METRO LÍNEA 1

PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

METRO BOGOTÁ

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL PARA LAS ACTIVIDADES TEMPRANAS (PATIO TALLER) TOMO 1

L1T1–CON–AMB–PN–0010_01

CONTROL DE EMISIONES		
REVISIÓN	**FECHA**	**EMITIDO PARA**
V15	29/12/2022	Revisión General
V14	18/11/2022	Revisión General
V13	24/10/2022	Revisión General
V12	14/09/2022	Revisión General
V11	30/08/2022	Revisión General
V10	04/08/2022	Revisión General
V09	13/07/2022	Revisión General
V08	14/06/2022	Revisión General
V07	31/05/2022	Revisión General
V06	17/05/2022	Revisión General
V05	13/05/2022	Revisión General
V04	06/05/2022	Revisión General
V03	28/04/2022	Revisión General
V02	25/04/2022	Revisión General
V01	12/04/2022	Revisión General
V00	30/03/2022	Versión Aprobada – Emitido para Implementación
VHH	03/02/2022	Emitido para Aprobación – Incluye comentarios
VGG	16/11/2021	Emitido para Aprobación – Incluye comentarios
VFF	26/10/2021	Emitido para Aprobación – Incluye comentarios
VEE	15/09/2021	Emitido para aprobación de la EMB y Banca Multilateral
VDD	05/08/2021	Emitido para aprobación de la EMB y Banca Multilateral
VCC	04/08/2021	Emitido para aprobación de la EMB y Banca Multilateral
VBB	02/08/2021	Emitido para revisión y comentarios de EMB y Banca Multilateral
VA0	30/07/2021	Emitido para comentarios internos

CONTROL DE CAMBIOS		
REVISIÓN	**FECHA**	**DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO**
V15	29/12/2022	Revisión General – Traslado de Campamento de obra de ML1 en área un área conjunta.
V14	18/11/2022	Revisión General – Atención de observaciones emitidas por la EMB y Banca Multilateral
V13	24/10/2022	Revisión General – Atención de observaciones según comunicado con radicado EMB No EXTS22-0005761 y EXTS22-0005718
V12	14/09/2022	Revisión General – Atención de observaciones según oficio L1T1–INT–CE– 22–2726
V11	30/08/2022	Revisión General – Atención de observaciones según oficio LIT1–INC–CE–2528
V10	04/08/2022	Revisión General – se incluyen dentro de la etapa 4 y 5 la instalación de las plantas de concreto y se adiciona la etapa 6 la cual corresponde a la adecuación de un área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros.
V09	13/07/2022	Revisión General – Ajuste en el nombre de etapas 4 y 5
V08	14/06/2022	Revisión General – Atención de observaciones a actualización de patios de prefabricados según oficio L1T1–INT–CE–22–1785.
V07	31/05/2022	Revisión General – Atención de observaciones a actualización de patios de prefabricados según oficio L1T1–INT–CE–22–1498.
V06	17/05/2022	Revisión General – Ajustes anexos 11, 12 y 13.
V05	13/05/2022	Revisión General – Actualización modelo de vehículos según oficio L1T1–INT–CE–22–0843.
V04	06/05/2022	Revisión General – Actualización para agregar actividad de patios de prefabricados pilotes PHC y vigas U.
V03	28/04/2022	Revisión General – Actualización para subsanar observaciones realizadas al anexo del resumen ejecutivo
V02	25/04/2022	Revisión General – Actualización para retirar actividad de patios de prefabricados pilotes PHC y vigas U y subsanar observaciones realizadas a la versión V00.
V01	12/04/2022	Revisión General – Actualización para agregar actividad de patios de prefabricados pilotes PHC y vigas U.
V00	30/03/2022	Versión Aprobada – Emitido para Implementación
VHH	03/02/2022	Emitido para aprobación de la EMB – Actualización para agregar actividad de inclusiones rígidas.
VGG	16/11/2021	Emitido para aprobación de la EMB – Actualización para agregar actividad de inclusiones rígidas.
VFF	26/10/2021	Emitido para aprobación de la EMB y Banca Multilateral – Atención de observaciones de la EMB y BM del día 01/10/21
VEE	15/09/2021	Emitido para aprobación de la EMB y Banca Multilateral – Atención de observaciones de la EMB y BM del día 13/08/21
VDD	05/08/2021	Emitido para aprobación de la EMB y Banca Multilateral – Atención de observaciones de la EMB del día 05/08/21
VCC	04/08/2021	Emitido para aprobación – Atención de observaciones de la Banca Multilateral en Comité Nivel 1 del 04/08/2021.
VBB	02/08/2021	Emitido para revisión y comentarios de EMB y BM/ Se emite nueva versión teniendo en cuenta observación de la Banca Multilateral.
VA0	30/07/2021	Emitido para comentarios internos

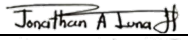
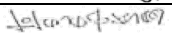
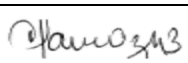
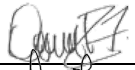
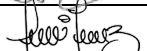
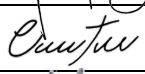
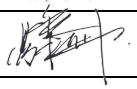
APROBACIÓN ML1			
	FIRMA	NOMBRE	CARGO
ELABORÓ		Jonathan Luna	Ingeniero Forestal
ELABORÓ		Liliana Molina	Coordinadora SST
ELABORÓ		Claudia Marcela Díaz	Coordinador Ambiental
ELABORÓ		Alexandra Magdalena Corredor	Director Social
REVISÓ		Oscar Rene Avella	Director Ambiental y SST
REVISÓ		Luisa Suarez	Subgerente DCC
REVISÓ		Cindy Carolina Torres	Ingeniera de soporte -SIG
APROBÓ		Alejandro Maya	Vicepresidente Ejecutivo
APROBÓ		Yi Liming	Vicepresidente Ambiental y SST

Tabla de Contenido

1 INTRODUCCIÓN 1
2 OBJETIVO 5
3 ALCANCE Y METODOLOGÍA 7
3.1 ALCANCE 7
3.2 METODOLOGÍA 14
4 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS 18
4.1 DEFINICIONES 18
4.2 ABREVIATURAS 24
5 RESPONSABLES 25
6 REFERENCIAS 28
6.1 CONTRACTUALES 28
6.2 NORMATIVAS 28
6.2.1 Normatividad nacional aplicable social 28
6.2.2 Normatividad ambiental nacional aplicable 32
6.2.3 Permisos y autorizaciones requeridos para las actividades del Patio Taller 40
6.2.4 Políticas de Salvaguardas activadas del Banco Mundial – BM para el Proyecto 42
6.2.5 Política de salvaguardas activadas del Banco Interamericano de Desarrollo – BID para el proyecto 44
6.2.6 Estándares activados del Banco Europeo de Inversiones – BEI para el proyecto 46
6.3 DOCUMENTALES 49
6.4 MARCO INSTITUCIONAL 50
7 DESARROLLO MEDIO BIÓTICO Y ABIÓTICO 52
7.1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA FASE PREVIA 52
7.1.1 Descripción y localización 52
7.1.2 Descripción de las obras 60
7.2 ÁREAS DE INFLUENCIA 267
7.2.1 Definición de las áreas del Patio Taller 268
7.3 CARACTERIZACIÓN 305
7.3.1 Caracterización del Medio Abiótico 305
7.3.2 Caracterización del Medio Biótico 350
7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES 557

7.4.1 Aguas Superficiales y Subterráneas 557
7.4.2 Consumo humano de agua para las actividades 558
7.4.3 Consumo de Agua Industrial 559
7.4.4 Vertimientos 561
7.4.5 Materiales de Construcción 564
7.4.6 Residuos sólidos 569
7.4.7 Emisiones Atmosféricas 575
7.4.8 Aprovechamiento Forestal 579
7.4.9 Tratamiento Silvicultural 588

7.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 599
7.5.1 Metodología para evaluación de impactos (Vicente Conesa) 600
7.5.2 Metodología evaluación de impactos ML1 603
7.5.3 Identificación de las actividades que generan impactos ambientales (SIN PROYECTO) 607
7.5.4 Identificación de actividades que generan impactos ambientales (CON PROYECTO) 613

7.6 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL 1088
7.6.1 Ambiental 1095
7.6.2 Seguimiento y monitoreo a los planes y programas del Plan de Manejo Ambiental de la PLMB para la Entidades Multilaterales para las actividades de fase previa del Patio Taller. 1237

7.7 SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 1241

7.8 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y DESASTRES 1257

7.9 PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD 1261

Índice de Tablas

Tabla 1 – Estructura del PMAS 3
Tabla 2 – Coordenadas Localización General Patio Taller Magna Colombia Bogotá 8
Tabla 2 – Capítulos ajustados en cada versión de actualización 10
Tabla 3 – Personal ambiental y de seguridad y salud en el trabajo 26
Tabla 4 – Normatividad aplicable social 28
Tabla 5 – Normatividad aplicable ambiental 32
Tabla 6 – Permisos y licencias requeridos 40
Tabla 7 – Normatividad aplicable banco mundial 42
Tabla 8 – Normatividad y políticas de salvaguardas activadas del Banco Interamericano de Desarrollo – BID 44
Tabla 9 – Estándares activados del Banco Europeo de Inversiones – BEI 46
Tabla 10 – Referencia documentales para la elaboración del documento 49
Tabla 11 – Marco Institucional 50
Tabla 12 – Generalidades Actividad Implementación del Plan de Manejo de Tránsito 72
Tabla 13 – Requerimientos para implementación del Plan de Manejo de Tráfico 74
Tabla 14 – Generalidades Actividades de Topografía 75
Tabla 15 – Requerimientos para actividades de Topografía 77
Tabla 16 – Generalidades Actividad Cerramiento y Señalización de inclusiones rígidas 81
Tabla 17 – Requerimientos para actividades de cerramiento y señalización de obra 82
Tabla 18 – Generalidades Actividad de adecuación de la infraestructura temporal 105
Tabla 19 – Requerimientos para actividades de instalación de campamentos 106
Tabla 20 – Generalidades Actividad Traslado de Redes aéreas 112
Tabla 21 – Requerimientos para actividades de traslado de redes aéreas 114
Tabla 22 – Generalidades Actividad de adecuación de vía de acceso 117
Tabla 23– Requerimientos para actividades de la adecuación de la vía de acceso 119
Tabla 24 – Morfometría de la cuenca de drenaje 130
Tabla 25 – Generalidades Actividad Conformación de la plataforma de trabajo 137
Tabla 26 – Requerimientos para actividades de conformación de la plataforma de trabajo 138

Tabla 27 – Generalidades Actividad Inclusiones Rígidas, Columnas de Módulo Controlado (CMC) . 162

Tabla 28 – Requerimientos para Inclusiones Rígidas, Columnas de Módulo Controlado (CMC) 163

Tabla 29 – Generalidades adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la planta de concreto y estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC 196

Tabla 30 – Impactos y programas para la adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la planta de concreto y estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC: 197

Tabla 31 – Generalidades para la adecuación de las áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la estructura metálica del patio de prefabricados de vigas U 215

Tabla 32 – Impactos y programas evaluados para la adecuación de las áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la estructura metálica del patio de prefabricados de vigas U 216

Tabla 33– Distribución de áreas Almacenamiento de prefabricados..... 220

Tabla 34 – Requerimientos para actividades de localización y replanteo etapa 6 228

Tabla 35 – Requerimientos ambientales para actividades de Arqueología en la etapa 6 233

Tabla 36 – Requerimientos para actividades de cerramiento y señalización de obra en la etapa 6... 235

Tabla 37 – Requerimientos ambientales para actividades descapote etapa 6 236

Tabla 38 – Requerimientos ambientales para la nivelación del terreno existente etapa 6..... 238

Tabla 39 – Requerimientos ambientales, actividad para la adecuación de la plataforma de trabajo etapa 6..... 242

Tabla 40 – Requerimientos ambientales, actividad para la adecuación y mejoramiento de acceso, etapa 6..... 247

Tabla 41 – Requerimientos ambientales, actividad para la adecuación del sistema de drenaje etapa 6 252

Tabla 42 – Requerimientos ambientales, actividades de cimentación, etapa 6 262

Tabla 43 – Generalidades para adecuación de un Área destinada para el Almacenamiento de Prefabricados y Otros..... 264

Tabla 44 – Criterios para la definición de Área de Influencia por componente 278

Tabla 45 – Espacialización Impacto Patio Taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados..... 281

Tabla 46 – Espacialización Impactos Patio Taller área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados Fauna..... 285

Tabla 47 – Resumen definición de criterios Área de Influencia Patio Taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados 293

Tabla 48 – Clasificación de la unidad Geomorfológica. 316

Tabla 49 – Puntos de muestreo Río Bogotá y Canal Cundinamarca. 330

Tabla 50 – Temperatura promedio 338

Tabla 51 – Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de aire Patio Taller. 341

Tabla 52 – Descripción de los puntos de muestreo 347

Tabla 53 – Comparación de los resultados obtenidos con el límite máximo permisible horario diurno (Sector B). 349

Tabla 54. Jurisdicción SDA y CAR para AII y AID. 351

Tabla 55 – Componentes de la Estructura ecológica Principal 357

Tabla 56. Uso reglamentario y restricciones de usos áreas complementarias para la conservación . 359

Tabla 57 – Componentes de la Estructura ecológica Principal en área de influencia directa e indirecta del proyecto Patio Taller y el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros 359

Tabla 58 – Ecosistemas Patio Taller y áreas destinadas para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros. 364

Tabla 59 – Coberturas de la tierra identificadas en Patio Taller y en el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros. 367

Tabla 60 – Especies dominantes en la Localidad de Bosa 383

Tabla 61 – Especies identificadas en zona paralela a la ciclorruta presente en el Área de Influencia del Proyecto 385

Tabla 62 – Volumen de madera en m³ por especie y número de individuos asociados por jurisdicción SDA 388

Tabla 63 – Cantidad de m^3 por especie y número de individuos asociados por jurisdicción CAR 388

Tabla 64 – Cantidad de m^3 por especie y número de individuos aprobados por la CAR 389

Tabla 65 – Composición Florística – Patio Taller 390

Tabla 66 – Clases diamétricas Patio – Taller 390

Tabla 67 – Distinción de la abundancia por especies para cada una de las clases diamétricas 391

Tabla 68– Abundancia, dominancia e IVI al 200% 392

Tabla 69– Distinción de la abundancia por clases altimétricas 393

Tabla 70 – Diversidad para Patio Taller 395

Tabla 71– Regeneración Natural Patio Taller 395

Tabla 72. Relación de especies inventariadas en el área objeto de estudio. 396

Tabla 73– Volumen total de los individuos inventariados. 397

Tabla 74– Distribución diamétrica. 398

Tabla 75– Detalle del cálculo del Índice de valor de importancia (IVI). 400

Tabla 76– Categorías Altimetricas 402

Tabla 77– Índices de riqueza y diversidad 403

Tabla 78. Registro fotográfico de Fase de campo inventario forestal 404

Tabla 79. Relación de especies inventariadas en el área objeto de estudio. 410

Tabla 80.Indices de diversidad y riqueza para el área de patio taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros. 414

Tabla 81– Coberturas de la tierra presentes en el área de intervención del Patio Taller previo a la realización de actividades de descapote 415

Tabla 82– Coberturas de la tierra presentes en el área de intervención del Patio Taller previo a la realización de actividades de descapote 416

Tabla 83 – Familias, géneros y especies presentes en el área de influencia en Patio Taller 422

Tabla 84 – Abundancia presentada para las epífitas no vasculares 424

Tabla 85 – Índices de diversidad de epífitas no vasculares 427

Tabla 86 – Abundancia presentada para no vasculares con hábito diferente al epífito 429

Tabla 87 – Tratamiento silvicultural de los forófitos y la posible ocurrencia de epífitas en Patio Taller 429

Tabla 88 – Familias, géneros y especies presentes en el área de influencia en Patio Taller 431

Tabla 89 – Abundancia presentada para las epífitas no vasculares 434

Tabla 90 – Índices de diversidad de epífitas no vasculares 437

Tabla 91 Especies de aves registradas en área de estudio 442

Tabla 92 – Especies de la Avifauna en categorías de amenaza o con distribución restringida 459

Tabla 93 – Especies migratorias registradas 461

Tabla 94 – Migración de Bubulcus ibis 462

Tabla 95 – Migración de Actitis macularius 463

Tabla 96 – *Migración de Asio flammeus* 464

Tabla 97 – *Migración de Colibri coruscans* 465

Tabla 98 – *Migración de Tyrannus melancholicus* 466

Tabla 99 – *Migración de Tyrannus tyrannus* 467

Tabla 100 – Índices de diversidad de las coberturas de la tierra caracterizadas acorde con el inventario de aves. 468

Tabla 101 – Categorías ordinales de abundancia relativa 469

Tabla 102 – Abundancia relativa de avifauna por cobertura en el corzo (Patio Taller) 470

Tabla 103 – Apreciaciones de la Comunidad sobre la Avifauna del sector – Entrevista 1 473

Tabla 104 – Apreciaciones de la Comunidad sobre la Avifauna del sector – Entrevista 2 474

Tabla 105 – Nidos registrados en el Patio Taller 474

Tabla 106 – Especies de mamíferos registradas en área de estudio 478

Tabla 107 – Parámetros acústicos analizados para la identificación de *Aeorestes cf. cinereus.* 487

Tabla 108 – Especies de la Mastofauna en categorías de amenaza o con distribución restringida ... 491

Tabla 109 – Índices de diversidad de las coberturas de la tierra definidas para el área de Influencia Biótica del proyecto. 491

Tabla 110 Especies de aves registradas en área de estudio 500

Tabla 111 Especies de la Avifauna en categorías de amenaza o con distribución restringida 516

Tabla 112 Especies migratorias registradas 517

Tabla 113 – Migración de Bubulcus ibis 518

Tabla 114– Migración de *Asio flammeus* 519

Tabla 115 – Migración de Colibri coruscans 520

Tabla 116 – Migración de Tyrannus melancholicus 521

Tabla 117 – Índices de diversidad de las coberturas de la tierra caracterizadas acorde con el inventario de aves. 522

Tabla 118 – Categorías ordinales de abundancia relativa 523

Tabla 119 – Abundancia relativa de avifauna por cobertura en el área de prefabricados. 524

Tabla 120 Especies de mamíferos registradas en área de estudio 529

Tabla 121 Grabaciones con presencia de registros 539

Tabla 122 Especies de la Mastofauna en categorías de amenaza o con distribución restringida 545

Tabla 123 Índices de diversidad de las coberturas de la tierra definidas para el área de Influencia Biótica del proyecto. 545
Tabla 124 Especies de Reptiles y Anfibios registradas 548
Tabla 125 – Consumo de aguas estimado durante el proceso (Aproximado) 559
Tabla 126 – Uso estimado de agua para el proceso 560
Tabla 127 – Información ambiental proveedor agua industrial 560
Tabla 128 – Volumen generación agua residual doméstica (Aprox) 562
Tabla 129 – Información ambiental proveedor unidades sanitarias y disposición de aguas residuales 563
Tabla 130 – Cantidades de material de construcción a emplear (Aproximado) 564
Tabla 131 – Información ambiental proveedores materiales 567
Tabla 132 – Asignación del nivel de complejidad 569
Tabla 133 – Valores indicativos de la producción per cápita para municipios colombianos (kg/hab–día) 569
Tabla 134 – Estimación de Generación de residuos domiciliarios Kg/mes 570
Tabla 135 – Información ambiental gestor residuos reciclables 570
Tabla 136 – Cantidad de residuos peligrosos 571
Tabla 137 – Información ambiental gestor respel 571
Tabla 138 – Volumen de material excavado (Aproximado) 572
Tabla 139 – Información ambiental de sitios de disposición final 574
Tabla 140 – Estimativo factor de emisiones por diésel – Maquinaria y Vehículos 576
Tabla 141 – Consumo de diésel planta eléctrica – Patio Taller 577
Tabla 142 – Estimativo factor de emisiones por diésel planta eléctrica – Patio Taller 578
Tabla 143 – Consolidado de especies, categoría y volumen por jurisdicción 579
Tabla 144 – Consolidado de especies y volumen 581
Tabla 145 – Estado y tratamiento silvicultural por especie 589
Tabla 146 – Estado y tratamiento silvicultural por especie. 590
Tabla 147 – Costos asociados a la compensación 594
Tabla 148 - Listado de especies a plantar como medidas de compensación 597
Tabla 149 – Criterios para la evaluación de los impactos, Metodología de Conesa Fernández 600

Tabla 150 – Rangos de calificación y valoración de la importancia ambiental 602

Tabla 151 – Criterios para la evaluación de los impactos, Metodología de Conesa Fernández (adaptada) 604

Tabla 152 – Rangos de calificación y valoración de la importancia ambiental 606

Tabla 153 – Identificación de Impactos ambientales “Patio Taller – Sin Proyecto” 609

Tabla 154 – Descripción causas de impactos “Patio Taller – Sin Proyecto” 612

Tabla 155 – Análisis de resultados “Patio Taller – Sin Proyecto” 613

Tabla 156 – Identificación de Impactos ambientales “Patio Taller – Con Proyecto” 617

Tabla 157 – Síntesis de jerarquización de impactos “Con Proyecto” – Patio Taller– Medio Abiótico – Severo 628

Tabla 158 – Resumen de descripción de impactos severos – Patio Taller 637

Tabla 159 – Resumen de interacción impactos “Con Proyecto” – Patio Taller – Medio Abiótico – Severo 658

Tabla 160 – Síntesis de jerarquización de impactos “Con Proyecto” – Patio Taller – Medio Abiótico – Moderado 659

Tabla 161 – Resumen de descripción de impactos moderados – Patio Taller 779

Tabla 162 – Resumen de interacción de impactos “Con Proyecto” – Patio Taller Medio Abiótico – Moderado 910

Tabla 163 – Síntesis de jerarquización de impactos “Con Proyecto” – Patio Taller Medio Abiótico – Irrelevante/leve 924

Tabla 164 – Síntesis de jerarquización de impactos “Con Proyecto” – Patio Taller – Medio Biótico – Severo 972

Tabla 165 – Resumen de descripción de impactos severos (Biótico) – Patio Taller 985

Tabla 166 – Síntesis de jerarquización de impactos “Con Proyecto” – Patio Taller – Medio Biótico – Moderado 1007

Tabla 167 – Resumen de descripción de impactos moderados (Biótico) – Patio Taller 1029

Tabla 168 – Síntesis de jerarquización de impactos “Con Proyecto” – Patio Taller– Medio Biótico – Irrelevante/leve 1055

Tabla 169 – Resumen de descripción de impactos irrelevantes (Biótico) – Patio Taller 1069

Tabla 170 – Perfiles del equipo de trabajo para la gestión ambiental y SST 1089

Tabla 171 – Programas Plan de Manejo Ambiental y Social 1092

Tabla 172 – Modificaciones en cada programa, respecto a la versión del PMAS no Objetado por la Banca 1093
Tabla 173 – Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de aire Patio Taller. 1153
Tabla 174 – Posibles fuentes de emisión 1155
Tabla 175 – Lista de los factores de actividad 1155
Tabla 176 – Factores de Emisión Ponderados para las Diferentes Categorías Vehiculares 1157
Tabla 177 – Factor de emisión – Cemento 1157
Tabla 178 – Factor de emisión de combustibles fósiles (fijos) 1158
Tabla 179 – Factor de emisión de combustibles fósiles (móviles) 1158
Tabla 180 – Descripción de los puntos de muestreo 1162
Tabla 181 – Inventario de Sumideros Calle 49 sur 1169
Tabla 182 – Puntos de muestreo Río Bogotá y Canal Cundinamarca 1172
Tabla 183 – Inventario Forestal – Patio Taller 1211
Tabla 184 – Cantidad de m3 por especie y número de individuos aprobados por la CAR 1212
Tabla 185 – Especies identificadas para bloqueo y traslado 1218
Tabla 186. Susceptibilidad al bloqueo y traslado por especie 1221
Tabla 187 – Costos asociados a la compensación 1226
Tabla 188 – Listado de especies a plantar como medidas de compensación 1227
Tabla 189 – Programas de Monitoreo y Seguimiento de la Gestión Ambiental, Medio Abiótico y Biótico 1237
Tabla 190 – Cuadro resumen de riesgos, actividades y medidas de control – Patio Taller 1242
Tabla 191 – Programas para entender los riesgos SST identificados para la obra Patio Taller 1254
Tabla 192 – Resumen de riesgos y medidas a implementar 1257

Índice de Figuras

Figura 1 Localización Patio Taller – Coordenadas geográficas 7
Figura 2 Metodología para la actualización del PMAS 16
Figura 3 Organigrama de Gestión Ambiental, Social, de Salud y Seguridad en el Trabajo – Nivel 1 ... 25
Figura 4 Organigrama de Gestión Ambiental, Social, de Salud y Seguridad en el Trabajo – Nivel 2 ... 26
Figura 5 Ubicación Patio Taller 52
Figura 6 Localización – Patio Taller. 56
Figura 7 Etapas de construcción fase previa – Patio Taller 62
Figura 8 Adecuación final actividades Patio Taller 63
Figura 9 Ubicación Patio Taller y área destinada para almacenamiento de prefabricados y otros. 64
Figura 10 Rutas de acceso proveedores de materiales del Patio Taller 66
Figura 11 Sitios de disposición de construcción y demolición – RCD 67
Figura 12 Plan Manejo de Trafico – Ruta de Acceso al Patio Taller 68
Figura 13 Rutas de materiales y sitios de disposición de escombros tomando en cuenta dos vías de acceso 69
Figura 14 Plan Manejo de Tránsito – Acceso al Patio Taller 70
Figura 15 Diagrama de descripción de implementación del Plan de Manejo de Tráfico 73
Figura 16 Diagrama de descripción de Actividad de Topografía 76
Figura 17 Plano de la ubicación del cerramiento perimetral 78
Figura 18 Esquema de cerramiento perimetral 78
Figura 19 Cerramiento perimetral del Patio Taller, Planta de Concreto y patios de prefabricados 80
Figura 20 dispositivos de señalización y demarcación de obra 81
Figura 21 Diagrama de descripción de actividad de cerramiento y señalización de obra 82
Figura 22 Plano de ubicación del campamento 84
Figura 23 Pendiente y ubicación sobre campamento de obra ML1 85
Figura 24 Distribución de áreas del campamento 86
Figura 25 Esquema de funcionamiento integral del tanque séptico 87
Figura 26 Plano en planta de la estructura para el generador eléctrico 90
Figura 27 Plano en perfil de la estructura para el generador eléctrico 90

Figura 28 Detalle de ubicación del generador eléctrico 91
Figura 29 Piscinas para el curado de cilindros de concreto 98
Figura 30 Ubicación espacial – Campamento Inclusiones Rígidas 100
Figura 31 Detalle – Campamento Inclusiones Rígidas 101
Figura 32 Ubicación espacial campamentos móviles 103
Figura 33 Detalle – Campamento móvil 104
Figura 34 Diagrama de descripción de actividad de instalación de campamentos 106
Figura 35 Hincado de postes con camión grúa 110
Figura 36 Plano de relocalización Red MT – Patio Taller 111
Figura 37 Diagrama de descripción de Actividad de traslado de redes aéreas 113
Figura 38 Ubicación vía de acceso – Patio Taller 115
Figura 39 Diagrama de descripción de adecuación vía de acceso 118
Figura 40 Diagrama de conformación de la plataforma de trabajo 120
Figura 41 Conformación de áreas de trabajo – Patio Taller 121
Figura 42 Adecuación final – Patio Taller 122
Figura 43 Sección transversal 126
Figura 44 Área de drenaje Patio Taller 127
Figura 45 Sección transversal terraplén del Patio Taller 128
Figura 46 Planta general de drenaje de la plataforma en la etapa de construcción 129
Figura 47 Concepto hidrológico del drenaje de la plataforma 129
Figura 48 Concepto hidrológico del drenaje de la plataforma 131
Figura 49 Sección transversal Cuneta Norte 01 131
Figura 50 Sección transversal Cuneta Sur 01 132
Figura 51 Sección transversal Cuneta Oriental 132
Figura 52 Sección transversal Pondaje 132
Figura 53 Localización de obras de drenaje en la plataforma en la etapa de construcción 134
Figura 54 Sección transversal rellenos 136
Figura 55 Sistema de inclusiones Rígidas (IR) 143
Figura 56 Ubicación de la planta en el Patio Taller 144

Figura 57 Flujograma para la construcción de columnas de modulo controlado 145
Figura 58 Esquema PTAR 146
Figura 59Esquema de circulación de agua PTAR 147
Figura 60 Planta Silos / Torre de Cargue / Tolvas Agregados / Bandas 148
Figura 61 Corte Longitudinal Silos / Torre de Cargue / Tolvas Agregados / Bandas 148
Figura 62 Corte Transversal Silos / Torre de Cargue / Tolvas Agregados / Bandas 149
Figura 63 Vista Isométrica 149
Figura 64 Planta Pedestales de Soporte 150
Figura 65 Equipos principales IR 151
Figura 66 Fases de Ejecución Columnas / Perforación – Extracción 153
Figura 67 Posicionamiento de la maquina sobre el eje de la IR. 154
Figura 68 Proceso de perforación IR 155
Figura 69 Etapa de hormigonado de IR. 156
Figura 70 Secuencia constructiva 157
Figura 71 Secuencia constructiva 159
Figura 72 Distribución de las Inclusiones Rígidas y su profundidad. 160
Figura 73 Perfil de las Inclusiones Rígidas 160
Figura 74 Arreglos comúnmente usados para inclusiones. 161
Figura 75 Ubicación de drenes franceses 165
Figura 76 Detalles de los subdrenes franceses 165
Figura 77 Localización de obras de drenaje en la plataforma en la etapa de construcción 166
Figura 78 Localización de obras de drenaje en la plataforma en la etapa de construcción 167
Figura 79 Diagrama de adecuación de las áreas destinadas para la construcción e instalación del patio de pilotes prefabricados PHC 169
Figura 80 Área establecida para adecuación de construcción de patio de pilotes prefabricados PHC, área complementaría de conservación y de especial importancia ecosistémica 170
Figura 81 Esquema patio de pilotes prefabricados 171
Figura 82 Zonificación adecuación áreas destinadas para la construcción del patio de pilotes prefabricados PHC 172
Figura 83 Placa de cimentación con pedestales 182

Figura 84 Diagrama de adecuación de las áreas destinadas para la construcción e instalación del patio de prefabricados de vigas U 199

Figura 85 Área destinada para la adecuación para la construcción del patio de prefabricados de vigas U 200

Figura 86 Zonificación áreas destinadas para la adecuación de la construcción del patio de prefabricados vigas U 201

Figura 87 Elementos fabricados patio de prefabricados vigas U 202

Figura 88 Localización estructura metálica en el patio de prefabricados de vigas U 210

Figura 89 Ubicación área de Almacenamiento de prefabricados y celdas de secado de la EAAB 219

Figura 90 Distribución de áreas, zona destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros. 222

Figura 91 Fases para la adecuación de Almacenamiento de elementos prefabricados 223

Figura 92 Esquema de funcionamiento integral del tanque séptico 224

Figura 93 Ubicación unidades sanitarias a utilizar para la adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros 225

Figura 94 Ubicación Campamento a utilizar para la adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros 226

Figura 95 Diagrama actividades para la adecuación de un área de destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros 227

Figura 96 Plano cerramiento perimetral área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros 234

Figura 97 Ubicación área de almacenamiento de prefabricados 241

Figura 98 Esquema de zonas de almacenamiento de referencia para el Patio de almacenamiento de vigas U 242

Figura 99 Sección trasversal vías internas 245

Figura 100 Vía de conexión entre el Patio de Prefabricados y el área de almacenamiento 245

Figura 101 Vías de acceso al área de almacenamiento de prefabricados y vía de acceso para la EAAB 247

Figura 102 Drenajes área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros. 250

Figura 103 Sección trasversal zanja de drenaje. 251

Figura 104 Ubicación zanjas de drenaje patios de almacenamiento de prefabricados 251

Figura 105 localización cimentación para grúa pórtico 254

Figura 106 Zapatas corridas para apoyo de grúas de 80 toneladas 255

Figura 106 Zapatas corridas para apoyo de grúas de 80 toneladas 255

Figura 106 Detalle junta de expansión 256

Figura 106 Diagrama de refuerzo de elevación para viga de cimentación de grúa 80 Tn 256

Figura 103 Construcción de cimentación de grúa pórtico 257

Figura 109 Pedestales de apoyo vigas U 258

Figura 109 Pedestal de viga de almacenamiento en forma de u vista en planta 259

Figura 110 Diagramas de refuerzos almacenamiento de vigas U 260

Figura 111 detalle de cimentaciones almacenamiento de vigas U. Vista en planta 261

Figura 112. Esquema de zonas de almacenamiento de referencia para el Patio de almacenamiento de vigas U para la PLMB. 262

Figura 113 Definición Áreas de influencia 268

Figura 114: Mapa del Área de Influencia Directa de la Unidad de Análisis del Material Particulado PM–10 en el Patio Taller 270

Figura 115 Mapa niveles de concentración PM.10 – Escenario de construcción 271

Figura 116 Mapa del Área de Influencia Indirecta de la Unidad de Análisis del Material Particulado PM–10 en el Patio Taller 272

Figura 117 Mapa del Mapa del Área de Influencia Directa de la Unidad de Análisis de Ruido en el Patio Taller 273

Figura 118 Mapa de curvas isófonas S LD hábil – Escenario de construcción estudio de factibilidad PLMB 274

Figura 119 Mapa del Área de influencia Indirecta de la Unidad de Análisis de Ruido en el Patio Taller 275

Figura 120 Mapa del Área de Influencia Indirecta de la Unidad de Análisis del Componente Geoesferico en el Patio Taller Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022 276

Figura 121 Mapa de Área de Influencia Abiótica del Patio Taller 277

Figura 122 Mapa de Área de Influencia Directa componente Flora Patio Taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados 279

Figura 123 Mapa de Área de Influencia Indirecta Componente Flora Patio Taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados 283

Figura 124 Ubicación Área de Influencia Directa Fauna Patio Taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados 284

Figura 125 Coberturas Vegetales presentes en el AII del Componente Fauna 287

Figura 126 Estructura Ecológica Principal (EEP) y Ecosistemas Sensibles Patio Taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados..... 288

Figura 127 Imagen de alertas tempranas de Biodiversidad generado a través de la Plataforma Tremarctos 3.0 289

Figura 128 Estructura ecológica principal 290

Figura 129 Área de influencia indirecta Fauna 292

Figura 130 Área de Influencia Biótica Patio Taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados..... 293

Figura 131 Limite Jurisdicciones Patio Taller..... 297

Figura 132 Área de Influencia Biótica y Abiótica del Patio Taller y el área destinada para destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados..... 298

Figura 133 Área de Influencia Directa Socioeconómica 299

Figura 134 Área de Influencia Indirecta Socioeconómica..... 300

Figura 135 Mapa Área de Influencia abiótica, biótica y socioeconómica del Patio Taller 301

Figura 136 Mapa Área de Influencia entradas y salidas de volquetas con RCD y suministro de materiales en el Patio Taller..... 303

Figura 137 Área de Influencia movilización de RCD hacia sitios de disposición final en el Patio Taller 304

Figura 138 Área de Influencia proveedores de materiales del Patio Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022 305

Figura 139 Descripción macro y micro para el componente geológico 306

Figura 140 Características geológicas del proyecto 307

Figura 141 Columna estratigráfica nivel regional. 310

Figura 142 Mapa geológico regional – Bogotá. 311

Figura 143 Corte geológico – Bogotá..... 312

Figura 144 Geología Regional de Bogotá. 313

Figura 145 Mapa geomorfología – Patio Taller..... 317

Figura 146 Mapa geomorfológico – Patio Taller 318

Figura 147 Usos del suelo – Patio Taller 321

Figura 148 Red de la EAAB (Estado actual del Río Bogotá)..... 323

Figura 149 Niveles del Río Bogotá – Gibraltar 323
Figura 150 Niveles del Canal Cundinamarca – Gibraltar 324
Figura 151 Imagen de las condiciones actuales del Canal Embalse Cundinamarca 325
Figura 152 Condición inicial de llenado Canal Embalse Cundinamarca 326
Figura 153 Condición inicial de llenado Canal Embalse Cundinamarca con descarga no amortiguada de Patio Taller 326
Figura 154 Descripción macro y micro para el componente hidrológico 327
Figura 155 Influencia hidrológica Patio Taller 328
Figura 156 Recarga Potencial 329
Figura 157 Mapa isoyetas. 330
Figura 158 Puntos de monitoreo de calidad del agua superfical 331
Figura 159 Resultado monitoreo de calidad del agua superfical Rio Bogotá 332
Figura 160 Resultado monitoreo de calidad del agua superfical Canal Cundinamarca 333
Figura 161 Registro fotográfico monitoreo de aguas 334
Figura 162 Resultados y comparación con los criterios de calidad permisibles (Decreto 1076 de 2015) 334
Figura 163 Mapa hidrogeológico – Patio Taller. 336
Figura 164 Estaciones meteorológicas 337
Figura 165 Fuentes de emisiones atmosféricas 340
Figura 166 Puntos Monitoreo de Calidad del aire – Patio Taller 342
Figura 167 Concentraciones de material particulado PM10 343
Figura 168 Concentraciones de material particulado PM2.5 344
Figura 169 Concentraciones de dióxido de nitrógeno estación Patio taller (izquierda), Estación Barrio Cañaveralejo (derecha) 345
Figura 170 Concentraciones de Ozono 8 horas estación Patio taller (izquierda), Estación Barrio Cañaveralejo (derecha) 346
Figura 171 Concentraciones de monóxido de carbono 1 hora (izquierda) y 8 horas estación Patio taller (derecha) 347
Figura 172 Concentraciones de monóxido de carbono 1 hora (izquierda) y 8 horas (derecha) estación Barrio Cañaveralejo 347
Figura 173 Puntos de monitoreo de ruido ambiental – Patio Taller 348

Figura 174 Niveles de Presión sonora registrados durante el monitoreo de ruido ambiental en el horario diurno Sector B. 350

Figura 175 Predios Patio Taller y Areas destinadas al almacenamiento y elementos prefabricados. 351

Figura 176 Limite de jurisdicción de Patio Taller y área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022 353

Figura 177 Áreas de importancia para la conservación de Aves (AICAS) Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022 355

Figura 178 Estructura ecología principal en área de influencia del proyecto Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022 361

Figura 179 Ecosistemas presentes en Patio taller y áreas destinada para almacenamiento de elementos prefabricados y otros. Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022 366

Figura 180 Porcentaje de área de las coberturas presentes en el Patio Taller 380

Figura 181 Porcentaje de área de las coberturas presentes en el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros. 380

Figura 182 Coberturas presentes en Patio Taller y el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros. 382

Figura 183 Porcentaje de especies dominantes Localidad de Bosa 384

Figura 184 Abundancia Vs Volumen total por clase diamétrica 392

Figura 185 IVI al 200% Patio Taller Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022 393

Figura 186 Distribución de abundancia por clase altimétrica 394

Figura 187 Categorías diamétricas 399

Figura 188 Índice Valor de Importancia (IVI) 400

Figura 189 Índice Valor de Importancia (IVI) 402

Figura 190. Especies, individuos y volumen entre el área de patio taller y el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros 412

Figura 191. Categorías diamétricas área de patio taller y el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros 413

Figura 192. Categorías altimetricas área de patio taller y el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros 414

Figura 193 Mapa de localización de las áreas de traslado en el proyecto primera línea del metro de Bogotá – Patio taller .....

Figura 194 Riqueza por grupos de epífitas no vasculares 423

Figura 195 Riqueza por familias de epífitas no vasculares 423
Figura 196 Riqueza por géneros de epífitas no vasculares 424
Figura 197 Abundancia por grupos de epífitas no vasculares 425
Figura 198 Abundancia por familias de epífitas no vasculares 425
Figura 199 Abundancia por géneros de epífitas no vasculares 426
Figura 200 Abundancia por especies de epífitas no vasculares 426
Figura 201 Preferencia por forófito de epífitas no vasculares en VSA 428
Figura 202 Estratificación vertical de epífitas no vasculares en VSA 428
Figura 203 – Riqueza por grupos de epífitas no vasculares 432
Figura 204 – Riqueza por familias de epífitas no vasculares 433
Figura 205 – Riqueza por géneros de epífitas no vasculares 434
Figura 206 – Abundancia por familias de epífitas no vasculares 435
Figura 207 – Abundancia por géneros de epífitas no vasculares 436
Figura 208 – Abundancia por especies de epífitas no vasculares 437
Figura 209 – Preferencia por forófito de epífitas no vasculares en Pastos arbolados 438
Figura 210 Curva de acumulación de especies para el muestreo de aves en el área del Corzo, Patio Taller. 441
Figura 211 Riqueza de familias por orden taxonómico de aves, en el área del Corzo, Patio Taller. .. 444
Figura 212 Riqueza de especies de avifauna por familia, en el área del Patio Taller 445
Figura 213 Abundancias registradas por especie en el área del Corzo, Patio Taller. 446
Figura 214 Abundancias registradas por especie en el área del Corzo, Patio Taller. 447
Figura 215 Morfología y toponimia de un Ave Passeriforme 448
Figura 216 Preferencia de hábitat de las aves en el área del Corzo, Patio Taller. 453
Figura 217 Gremios tróficos de la avifauna registrada 455
Figura 218 Organización social de la avifauna registrada 458
Figura 219 Estado de conservación de *Sturnella magna* 460
Figura 220 Agrupamiento de los hábitats con base en la composición de la Avifauna en el área del Corzo, Patio Taller. 472
Figura 221 Curva de acumulación de especies para el muestreo de mamíferos en el área del Corzo, Patio Taller. 477

Figura 222 Riqueza de especies por familia de mamíferos en el área del Corzo, Patio Taller. 479

Figura 223 Abundancias registradas por especie en el área del Corzo, Patio Taller. 479

Figura 224 Anatomía general de los murciélagos 484

Figura 225 Echo meter touch 2 (Wildlife acustics). Pantallazo de uso de la aplicación en celular, a la izquierda modo de autoidentificación, a la derecha, visualización de llamadas de ecolocalización de murciélago en tiempo real, con picos de lectura, por debajo de 13 kHz 486

Figura 226 Espectrograma de Aeorestes *cf. cinereus*, con picos de actividad por debajo de 30Khz; grabación hecha en área del Corzo, Patio Taller, Bogotá Colombia. 487

Figura 227 Preferencia de hábitat de los mamíferos en el área del Corzo, Patio Taller. 488

Figura 228 Gremios tróficos de la mastofauna registrada 489

Figura 229 Organización social de la mastofauna registrada (Patio Taller) 490

Figura 230 Agrupamiento de los hábitats con base en la composición de la Mastofauna en el área del Corzo, Patio Taller. 493

Figura 231 Morfología de los Colúbridos 494

Figura 232 Distribución de *Dendropsophus molitor*. 497

Figura 233 Distribución de *Atractus crassicaudatus* 497

Figura 234. Curva de acumulación de especies para el muestreo de aves en el área de patio prefabricado. 499

Figura 235. Riqueza de familias por orden taxonómico de aves, en el área de prefabricados. 502

Figura 236. Riqueza de especies de avifauna por familia, en el área de prefabricados. 503

Figura 237. Abundancias registradas por especie en el área de prefabricados. 504

Figura 238. Morfología y toponimia de un Ave Passeriforme 505

Figura 239. Gremios tróficos de la avifauna registrada 512

Figura 240. Organización social de la avifauna registrada 515

Figura 241. Estado de conservación de *Sturnella magna* 516

Figura 242. Agrupamiento de los hábitats con base en la composición de la Avifauna en el área de Patio Prefabricados. 525

Figura 243. Esfuerzo de muestreo para la Mastofauna presente en el área de patio de Prefabricado. 527

Figura 244. Curva de acumulación de especies para el muestreo de mamíferos en el área patio de prefabricado. 528

Figura 245. Puntos de registro de la Mastofauna presente en el área de patio de Prefabricado. 530

Figura 246. Riqueza de especies por familia de mamíferos en el área del patio de prefabricado. 531

Figura 247. Abundancias registradas por especie en el área de Patio Prefabricado 531

Figura 248. Anatomía general de los murciélagos 537

Figura 249. Puntos de grabación dentro del área del proyecto 538

Figura 250. Frecuencias Tipo 1: Identificación de las fases de una llamada (DICALB_20220812_192807): Fase de búsqueda, Fase de aproximación y Fase final. (Martínez-Medina D, 2021). 540

Figura 251. Frecuencias Tipo 2: Parámetros acústicos para caracterizar pulsos de ecolocalización (Martínez–Medina D, 2021). Fase de búsqueda, Archivo NYCLAT_20220813_194402. 541

Figura 252. Preferencia de hábitat de los mamíferos en el área Patio de Prefabricado. 542

Figura 253. Gremios tróficos de la mastofauna registrada 543

Figura 254. Organización social de la mastofauna registrada 544

Figura 255. Agrupamiento de los hábitats con base en la composición de la Mastofauna en el área patio prefabricado. 547

Figura 256. Puntos de registro de herpetofauna en el patio taller 549

Figura 257. Banco de sonidos de Batrachia – *Dendropsophus molitor*. Nombres anteriores (sinonimia): *Dendropsophus labialis* 550

Figura 258. Morfología de los Colúbridos 553

Figura 259. Distribución de *Dendropsophus molitor*. 556

Figura 260. Distribución de *Atractus crassicaudatus* 556

Figura 261. Distribución de individuos arbóreos para Patio Taller y el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados 588

Figura 262 Zona aprobada para el establecimiento forestal 596

Figura 263 Detalle propuesto de placa y cárcamo lava llantas 1106

Figura 264 Detalle propuesto de sistema de lavado de mixer y tratamiento de agua Planta de Concreto Móvil 1113

Figura 265 Caseta de Almacenamiento tipo para residuos sólidos convencionales 1120

Figura 266 Rutas de recolección de residuos sólidos convencionales – campamento de obra Patio Taller 1122

Figura 267 Rutas de recolección de residuos sólidos convencionales – campamento contratista inclusiones rígidas en el Patio taller 1123

Figura 268 Rutas de recolección de residuos sólidos convencionales – campamento móvil 1124

Figura 269 Punto ecológico tipo para residuos sólidos convencionales en frentes de obra – Patio Taller 1124

Figura 270 Almacenamiento temporal tipo RESPEL y aceites usados 1129

Figura 271 Rutas de recolección de RESPEL campamento de obra en el Patio Taller 1131

Figura 272 Rutas de recolección de RESPEL campamento contratista inclusiones rígidas en el Patio Taller 1132

Figura 273 Rutas de recolección de RESPEL campamento móvil en el Patio Taller 1133

Figura 274 Matriz de compatibilidad Para el almacenamiento de sustancias o residuos peligrosos 1134

Figura 275 Almacenamiento temporal tipo de aceite usados 1136

Figura 276 Características típicas de los aceites usados 1139

Figura 277 Tanque séptico integral 1143

Figura 278 Puntos Monitoreo de Calidad del aire – Patio Taller 1154

Figura 279 Puntos de monitoreo de ruido ambiental – Patio Taller 1163

Figura 280 Puntos de monitoreo de agua superficial Patio Taller 1173

Figura 281 Entorno Ambiental Campamentos y Planta de concreto Patio Taller 1177

Figura 282 Localización campamento 1178

Figura 283 Detalle planta de concreto 1179

Figura 284 Detalle campamento contratista inclusiones rígidas 1180

Figura 285 Detalle campamento móvil. Adecuación de áreas destinadas para la construcción de Patios de prefabricados pilotes PHC y Vigas U 1181

Figura 286 Mecanismos para el control de roedores 1195

Figura 287. Vehículo para transporte de material vegetal. 1214

Figura 288 Corte del Fuste en una Tala Dirigida. 1216

Figura 289 Excavación y poda de raíz 1219

Figura 290 Empaque y amarre del bloque 1220

Figura 291 Establecimiento del árbol en el nuevo sitio 1220

Figura 292 Instalación y aseguramiento del tutor para ayudar a la estabilidad del árbol 1229

Figura 293 Plantación en suelo. A) Limpieza del terreno. B) Ahoyado. C) Retiro de la bolsa. D) Colocación de la planta dentro del hoyo. E) Llenado del hoyo con tierra preparada. F) Resultado final (tomado del Manual de Arborización para Bogotá, D. C. 2000) 1231

Figura 294 Plantación con contenedor. A) Ahoyado. B) Construcción de contenedor. C) Retiro de la bolsa. D) Colocación de la planta dentro del contenedor. E) Llenado con tierra preparada. F) Resultado final (tomado del Manual de Arborización para Bogotá, D. C. 2000)..... 1232

Figura 295 Flujograma procedimiento Plan de Acción 1240

Índice de Fotografías

Fotografía 1 Estado inicial predio del Patio Taller antes de intervención 53
Fotografía 2 Estado actual predio del Patio Taller 54
Fotografía 3 Estado actual predio del Patio Taller 54
Fotografía 4 Área de Patio Taller incluyendo la zona destinada para almacenamiento de prefabricados y otros 55
Fotografía 5 Área de Patio Taller incluyendo la zona destinada para almacenamiento de prefabricados y otros 55
Fotografía 6 Registro fotográfico – Estado inicial del predio del Patio Taller 57
Fotografía 7 Estado actual vía de acceso al Patio Taller 59
Fotografía 8 Sistema de Drenaje inicial – Patio Taller 60
Fotografía 9 Sistema de Drenaje existente – Patio Taller 60
Fotografía 10 Conformación del cerramiento de seguridad perimetral en el Patio Taller 79
Fotografía 11 Excavación para instalación de postes 109
Fotografía 12 Traslado de postes eléctricos 110
Fotografía 13 Escarificación de vía 116
Fotografía 14 Compactación de vía 117
Fotografía 15 Equipos de localización y replanteo 124
Fotografía 16 Descapote del área de trabajo 124
Fotografía 17 Procedimiento ilustrativo de mezcla del material existente con Cal 135
Fotografía 18 Construcción de zapatas y pedestales 174
Fotografía 19 Conformación de material granular 175
Fotografía 20 Excavación para placa de cimentación 176
Fotografía 21 Instalación de sumideros 177
Fotografía 22 Construcción de placa de cimentación 178
Fotografía 23 Planta de concreto 179
Fotografía 24 Construcción placa de cimentación 180
Fotografía 25 Construcción pedestales 181
Fotografía 26 Instalación torre mezcladora 183

Fotografía 27 Instalación cuarto de operaciones 184
Fotografía 28 Instalación silos 185
Fotografía 29 Instalación tolva y cinta transportadora 186
Fotografía 30 Planta de tratamiento y recirculación de agua 187
Fotografía 31 Cimentación para tanques 188
Fotografía 32 Rampa acceso tolva 189
Fotografía 33 Construcción de cuarto planta eléctrica 190
Fotografía 34 Instalaciones eléctricas 191
Fotografía 35 Instalación de estructura metálica 192
Fotografía 36 Instalación de cerchas 193
Fotografía 37 Instalación de muros 194
Fotografía 38 Instalación de cubierta 195
Fotografía 39 Instalaciones eléctricas 195
Fotografía 40 Zapatas de cimentación 203
Fotografía 41 Pedestales de cimentación 204
Fotografía 42 Armado de acero e instalación de formaleta 205
Fotografía 43 Instalación de tuberías y sumideros 206
Fotografía 44 Construcción de placa de cimentación 206
Fotografía 45 Planta de concreto 207
Fotografía 46 Placa de cimentación 208
Fotografía 47 izaje de equipos y estructuras 209
Fotografía 48 Instalaciones hidráulicas 210
Fotografía 49 Instalación de vigas y columnas 211
Fotografía 50 Instalación de cerchas 212
Fotografía 51 Instalación de muros 213
Fotografía 52 Instalación de cubierta 214
Fotografía 53 Instalaciones eléctricas 215
Fotografía 54 Área destinada al almacenamiento de prefabricados y otros 220
Fotografía 55 Actividades de arqueología– muestreos arqueológicos 232

Fotografía 56 Actividades de arqueología – Verificación y monitoreo 232

Fotografía 57 Conformación del cerramiento de seguridad perimetral en el área de almacenamiento de elementos prefabricados 235

Fotografía 58 Actividades de descapote 236

Fotografía 59 Actividades de nivelación del terreno existente 238

Fotografía 60 Actividades adecuación plataforma de trabajo relleno con material seleccionado 240

Fotografía 61 Relleno con rajón en áreas donde se ubicarán los acopios de las estructuras prefabricadas 241

Fotografía 62 Adecuación de vías 244

Fotografía 63 Adecuación de vías de acceso 246

Fotografía 64 Área de intervención de Patio Taller 319

Fotografía 65 Registro Fotográfico de Área de especial importancia ecosistémica 362

Fotografía 66 Registro Fotográfico de Sistema hídrico en zona del área de adecuación destinada al almacenamiento de elementos prefabricados 362

Fotografía 67 Tejido urbano discontinuo Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021 370

Fotografía 68 Zonas Industriales o comerciales Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021 371

Fotografía 69 Red Vial Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022 372

Fotografía 70 Pastos limpios, actividades pecuarias Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022 373

Fotografía 71 Rastrojos y por cercas vivas presentes en cobertura de pastos 374

Fotografía 72 Vallados o canales presentes en cobertura de pastos 374

Fotografía 73 Pastos limpios ubicados en zonas inundables. 375

Fotografía 74 Pastos limpios, actividades pecuarias Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022. 376

Fotografía 75 Tierras desnudas y degradadas 377

Fotografía 76 Zonas pantanosas Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021 378

Fotografía 77 – Río Bogotá Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022 379

Fotografía 78 Canal de Bogotá 379

Fotografía 79 Especies plantadas en zona paralela a la ciclorruta e individuos de Furcraea cf cabuya presente en el Área de Influencia del Proyecto 385

Fotografía 80 Individuos dispersos de la especie *Solanum marginatum* L. (Lulo de perra) 386

Fotografía 81 Individuos dispersos de retamo liso – *Genista monspessulana* 386

Fotografía 82 Iindividuos arbóreos Área de influencia indirecta Area destinada al almacenamiento de elementos prefabricados 387

Fotografía 83. Marcación de individuos arbóreos ubicados en el área destina para el almacenamiento de elementos prefabricados. 405

Fotografía 84. Vista general del inventario forestal ubicado en el área destina para el almacenamiento de elementos prefabricados. 405

Fotografía 85. Toma de fotografías individuos arbóreos ubicados en el área destina para el almacenamiento de elementos prefabricados. 405

Fotografía 86. Medición de diámetros en los individuos arbóreos ubicados en el área destina para el almacenamiento de elementos prefabricados. 405

Fotografía 87. Medición de alturas en los individuos arbóreos ubicados en el área destina para el almacenamiento de elementos prefabricados. 406

Fotografía 88. Vista general del inventario forestal ubicado en el área destina para el almacenamiento de elementos prefabricados. 406

Fotografía 89 Cobertura rastrera pasto Kikuyo – *Pennisetum clandestinum* Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021 417

Fotografía 90. Verificación en campo en la zona de traslado 2 406

Fotografía 91. Verificación en campo en la zona de traslado 2 .....**417**

Fotografía 92 Verificación en campo en la zona de traslado **419**

Fotografía 93 Verificación en campo en la zona de traslado 1 .....**420**

Fotografía 94 – Arboles registrados 439

Fotografía 95 *Tyrannus melancholicus* (Sirirí) 449

Fotografía 96 *Tyrannus* (Tirano norteño) 449

Fotografía 97 *Turdus fuscater* (Mirla) 449

Fotografía 98 *Sicalis luteola bogotensis* (pinzón sabanero) 449

Fotografía 99 *Orochelidon murina* (Golondrina negra bogotana) 450

Fotografía 100 *Troglodytes aedon* (Cucarachero) 450

Fotografía 101 *Zonotrichia capensis* (Copetón) 450

Fotografía 102 *Mimus gilvus* (Sinsonte) 450

Fotografía 103. *Vanellus chilensis* (Alcaraván) 451

Fotografía 104. *Actitis macularius* (andarríos maculado) – Foto de referencia 451

Fotografía 105. *Phimosus infuscatus* (ibis negro) 451
Fotografía 106. *Bubulcus ibis* (Garcita bueyera) 451
Fotografía 107. *Elanus leucurus* (Gavilán espíritu santo) 452
Fotografía 108. *Asio flammeus* (Búho campestre) 452
Fotografía 109. *Zenaida auriculata* (Torcaza) 452
Fotografía 110. *Colibri coruscans* (Chillón verde) 452
Fotografía 111. Nido de *Vanellus chilensis* registrado en suelo 475
Fotografía 112. Nido de *Zenaida auriculata* en suelo 475
Fotografía 113 *Didelphis pernigra* (Zarigüeya orejiblanca andina) – Foto de referencia 481
Fotografía 114 *Rattus norvegicus* (Rata noruega) – Foto de referencia 482
Fotografía 115. *Mus musculus* (Ratón) 482
Fotografía 116 *Mustela frenata* (Comadreja andina) – Foto de referencia 484
Fotografía 117 *Aeorestes cinereus* (Murciélago ceniciento) – Foto de referencia 488
Fotografía 118 *Atractus crassicaudatus* (Serpiente sabanera o tierrera) – Foto de referencia 495
Fotografía 119. *Sicalis luteola* (Canario sabanero) 506
Fotografía 120. *Mimus gilvus* (Sinsonte) 506
Fotografía 121. *Orochelidon murina* (Golondrina ventriparda) 506
Fotografía 122. *Zonotrichia capensis* (copetón) 506
Fotografía 123. *Tyrannus melancholicus* (Sirirí) 507
Fotografía 124. *Sturnella magna* (Chirlobirlo) 508
Fotografía 125. *Molothrus bonariensis* (Chamón) 508
Fotografía 126. *Chrysomus icterocephalus* (Monjita) 508
Fotografía 127. *Zenaida auriculata* (Torcaza) 509
Fotografía 128. *Colibri coruscans* (chillón verde) 509
Fotografía 129. *Phimosus infuscatus* (Ibis cara rojo) 509
Fotografía 130. *Bubulcus ibis* (garza ganadera) 509
Fotografía 131. *Vanellus chilensis* (Alcaraván) 510
Fotografía 132. *Coragyps atratus* (Gallinazo común) 510
Fotografía 133. *Elanus leucurus* (Gavilán maromero) 510

Fotografía 134. *Asio flammeus* (Búho campestre)..... 510

Fotografía 135. *Sicalis luteola* (Canario sabanero)..... 512

Fotografía 136. *Búsqueda de nidos en pastos arbolados.* 526

Fotografía 137. Búsqueda de nidos en arbustos dispersos en área de pastos limpios. 526

Fotografía 138. *Mus musculus* (Raton)..... 533

Fotografía 139. *Mus musculus* (Ratón)..... 533

Fotografía 140. *Mustela frenata* (Comadreja andina) – Foto de referencia..... 535

Fotografía 141. Cavia Anolaimae (Curi)..... 536

Fotografía 142. Imagen de referencia para el género *Nyctinomops*, tomada de internet 542

Fotografía 143. *Dendropsophus molitor (*Rana sabanera rescatada en Patio Taller durante el mes de julio)..... 551

Fotografía 144. *Atractus crassicaudatus* (Serpiente sabanera o tierrera) 554

Fotografía 145 Estado de las especies Eucalyptus globulus Labill. y *Acacia melanoxylon* R.Br..... 590

Fotografía 146 Estado de las especies *Cecropia obtusifolia, Crotón bogotensis* y *Prunus serotina* . 591

Fotografía 147 Jarillón sobre el río Bogotá a la altura el Patio Taller 1171

Fotografía 148 Ubicación de una silueta de ahuyentamiento en conjunto con reproducción bioacústica 1191

1 INTRODUCCIÓN

La Empresa Metro de Bogotá (EMB) y el Concesionario METRO LÍNEA 1 SAS (ML1), suscribieron el Contrato de Concesión No. 163 de 2019 para la construcción, operación y mantenimiento de la Primera Línea del Metro de Bogotá D.C. (PLMB), cuya acta de inicio se firmó el 20 de octubre de 2020.

El contrato tiene por objeto "el otorgamiento de una concesión para que, de conformidad con lo previsto, el Concesionario por su cuenta y riesgo, lleve a cabo todas las actividades necesarias para la financiación, estudios y diseños de detalle principales y otros estudios y diseños de detalle, ejecución de las obras de construcción, obras de la fase previa, obras de edificaciones, obras para redes a cargo del Concesionario, obras de adecuación y reparación de desvíos, obras para intersecciones especiales, la operación y el mantenimiento del Proyecto, la gestión social y ambiental, la reversión parcial y la reversión de la infraestructura correspondiente a la PLMB, así como la financiación, diseño, instalación, suministro, pruebas individuales y de conjunto, certificaciones, puesta en marcha, operación, reposición, Mantenimiento y reversión del material rodante y de los sistemas Metro–Ferroviarios y la prestación del servicio público de transporte férreo de pasajeros en Bogotá, a través de la PLMB".

El Contrato de Concesión se divide en tres (3) etapas, las cuales a su vez se estructuran en fases, así:

- **Etapa Preoperativa:** Dividida en las siguientes Fases:
  - Fase Previa (duración estimada: 810 días)
  - Fase de Construcción (duración estimada: 1710 días)
  - Fase de Pruebas, Certificaciones y Puesta en Marcha (duración estimada: 180 días)
- **Etapa de Operación y Mantenimiento:** Inicia con la suscripción del Acta de terminación de la Fase de Pruebas, Certificaciones y Puesta en Marcha y se extiende hasta la fecha de terminación de la etapa de Operación y Mantenimiento.
- **Etapa de Reversión**: Inicia con la conclusión de la etapa de Operación y Mantenimiento y concluye con la suscripción del Acta de Reversión.

Es de anotar, que mediante el Modificatorio No.4 firmado el 16 de junio de 2021 entre la Empresa Metro de Bogotá y el Concesionario Metro Línea 1, se modifican las fechas de inicio de las obras de Patio Taller y Calle 72 sin que eso implique cambios en los tiempos globales estimados para las fases previstas, ni tampoco las fechas de culminación estimadas para los demás hitos. De esta modificación, se estableció como fecha de inicio de las Obras de Patio–Taller el día 17 de agosto de 2021.

Ahora bien, de acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico No. 17 – Capítulo VII Hitos Tabla 1, durante la Fase Previa de la Etapa Preoperativa, el Concesionario realizará las obras de adecuación del terreno del Patio Taller, en la localidad de Bosa, según las actividades descritas en el Cronograma de actividades del proyecto.

Las obras y actividades de adecuación descritas en el PMAS del Patio Taller abarcan seis (6) etapas. La primera etapa, corresponde a la implementación del PMT; seguida por la instalación de campamentos, topografía, adecuación de la vía de acceso, el cerramiento y señalización de obra, y el traslado de redes áreas (Etapa 2); para de esta manera iniciar la conformación de la plataforma de trabajo (Etapa 3). PMAS que fue no objetado por la Banca Multilateral mediante oficio radicado por la Empresa Metro de Bogotá EXT22-0002351 del 21 de Febrero de 2022.

Posteriormente, se llevará a cabo la adecuación de áreas destinadas para la construcción de pedestales y placas de cimentación, seguido de la instalación de plantas de concreto y emplazamiento de estructuras metálicas que conformaran, ya sea el patio de prefabricados PHC o prefabricados Vigas U, que hacen referencia a las etapas 4 y 5 respectivamente.

Con respecto a las áreas de intervención de la etapa 4 y 5 en el Patio Taller, se tiene que el Patio de prefabricados PHC abarcará 20.000 m^2 en el sector noroccidental (Ver Figura 82), mientras que el patio de prefabricados Vigas U 55.000 $m^{2.}$ en el sector oriental. Por lo que sus localizaciones no comprenderán nuevas áreas de intervención. Frente al análisis y valoración de impactos ambientales, las actividades constructivas de adecuación y su metodología de ejecución no condujeron a la identificación de nuevos impactos.

Llegados a este punto, la etapa 6, consiste en las actividades de adecuación para la incorporación de una nueva área de intervención destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros, la cual se localizará en el sector Nororiental contiguo al Patio Taller, y tendrá una extensión de 10.56 Ha. Dichas obras de adecuación contemplan el descapote del área de intervención, nivelación del terreno, conformación de plataforma de trabajo y replanteo de precisión, posteriormente se colocará la cimentación donde reposaran las grúas pórtico, conformación de bases para almacenamiento de vigas y vallado perimetral. Cabe resaltar que los equipos a instalar serán tratados en una próxima actualización.

Una vez estas sean finalizadas, se iniciarán las actividades de instalación de maquinaria y equipos destinados exclusivamente para el almacenamiento, monitoreo, la rotación óptima y estratégica de elementos prefabricados de gran formato y otros. De manera análoga con las etapas 4 y 5, la identificación y valoración de impactos ambientales de la etapa 6, no arrojó nuevos impactos que demanden nuevas medidas de manejo ambiental, pese a tratarse de una nueva área de intervención.

Dicho lo anterior, se debe aclarar que el porcentaje de ejecución de alguna las etapas ya mencionadas, no condiciona el inicio de las obras y/o actividades de una etapa inmediatamente posterior, por lo que en la misma ventana de tiempo se pueden adelantar simultáneamente las 6 etapas en el Patio Taller. Sin embargo, para que se lleven a cabo las etapas 4 y 5, las actividades de conformación de inclusiones rígidas ya deben haber culminado con éxito en sus áreas de intervención, de manera que se garantice la integridad de la infraestructura y de los trabajadores.

El Plan de Manejo Ambiental y Social presenta los programas de manejo, acciones a desarrollar y demás medidas establecidas en el Anexo 1 del Apéndice Técnico 15, Capítulo tres (3) Numeral 3.1, establece “Obligaciones durante la Fase Previa: Literal (a) Ajustes, complementación, actualización e

implementación del Plan de Manejo Ambiental y Social de la PLMB para las Entidades Multilaterales y Plan de Monitoreo y Seguimiento de la PLMB para las Entidades Multilaterales.

Es de anotar, que el cumplimiento y aplicación del presente PMAS será obligatorio para todos los contratistas y subcontratistas de Metro Línea 1, por lo cual, el Concesionario ha establecido dentro de sus acuerdos comerciales con Contratistas, Subcontratistas y Proveedores cláusulas contractuales que obligan al cumplimiento de los requerimientos del presente PMAS, incluidos sus anexos.

El presente PMAS se estructura de la siguiente manera:

Tabla 1 – Estructura del PMAS

Capítulo	Nombre	Descripción
1	INTRODUCCIÓN	Incluye el Objeto del Contrato 163 de 2019, las etapas del Proyecto, la descripción de las obras a ejecutar y la estructuración del PMAS para Patio Taller
2	OBJETIVO	Describe el Objetivo principal del documento
3	ALCANCE	Describe el alcance del PMAS, el área y las actividades donde se aplicará.
4	DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	Describe las definiciones necesarias para la comprensión del documento, así como las abreviaturas utilizadas
5	RESPONSABLES	Describe la estructura principal del Concesionario y del Contratista que ejecutará la Obra
6	REFERENCIAS	Describe de las referencias contractuales, normativas nacionales como internacionales y documentales
7	DESARROLLO MEDIO ABIÓTICO Y BIÓTICO	
7.1	Descripción y localización de las Obras que ejecutarán durante la fase previa	Describe la localización del patio taller, las actividades de obra que se ejecutarán con sus detalles técnicos, constructivos, recursos, componentes ambientales que impacta y programas que se aplicarán para la prevención, control, mitigación y compensación de los impactos ambientales
7.2	Identificación de las áreas de influencia	Describe la identificación, delimitación y definición de las áreas de influencia directa e indirecta y la metodología mediante la cual fue determinada.
7.3	Caracterización	Describe las características del componente, biótico y abiótico del área de influencia
7.4	Demanda, uso y aprovechamiento de Recursos Naturales	Describe la demanda de recursos que utilizará el proyecto de construcción de las obras de fase previa del Patio Taller
7.5	Identificación, evaluación de impactos y riesgos ambientales	Presenta la matriz de impactos y riesgos ambientales asociados a cada una de las actividades constructivas

Capítulo	Nombre	Descripción
7.6	Programas de Manejo Ambiental y social	Describe los Programas de manejo para los componentes abiótico y biótico, que se implementarán para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales identificados
7.7	Plan de Seguimiento y Monitoreo ambiental	Describe los programas de monitoreo que garantizarán el cumplimiento de las medidas de manejo implementadas para garantizar
7.8	Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo	Describe el Sistema diseñado por ML1 para la gestión de riesgos en salud y seguridad para sus trabajadores y sus contratistas
7.9	Plan de Gestión de Riesgos y Desastres	Describe el análisis y valoración de los riesgos derivados de amenazas de origen natural, antrópico, socio–natural y operacional relacionados con las actividades previas del patio taller
8	DESARROLLO MEDIO SOCIOECONÓMICO	
8.1	Responsables	Describe la estructura principal del Concesionario y del Contratista que ejecutará la Obra
8.2	Áreas de Influencia	Describe la identificación, delimitación y definición de las áreas de influencia directa e indirecta y la metodología mediante la cual fue determinada
8.3	Caracterización	Describe las características del medio socioeconómico del área de influencia
8.4	Identificación, Análisis y Evaluación de Impactos	Presenta la matriz de impactos y riesgos sociales asociados a cada una de las actividades constructivas
8.5	Programas de Manejo Social	Describe los programas de manejo para el medio socioeconómico que se implementarán para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos sociales identificado
8.6	Plan de Seguimiento y Monitoreo	Describe los programas de monitoreo que garantizarán el cumplimiento de las medidas de manejo implementadas
9	Bibliografía	Resume las referencias bibliográficas de donde se obtuvo la información básica
10	Anexos	Incluye todos los soportes y evidencias relacionadas en cada Capítulo

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

2 OBJETIVO

El objetivo general del PMAS es contar con un instrumento para la gestión ambiental, social y de seguridad y salud en el trabajo que permita prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los riesgos e impactos, cumpliendo con los requerimientos contractuales (Apéndice Técnico No.15), la normatividad nacional aplicable y las salvaguardias ambientales, sociales y de salud y seguridad en el trabajo de las Entidades Multilaterales para las obras de la fase previa en el Patio Taller. Es importante citar que este documento abarca dentro de esta actualización las etapas de 1 a la 6.

- Presentar la localización de las áreas de intervención teniendo en cuenta los medios biótico, abiótico y socioeconómico, así como también el instrumento básico de ordenamiento territorial vigente.
- Describir las actividades constructivas y de adecuación a desarrollar en el Patio Taller, correspondientes a las etapas de la 1 a la 6, con el fin de identificar los aspectos y evaluar los impactos ambientales en los componentes bióticos y abióticos asociados a estas, de igual manera identificar los peligros y determinar y evaluar los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo.
- Definir y caracterizar las áreas de influencia de acuerdo con los impactos generados por las actividades constructivas y de adecuación a desarrollar en el Patio Taller, correspondientes a las etapas de la 1 a la 6 en los medios biótico, abiótico y socioeconómico, con el fin de establecer si surgen nuevas áreas de intervención.
- Evaluar los impactos y riesgos ambientales y sociales que podrían surgir por la implementación de las 6 etapas que componen las actividades tempranas del Patio Taller, de tal manera que se establezca si existen nuevos impactos a los previamente identificados.
- Definir medidas de manejo ambiental y social para las actividades constructivas y de adecuación en el Patio Taller, que permitan el cumplimiento de las políticas de salvaguarda de la Banca Multilateral, los cuales comprendan desde la etapa 1 a la 6.
- Definir los Planes y Programas de manejo para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales, que a su vez permitan minimizar los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo.
- Garantizar el cumplimiento por el proyecto, sus contratistas y proveedores, de las normativas nacionales aplicable y las políticas de salvaguardias de la Banca Multilateral.
- Definir un cronograma y un presupuesto que asegure la disponibilidad de recursos necesarios para la implementación del PMAS en cumplimiento con las normativas nacionales y las políticas de salvaguardias de la Banca Multilateral.
- Informar a las entidades correspondientes, las medidas, procedimientos, programas, planes y

demás herramientas a implementar en el Proyecto, para cumplir con los requerimientos normativos y reglamentarios aplicables y vigentes.

- Realizar la adición de las etapas 4 y 5, que corresponden a las adecuaciones de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de las plantas de concreto y estructuras metálicas de los patios de prefabricados PHC y Vigas U. Así como la adición del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, correspondiente a la Etapa 6.

3 ALCANCE Y METODOLOGÍA

3.1 ALCANCE

El presente Plan de Manejo Ambiental y Social, se implementará en el área denominada Patio Taller, ubicada en el predio El Corzo I y El Corzo II de la localidad de Bosa de la Ciudad de Bogotá, de conformidad con los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial vigente y la normatividad aplicable. En resumen, las actividades por ejecutar están planificadas para realizarse en 6 etapas son:

- Etapa 1: En esta fase se implementó el Plan de Manejo de tráfico que funciona para el polígono de intervención del Patio Taller y funcionará para el polígono de intervención del Patio de almacenamiento de prefabricados.
- Etapa 2: En esta fase se ejecutó las labores de topografía, cerramiento, señalización, instalación de campamentos, traslado de redes aéreas y la adecuación de las vías de acceso en el predio del Patio Taller
- Etapa 3: Conformación de plataforma de trabajo.
- Etapa 4: Actividades de adecuación de áreas destinadas para la construcción de los patios de prefabricados PHC.
- Etapa 5: Actividades de adecuación de áreas destinadas para la construcción de los patios de prefabricados Vigas U.
- Etapa 6: Actividades de adecuación de un área destinada para el área de almacenamiento de prefabricados y otros.

Figura 1 Localización Patio Taller – Coordenadas geográficas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, se presenta tabla con el listado de coordenadas planas y Geográficas para la totalidad del área Patio taller proyectadas en el sistema de referencia MAGNA COLOMBIA BOGOTÁ. Ver ANEXO 14 – Anexo Patio almacenamiento prefabricados

Tabla 2 – Coordenadas Localización General Patio Taller Magna Colombia Bogotá

VÉRTICES	PLANAS		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
1	986268,972	1005166,597	4° 38' 34,482" N	74° 12' 4,533" W
2	986238,766	1005212,998	4° 38' 35,992" N	74° 12' 5,513" W
3	986376,600	1005296,770	4° 38' 38,720" N	74° 12' 1,042" W
4	986373,709	1005383,997	4° 38' 41,560" N	74° 12' 1,136" W
5	986356,777	1005407,326	4° 38' 42,319" N	74° 12' 1,685" W
6	986189,076	1005484,550	4° 38' 44,832" N	74° 12' 7,127" W
7	986164,716	1005502,738	4° 38' 45,424" N	74° 12' 7,917" W
8	986199,000	1005554,000	4° 38' 47,093" N	74° 12' 6,805" W
9	986256,000	1005615,000	4° 38' 49,080" N	74° 12' 4,956" W
10	986278,292	1005645,866	4° 38' 50,085" N	74° 12' 4,233" W
11	986353,988	1005716,593	4° 38' 52,388" N	74° 12' 1,778" W
12	986516,000	1005794,000	4° 38' 54,908" N	74° 11' 56,522" W
13	986853,000	1005961,000	4° 39' 0,347" N	74° 11' 45,588" W
14	986881,712	1005993,393	4° 39' 1,402" N	74° 11' 44,657" W
15	986883,712	1005994,785	4° 39' 1,447" N	74° 11' 44,592" W
16	986952,494	1006035,959	4° 39' 2,788" N	74° 11' 42,361" W
17	986959,835	1006017,445	4° 39' 2,185" N	74° 11' 42,122" W
18	987048,476	1006060,671	4° 39' 3,593" N	74° 11' 39,247" W
19	987102,321	1005969,218	4° 39' 0,616" N	74° 11' 37,499" W
20	987233,551	1006106,391	4° 39' 5,082" N	74° 11' 33,242" W
21	987438,636	1005910,963	4° 38' 58,721" N	74° 11' 26,587" W
22	987159,242	1005664,094	4° 38' 50,683" N	74° 11' 35,651" W
23	987149,653	1005680,350	4° 38' 51,212" N	74° 11' 35,962" W
24	987111,244	1005658,676	4° 38' 50,506" N	74° 11' 37,208" W
25	987143,462	1005603,615	4° 38' 48,714" N	74° 11' 36,162" W
26	987087.395	1005572.182	4° 38' 47,690" N	74° 11' 37,981" W
27	986922.348	1005525.672	4° 38' 46,175" N	74° 11' 43,336" W
28	986910.245	1005542.184	4° 38' 46,713" N	74° 11' 43,729" W

En concreto, la etapa 1 implementará el PMT, continuando con la etapa 2 en donde se ejecutarán labores de topografía, cerramiento y señalización, instalación de campamentos, traslado de redes aéreas y la adecuación de la vía de acceso. En la etapa 3 se realiza la conformación de la plataforma de trabajo. Para la presente actualización se incluyen las etapas 4 y 5, que corresponden a las

actividades de adecuación de áreas destinadas para la construcción de los patios de prefabricados PHC (Etapa 4) y Vigas U (Etapa 5) que se posicionarán sobre el terraplén finalizado en la etapa 3. Además, se adiciona actividades de la misma índole para el área de almacenamiento de prefabricados y otros (Etapa 6).

Por lo que se refiere a la etapa 4, las actividades de adecuación para el patio de prefabricados PHC, consisten en obras de mejoramiento del suelo, seguidas por la construcción de la placa de cimentación y sistema de drenaje, luego la instalación de la planta de concreto y sus estructuras asociadas, como lo son la torre mezcladora, cuarto de operaciones, silos y tolva con la respectiva banda transportadora, para con esto emplazar la estructura metálica del patio. El desarrollo de estas actividades se llevará a cabo en el costado noroccidental del Patio Taller y contará con un área de 20.000 m^2, su relevancia en la ejecución del proyecto radica en que allí se fabricarán los pilotes del viaducto.

Ahora bien, la etapa 5 correspondiente a las actividades de adecuación para el Patio de prefabricados Vigas U, plantea la construcción de zapatas y pedestales de cimentación, construcción de placa de cimentación, instalación de las dos plantas de concreto con sus equipos asociados, y por último, el emplazamiento de la estructura metálica. Todo lo anterior, constará de un área de intervención aproximada de 55.000 m^2, bajo las mismas metodologías de construcción y emplazamiento de la etapa 4.

Frente a la etapa 6, las actividades de adecuación contemplan el descapote, nivelación de terreno, conformación de plataforma de trabajo y replanteo de precisión, posteriormente se colocará la cimentación donde reposaran las grúas pórtico, conformación de bases para almacenamiento de vigas y vallado perimetral. Cabe resaltar que los equipos a instalar serán tratados en una próxima actualización.

La adición de las etapas 4, 5, y 6 no contravienen ninguna norma de ordenamiento territorial, y se garantiza que respeta los elementos de la Estructura Ecológica Principal de Bogotá. Por último, se agrega que el PMAS debe ser implementado por cada una de las entidades, ya sea Contratista, Subcontratista, Proveedores y otros terceros que realice actividades en el marco de las obras y actividades de adecuación del Patio Taller.

Para la presente actualización (V15) se incluye una nueva área, dentro de la cual se trasladará el campamento de obra de ML1 el cual se describió en la etapa 1 del presente PMAS.

A continuación, se especifican los capítulos objeto de actualización en cada versión actualizada a partir de la V00 – versión aprobada por la Banca Multilateral.

Tabla 3 – Capítulos ajustados en cada versión de actualización

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	CAPÍTULOS AJUSTADOS
V15		Revisión General – se adiciona nueva área para el traslado del campamento de obra de Metro Línea 1.	3.1 Alcance 7.1.1 Descripción y localización 7.1.2.2 Etapa 2 7.2.1.2 Área de Influencia Medio Biótico xxx 7.2.1.2.1 Flora 7.2.1.2.1.1 Área de Influencia Directa 7.2.1.2.1.2 Área de Influencia Indirecta 7.2.1.2.1.3 Espacialización de los Impactos Flora 7.3.2 Caracterización del Medio Biótico xxx 7.3.2.1 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas 7.3.2.2 Estructura Ecológica Principal (EEP) 7.3.2.3 Ecosistemas terrestres 7.3.2.4 Coberturas de la tierra 7.3.2.4.1 Descripción de Coberturas de la tierra presentes en el área de estudio7.3.2.6 Vegetación y Paisaje Área de Influencia Directa 7.3.2.6.2 Consolidado caracterización AID Patio Taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados 7.3.2.6.4 Áreas verdes 7.3.2.7 Propuesta sitios de traslado 7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES 7.4.8 Aprovechamiento Forestal 7.4.9 Tratamiento Silvicultural 7.4.9.3 Área de traslado de campamento fase 2 (nuevo) 7.6 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL 7.6.1.2.3 Programa de manejo de residuos convencionales PM_AB_03 7.6.1.2.11 Programa de manejo de instalaciones temporales PM_AB_14, gestión para el uso eficiente de agua PM_AB_15 7.6.1.2.4 Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM_AB_04, programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM_AB_05, programa de manejo de aceites usados PM_AB_06 7.6.1.3.2 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote PM_B_02 7.6.1.3.3 Programa de manejo silvicultural PM_B_03 7.6.1.3.4 Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje PM_B_04 /Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística PM_B_05
V14	18/11/2022	Revisión General – Atención de observaciones recibidas del Banco Mundial mediante correo del 2 de noviembre de 2022	7.6 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL 7.6.1.2.2 Programa de materiales (PM_AB-02)

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	CAPÍTULOS AJUSTADOS
V13	14/09/202	Revisión General – Atención de observaciones según comunicado EMB radicado EXTS22-0005761	3 ALCANCE Y METODOLOGÍA 7.1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA FASE PREVIA 7.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 7.5.4 Identificación de actividades que generan impactos ambientales (CON PROYECTO) 7.6 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL 7.8 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo: Matriz de identificación de Peligros y Valoración de Riesgos. 7.9 PGRD: Estructura de acuerdo con lo establecido en el decreto 2157 de 2017. Contexto interno y externo en concordancia con la ISO 31000 y Análisis de vulnerabilidad. 8. Desarrollo Medio Socio Económico
V12	14/09/202	Revisión General – Atención de observaciones según oficio L1T1–INT–CE– 22–2726	3 ALCANCE Y METODOLOGÍA 7.1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA FASE PREVIA 7.6 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL
V11	30/08/202	Revisión General – Atención de observaciones según oficio LIT1–INC–CE–2528	3 ALCANCE Y METODOLOGÍA 7.1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA FASE PREVIA 7.6 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL
V10	04/08/202	Revisión General – se incluyen dentro de la etapa 4 y 5 la instalación de las plantas de concreto y se adiciona la etapa 6 la cual corresponde a la adecuación de un área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros.	3 ALCANCE Y METODOLOGÍA 7.1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA FASE PREVIA 7.1.2 Descripción de las obras 7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES 7.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 7.5.4 Identificación de actividades que generan impactos ambientales (CON PROYECTO) 7.6 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL Los programas ajustados son: 7.6.1.1.1 Programa de cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales PM_GA_01 7.6.1.2.1 Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM_AB_01 7.6.1.2.2 Programa de manejo de materiales PM_AB_02 7.6.1.2.3 Programa de manejo de residuos convencionales PM_AB_03 7.6.1.2.4 Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM_AB_04, programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM_AB_05, programa de manejo de aceites usados PM_AB_06 7.6.1.2.7 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM_AB_09, Programa de manejo de Gases efecto Invernadero PM_AB_10 7.6.1.2.9 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales PM_AB_12 7.6.1.2.11 Programa de manejo de instalaciones temporales PM_AB_14, gestión para el uso eficiente de agua PM_AB_15 7.6.1.3.1 Programa de manejo de fauna urbana PM_B_01
V09	13/07/202	Revisión General – Ajuste en el nombre de etapas 4 y 5	Implica ajuste en el nombre de las etapas 4 y 5, a lo largo del documento

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	CAPÍTULOS AJUSTADOS
V08	14/06/202	Revisión General – Atención de observaciones a actualización de patios de prefabricados según oficio L1T1–INT–CE–22–1785.	3 ALCANCE Y METODOLOGÍA 7.1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA FASE PREVIA
V07	31/05/202	Revisión General – Atención de observaciones a actualización de patios de prefabricados según oficio L1T1–INT–CE–22–1498.	3 ALCANCE Y METODOLOGÍA 7.1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA FASE PREVIA 7.1.2 Descripción de las obras 7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES 7.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 7.5.4 Identificación de actividades que generan impactos ambientales (CON PROYECTO) 7.6 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL Los programas ajustados son: 7.6.1.1.1 Programa de cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales PM_GA_01 7.6.1.2.1 Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM_AB_01 7.6.1.2.2 Programa de manejo de materiales PM_AB_02 7.6.1.2.3 Programa de manejo de residuos convencionales PM_AB_03 7.6.1.2.4 Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM_AB_04, programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM_AB_05, programa de manejo de aceites usados PM_AB_06 7.6.1.2.7 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM_AB_09, Programa de manejo de Gases efecto Invernadero PM_AB_10 7.6.1.2.9 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales PM_AB_12 7.6.1.2.11 Programa de manejo de instalaciones temporales PM_AB_14, gestión para el uso eficiente de agua PM_AB_15 7.6.1.3.1 Programa de manejo de fauna urbana PM_B_01
V06	17/05/202	Revisión General – Ajustes anexos 11, 12 y 13.	Ajuste anexos 11, 12 y 13
V05	13/05/202	Revisión General – Actualización modelo de vehículos según oficio L1T1–INT–CE–22–0843.	Respuesta a comunicado L1T1–INT–CE–22–0843.

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	CAPÍTULOS AJUSTADOS
V04	06/05/202	Revisión General – Actualización para agregar actividad de patios de prefabricados pilotes PHC y vigas U.	3 ALCANCE Y METODOLOGÍA 7.1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA FASE PREVIA 7.1.2 Descripción de las obras 7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES 7.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 7.5.4 Identificación de actividades que generan impactos ambientales (CON PROYECTO) 7.6 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL
V03	28/04/202	Revisión General – Actualización para subsanar observaciones realizadas al anexo del resumen ejecutivo	RESUMEN EJECUTIVO
V02	25/04/202	Revisión General – Actualización para retirar actividad de patios de prefabricados pilotes PHC y vigas U y subsanar observaciones realizadas a la versión V00.	3 ALCANCE Y METODOLOGÍA 7.1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA FASE PREVIA 7.1.2 Descripción de las obras 7.6 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	CAPÍTULOS AJUSTADOS
V01	12/04/202	Revisión General – Actualización para agregar actividad de patios de prefabricados pilotes PHC y vigas U.	Los capítulos actualizados son: 3 ALCANCE Y METODOLOGÍA 7.1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA FASE PREVIA 7.1.2 Descripción de las obras 7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES 7.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 7.5.4 Identificación de actividades que generan impactos ambientales (CON PROYECTO) 7.6 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL Los programas ajustados son: 7.6.1.1.1 Programa de cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales PM_GA_01 7.6.1.2.1 Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM_AB_01 7.6.1.2.2 Programa de manejo de materiales PM_AB_02 7.6.1.2.3 Programa de manejo de residuos convencionales PM_AB_03 7.6.1.2.4 Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM_AB_04, programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM_AB_05, programa de manejo de aceites usados PM_AB_06 7.6.1.2.7 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM_AB_09, Programa de manejo de Gases efecto Invernadero PM_AB_10 7.6.1.2.9 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales PM_AB_12 7.6.1.2.11 Programa de manejo de instalaciones temporales PM_AB_14, gestión para el uso eficiente de agua PM_AB_15 7.6.1.3.1 Programa de manejo de fauna urbana PM_B_01
V00	30/03/202	Versión Aprobada – Emitido para Implementación	

3.2 METODOLOGÍA

La metodología de la elaboración del PMAS para las actividades tempranas se estableció teniendo en cuenta la estructuración del Contrato de Concesión por etapas y fases, en este caso, para la primera fase denominada Fase Previa, en la cual se encuentran definidas las actividades de estudios y diseños, e inicio de obras de adecuación del terreno Patio Taller y del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, según el AT 17 y se desarrolló con base en el AT 15 correspondientes

a la Gestión Ambiental y Seguridad y Salud en el Trabajo, Anexo 1, donde se describen los criterios técnicos para la actualización del Plan de Manejo Ambiental y Social y el Plan de Monitoreo y Seguimiento de la PLMB para las Entidades Multilaterales.

Es de anotar que, las características de este contrato de concesión hacen que no se presenten las condiciones ideales de todo proyecto, que consiste en adelantar los diseños al 100% y con ello iniciar los trámites y permisos ambientales para que posteriormente se construya y opere. El proyecto está definido por fases que involucran muchos trabajos simultáneos como sucede en la fase previa, donde se trabaja muy en paralelo en los diseños, trámites y permisos, y luego cuando se inicie la construcción de las actividades de la fase previa, en paralelo con los diseños, trámites y permisos de la fase de construcción, lo que hace que el PMAS no se presente con toda la información al nivel de detalle que se requiere y sea necesario actualizarlo después de su No Objeción.

El contenido del documento tomó como punto de partida los procesos y actividades de adecuación definidos por los Departamentos de Gestión de Diseños y Construcción. De modo que la definición de áreas de influencia; caracterización de los medios abiótico, biótico y socioeconómico; demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales; así como la evaluación de impactos y riesgos ambientales y sociales se determinaron con base en la información de estas actividades de adecuación.

La caracterización abiótica y socioeconómica se realizó a partir de información secundaria de orígenes o fuentes significativas como el EIAS realizado para la etapa de factibilidad; sumado a lo anterior, el Concesionario cuenta con monitoreos de ruido, aire y suelo en el área de influencia. Por otra parte, la caracterización biótica se realizó con información primaria y secundaria para fauna, flora epífita y forestal.

En particular, las áreas de influencia se definieron teniendo en cuenta la superposición cartográfica que se generó en los medios abiótico, biótico y socioeconómico de las áreas directas e indirectas, definidas en las zonas donde se manifiestan los impactos ambientales significativos, su delimitación vinculada con la caracterización ambiental y la identificación y evaluación preliminar de impactos ambientales y sociales.

A partir de lo anterior, se evaluó la demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales, teniendo en cuenta el agua de consumo, vertimientos, materiales de construcción, residuos sólidos, residuos de construcción y demolición (RCDs), afectaciones de zonas verdes, jardinería y arbolado.

Posteriormente se hizo la identificación y evaluación de impactos, riesgos ambientales y/o sociales mediante la metodología de Vicente Conesa en escenarios denominados “sin proyecto” y “con proyecto”. Para posteriormente, formular los programas de manejo ambiental y social de la gestión ambiental, componente abiótico, biótico y socioeconómico, teniendo en cuenta: Marcos normativos aplicables y vigentes, políticas de salvaguardas y estándares de la Banca Multilateral relacionada con el proyecto, al igual que el Plan de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, y el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres.

Se suman a estos, los documentos previamente aprobados por las entidades y autoridades nacionales y que contribuyen a la gestión de los riesgos y e impactos como son el Plan de Manejo de Tránsito, Plan de Gestión y Residuos de Demolición y Construcción (RCD) y el Plan de Gestión Integrado de Residuos (PGIR).

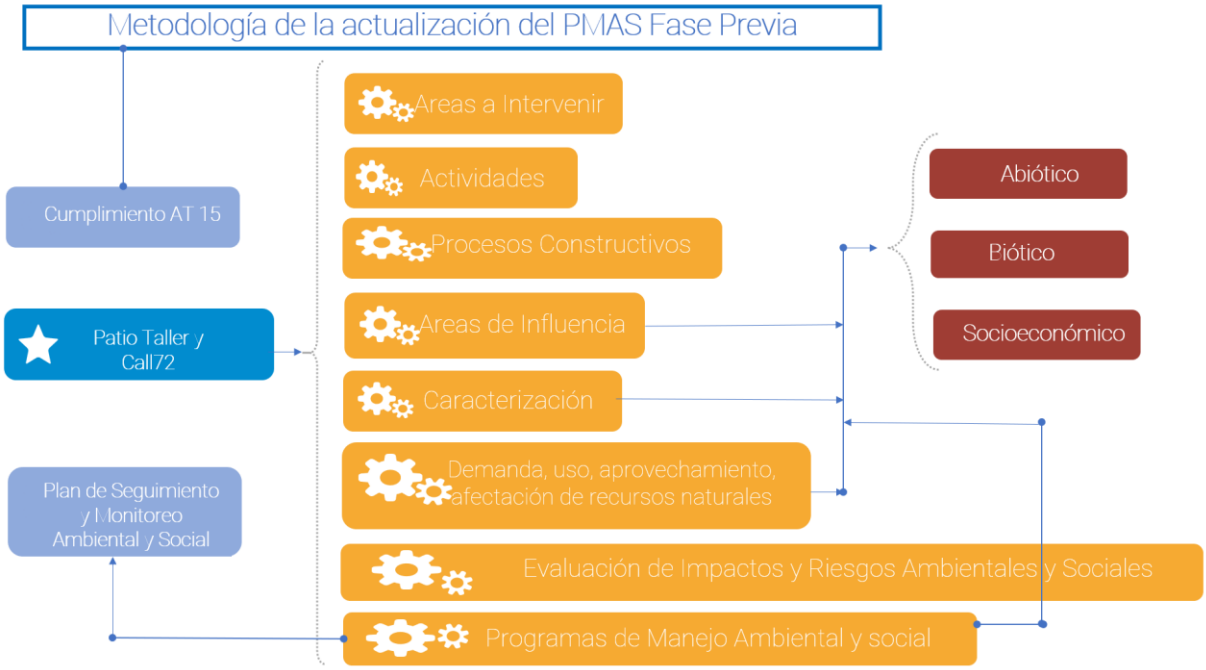


Figura 2 Metodología para la actualización del PMAS

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Con base en lo anterior y teniendo en cuenta los referentes normativos aplicables y vigentes, así como las políticas de salvaguardas y estándares de la Banca Multilateral relacionada con el proyecto se desarrollaron los diferentes Planes y Programas que contienen las medidas necesarias para prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos durante el desarrollo de las obras y actividades de adecuación:

- Programas de Manejo Ambiental y Social
- Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental y Social
- Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Plan de Gestión de Riesgos y Desastres

Se suman a estos, los documentos previamente aprobados por las entidades y autoridades nacionales y que contribuyen a la gestión de los riesgos y e impactos como son el Plan de Manejo de Tránsito, El Plan de Gestión y Residuos de Demolición y Construcción (RCD) y el Plan de Gestión Integrado de Residuos (PGIR).

Como es de conocimiento general, todo proyecto pasa por diferentes ajustes, optimizaciones y modificaciones durante sus diferentes etapas por lo que es importante aclarar que este documento PMAS, podrá ser ajustado, complementado o mejorado de acuerdo con lo reflejado en el Capítulo 3, numeral 3.1., literal a, romanillo (viii) del Apéndice Técnico 15 del Contrato de Concesión, el cual establece:

(viii) ***"Cuando surjan nuevas áreas a intervenir, se identifiquen nuevos impactos por el desarrollo de nuevas actividades y/o se evidencie que alguno de los programas del Plan de Manejo Ambiental y Social de la PLMB para las Entidades Multilaterales y el Plan de Monitoreo y Seguimiento de la PLMB para las Entidades Multilaterales, no cumpla con el objetivo de prevenir, mitigar, corregir y controlar los impactos identificados, el Concesionario deberá ajustar y actualizar el Plan de Manejo Ambiental de la PLMB para las Entidades Multilaterales y/o Plan de Monitoreo y Seguimiento de la PLMB del cual hace referencia el numeral (ii) de esta sección. Para ello el Concesionario deberá remitir a la Interventoría la nueva versión de dicho plan, dentro de los diez (10) Días siguientes contados a partir de la notificación de la Interventoría y surtir el proceso de No Objeción Ambiental y Social descrito en los numerales (iv) a (vii) de la presente Sección"***.

Igualmente, con el fin de garantizar flexibilidad operativa y asegurar el cumplimiento de los cronogramas de obra, toda vez que, por motivos técnicos de cambios de diseño surgidos en la ingeniería de detalle o durante la ejecución de las obras, se identifique la necesidad de: (i) desarrollar actividades en obra que no hubieran estado identificadas en el presente PMAS, o (ii) modificar el alcance, metodología o tecnología utilizada en las actividades previstas, el Concesionario podrá, previa aprobación de la Interventoría, utilizar las previsiones y medidas de mitigación previstas en el presente PMAS para la mitigación de impactos derivados de dichas actividades, complementándolas de ser necesario, siempre que justifique de manera adecuada ante la Interventoría que:

- Las nuevas actividades identificadas son de naturaleza y magnitud similar a las actividades originalmente previstas en el PMAS.
- El análisis de impactos y riesgos ambientales y sociales aseguren que las nuevas actividades no implican la aparición de impactos significativos, ni determinen consumos o demandas significativos del Proyecto que no estén cubiertos en el PMAS.

En estos casos se determinará de manera conjunta con Interventoría, el impacto de este ajuste sobre el documento, los capítulos a ajustar, las modificaciones o ajustes requeridos y se presentará como alcance a este PMAS para su validación y la Interventoría se encargará de su envío y notificación a la Empresa Metro de Bogotá y esta a su vez a las Entidades Multilaterales.

Una vez la Empresa Metro de Bogotá, anuncie el recibo de esta actualización, el Concesionario podrá adelantar, de manera inmediata las obras o actividades objeto de esta actualización. Por consiguiente, si se presenta alguna de las necesidades indicadas anteriormente, se debe activar y surtir el proceso indicado en el Capítulo 3, numeral 3.1., literal a, romanillo (viii) del AT 15.

4 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

4.1 DEFINICIONES

Las definiciones para este capítulo fueron tomadas de la *"Metodología general para la elaboración y presentación de Estudios Ambientales ANLA"*, el Contrato 063 de 2019 suscrito entre la Empresa Metro de Bogotá y el Consorcio Metro Línea 1, el Estudio de Impacto Ambiental EIA para la Primera Línea del Metro de Bogotá PLMB elaborado en el año 2018, el Decreto 531 de 2010 por el cual se reglamenta la silvicultura Urbana, Zonas verdes y jardinería en Bogotá y se definen las responsabilidades de las Entidades Distritales en relación con el tema, el Decreto 383 de 2018 por medio del cual se modifica y actualiza el Decreto 531 de 2018, la resolución 068 de 2002 por la cual se establece el procedimiento para los permisos de estudio con fines de investigación científica en diversidad biológica, la Resolución 001 de 2019 por medio de la cual se establecen los lineamientos y el procedimiento para compensar zonas verdes endurecidas por las Entidades públicas que realicen obras de infraestructura, directamente o a través de terceros y los lineamientos del protocolo de manejo de fauna silvestre (Secretaría Distrital de ambiente, 2019) que deben ser implementados en el área de Patio Taller.

Abundancia relativa: Número de individuos por especie presentes en un área determinada.

Adecuación: Son las actividades que se realizan en un espacio o área con el fin de modificar o cambiar el uso que se le da al lugar (S&E Ingeniería , 2022).

Almacenamiento: Lugar destinado para depositar y controlar físicamente e inventariadas las vigas u que el Concesionario ira fabricando en los patios de prefabricados.

Biodiversidad: Variabilidad de organismos vivos, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende también la diversidad genética dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.

Biótico: Estudio referido a los seres vivos.

Biotipo: Forma típica que puede considerarse modelo de su especie, variedad o raza.

Bloqueo y Traslado: Actividad de manejo cuyo objeto es reubicar una planta o biotipo.

Censo: Evento o actividad de contar mediante observación directa en campo "in situ" el número de aves en un espacio en un tiempo determinado que permite conocer el estado de las poblaciones, a través de diferentes estimativos como riqueza, abundancia y densidad de las especies y poblaciones.

Cimentación: Elementos estructurales que tienen como finalidad transmitir las cargas de una edificación o estructura al suelo, de tal manera que se garantice la estabilidad de este.

Cobertura vegetal: Son las plantas que cubren la superficie del suelo urbano, comprendiendo una amplia gama de biomasas con diferentes características fisonómicas y ambientales.

Compensación: Son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto de infraestructura que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados.

Descope: Práctica silvicultural en la que se elimina una sección del fuste principal sin importar la altura. Para efectos sancionatorios el descope será considerado como una tala no autorizada.

Diseño de arborización, zonas verdes y jardinería: Documento que describe la composición y distribución del material vegetal, así como su localización exacta en el proyecto paisajístico; debe contener la representación gráfica de la volumetría arbórea (planta y perfil, en estado adulto), su función urbana, relaciones espaciales y visuales en el contexto de la zona a intervenir.

Endurecimiento: Actividad que consiste en reemplazar zonas verdes naturales por pavimentos o acabados de superficie que impiden la permeabilidad al agua y el libre crecimiento de la cobertura vegetal.

Especie: Unidad fundamental de la sistemática de los organismos vivos. Conjunto de individuos con caracteres comunes transmisibles por herencia, interfértiles, pero aislados genéticamente por barreras generalmente sexuales de las restantes especies, con un género de vida común y una distribución geográfica precisa. Se designa por el nombre genérico (en mayúscula) y el específico (en minúscula), seguidos de una abreviatura del nombre del autor o autores de la descripción válida de la especie.

Especie amenazada: Aquella cuyas poblaciones naturales se encuentran en riesgo de desaparecer, dado que su hábitat, área de distribución, ecosistemas que los sustentan, o tamaño poblacional han sido afectados por factores naturales y/o de intervención antrópica. Bajo esta connotación se comprende a las especies categorizadas como: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU), indicadas de mayor a menor jerarquía de amenaza (Resolución 584 de 2002. Artículo 1).

Especie común: Especie registrada permanentemente en todas las observaciones.

Especie exótica: Una especie, subespecie o taxón inferior fuera de su área de distribución natural (pasada o presente) y potencial de distribución (fuera del área que ocupa naturalmente o que pudiera ocupar sin introducción directa o cuidado por parte del hombre), e incluye cualquier parte, gametos o propágulos de tal especie que puede sobrevivir y luego reproducirse (UICN, 2000).

Especie escasa: Especie registrada al menos en la mitad de las observaciones.

Especie migratoria: Conjunto de la población, o toda parte de ella geográficamente aislada, de cualquier especie o grupo taxonómico de animales silvestres, de los que una parte importante realiza cíclicamente y de manera previsible, uno o varios viajes incursionando límites de jurisdicción nacional.

Especie nativa (indígena): Especie, subespecie o taxón inferior presente dentro de su zona natural (actualmente o en el pasado) y posibilidad de dispersión (es decir, dentro de la zona que ocupa naturalmente o que podría ocupar sin la introducción directa o indirecta o la acción de los seres humanos) (UICN, 2000).

Especie en Peligro Crítico (CR): Especie amenazada que enfrenta una muy alta probabilidad de extinción en el estado silvestre en el futuro inmediato, en virtud de una reducción drástica de sus poblaciones naturales y un severo deterioro de su área de distribución (Res. 584 de 2002. Artículo 1).

Especie en Peligro (EN): Aquella especie amenazada sobre la que se cierne una alta probabilidad de extinción en el estado silvestre en el futuro cercano, en virtud de que existe una tendencia a la reducción de sus poblaciones naturales y un deterioro de su área de distribución (Res. 584 de 2002. Artículo 1).

Especie Vulnerable (VU): Es aquella especie amenazada que no se encuentra en peligro inminente de extinción en el futuro cercano, pero podría llegar a estarlo de continuar la reducción de sus poblaciones naturales y el deterioro de su área de distribución (Res. 584 de 2002. Artículo 1).

Estudio de Impacto Ambiental y Social de la PLMB para Las Entidades Multilaterales (Estudio de Impacto Ambiental y Social, o EIAS): Es el documento elaborado para la factibilidad del Proyecto que cuenta con la No Objeción Ambiental y Social. Este documento permitió evaluar los impactos y riesgos del Proyecto sobre el medio ambiente y la comunidad. El mencionado estudio, contiene entre otros instrumentos el Plan de Manejo Ambiental y Social de la PLMB para las Entidades Multilaterales y el Plan de Monitoreo y Seguimiento de la PLMB para las Entidades Multilaterales.

Estructura metálica: Conjunto de elementos metálicos estables, resistentes y rígidos que transfieren las cargas a sus cimientos.

Factores abióticos: Condiciones físicas donde los seres vivos, adaptándose a su medio, desarrollan de una forma dinámica su ciclo de vida.

Impacto ambiental: Cualquier alteración o disturbio generado en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

Inventario de especies: Los inventarios permiten conocer las especies presentes en un área, así como realizar estimados de sus abundancias. En general, sintetizan información sistemática, ecológica y biogeográfica para dar una visión de la biodiversidad en un tiempo y espacio determinado y establecer así el conocimiento básico para evaluar sus cambios**.**

Inventario Forestal: Proceso mediante el cual se determinan parámetros forestales de interés en un área determinada como el número de ejemplares y sus DAP, especies, altura de los ejemplares, Volumen Comercial, Área Basal, Fracción de Cabida Cubierta, etc.

Manejo Silvicultural: Son todas aquellas prácticas y técnicas requeridas para el establecimiento, atención integral y tala de árboles.

Medidas de compensación: Son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados.

Medidas de mitigación: Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente o la población.

Medidas de prevención: Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente y la población.

Nido activo: Nido que presenta actividad reproductiva y que puede albergar huevos, o ejemplares.

Nido inactivo: Nido que no presenta actividad aparente, por encontrarse vacío o sin uso alguno.

Organización civil: Son entidades de derecho privado, independientes del estado, sin ánimo de lucro, que ocupan un campo intermedio entre los individuos y el Estado, en las que se conjugan los intereses particulares con el interés público.

Organización social: Son grupos de personas que se identifican con determinados intereses y deciden actuar en común con el propósito de defenderse y resolver de manera colectiva problemas compartidos. Dentro de las locales se destacan: Juntas de Acción Comunal, asociaciones, veedurías ciudadanas. Son grupos de personas que se identifican con determinados intereses y deciden actuar en común con el propósito de defenderse y resolver de manera colectiva problemas compartidos.

Permiso o Autorización de Aprovechamiento Forestal: Es el permiso que se otorga para que se realice la extracción de productos maderables en un proyecto y comprende desde la obtención hasta el momento de su transformación.

Pasivo Ambiental: Es el daño ambiental que no fue mitigado, compensado o corregido, causado por actividades antrópicas y que pueden generar un riesgo a la salud humana o al ambiente.

Patio de secado y de biosólidos enterrados: Lecho de estabilización de lodos (Principal subproducto de PTAR) para la disminución de concentraciones de microorganismos patógenos.

Pilote PHC: Elementos de cimentación construidos en una fábrica o patio de fabricación, que posteriormente son transportados a la obra.

Planta de concreto móvil: Son todas las estructuras y equipos con sus respectivas conexiones que conforman una planta de concreto de rápido y eficiente montaje y funcionamiento, permitiendo producir las cantidades de concreto requeridas (Xuzhou XCMG SCHWING Machinery, Co. Ltd., 2017).

Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas verdes y Jardinería: Es el instrumento directriz para la planificación de la silvicultura urbana, zonas verdes y jardinería de Bogotá que contiene los lineamientos técnicos, jurídicos y administrativos para su gestión.

Plan de Manejo Ambiental y Social de la PLMB para Las Entidades Multilaterales (o Plan de Manejo Ambiental y Social, o PMAS): Hace parte del Estudio de Impacto Ambiental y Social de la PLMB para las Entidades Multilaterales que cuenta con la No Objeción Ambiental y Social. Este Plan incluye todas las medidas de control, prevención, mitigación, corrección y compensación de todos los impactos y riesgos ambientales y sociales para cada una de las Fases y Etapas del Proyecto.

Plan de Monitoreo y Seguimiento de la PLMB para Las Entidades Multilaterales (Plan de Monitoreo y Seguimiento, o PMS): Este Plan hace parte del PMAS de la PLMB para las Entidades Multilaterales que cuenta con la No Objeción Ambiental y Social, el cual determina el seguimiento y

monitoreo a los planes y programas del Plan de Manejo Ambiental y Social de la PLMB para las Entidades Multilaterales y a la calidad del medio (biótico, abiótico y socioeconómico) para cada una de las Fases y Etapas del Proyecto.

Prefabricados: Producción y elaboración en serie de componentes y/o subsistemas en un centro de producción, que posteriormente son movilizados y sufren su etapa de montaje en su posición definitiva.

Puente grúa: Equipo para la elevación y transporte de cargas dentro de un espacio limitado.

Recuperación: Son las acciones para el restablecimiento de las condiciones normales de vida mediante la rehabilitación, reparación o reconstrucción del área afectada, bienes y servicios interrumpidos o deteriorados y el restablecimiento e impulso del desarrollo económico y social de la comunidad.

Repoblación: Se entiende por repoblación fáunica todo acto que conduzca a la reimplantación de poblaciones de especies o subespecies nativas de fauna silvestre en áreas en las cuales existen o existieron (Decreto 1608 de 1978. Artículo 129).

Rescate de nidos: Conjunto de acciones encaminadas a realizar el salvamento y recuperación de individuos de la avifauna silvestre que puedan verse afectados en su desarrollo habitual por actividades de intervención sobre la vegetación en la cual estos se encuentran.

Rehabilitación: Recuperación a corto plazo de los servicios básicos e inicio de la reparación del daño físico, social y económico, logrando un nivel igual o superior al existente antes del accidente.

Recurso biológico: Son los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro tipo de componente biótico de los ecosistemas de valor o utilidad real o potencial para la humanidad (Resolución 68 de 2002. Artículo 1).

Recurso genético: Todo material de naturaleza biológica que contenga información genética de valor o utilidad real o potencial (Resolución 68 de 2002. Artículo 1).

Riesgo: Probabilidad de que se presenten daños o pérdidas debido a eventos físicos peligrosos, de origen natural, socio–natural, tecnológico, biosanitario o humano, en un lapso de tiempo específico, y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad.

Salvaguardas, Políticas, Estándares y Guías de las Entidades Multilaterales: Son el conjunto de normas de desempeño y estándares definidos por las Entidades Multilaterales, los Principios de Ecuador y la IFC, entendiendo que el proyecto ha sido clasificado por el BM y el BID con categoría ambiental A, considerando la escala y magnitud de los impactos ambientales y sociales.

Salvoconducto: Es el documento que expide la entidad administradora del recurso para movilizar o transportar por primera vez los productos maderables y no maderables que se concede con base en el acto administrativo que otorga el aprovechamiento.

Servicios ecosistémicos: Beneficios directos e indirectos que la humanidad recibe de la biodiversidad y son el resultado de la interacción entre los diferentes componentes, estructuras y funciones que

constituyen la biodiversidad. Incluye los servicios ecosistémicos de: Aprovisionamiento, Regulación, Soporte y Culturales.

Silo: Se refiere a contenedores de formas y tamaños distintos, dependiendo de la capacidad de almacenamiento requerida, que pueden ser abiertas o herméticamente sellados, de acuerdo con los requerimientos de almacenaje del material o producto a guardar (ARL Sura, 2004). Para el caso específico, se almacenarán los materiales de mezcla para la producción del concreto.

Silvicultura: Arte, ciencia y práctica consistente en crear, ocuparse y reproducir rodales forestales de las características deseadas. Se basa en el conocimiento de las características de las especies y los requisitos medioambientales (Universidad Estatal de Carolina del Norte, 2003).

Silvicultura Urbana: Es un sistema múltiple de ordenación de la cobertura que incluye el sistema hídrico urbano, los hábitats de las especies animales presentes en la ciudad, el diseño del paisaje o actividad. En este caso espacio lineal de estudio de la composición ornitológica.

Tratamientos especializados: Conjunto de prácticas especializadas que incluyen procedimientos no convencionales para la conservación y rehabilitación del arbolado urbano tales como bloqueo, traslado, cirugía, descope, empernados, instalación de tensores, manejo fitosanitario, poda aérea, confinamiento y poda de raíz, entre otros.

Tratamiento Silvicultural: Actuación forestal que trata de la conservación, mejora, aprovechamiento o regeneración natural de las masas arboladas, o en su caso de la restauración.

Unidades de planeamiento zonal: Artículo 49 del Decreto 190 de 2004: “La Unidad de Planeamiento Zonal –UPZ, tiene como propósito definir y precisar el planeamiento del suelo urbano, respondiendo a la dinámica productiva de la ciudad y a su inserción en el contexto regional, involucrando a los actores sociales en la definición de aspectos de ordenamiento y control normativo a escala zonal”.

Urras: Unidad de rescate y rehabilitación de animales silvestres – Urras. Pertenece a la facultad de medicina veterinaria y de zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia.

Vigas U: Elemento estructural horizontales con perfil en sección U, que se usa como soporte o pilar del corredor principal.

Vulnerabilidad: Grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos físicos y/o biológicos que pueden ser afectados por uno o varios eventos amenazantes. Se expresa en términos de porcentajes de afectación desde “no daño” (0%) hasta “pérdida total” (100%). Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos

Zona verde: Espacio de carácter permanente de dominio público o privado y/o uso público, que hace parte del espacio público efectivo establecido con el objeto de incrementar la generación y sostenimiento

ecosistémico de la ciudad y de garantizar el espacio mínimo vital para el desarrollo de los elementos naturales que cumplen funciones de pulmón verde para la ciudad.

4.2 ABREVIATURAS

- AEIA: Área de Especial Interés Ambiental
- BEI: Banco Europeo de Inversiones
- BIC: Bienes de Interés Cultural
- BID: Banco Interamericano de Desarrollo
- BM: Banco Mundial
- CAR: Corporación Autónoma Regional
- EAAB: Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá
- EEP: Estructura Ecológica Principal
- EIA: Estudio de Impacto Ambiental
- EMB: Empresa Metro de Bogotá
- ISO: Organización Internacional de Normalización
- ICA: Índice de Calidad de Agua
- ICANH: Instituto Colombiano de Antropología e Historia
- IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
- JBB: Jardín Botánico de Bogotá
- MAVDT: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
- ML1: Metro Línea 1 SAS
- NTC: Normas Técnicas Colombianas
- OHSAS: Occupational Health and Safety Assessment Series
- PHC: Por sus siglas en inglés, Precast Pre–Stressed Centrifugal Concrete Piles
- PLMB: Primera Línea del Metro de Bogotá
- PMAS: Plan de Manejo Ambiental y Social
- POMCA: Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas
- PQRS: Petición, quejas, reclamos o sugerencias
- SDA: Secretaría Distrital de Ambiente
- S.I.A: Sistema de Información Ambiental del Distrito Capital.
- SIGAU: Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano
- SIAC: Sistema de Información Ambiental de Colombia
- SiB: Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia
- SVCA: Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire
- UPZ: Unidades de Planeamiento Zonal

5 RESPONSABLES

El Consorcio Metro Línea 1 SAS, cuenta con una estructura organizacional que le permite asegurar el cumplimiento y la implementación de las actividades de Gestión Ambiental, Social, de Salud y Seguridad en el Trabajo, y a su vez, da cumplimiento a la Política de medio ambiente y cumplimiento de salvaguardas – OP.703 en lo que se refiere al equipo de profesionales responsable del adecuado desarrollo de este tipo de estudios.

Su estructuración se compone de dos niveles. El primer nivel se compone por el personal contratado directamente por Metro Línea 1, el cual lidera los estudios, gestiones y trámites de permisos y licencias, así mismo encabeza la implementación de los sistemas de gestión.

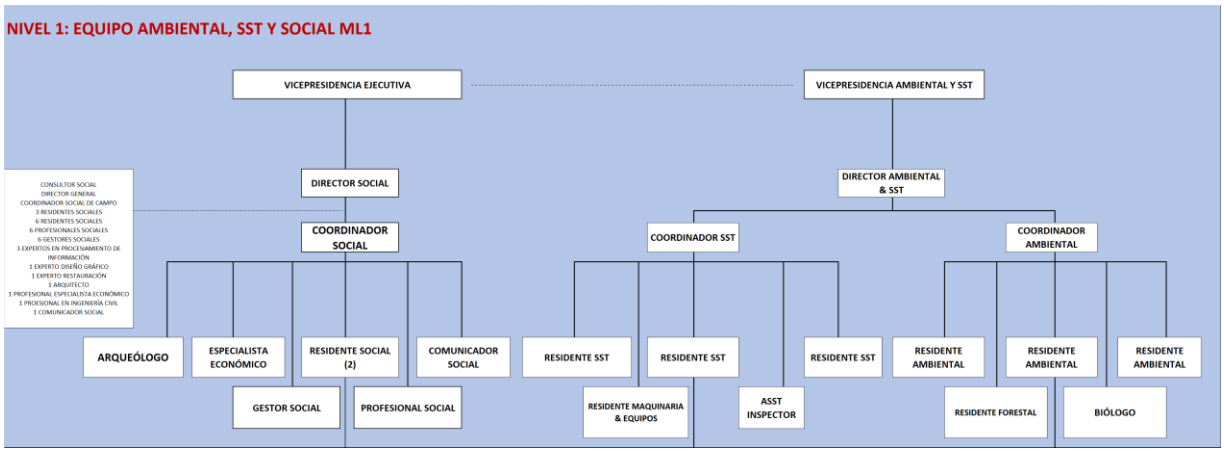


Figura 3 Organigrama de Gestión Ambiental, Social, de Salud y Seguridad en el Trabajo – Nivel 1

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Mientras que en el segundo nivel, se encuentra el soporte de los contratistas, el cual lleva a cabo la implementación y ejecución de las actividades de adecuación en los frentes de trabajo, gestión ambiental, social y de seguridad y salud de trabajo, en el marco de lo estipulado en el Manual de Contratistas Ver ANEXO 1.3 – Manual de Contratistas Ambiental y SST),

El Manual señala que, por definición de los acuerdos contractuales, los Contratistas y proveedores y otros terceros deberán cumplir con el presente Plan de Manejo Ambiental y Social y con el Manual de Contratista Ambiental y SST de Metro Línea 1. Por otra parte, establece que los contratistas deberán dar cumplimiento a la normativa nacional y las políticas de salvaguardias del Banca Multilateral. Este documento incluye los requisitos, responsabilidades, obligaciones, evaluaciones de desempeños y el seguimiento al cumplimiento del PMAS.

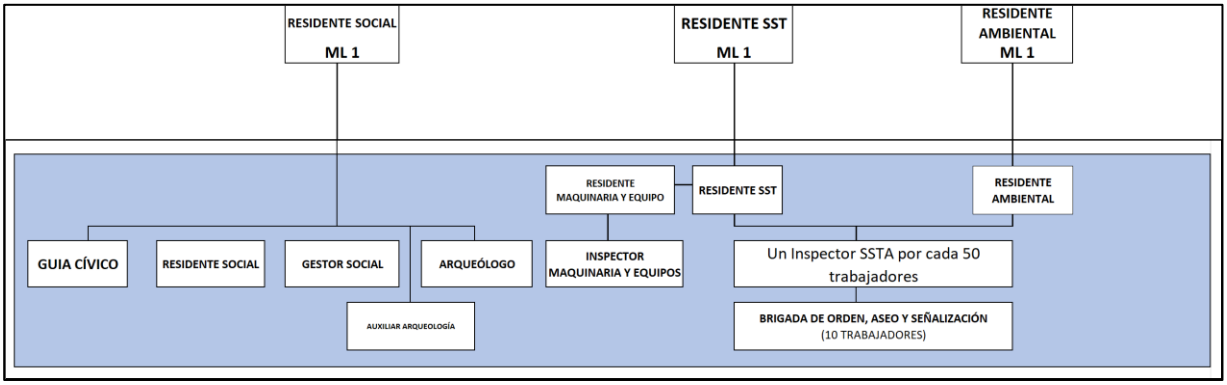


Figura 4 Organigrama de Gestión Ambiental, Social, de Salud y Seguridad en el Trabajo – Nivel 2

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

De acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 15 del contrato de concesión, se presentan los requisitos establecidos para el personal ambiental y de seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 4 – Personal ambiental y de seguridad y salud en el trabajo

Personal	Requisito
Residente Ambiental	Profesión: Ingeniero Ambiental, Ingeniero Civil, Ingeniero de Vías, Administrador Ambiental, o similares. Con especialización en el área ambiental, con seis (6) años de experiencia general de los cuales cuatro (4) años deben corresponder al manejo ambiental de construcción de obras de infraestructura vial. Para los casos en que los exija la normatividad, la experiencia general se contará a partir de la fecha de expedición de la matricula profesional.
Ingeniero Forestal	Profesión: Ingeniero Forestal con seis (6) años de experiencia general de los cuales cuatro (4) años deben corresponder al manejo forestal de cobertura vegetal (inventarios forestales, tratamientos silviculturales, compensaciones, entre otros) en áreas urbanas.
Biólogo	Profesión: Biólogo con cuatro (4) años de experiencia general, de los cuales tres (3) años deben corresponder al manejo de avifauna.
Inspector Ambiental y STT	Profesión: Tecnólogo en Seguridad y Salud en el Trabajo (antes programa de Salud Ocupacional) con cinco (5) años de experiencia general de los cuales tres (3) años deben corresponder a experiencia específica en el acompañamiento de la implementación de Sistemas de Gestión Integral de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo y Ambiental en la construcción de obras de infraestructura, manejo de actividades de alto riesgo (trabajo en alturas, izaje de cargas, trabajos en espacios confinados y trabajos con energías peligrosas).La experiencia general se contará a partir de la expedición de la licencia en Seguridad y Salud en el Trabajo, la cual deberá estar vigente. Adicionalmente, el profesional deberá contar con los siguientes certificados vigentes: ► Certificado de aprobación del Curso de capacitación virtual obligatorio de cincuenta (50) horas y/o 20 horas. sobre SG

Personal	Requisito
	SST. (Art 2.2.4.6.35 Decreto 1072/ 15). ► Coordinador Trabajo en Alturas y formación en Trabajo Seguro en Alturas mínimo 80 horas. ► Capacitación o formación como Brigadista: atención de Primeros Auxilios y control de incendios.
Residente SST	Profesión: Ingeniero Ambiental, Ingeniero Civil, Ingeniero Industrial o carreras afines, con especialización o magister en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo (antes programas de Salud Ocupacional), con seis (6) años de experiencia general y cuatro (4) años de experiencia específica en manejo de Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (antes programa de Salud Ocupacional) en la construcción de infraestructura vial como residente en SST. La experiencia específica se contará a partir de la expedición de la licencia en Seguridad y Salud en el Trabajo (Salud Ocupacional), la cual deberá estar vigente. Adicionalmente, el profesional deberá contar con los siguientes certificados vigentes: ► Certificado de aprobación del Curso de capacitación virtual obligatorio de cincuenta (50) horas y/o 20 horas sobre SG SST, (Art 2.2.4.6.35 Decreto 1072/15) ► Coordinador Trabajo en Alturas mínimo 80 horas.
Residente de maquinaria, equipos y vehículos	Profesión: Ingeniero Mecánico con seis (6) años de experiencia general y cuatro (4) años de experiencia específica como residente de maquinaria, equipos y vehículos en proyectos de construcción de infraestructura vial. La experiencia general para cada profesión se contará a partir de lo determinado en la Ley Aplicable.
Brigada de orden, aseo y limpieza	Se debe estimar una cuadrilla exclusiva para el manejo de cada una de las actividades específicas a desarrollar dentro de la ejecución del contrato

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

6 REFERENCIAS

A continuación, se relacionan las referencias contractuales, normativas y documentales relacionadas con la actualización del Plan de Manejo Ambiental y social para las obras del Patio Taller.

6.1 CONTRACTUALES

Las referencias contractuales corresponden al Contrato No. 163 de 2019 PMLB entre la Empresa Metro de Bogotá S.A. y el Concesionario Metro Línea 1 S.A.S., junto a sus respectivos Apéndices Técnicos, principalmente los Apéndices Técnicos No 14 y No 15, correspondiente a la Gestión Social y Gestión Ambiental y Seguridad y Salud en el Trabajo respectivamente. A este último se le debe agregar su Anexo 1; denominado “MANUAL DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO –SST” y el Estudio de Impacto Ambiental y Social elaborado por INGETEC, CONSORCIO METRO BOG y FDN en el año 2018.

6.2 NORMATIVAS

A continuación, se presenta la normatividad aplicable al proyecto.

6.2.1 Normatividad nacional aplicable social

Tabla 5 – Normatividad aplicable social

Alcance	Referencia	Título/Descripción
Gestión Social	Constitución Política de Colombia de 1991.	Artículo 2°. entre los fines esenciales del Estado se establece el de garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución y facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación
Gestión Social	Ley 388 de 1998	O Ley de Desarrollo Territorial, establece principios fundamentales que sustentan la función social y ecológica de la propiedad, la prevalencia del interés general sobre el particular y la distribución equitativa de las cargas y los beneficios en los ejercicios de ordenamiento territorial. Se hace especial énfasis en el Art. 4, que trata sobre la participación democrática en las diferentes actividades que conforman la acción urbanística de administraciones municipales, distritales y metropolitanas, las cuales deben fomentar la concertación entre los intereses sociales, económicos y urbanísticos, mediante la participación de los pobladores y sus organizaciones, con el fin de asegurar la eficacia de las políticas públicas respecto de las necesidades y aspiraciones de los diversos sectores de la vida económica y social relacionados con el ordenamiento del territorio municipal.
Gestión Social	Ley 1757 de 2015	Ley de participación ciudadana, cuyo objeto es “…promover, proteger y garantizar modalidades del derecho a participar en la vida política, administrativa, económica, social y cultural, y así mismo a controlar el poder político…”.

Alcance	Referencia	Título/Descripción
Gestión Social	Ley 489 de 1998, artículo 32 modificado por el artículo 78 de la Ley 1474 de 2011	Establece que todas las entidades y organismos de la Administración Pública tienen la obligación de desarrollar su gestión acorde con los principios de democracia participativa y democratización de la gestión pública, para lo cual podrán realizar todas las acciones necesarias con el objeto de involucrar a la ciudadanía y organizaciones de la sociedad civil en la formulación, ejecución, control y evaluación de la gestión pública.
Gestión Social	Documento CONPES 3718 del 2012	Contiene la Política Nacional de Espacio Público, la cual define estrategias y un plan de acción asociado a la necesidad de dar un marco conceptual más consistente para el espacio público, la articulación multiescalar del espacio y la de mejorar los procesos de financiación del espacio público asociados.
Gestión Social	Ley 1712 del 6 de marzo de 2014	Transparencia y del derecho de acceso a la información pública nacional, cuyo objetivo principal es “regular el derecho de acceso a la información pública, los procedimientos para el ejercicio y garantía del derecho y las excepciones a la publicidad de información”.
Gestión Social	Ley 850 del 19 de noviembre de 2003	Reglamenta las veedurías ciudadanas.
Gestión Social	Ley 99 de 1993 Títulos X y XI	Entre otros, dictar disposiciones acerca de los modos de participación de la comunidad a lo largo de los procesos de licenciamiento y operación de los proyectos de desarrollo.
Gestión Social	Ley 134 de 31 de mayo de 1994	Establece los mecanismos de participación ciudadana.
Gestión Social	Ley 1618 de 27 de febrero de 2013	Establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad.
Gestión Social	Ley 393 de 29 de julio de 1997.	Reglamenta la acción de cumplimiento.
Gestión Social	Ley 1185 de 2008 que modifica la Ley 397 de 1997	Por la cual se modifica y adiciona la Ley General de Cultura, y se dictan otras disposiciones.
Gestión Social	Ley 472 de 1998, Art. 4º literales a y c.	Se reglamentan las acciones populares y de grupo, concretamente la exigibilidad de protección del ecosistema y, en general, el goce de un ambiente sano como un derecho colectivo, así como la protección del equilibrio ecológico.
Gestión Social	Ley 1482 de 2011	Tiene como fin garantizar la protección de los derechos de una persona, grupo de personas, comunidad o pueblo, que puedan ser vulnerados. Esta ley tipifica como delito los actos de racismo o discriminación y el hostigamiento por motivos de raza, religión, ideología política, u origen nacional étnico o cultural. Igualmente, resaltó que el Gobierno Nacional, es consciente de que la ley penal posee un carácter persuasivo y subsidiario, y aún más en el combate del racismo y la discriminación racial, que tienen un

Alcance	Referencia	Título/Descripción
		componente cultural tan profundo, por eso considera que esta ley debe ser complementada con políticas públicas que promuevan la igualdad de oportunidades en el acceso a los beneficios del desarrollo para estos grupos, así como para la pervivencia de sus culturas bajo los principios del respeto y reconocimiento del derecho a la diferencia"
Gestión Social	Ley 1752 de 2015	Modifica la Ley 1482 en su Art. 1, esta ley tiene por objeto "sancionar penalmente actos de discriminación por razones de raza, etnia, religión, nacionalidad, ideología política o filosófica, sexo u orientación sexual, discapacidad y demás razones de discriminación"
Gestión Social	Decreto 503 del 16 de noviembre de 2011	Adopta la Política Pública de Participación Incidente para el Distrito Capital.
Gestión Social	Decreto 197 del 22 de 2014	Política Pública Distrital de servicio a la ciudadanía en la ciudad de Bogotá D.C.
Gestión Social	Acuerdo Distrital 257 de 2006	Convoca a la Administración Distrital a promover la participación ciudadana en cada una de las etapas de la gestión pública, a fortalecer los espacios de interlocución y a impulsar procesos de concertación entre los intereses ciudadanos y las iniciativas distritales.
Gestión Social	Decreto Distrital 371 de 2010	Establece que las entidades distritales deben atender los procesos de servicio a la ciudadanía, los sistemas de información y la atención a las peticiones de la ciudadanía.
Gestión Social	Acuerdo No. 761 de 2020	Adopta el Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de obras públicas del distrito capital 2020–2024 "Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI"
Gestión Social	Directiva 001 de 2011	"Democratización de las oportunidades económicas en el Distrito Capital, promoción de estrategias para la participación real y efectiva de las personas vulnerables marginales y/o excluidas de la dinámica productiva de la ciudad".
Gestión Social	Decreto 166 del 4 de mayo de 2010	Por el cual se adopta la Política Pública de Mujeres y Equidad de Género en el Distrito Capital y se dictan otras disposiciones.
Gestión Social	Decreto 417 del 17 agosto de 2020	Declara un Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica en todo el territorio Nacional
Gestión Social	Resolución 325 del 24 de abril 2015	Adopta el Plan sectorial de transversalidad de género en el sector movilidad y se dictan otras disposiciones.
Gestión Social	Decreto 190 del 7 de febrero 2014	Plan de Ordenamiento Territorial para Bogotá.

Alcance	Referencia	Título/Descripción
Gestión Social	Decreto 464 del 23 de marzo de 2020	Se dispone medidas con el fin de atender la situación de emergencia económica, social y ecológica de la que trata el Decreto 417 de 2020.
Gestión Social	Decreto 476 del 25 de marzo de 2020	Dicta medidas tendientes a garantizar la prevención, diagnóstico y tratamiento del Covid–19 y se dictan otras disposiciones, dentro del Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica.
Gestión Social	Decreto 482 del 26 de marzo 2020	Con el cual se dictan medidas sobre la prestación del servicio público de transporte y su infraestructura, dentro del Estado de Emergencia, Económica, Social y Ecológica.
Gestión Social	Decreto 491 del 28 de marzo 2020	Adopta medidas de urgencia para garantizar la atención y la prestación de los servicios por parte de las autoridades y los particulares que cumplan funciones públicas y se toman medidas para la protección laboral y de los contratistas de prestación de servicios de las entidades públicas, en el marco del Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica
Gestión Social	Decreto 093 del 25 de marzo de 2020	Que adopta medidas adicionales y complementarias con ocasión de la declaratoria de calamidad pública efectuada mediante Decreto Distrital 087 del 2020 en los sectores Integración Social y Hábitat, Salud, Hacienda, Movilidad, Mujer, Cultura e Infraestructura, Desarrollo Económico y suspende términos de las actuaciones administrativas, sancionatorias, disciplinarias.
Gestión Social	Decreto 10 del 7 de enero de 2021	Que adopta las medidas para conservar la seguridad, preservar el orden público y mitigar el impacto causado por la pandemia Coronavirus SARS–Cov–2 (COVID–19)
Gestión Social	Decreto 457 del 22 de marzo de 2020	Con el cual se imparten instrucciones en virtud de la emergencia sanitaria generada por la pandemia del Coronavirus COVID–19 y el mantenimiento del orden público
Gestión Social	Decreto 021 del 15 de 2021	Con el cual se da inicio a la nueva fase de aislamiento selectivo y distanciamiento individual responsable, ordenado en el Decreto Nacional 039 del 14 de enero de 2021 desde las cero horas (00:00) del día 16 de enero de 2021 hasta las cero horas (00:00 a.m.) del día 1 de marzo de 2021
Gestión Social	Sentencia C–535 del 16 de octubre de 1996	Para el caso del patrimonio ecológico local, este principio (rigor subsidiario) plantea como competencia propia de los concejos municipales y los territorios indígenas, la potestad reglamentaria para proteger el patrimonio ecológico municipal, sin desconocer que la ley puede dictar normatividad básica indispensable a la protección de éste en todo el territorio nacional.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Con respecto a la normatividad aplicable para la emergencia sanitaria generada por la pandemia del Coronavirus COVID–19, es importante mencionar que esta se encuentra en la matriz legal incluida en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

6.2.2 Normatividad ambiental nacional aplicable

Tabla 6 – Normatividad aplicable ambiental

Año	Referencia	Expide	Título/Descripción
GENERALES			
1974	Ley 2811 del 18 de diciembre de 1974	Presidencia de la República de Colombia	Arts. 248, 249, 266, 270, 283. Protección y conservación de fauna silvestre: Asegura la protección y manejo de la fauna silvestre. Define el sistema de aplicación. Asegura conservación, fomento y aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos, definiciones y Prohibiciones
1978	Decreto 1715 del 4 de agosto de 1978	MIN AGRICULTURA	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto – Ley 2811 de 1974, la Ley 23 de 1973 y el Decreto – Ley 154 de 1976, en cuanto a protección del paisaje. Este decreto regula lo relacionado a la protección de los paisajes con el objeto de mantener el componente ambiental mediante la protección de los paisajes naturales.
1978	Decreto 1608 del 31 de julio de 1978	Presidencia de la República	Sobre la preservación y manejo de la fauna silvestre. Arts. 1 al 5, 220. Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre
1979	Ley 9 del 24 de enero de 1979	Presidencia de la República	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias
1991	Constitución Política de Colombia 1991	Presidencia de la República	Constitución Política de Colombia de 1991.
1993	Ley 99 del 22 de diciembre de 1993	Congreso de la República	Creación del Ministerio del Medio Ambiente y del Sistema Nacional Ambiental. Artículos 63 y 66. Para los denominados Grandes Centros Urbanos las mismas funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) en lo que fuera aplicable al medio ambiente urbano, y señala que además de las licencias ambientales, concesiones, permisos y autorizaciones que les corresponda otorgar para el ejercicio de actividades o la ejecución de obras dentro del territorio de su jurisdicción…”.
1995	Acuerdo 20 del 20 de octubre 1995	Concejo de Bogotá	Se adopta el Código de Construcción del Distrito Capital de Bogotá, se fijan sus políticas generales y su alcance, se establecen los mecanismos para su aplicación, se fijan plazos para su reglamentación prioritaria y se señalan mecanismos para su actualización y vigilancia.
1996	Resolución 1277 de 1996	MADS	Declaración de la Sabana de Bogotá y sus recursos naturales como de interés nacional
2006	Decreto 979 de 2006 compilado por el Decreto 1076 de 2015.	ANLA	Por el cual se modifican los artículos 7°, 10, 93, 94 y 108 del Decreto 948 de 1995.
2008	Decreto 1299 de 2008	MADS	Por el cual se reglamenta el Departamento de Gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones.

Año	Referencia	Expide	Título/Descripción
2008	Decreto 456 del 23 de diciembre de 2008	Alcaldía mayor de Bogotá	Por el cual se reforma el Plan de Gestión Ambiental del Distrito Capital y se deroga a través del artículo 20 el Decreto 61 de 2003.
2009	Resolución 941 del 26 de mayo de 2009	MADT	Por la cual se crea el Subsistema de Información sobre Uso de Recursos Naturales Renovables – SIUR, y se adopta el Registro Único Ambiental – RUA.
2009	LEY 1333 del 21 de julio de 2009	Congreso de la República	Artículo 52, Numeral 1. Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
2010	Decreto 2372 del 1 de julio de 2010	MADS	Reglamenta el Decreto ley 2811 de 1974, ley 99 de 1993, Ley 165 de 1994 y el Decreto ley 216 de 2003
2013	Resolución 1138 del 31 de julio de 2013	SDA	Adopta la Guía de Manejo Ambiental para el Sector de la Construcción
2014	Decreto 2041 del 15 de octubre de 2014	MADS	Reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales
2015	Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015	MADS	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
2015	Decreto 2220 de 20 de nov de 2015	MADS	Por el cual se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015 en lo relacionado con las licencias y permisos ambientales para Proyectos de Interés Nacional y Estratégicos (PINE).
2022	Decreto 555 de 2021	Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.	Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
PUBLICIDAD EXTERIOR			
2016	Decreto 308 del 24 de febrero 2016	PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA	Por medio del cual se adopta el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres
RECURSO HIDRICO			
1984	Decreto 1594 de 1984 compilado en el Decreto 1076 de 2015.	MADS	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.

Año	Referencia	Expide	Título/Descripción
1997	Ley 373 de 3 de junio de 1997	Presidencia de la República	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua
2004	Decreto 155 de 22 de enero de 2004	MADS	Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones
2004	Resolución 157 del 2 de febrero de 2004	MADT	Por la cual se reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación de la Convención RAMSAR.
2007	Decreto 1575 de 9 de mayo de 2007	MPS	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano
2015	Decreto 3930 de 2010 compilado por el Decreto 1076 de 2015	DAMA	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI –Parte III– Libro II del Decreto–ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
2015	Resolución 1885 del 17 de junio de 2015	MIN. TRANSPORTE	Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados al recurso hídrico en el Distrito Capital
2015	Resolución 631 de 2015	MADS	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.
2017	Resolución 002711 del 10 de agosto de 2017	Instituto de Desarrollo Urbano.	Por el cual se Adopta el MG–AC–02 Manual Único de Control y Seguimiento Ambiental y de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) del IDU. A demás se deroga el Manual de Seguimiento Ambiental para Proyectos de Infraestructura Urbana del IDU y la Guía de Manejo Ambiental para el Desarrollo de Proyectos de Infraestructura Urbana en Bogotá D.C.
2017	Decreto 2245 del 29 de diciembre 2017	MADS	Por el cual se reglamenta el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 y se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el acotamiento de rondas hídricas
2018	Resolución CAR 2688 de 2018	CAR	Adopta la variación de la medida del ancho de la franja definida como Zona de Manejo y Preservación Ambiental del río Bogotá (ZMPA) del Sector del Predio El Corzo, en el tramo comprendido entre los puntos kilométricos 26+400 y 31+900 donde se incluye la Madre Vieja Santafé, a efectos de ubicar el patio–taller y el ramal técnico del proyecto de la Primera Línea del Metro de Bogotá – PLMB, teniendo en cuenta que se ha surtido el procedimiento establecido en el artículo 110 del Decreto 190 de 2004 – POT de Bogotá D.C. Es procedente sustraer el área que se había definido como contigua a la ronda hidráulica con un mínimo de 270 metros

Año	Referencia	Expide	Título/Descripción
			de ancho en Zona de Manejo y Preservación Ambiental del río Bogotá
2019	Resolución SDA 00369 de 2019	SDA	Por medio de la cual se delimita el Corredor Ecológico de Ronda – CER (Cauce, Ronda Hidráulica–RH y Zona de Manejo y Preservación Ambiental –ZMPA) del Canal Cundinamarca y se ordena su incorporación a la Estructura Ecológica Principal – EEP del Distrito Capital.
USO DEL SUELO			
2021	Resolución CAR DGEN 20217000279 de 12 de julio de 2021	CAR	Por la cual se acoge el acta de concertación de los asuntos ambientales y el acta de conjunta concernientes al Proyecto de Revisión General y Ajuste del Plan de Ordenamiento Territorial – POT de Bogotá D.C.
2021	Resolución 01929 de 2021	SDA	Por la cual se declaran concertados los asuntos ambientales de la Revisión General del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
2021	Decreto 555 del 29 de diciembre de 2021	Alcaldía mayor de Bogotá D.C.	Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.
EMISIONES ATMOSFÉRICAS			
1996	Resolución 160 de 14 de junio de 1996	DAMA	“Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por las fuentes móviles con motor a gasolina y diésel.
2003	Resolución 556 de 2003	DAMA	Normas para el control de fuentes móviles.
2006	Resolución 627 de 2006	MADS	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
2008	Resolución 910 de 2008	MADS	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.
2017	Decreto 2254 de 2017	MADS	Por el cual se adopta la norma de calidad de aire, ambiente, la cual incorpora un ajuste progresivo de los niveles máximos permisibles de contaminantes, incluyendo nuevos contaminantes y definiendo elementos técnicos integrales para mejorar la gestión de calidad del aire.
RESIDUOS SÓLIDOS			

Año	Referencia	Expide	Título/Descripción
1997	Decreto 357 de 1997	ALCALDIA DE BOGOTÁ	Regule de cargue, descargue, almacenamiento y disposición final de escombros. Por medio de la cual se aprueba la Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas, suscrita en Ramsar el 2 de febrero de 1971.
2002	Decreto 1609 de 2002	MADS	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera
2003	Resolución 1073 de 2003	CAR	Por la cual se adopta el manual de normas y procedimientos para la gestión de aceites usados en el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR
2004	Resolución 132 de 2004	UAESP	Se adopta el Plan de Gestión integral de residuos sólidos de Bogotá.
2007	Resolución 1362 de 2007	MADS	Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.
2008	Ley 1259 de 2008	Presidencia de la República	Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.
2009	Resolución 372 de 2009	MADS	Por la cual se establecen los elementos que deben contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Baterías Usadas Plomo Ácido, y se adoptan otras disposiciones
2011	Ley 1466 de 2011	Presidencia de la República	Por el cual se adicionan, el inciso 2° del artículo 1° (objeto) y el inciso 2° del artículo 8°, de la Ley 1259 del 19 de diciembre de 2008, " aplicación del Comparendo Ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros, y se dictan otras disposiciones.
2012	Decreto 564 de 2012	SDA	Por medio del cual se adoptan disposiciones para asegurar la prestación del servicio público de aseo en el Distrito Capital en acatamiento de las órdenes impartidas por la Honorable Corte Constitucional en la Sentencia T–724 de 2003 y en los Autos números 268 de 2010, 275 de 2011 y 084 de 2012.
2012	Resolución 1115 de 2012	SDA	Por medio de la cual se adoptan los lineamientos Técnico – Ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el Distrito Capital.
2015	Decreto 442 de 2015	ALCALDIA DE BOGOTÁ	Por medio del cual se crea el Programa de aprovechamiento y/o valorización de llantas usadas en el Distrito Capital y se adoptan otras disposiciones" – Aprovechamiento y Valorización

Año	Referencia	Expide	Título/Descripción
2015	Decreto 4741 de 2005 compilado por el Decreto 1076 de 2015.	IDEAM	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
2015	Decreto 586 del 29 de diciembre de 2015	SDA	Por medio del cual se adopta el modelo eficiente y sostenible de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición – RCD en Bogotá D.C.
2017	Resolución 472 del 28 de febrero de 2017	MADS	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones.
FLORA			
1974	Resolución 316 de 1974	INDERENA	Vedas para algunas especies forestales maderables. “Establece en todo el territorio nacional y por tiempo indefinido, la veda para el aprovechamiento de las especies maderables: Pino colombiano (*Podocarpus rospigliosii, Podocarpus montanus* y *Podocarpus oleifolius*), Nogal (Juglans spp.), Hojarasco (*Talauma caricifragans*), Molinillo (*Talauma hernandezii*), Caparrapí (*Ocotea caparrapi*) y Comino de la Macarena (*Erythroxylon sp.*) y Roble (*Quercus humboldtii*)”.
1975	Modificada por Resolución 1408 de 1975 y Resolución 1132 de 1975	INDERENA	Vedas para algunas especies forestales maderables
1977	Resolución 213 del 1 de febrero de 1977	INDERENA	Se establecen algunas especies y productos de la flora silvestre
1977	Resolución 0801 de 1977.	Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente – INDERENA.	Por la cual se establece la veda de manera permanente en todo el territorio nacional, el aprovechamiento, comercialización y movilización de las especies denominadas Helecho macho, Palma boba o Palma de helecho (Familias: Cyatheaceae y Dicksoniaceae; géneros Dicksonia, Cnemidaria, Cyatheaceae, Nephelea, Sphaeropteris y Trichipteris), sus productos y la declara planta protegida.
1981	Ley 17 del 22 de enero de 1981	Congreso de la República	Aprueba la “Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres".
1985	Ley 61 del 16 de septiembre de 1985	Ministerio de Agricultura	Por la cual se adopta la palma de cera (*Ceroxylon quindiuense*) como Árbol Nacional. Declara a la especie como Árbol Nacional y símbolo patrio de Colombia, y prohíbe su tala de manera indefinida y en todo el territorio nacional

Año	Referencia	Expide	Título/Descripción
2001	Resolución 438 del 23 de mayo de 2001	MADS	Se establece el salvoconducto Único Nacional
2002	Acuerdo 069 del 27 de junio de 2002.	SDA	"Por la cual se adopta el Nogal (*Juglans neotropica* Diels) como el árbol insignia de Bogotá, Distrito Capital. "Por la cual se adopta el Nogal (*Juglans neotropica* Diels) como el árbol insignia de Bogotá, Distrito Capital.
2006	Resolución 1263 del 30de junio de 2006	MADS	Establece el procedimiento y fija el valor para expedir los permisos a que se refiere la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres –CITES–
2006	Resolución 096 de 2006	MAVDT	Por la cual se modifican las Resoluciones 316 de 1974 y 1408 de 1975, proferidas por el INDERENA, en relación con la veda sobre la especie Roble (Quercus humboldtii).
2007	Resolución 4090 del 2007	SDA	Por medio de la cual se adopta el Manual de Arborización para Bogotá.
2008	Acuerdo 327 de 2008	Concejo de Bogotá	Planeación, generación y sostenimiento de zonas verdes
2010	Decreto 531 de 2010	Alcaldía mayor de Bogotá	Por el cual se reglamenta la silvicultura urbana, zonas verdes y la jardinería en Bogotá y se definen las responsabilidades de las Entidades Distritales en relación con el tema y se dictan otras disposiciones.
2011	Resolución 5983 de 2011	Secretaría Distrital de Ambiente	Establece el listado de especies vegetales que no requieren permiso para tratamiento silvicultural
2011	Resolución 5983 de 2011	SDA	Especies vegetales que no requieren permiso para tratamientos silviculturales
2011	Resolución 6563 de 2011	Secretaría Distrital de Ambiente	Por la cual se dictan disposiciones para la racionalización y el mejoramiento de trámites de arbolado urbano.
2011	Resolución 7132 del 30 de diciembre de 2011	Secretaría Distrital de Ambiente	Por la cual se establece la compensación por aprovechamiento de arbolado urbano y jardinería en jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente.
2012	Resolución 359 del 5 de diciembre de 2012	Secretaría Distrital de Ambiente.	Por la cual se revoca parcialmente el parágrafo del artículo 3 para la Resolución 7132 de 2011; que establece la compensación por aprovechamiento de arbolado urbano y jardinería en jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente.

Año	Referencia	Expide	Título/Descripción
2013	Resolución 6563 de 2013	SDA	Por la cual se dictan disposiciones para la racionalización y el mejoramiento de trámites de arbolado urbano
2015	Decreto 1791 de 1996 compilado en el Decreto 1076 de 2015.	IDEAM	Por medio de la cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal.
2017	Resolución conjunta 001 de 2017	SDA	Por la cual se modifica el artículo 40 de la Resolución N° 5983 de 2011 por la cual se establecen las especies vegetales que no requieren permiso para tratamientos silviculturales
2018	Decreto 383 de 2018	Secretaría Distrital de Ambiente y Secretaría Distrital de Planeación.	Por medio del cual se modifica y adiciona el Decreto 531 de 2010, y se toman otras determinaciones.
2018	Acuerdo CAR número 21 de 2018	CAR	Por el cual se determina el régimen de uso, aprovechamiento y protección, así como el transporte y movilización de la flora silvestre y de los bosques naturales en el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)
2019	Resolución Conjunta 001 de 2019	SDA	Por medio de la cual se establecen los lineamientos y procedimiento para la Compensación por endurecimiento de zonas verdes por desarrollo de obras de infraestructura, en cumplimiento del Acuerdo Distrital 327 de 2008
2019	Decreto 2106 de 2019	Departamento administrativo de la función pública	Por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración pública.
2020	Resolución 0814 de 2020	Secretaria Distrital de Ambiente.	Por la cual se exaltan los árboles patrimoniales o de interés público en Bogotá D.C. y se adoptan otras disposiciones
2021	Resolución 03158	Secretaria Distrital de Ambiente.	Por la cual se actualizan e incluyen nuevos factores para el cálculo de la compensación por aprovechamiento forestal de árboles aislados en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá D.C. y se adoptan otras determinaciones.
FAUNA			
1989	Ley 84 del 15 de noviembre de 1989	CONGRESO NACIONAL	ART. 1, 2, 3, 4, 6 y 31. Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia.

Año	Referencia	Expide	Título/Descripción
2002	Resolución 584 del 26 de junio de 2002	MADS	Arts. 2, 3, 5. Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se adoptan otras disposiciones
2006	Resolución 1263 del 30 de junio de 2006	MADS	Establece el procedimiento y fija el valor para expedir los permisos a que se refiere la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres –CITES–
2015	Decreto 242 del 22 de junio de 2015	Alcaldía mayor de Bogotá	Por el cual se adopta la Política Pública Distrital de Protección y Bienestar Animal 2014–2038 y se dictan otras disposiciones"
2016	Decreto 1272 De 2016	MADS	Reglamenta la tasa compensatoria de que trata el artículo 42 de la Ley 99 de 1993, por la caza de la fauna silvestre nativa
2017	Decreto 3016 de 2017	MADS	"Por el cual se reglamenta el Permiso de Estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de Elaboración de Estudios Ambientales"
2017	Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017	MADS	Establece el listado de especies amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costero
2017	Protocolo de manejo	Jardín Botánico de Bogotá	Protocolo para el manejo de la avifauna en los tratamientos de silvicultura del arbolado urbano en el Distrito Capital.
2017	Informe técnico	Secretaría Distrital de Ambiente	Guía para la elaboración e implementación del protocolo de manejo de fauna silvestre en eproyectos del sector de la construcción en Bogotá.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

6.2.3 Permisos y autorizaciones requeridos para las actividades del Patio Taller

Tabla 7 – Permisos y licencias requeridos

Permisos & Licencias Requeridos			
Patio Taller	**Entidad Que Lo Emite**	**Responsable De Trámite**	**Estado Del Permiso Y Vigencia**
Permiso de Trabajo y Emisión de Ruido Nocturno	Alcaldía Local de Bosa	Contratista	Autorizado mediante el radicado No. 20225721287981 del 29 de julio de 2022.

Permisos & Licencias Requeridos			
Patio Taller	**Entidad Que Lo Emite**	**Responsable De Trámite**	**Estado Del Permiso Y Vigencia**
Permiso de tratamiento silvicultural e imposición de medidas para especies en veda (árboles y epifitas) SDA	SDA	ML1	Área Patio Taller (Depot): Aprobado por la Autoridad Ambiental. Resolución 02128 del 23 de julio del 2021.
Permiso de tratamiento silvicultural y especies en veda (árboles y epífitas) CAR	CAR	ML1	Área Patio Taller (Depot): Aprobado por la Autoridad Ambiental. Resolución DRBC No. 1217000072 del 13 de agosto del 2021. Auto DRBC No. 01216001126 del 12 de octubre del 2021. Anexo 1 No. 01222000632 Autorización aprovechamiento forestal árbol 20ML del 18 de enero del 2022.
			Área Patio Taller (Almacenamiento de prefabricados): En proceso de elaboración de documentos técnicos para el traslado de individuos.
Permiso de Recolección de Especímenes Silvestres diversidad biológica	ANLA	Ecogerencia SAS	Área Patio Taller (Depot): Resolución 01361 del (03/08/2021) Actividad ya finalizada
		Contratista	Área Patio Taller (Almacenamiento de prefabricados): En proceso de elaboración de documentos técnicos
Aprobación del Plan de Manejo de Fauna	CAR/SDA	ML1	Área Patio Taller (Depot): Aprobado por medio del oficio SDA 2021EE133372 del 07 de julio de 2021
			Área Patio Taller (Almacenamiento de prefabricados): En proceso de elaboración de documentos técnicos
Permiso de publicidad exterior	SDA	ML1	Número de registro SDA SCAAV–01048 Radicado SDA: 2021ER133942 del 30 de julio de 2021
PIN del generador de RCD	SDA	ML1	Aprobado PIN 19428 (Vigencia – durante la ejecución de la Obra)
Licencia arqueológica, Registro Programa de Arqueología Preventiva y aprobación Plan de Manejo Arqueológico	ICANH	ML1	Área Patio Taller (Depot): Licencia Arqueológica Resolución 6819 de 2017 y Resolución 479 de 27/07/2021 Vigencia: durante la ejecución del proyecto.
			Área Patio Taller (Almacenamiento de prefabricados): Resolución 1446 de 2022. Vigencia: durante la ejecución del proyecto.
Permisos y licencias proveedores de materiales	SDA/CAR	Contratista	Resolución 26080342 del 8/09/2006 – Carvaro Vigencia: 17/08/2035

Permisos & Licencias Requeridos			
Patio Taller	**Entidad Que Lo Emite**	**Responsable De Trámite**	**Estado Del Permiso Y Vigencia**
			Resolución 2425 de 1/10/2009 Doble A Ingeniería Vigencia: 7/05/2030
Permisos y Licencias Sitios de disposición de RCD	SDA/CAR	Contratista	Resolución 407 de 2/04/2002 Constriturar Vigencia: 4/10/2031

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Es de aclarar que para las etapas 4, 5 y 6 que se incluyen como actualización a este instrumento, se requiere tramitar un nuevo permiso para el traslado de los individuos arbóreos presentes en el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros, el cual se encuentra en proceso de elaboración como lo indica la tabla anterior. Así mismo una vez finalice las gestiones ante la EAAB y la CAR, y se defina a plenitud la jurisdicción y competencia de la autoridad ambiental se procederá a solicitar la autorización del propietario del predio (EAAB) para el uso de los predios en el cual se propone la reubicación de los árboles a trasladar.

Se espera que la CAR emita un acto administrativo para cerrar el expediente de la EAAB con respecto al predio El Corzo 2, asimismo, se espera que la CAR abra un expediente para el Concesionario ML1 con respecto a las actividades a realizar. La primera actividad que se tiene proyectada es la de trasladar los árboles y es posible que la CAR establezca un permiso de tratamiento silvicultural o un acto administrativo. Luego de despejar el área se procederá al descapote y demás actividades descritas.

Ver ANEXO 02 – Permisos y Licencias Ambientales

6.2.4 Políticas de Salvaguardas activadas del Banco Mundial – BM para el Proyecto

ML1, garantiza el cumplimiento de las salvaguardas a través de los Programas de Manejo ambiental así:

Tabla 8 – Normatividad aplicable banco mundial

Políticas / Normas de desempeño	Principios / Objetivos	Secciones y Programas del PMAS que atienden el cumplimiento
Evaluación Ambiental – OP 4.01	Esta salvaguarda tiene como objetivo garantizar una adecuada evaluación ambiental y social de los proyectos con financiamiento del Banco Mundial. Incluye pautas para la categorización inicial, evaluación, consulta pública y divulgación, y capacidad institucional. Permite la toma de decisiones sobre la evaluación de riesgos e impactos ambientales potenciales dentro del área de influencia del proyecto y el establecimiento de medidas ambientales y sociales para	PMAS. Capítulo 7.5. Identificación y Evaluación de Impactos y Riesgos Ambientales. PMAS. Capítulo 8.4 Identificación, Análisis y Evaluación de Impactos Sociales. PMAS. Capitulo No 7.6 Programas de Manejo Ambiental, 7.6.1.1. Programa de cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales PM_GA_01.

Políticas / Normas de desempeño	Principios / Objetivos	Secciones y Programas del PMAS que atienden el cumplimiento
	asegurar la gestión sostenible del proyecto	
Hábitats Naturales – OP 4.04	Esta salvaguarda busca promover la conservación de hábitats naturales, y otras medidas para proteger, mantener y rehabilitar hábitats naturales en proyectos financiados por el Banco Mundial.	PMAS, Capitulo No 7.6 Programas de manejo ambiental. 7.6.1.3.1 Programa de manejo de fauna urbana PM_B_01 7.6.1.3.2 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote PM_B_02 7.6.1.3.3 Programa de Manejo Silvicultural PM_B_03 7.6.1.3.4 Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje PM_B_04/ Programa de manejo para el medio biótico por afectación paisajística PM_B_05
Manejo de Plagas – OP 4.09	Esta política contiene lineamientos para la gestión de plagas, incluyendo estrategias de promoción de métodos de control biológico y reducción de la dependencia de biocidas sintéticos.	PMAS, Capitulo No 7.6 Programas de manejo ambiental. 7.6.1.3.1 Programa de manejo de fauna urbana PM_B_01
Recursos Físicos y Culturales – OP 4.11	Esta salvaguarda, orienta las medidas de manejo, con el fin de mitigar los impactos negativos sobre los recursos físicos y culturales de los proyectos que financia. Aborda los recursos físicos y culturales que se definen como objetos móviles o inmuebles, sitios, estructuras, grupos de estructuras, y características naturales y paisajes que tienen características arqueológicas, paleontológicas, significado histórico, arquitectónico, religioso, estético u otro significado cultural	PMAS. Numeral. 8.7.12. Programa de manejo para la protección del patrimonio cultural PM_SE_13. – Incluye procedimiento para el manejo del patrimonio arqueológico de acuerdo con el programa de arqueología preventiva aprobado en la resolución 479 del 27 de abril del 2021 y en la resolución No. 1446 del 6 de septiembre del 2022.
Reasentamiento Involuntario (OP/BP 4.12)	Esta política busca mitigar los riesgos económicos y sociales que puede sufrir la población en los casos de reasentamiento físico involuntario.	No hay reasentamiento involuntario como parte del alcance de las obras y/o actividades de adecuación

Políticas / Normas de desempeño	Principios / Objetivos	Secciones y Programas del PMAS que atienden el cumplimiento
Guía general sobre medioambiente, salud y seguridad	Banco Mundial	2007
Nota Técnica del Banco Mundial – Consideraciones de COVID en Obras Civiles	Banco Mundial	2019

Fuente: Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

(Tomado de EIA Metro BOG INGETEC 2018)

6.2.5 Política de salvaguardas activadas del Banco Interamericano de Desarrollo – BID para el proyecto

Para las obras y actividades de adecuación en el Patio Taller, correspondientes a las etapas 1 a la 6, el cumplimiento de las salvaguardas ambientales y sociales se realiza a través de los Programas de manejo Ambiental y los Programas del Plan de Manejo Social, tal y como se describe en la Tabla 9.

Tabla 9 – Normatividad y políticas de salvaguardas activadas del Banco Interamericano de Desarrollo – BID

Políticas / Normas de desempeño	Principios / Objetivos	Secciones y Programas del PMAS que atienden el cumplimiento
Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas: OP–703: (B.01, B.02, B.03, B.04, B.05, B.06, B.07, B–08, B–09, B.10, B.11, B.15 y B.17)	La Política contiene tres objetivos específicos: (i). Potenciar la generación de beneficios de desarrollo de largo plazo para los países miembros, a través de resultados y metas de sostenibilidad ambiental, así como del fortalecimiento de las capacidades de gestión ambiental de los países miembros prestatarios, (ii) Asegurar que todas las operaciones y actividades del Banco sean ambientalmente sostenibles e (iii) incentivar la responsabilidad ambiental corporativa dentro del mismo Banco. La política contiene directivas de salvaguardias específicas que están dirigidas hacia: ► El cumplimiento de las políticas del Banco (B.1) ► El cumplimiento de la legislación y regulaciones nacionales (B.2) ► La preevaluación y clasificación de las operaciones (B.3), ► Otros factores de riesgo, relacionados a la capacidad institucional (B.4) ► Los requerimientos de evaluación ambiental (B.5) ► Los requerimientos de consulta (B.6),	PMAS. Capítulo 7.6 Programas de manejo ambiental. PMAS. Capítulo 7.7 Plan de seguimiento y monitoreo ambiental.

Políticas / Normas de desempeño	Principios / Objetivos	Secciones y Programas del PMAS que atienden el cumplimiento
	▶ Los aspectos de supervisión y cumplimiento (B.7) ▶ Los impactos transfronterizos (B.8), ▶ La protección de hábitats naturales y sitios culturales (B.9), ▶ La gestión de materiales peligrosos (B.10), ▶ La prevención y reducción de la contaminación (B.11) ▶ Aspectos relacionados a las operaciones con cofinanciamiento (B.15), y ▶ Aspectos relacionados a Adquisiciones	
olítica de Gestión del Riesgo de Desastres Naturales – OP–704	La política tiene como propósito orientar la acción de la institución para asistir a sus prestatarios en la reducción de riesgos derivados de amenazas naturales y en la gestión de desastres, a fin de favorecer el logro de sus objetivos de desarrollo económico y social. La política prevé dos cursos de acción que se refieren a: (i) la prevención y mitigación de desastres que tengan lugar como resultado de amenazas naturales, mediante la programación y una labor proactiva en los proyectos a nivel regional, nacional y local, y (ii) la intervención posterior para hacer frente a los efectos de los fenómenos naturales y a los daños materiales (como derrumbes de estructuras o explosiones) causados por accidentes tecnológicos u otros tipos de desastre dimanados de la actividad humana	PMAS. Capítulo 7.6 Programas de manejo ambiental. PMAS. Capítulo 7.7 Plan de seguimiento y monitoreo ambiental.
Política Operativa sobre Reasentamiento Involuntario – OP–710 y OP 703:	Política de reasentamiento involuntario Todo tipo de desplazamiento físico y económico causado por un proyecto financiado por el BID tiene que ser abordado y plenamente mitigado. Mientras que la política OP 710 abarca todo desplazamiento físico, la política OP 703 abarca desplazamiento económico. Se aplica a todas las operaciones financiadas por el Banco en las cuales el financiamiento del Banco esté encauzado directamente (como en el caso de los préstamos de inversión) o sea administrado por intermediarios (programas de obras múltiples, por etapas o de crédito multisectorial). El objetivo de la política es minimizar alteraciones perjudiciales en el modo de vida de las personas que viven en la zona de influencia del proyecto, evitando o disminuyendo la necesidad de desplazamiento	No hay reasentamiento involuntario como parte del alcance de las obras y/o actividades de adecuación.

Políticas / Normas de desempeño	Principios / Objetivos	Secciones y Programas del PMAS que atienden el cumplimiento
	físico, y asegurando que, en caso de ser necesario el desplazamiento, las personas sean consultadas, tratadas de manera equitativa y, cuando sea factible, participen de los beneficios que ofrece el proyecto que requiere su reasentamiento.	
Igualdad de Género en el Desarrollo – OP–761	El objetivo de la Política es fortalecer la respuesta del Banco a los objetivos y compromisos de sus países miembros en América Latina y el Caribe de promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer. La Política identifica dos líneas de acción: (i) la acción proactiva, que promueve activamente la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer a través de todas las intervenciones de desarrollo del Banco; y (ii) la acción preventiva, que integra salvaguardias a fin de prevenir o mitigar los impactos negativos sobre mujeres u hombres por razones de género, como resultado de la acción del Banco a través de sus operaciones financieras.	PMAS. Programas de Gestión Social Numerales: 8.6.3 Programa de Participación Ciudadana. PM_SE_03. 8.6.4 Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de vida urbana de la primera línea del metro. PM_SE_04. 8.6.5 Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la primera línea del metro de Bogotá. PM_SE_05. 8.6.6 Programa de cultura movilidad sostenible. PM_SE_06. 8.6.8 Programa de inclusión sociolaboral. PM_SE_08.
Política de Acceso a la Información – OP–102	Mediante esta Política el Banco busca maximizar el acceso a los documentos e información que produce o está en su posesión que no está en la lista de excepciones. Esta Política es un instrumento para incrementar los estándares de transparencia del Banco al más alto nivel de las prácticas internacionales.	Este PMAS, junto con otros documentos ambientales y sociales relativos al Programa, se publicará en el sitio web del Concesionario y del BID.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

6.2.6 Estándares activados del Banco Europeo de Inversiones – BEI para el proyecto

Tabla 10 – Estándares activados del Banco Europeo de Inversiones – BEI

Políticas / Normas de desempeño	Principios / Objetivos	Secciones y Programas del PMAS que atienden el cumplimiento
Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas:	La Política contiene tres objetivos específicos: (i). Potenciar la generación de beneficios de desarrollo de largo plazo para los países	PMAS. Capítulo 7.6 Programas de manejo ambiental.

Políticas / Normas de desempeño	Principios / Objetivos	Secciones y Programas del PMAS que atienden el cumplimiento
OP–703: (B.01, B.02, B.03, B.04, B.05, B.06, B.07, B–08, B–09, B.10, B.11, B.15 y B.17)	miembros, a través de resultados y metas de sostenibilidad ambiental, así como del fortalecimiento de las capacidades de gestión ambiental de los países miembros prestatarios, (ii) Asegurar que todas las operaciones y actividades del Banco sean ambientalmente sostenibles e (iii) incentivar la responsabilidad ambiental corporativa dentro del mismo Banco. La política contiene directivas de salvaguardias específicas que están dirigidas hacia: ▶ El cumplimiento de las políticas del Banco (B.1) ▶ El cumplimiento de la legislación y regulaciones nacionales (B.2) ▶ La preevaluación y clasificación de las operaciones (B.3), ▶ Otros factores de riesgo, relacionados a la capacidad institucional (B.4) ▶ Los requerimientos de evaluación ambiental (B.5) ▶ Los requerimientos de consulta (B.6), ▶ Los aspectos de supervisión y cumplimiento (B.7) ▶ Los impactos transfronterizos (B.8), ▶ La protección de hábitats naturales y sitios culturales (B.9), ▶ La gestión de materiales peligrosos (B.10), ▶ La prevención y reducción de la contaminación (B.11) ▶ Aspectos relacionados a las operaciones con cofinanciamiento (B.15), y ▶ Aspectos relacionados a Adquisiciones	PMAS. Capítulo 7.7 Plan de seguimiento y monitoreo ambiental.
Política de Gestión del Riesgo de Desastres Naturales – OP–704	La política tiene como propósito orientar la acción de la institución para asistir a sus prestatarios en la reducción de riesgos derivados de amenazas naturales y en la gestión de desastres, a fin de favorecer el logro de sus objetivos de desarrollo económico y social. La política prevé dos cursos de acción que se refieren a: (i) la prevención y mitigación de desastres que tengan lugar como resultado de amenazas naturales, mediante la programación y una labor proactiva en los proyectos a nivel regional, nacional y local, y (ii) la intervención posterior para hacer frente a los efectos de los fenómenos naturales y a los daños materiales (como derrumbes de	PMAS. Capítulo 7.6 Programas de manejo ambiental. PMAS. Capítulo 7.7 Plan de seguimiento y monitoreo ambiental.

Políticas / Normas de desempeño	Principios / Objetivos	Secciones y Programas del PMAS que atienden el cumplimiento
	estructuras o explosiones) causados por accidentes tecnológicos u otros tipos de desastre dimanados de la actividad humana	
Política Operativa sobre Reasentamiento Involuntario – OP–710 y OP 703:	Política de reasentamiento involuntario Todo tipo de desplazamiento físico y económico causado por un proyecto financiado por el BID tiene que ser abordado y plenamente mitigado. Mientras que la política OP 710 abarca todo desplazamiento físico, la política OP 703 abarca desplazamiento económico. Se aplica a todas las operaciones financiadas por el Banco en las cuales el financiamiento del Banco esté encauzado directamente (como en el caso de los préstamos de inversión) o sea administrado por intermediarios (programas de obras múltiples, por etapas o de crédito multisectorial). El objetivo de la política es minimizar alteraciones perjudiciales en el modo de vida de las personas que viven en la zona de influencia del proyecto, evitando o disminuyendo la necesidad de desplazamiento físico, y asegurando que, en caso de ser necesario el desplazamiento, las personas sean consultadas, tratadas de manera equitativa y, cuando sea factible, participen de los beneficios que ofrece el proyecto que requiere su reasentamiento.	No hay reasentamiento involuntario como parte del alcance de las obras y/o actividades de adecuación.
Igualdad de Género en el Desarrollo – OP–761	El objetivo de la Política es fortalecer la respuesta del Banco a los objetivos y compromisos de sus países miembros en América Latina y el Caribe de promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer. La Política identifica dos líneas de acción: (i) la acción proactiva, que promueve activamente la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer a través de todas las intervenciones de desarrollo del Banco; y (ii) la acción preventiva, que integra salvaguardias a fin de prevenir o mitigar los impactos negativos sobre mujeres u hombres por razones de género, como resultado de la acción del Banco a través de sus operaciones financieras.	PMAS. Programas de Gestión Social Numerales: 8.6.3 Programa de Participación Ciudadana. PM_SE_03. 8.6.4 Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de vida urbana de la primera línea del metro. PM_SE_04. 8.6.5 Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la primera línea del metro de Bogotá. PM_SE_05. 8.6.6 Programa de cultura movilidad sostenible. PM_SE_06. 8.6.8 Programa de inclusión sociolaboral. PM_SE_08.

Políticas / Normas de desempeño	Principios / Objetivos	Secciones y Programas del PMAS que atienden el cumplimiento
Política de Acceso a la Información – OP–102	Mediante esta Política el Banco busca maximizar el acceso a los documentos e información que produce o está en su posesión que no está en la lista de excepciones. Esta Política es un instrumento para incrementar los estándares de transparencia del Banco al más alto nivel de las prácticas internacionales.	Este PMAS, junto con otros documentos ambientales y sociales relativos al Programa, se publicará en el sitio web del Concesionario y del BID.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

6.3 DOCUMENTALES

A continuación, se presentan las referencias documentales que se tendrán en cuenta para la elaboración de este documento:

Tabla 11 – Referencia documentales para la elaboración del documento

Nombre	Autor	Año
Guía para la elaboración del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en obra.	Secretaría Distrital de Ambiente	2015
Guías de Manejo Ambiental para el Sector de la Construcción.	Secretaría Distrital de Ambiente	2013
Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá	Secretaría Distrital de Ambiente – Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.	2018
Guía para el cálculo y reporte de Huella de Carbono Corporativa.	Secretaría Distrital de Ambiente	2017
Manual de Seguimiento y Control Ambiental y SST de la EMB	EMB	2017
Estructura técnica del tramo 1 de la primera línea del metro de Bogotá (PLMB). Gestión Ambiental y Social, Estudio de Impacto Ambiental y Social.	EMB	2019
Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad	IFC	2007
Gestión del desempeño ambiental y social de los contratistas. Nota sobre Buenas Prácticas	IFC	2017

Nombre	Autor	Año
Environmental and Social Standards	EIB	2018
Guía general sobre medioambiente, salud y seguridad	Banco Mundial	2007
Nota Técnica del Banco Mundial – Consideraciones de COVID en Obras Civiles	Banco Mundial	2019

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

6.4 MARCO INSTITUCIONAL

A continuación, se relacionan las entidades que intervendrán en el proyecto relacionadas con los componentes ambientales y de seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 12 – Marco Institucional

Entidad	Nivel	Rol en el proyecto
Secretaría Distrital de Ambiente – SDA	Local	Autoridad ambiental para la jurisdicción urbana de Bogotá que corresponde al proyecto.
Secretaría Distrital de Planeación – SDP	Local	Autoridad de planeación en Bogotá encargada de los predios del proyecto.
Jardín Botánico de Bogotá	Local	Entidad encargada de la diversidad de especies vegetales para el proyecto.
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER	Local	Entidad Distrital encargada de los lineamientos relacionados con el riesgo de desastres y los efectos del cambio climático relacionados con el proyecto.
Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB	Local	Empresa que regula y administra los sistemas de alcantarillado que recibe los drenajes del proyecto.
Alcaldía Local de Bosa	Local	Entidad encargada de la administración de la localidad donde se ubicará el área de Almacenamiento de Elementos Prefabricados y otros.
Secretaría Distrital de Salud – SDS	Local	Autoridad de salud distrital encargada del tema de salud para el proyecto.

Entidad	Nivel	Rol en el proyecto
Empresa Metro de Bogotá – EMB	Local	Dueña del proyecto de la Primera Línea del Metro de Bogotá – Cliente.
Instituto de Desarrollo Urbano – IDU	Local	Entidad encargada de la estructuración y desarrollo de proyectos de infraestructura vial y movilidad en la ciudad de Bogotá.
Alcaldía Mayor de Bogotá	Local	Entidad encargada de la administración de la ciudad de Bogotá en donde está ubicado el proyecto.
Secretaria Distrital de Movilidad	Local	Autoridad de movilidad en Bogotá encargada de la aprobación de los PMT para el proyecto.
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR	Regional	Autoridad ambiental para la jurisdicción rural de Bogotá que corresponde al proyecto.
Ministerio de Salud y Protección Social	Nacional	Autoridad de nacional de salud y de la protección social encargada de la normatividad y regulación de los temas de salud y seguridad en el trabajo para el proyecto.
Ministerio del Trabajo	Nacional	Autoridad de nacional del trabajo encargada de la regulación laboral y protección en el trabajo para el proyecto.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7 DESARROLLO MEDIO BIÓTICO Y ABIÓTICO

7.1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA FASE PREVIA

7.1.1 Descripción y localización

- **Localización**

El área del objeto del presente PMAS se encuentra en la parte suroeste de la ciudad, específicamente en la zona llamada “El Corzo” en la localidad de Bosa, entre el río Bogotá y el Canal Cundinamarca. El área que compone el límite de intervención del Patio Taller es de 47.88 Ha, mientras que el área de diseño donde se ejecutaran las obras propuestas es de 34.45 Ha. Limita por el norte con el Río Bogotá que tiene un Jarillón para prevenir las inundaciones; por el sur con el Canal Cundinamarca; por el oriente con la Calle 54 Sur y por el Occidente con la Avenida Longitudinal de Occidente – ALO.

Adicionalmente se cuenta con un área destinada para el Almacenamiento de Elementos Prefabricados y otros, la cual se encuentra ubicada en el predio Nor–oriental contiguo al Patio Taller al suroeste de la ciudad de Bogotá, específicamente en la zona llamada “El Corzo” en la localidad de Bosa, entre el río Bogotá y el Canal Cundinamarca. El área requerida para el patio de almacenamiento es de **10.56** hectáreas (Ha). Limita por el norte con el Río Bogotá que tiene un Jarillón para prevenir las inundaciones; por el sur con el Canal Cundinamarca; por el oriente con predios pertenecientes a la Empresa de Acueducto de Bogotá y por el Occidente con el Patio Taller.

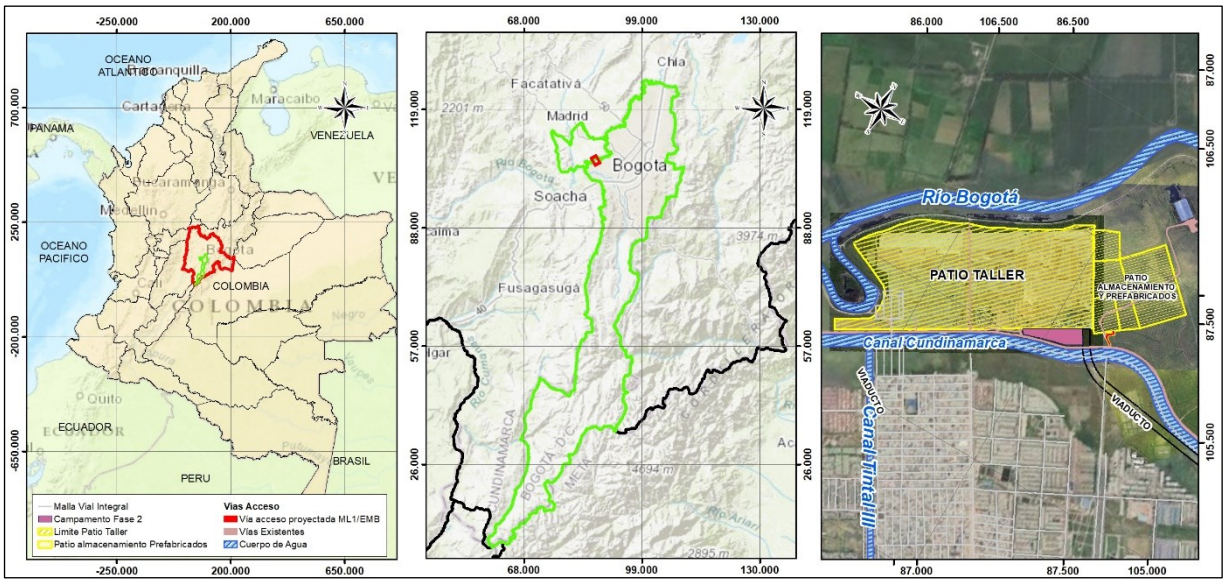


Figura 5 Ubicación Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Descripción de estado actual**

El predio del Patio Taller se encuentra ubicado en una zona de expansión urbana, según el Decreto Distrital 555 de 2021 el cual pertenece a la jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA. Figura 5. En cuanto al área de almacenamiento de elementos prefabricados y otro denominado predio "El Corzo 2" este comparte geográficamente dos jurisdicciones, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR y la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA; sin embargo, la autoridad ambiental definida por el Ministerio de Ambiente mediante Resolución1652 del 26 de diciembre de 1995 fue la CAR. (ver Figura 6)

En las siguientes fotografías se muestran el estado inicial y actual del Patio Taller. En las fotografías Fotografía 4 y Fotografía 5 se muestra el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros. En la Fotografía 6 se muestra la nueva área donde se adecuará el terreno para la instalación del campamento el cual se trasladará a esta nueva área.



Fotografía 1 Estado inicial predio del Patio Taller antes de intervención

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022



Fotografía 2 Estado actual predio del Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022



Fotografía 3 Estado actual predio del Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022



Fotografía 4 Área de Patio Taller incluyendo la zona destinada para almacenamiento de prefabricados y otros

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022



Fotografía 5 Área de Patio Taller incluyendo la zona destinada para almacenamiento de prefabricados y otros

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022



Fotografía 6 Área de Patio Taller incluyendo el área donde se trasladará el campamento de obra de ML1(fase 2)

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

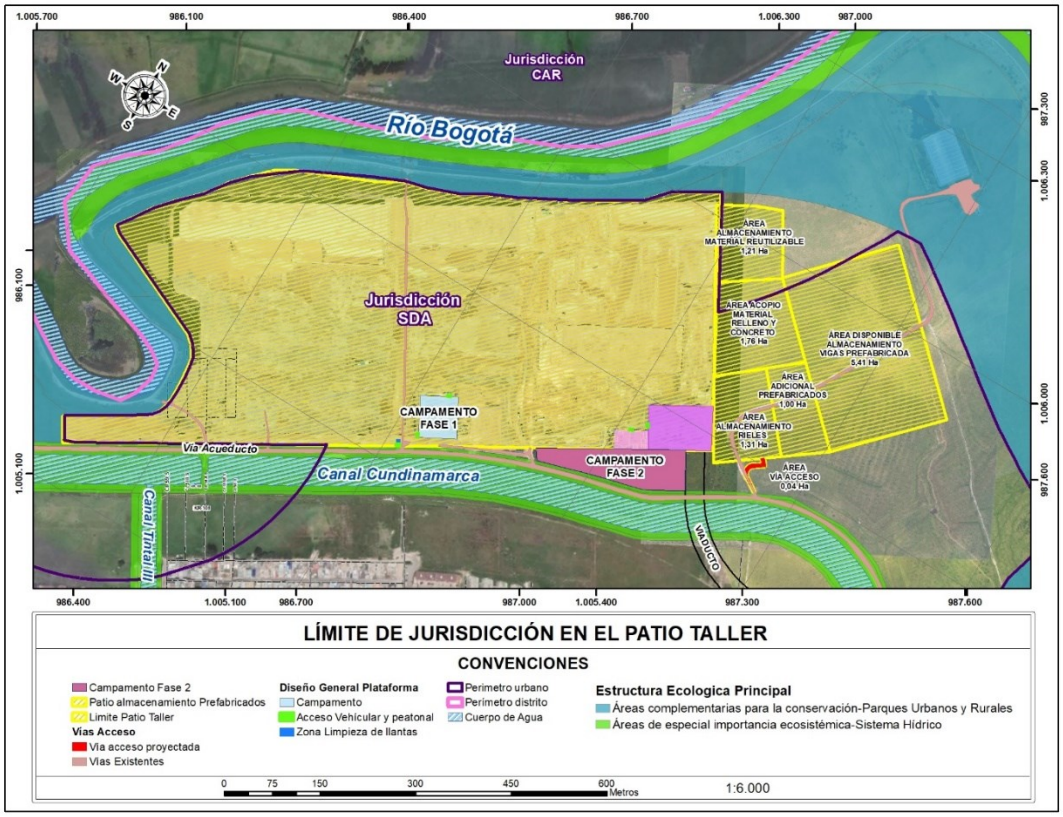
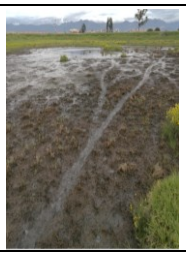
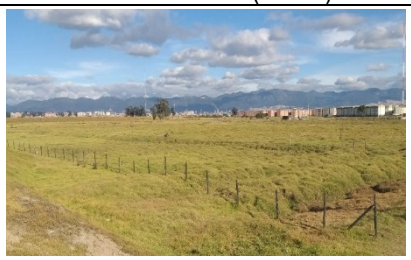


Figura 6 Localización – Patio Taller.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

En las siguientes fotografías se presenta a detalle el estado inicial del Patio Taller.

	 	
Pastos limpios	Suelos Transformados	Suelos desprovistos de cobertura
		
Arbolado Aislado	Vallados Naturales	Vallados Naturales
		
Arboles Aislados	Canal Cundinamarca	Vía de acceso paralela al canal
		
Jarillón	Río Bogotá	Vía de acceso (EAAB)
		
Red Eléctrica media tensión	Cercado en alambre de Púa	Cercado del predio

Fotografía 7 Registro fotográfico – Estado inicial del predio del Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021





Área donde se adecuará el terreno para la instalación del campamento de obra de ML1 en su Fase 2

Fotografía 8 Registro fotográfico – Estado inicial del predio donde se trasladará el campamento de obra de ML1 (fase 2)

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En el Anexo 3.4 se presenta registro fotográfico del estado inicial y actual actual del predio. En el Anexo 8 se presentan los planos de localizacion general.

- **Cobertura Vegetal**

Se identificó un predio con suelos transformados, pastos limpios, con 66 árboles de los cuales 10 se encontraron ubicados en la jurisdicción de la SDA y ya cuentan con permiso de tratamiento silvicultural, los restantes 56 árboles se encuentran en jurisdicción de la CAR, 31 árboles se encuentran en trámite de permiso de tratamiento silvicultural y 25 de ellos son especies que por su diámetro inferior a 10 cm no requieren de este permiso para definir tratamiento.

Por su parte el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros, presenta una zona con suelos transformados correspondientes a pastos limpios y pastos arbolados con un total de 1773 individuos arbóreos los cuales ocupan el 85% del área total de influencia directa. En el momento el Concesionario está en proceso de elaboración de los documentos requeridos por la autoridad competente para realizar la solicitud de permiso de tratamiento silvicultural.

- **Vía de acceso**

El acceso al predio se realiza a través de una vía privada de 1,4 Km con poco tráfico, paralela al Canal Cundinamarca que se encuentra sin pavimentar y se encuentra en estado regular. A esta se puede acceder desde la Avenida Longitudinal de Occidente – ALO y por la Carrera 49. El estado actual de la vía se puede ver en la Fotografía 9.



Fotografía 9 Estado actual vía de acceso al Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Interferencia con otros proyectos**

El área de intervención se encuentra en un predio privado y no tiene interferencia con otros proyectos.

- **Sistema de drenaje de aguas lluvias**

Este predio fue propiedad de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, entidad que lo utilizó como zona de disposición de lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales. Cuenta con vallados naturales cubiertos por pastos limpios, así como un sistema de drenaje en desuso con tubería de 12” y decantadores en concreto de un antiguo sistema de drenaje cuyas terminaciones llegan hasta el Canal Cundinamarca. Sin embargo, este sistema fue modificado durante las actividades del patio taller, instalando drenes franceses a lo largo del área de intervención y cunetas perimetrales que permiten direccionar el agua hacia el sistema de pondaje, permitiendo realizar la entrega del agua lluvia al canal Cundinamarca de manera lenta.



Fotografía 10 Sistema de Drenaje inicial – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021



Fotografía 11 Sistema de Drenaje existente – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.1.2 Descripción de las obras

En el Patio Taller, para esta etapa, se proyecta la conformación de una plataforma de trabajo sobre la cual se pueda llevar a cabo la construcción de las obras definitivas previstas. Se trata por tanto de una obra de adecuación que permitirá la circulación de equipos, la ubicación de puntos de almacenamiento de materiales y de toda infraestructura que permita construir la solución de mejoramiento del suelo y la plataforma definitiva. Asimismo, se proyecta la construcción de un patio de prefabricados para la producción de pilotes PHC (por su abreviatura en inglés de Precast Pre–Stressed Centrifugal Concrete Piles) que serán empleados para la cimentación de las pilas del viaducto, así como, la construcción del patio de prefabricados de vigas U que serán ensambladas para conformar la infraestructura del viaducto. Para efectos de la actualización del PMAS en la versión V04 se incluyen las actividades para la

instalación de las plantas de concreto para los patios de prefabricados las cuales serán empleadas para la construcción de los prefabricados PHC y Vigas U utilizados en la tapa de construcción, de acuerdo con las necesidades del proyecto se requiere el almacenamiento de estos elementos prefabricados para lo cual el Concesionario destinará un área para el Almacenamiento de estos elementos prefabricados la cual se ubicará al costado Nor–Oriental del Patio Taller y tendrá un área de 10.56 (Ha).

Siendo así en el presente PMAS se incorporan las siguientes etapas:

- Etapas 4. “Adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la planta de concreto y estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC”
- Etapa 5. “Adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de las plantas de concreto y estructura metálica del patio de prefabricados de vigas u”
- Etapa 6.” Adecuación de un área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros”

En la Figura 7 se presentan las etapas de construcción de fase previa del Patio Taller.

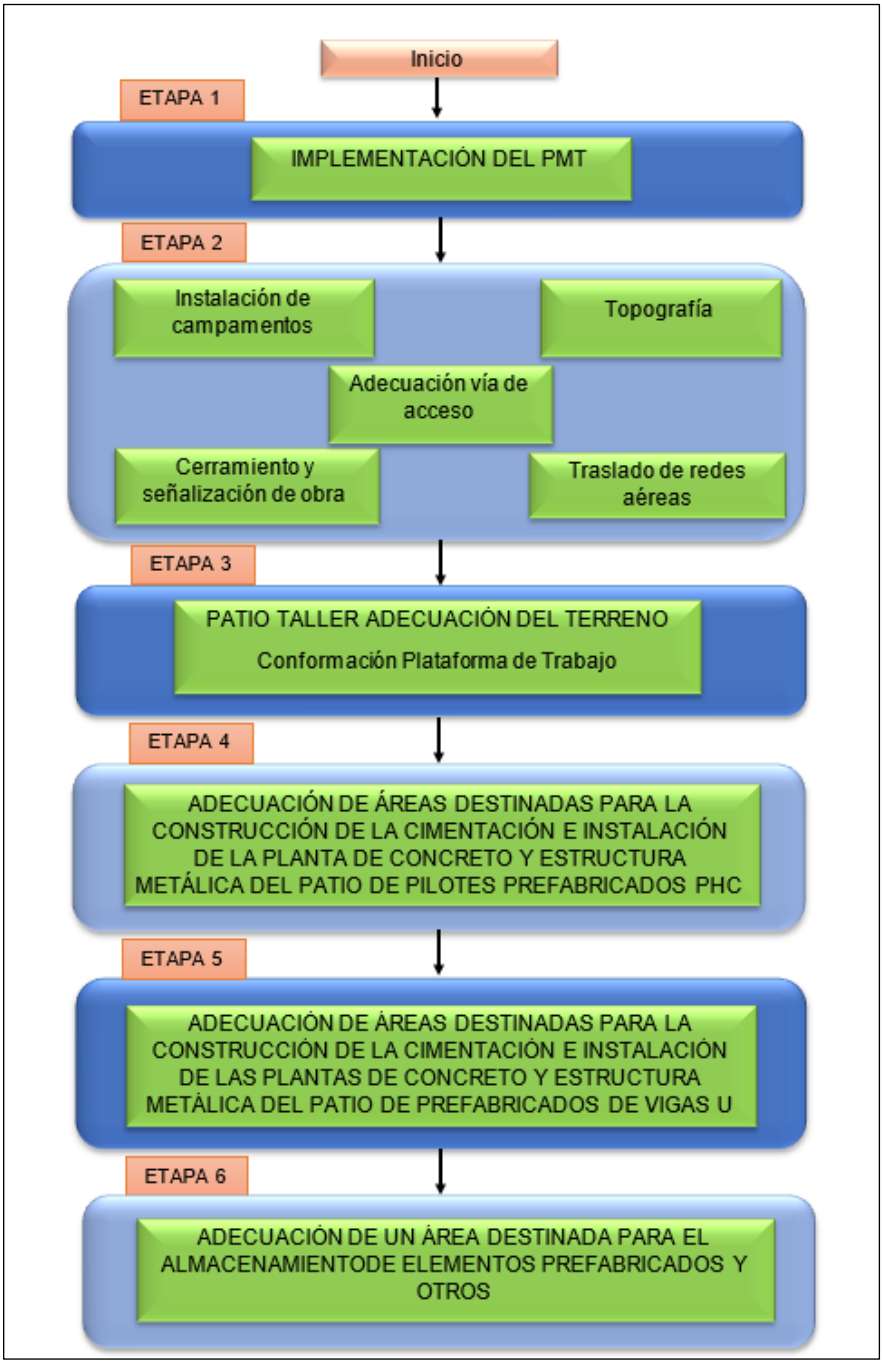


Figura 7 Etapas de construcción fase previa – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

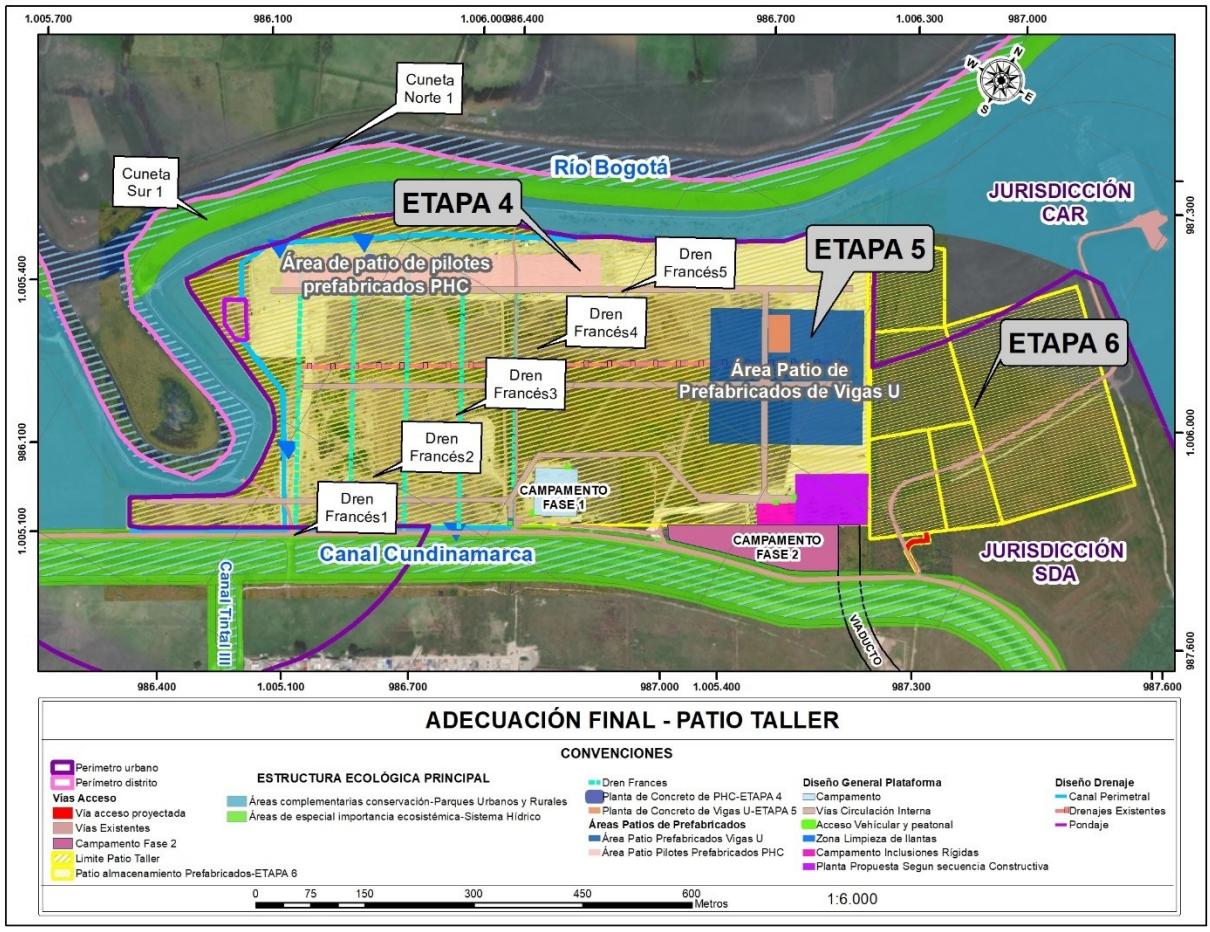


Figura 8 Adecuación final actividades Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1, 2022

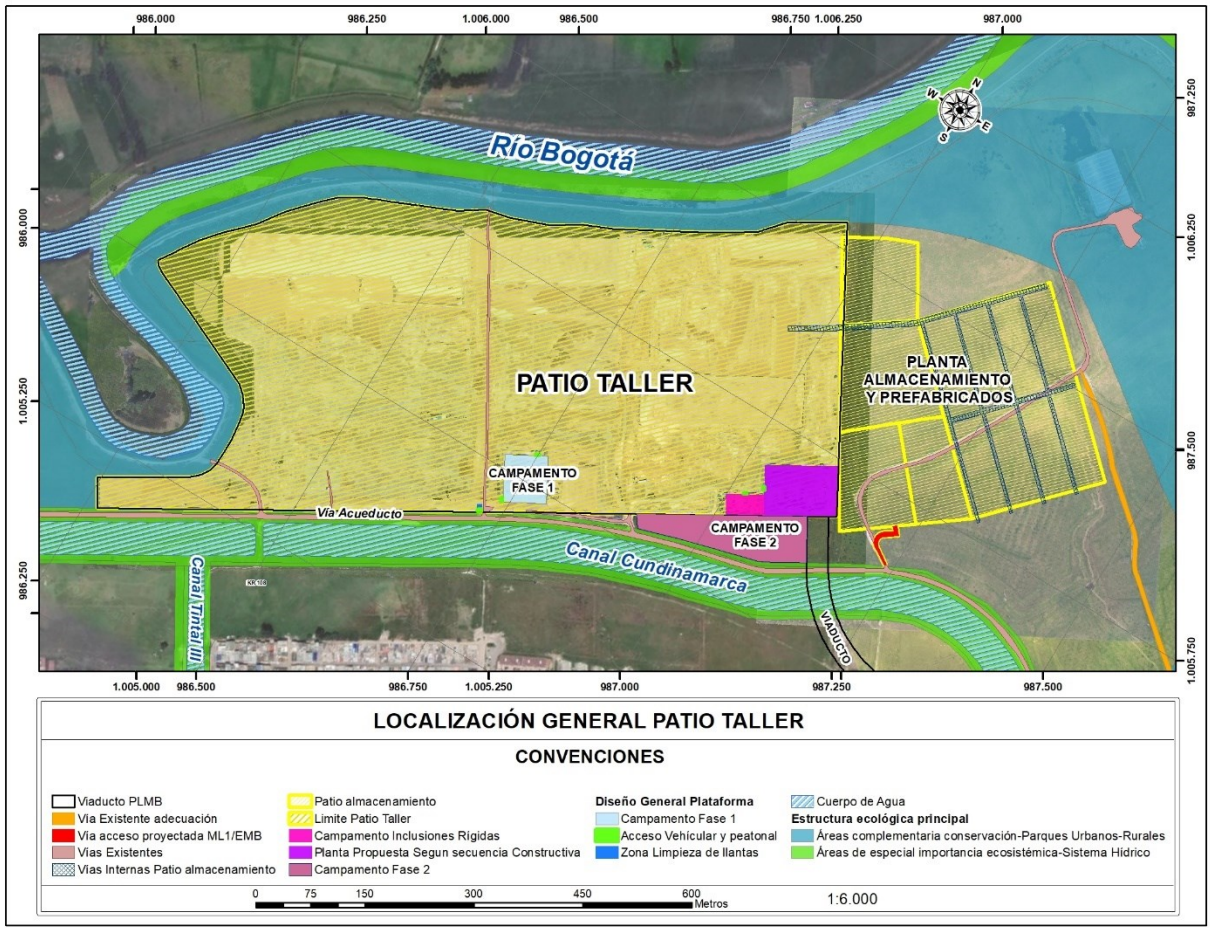


Figura 9 Ubicación Patio Taller y área destinada para almacenamiento de prefabricados y otros.

Fuente: Metro Línea 1, 2022

Para las actividades del presente PMAS se establecen a la fecha 5 etapas y una etapa para la adecuación de un área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros la cual se denominará etapa 6. La primera etapa incluye todo lo relacionado con la implementación del Plan de Manejo de Trafico. En la segunda etapa, se realiza el levantamiento topográfico, la instalación de campamentos, la adecuación de la vía de acceso, el cerramiento y señalización de obra y el traslado de las redes aéreas, las anteriores actividades se pueden implementar de manera paralela y se requieren para liberar el área de trabajo en la totalidad del predio. En la etapa 3 se desarrollan las actividades correspondientes a la conformación de la plataforma de trabajo, incluyendo las inclusiones rígidas. En la etapa 4 se realizará la adecuación de áreas destinadas para la construcción de los patios de prefabricados PHC, la cual incluye cimentación e instalación de la estructura metálica y de la planta de concreto del patio de pilotes prefabricados PHC, en la etapa 5 se plantea adecuación de áreas destinadas para la construcción de los patios Vigas U, el cual incluye cimentación e instalación de la estructura metálica y de las plantas de concreto del patio de prefabricados de vigas U y finalmente se

presenta la etapa 6 correspondiente al área destinada para el Almacenamiento de Elementos Prefabricados y otros que constituye un complemento de los Patios de Prefabricados de la Primera Línea del Metro de Bogotá (PLMB), sobre esta área se adecuará la infraestructura de soporte para el movimiento y almacenamiento de los prefabricados que serán utilizados en la Primera Línea del Metro de Bogotá.

Lo anterior, acorde con el cronograma de ejecución del Patio Taller (Ver Anexo 3.1).

A continuación, se describen las actividades a desarrollar en cada etapa.

7.1.2.1 Etapa 1

7.1.2.1.1 Implementación del Plan de Manejo de Tráfico

Con el fin de controlar los posibles impactos técnicos, ambientales y sociales de las vías que utilizará Metro Línea 1, para el transporte de materiales y residuos de demolición y construcción (RCD) provenientes de las obras tempranas del Patio Taller, se realizan dos medidas de control:

- **Medida de Control No. 1**

Corresponde a las medidas a implementar para el área de influencia indirecta que abarca las Rutas de transporte de Materiales y Sitios de Disposición de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

Aquí se definen las rutas, se hace un ruteo o rutograma, identificando los sitios especiales y sitios críticos como colegios, universidades, sitios de aglomeración de personas, cruces importantes, entre otros, se evalúan los posibles impactos ambientales, sociales y de tráfico y se establecen las medidas de manejo.

Ver Informe Técnico, Ambiental y Social (Anexo 3.3), el cual incluye el análisis específico para las rutas desde y hacia el Patio–taller, el cuál fue realizado con base en el Concepto Técnico, Social y Ambiental definido para realizar estos análisis.

Una vez se determine un nuevo proveedor o sitio de disposición de RCD durante el desarrollo del proyecto, se aplicará la metodología allí prevista. En las siguientes figuras se muestran las rutas utilizadas actualmente.

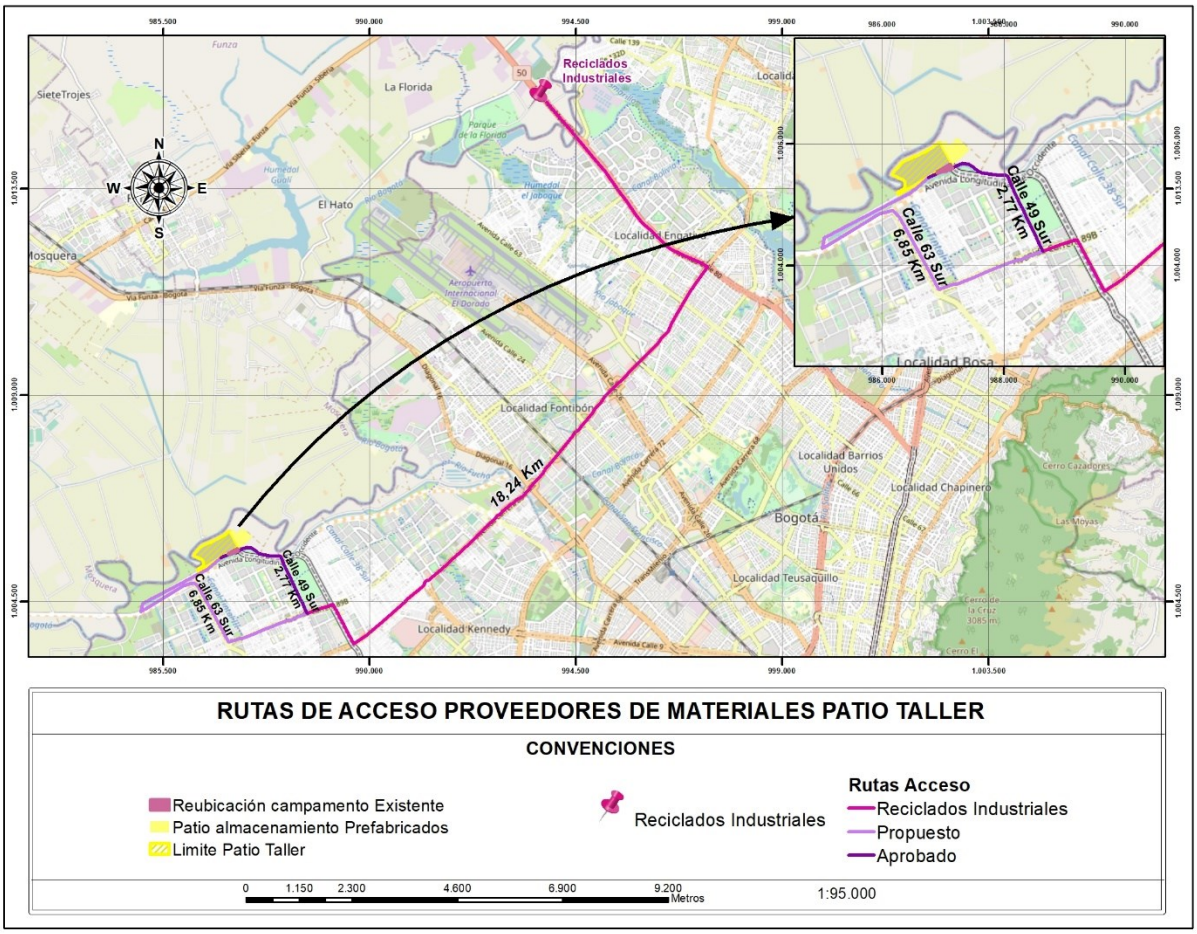


Figura 10 Rutas de acceso proveedores de materiales del Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1, 2022

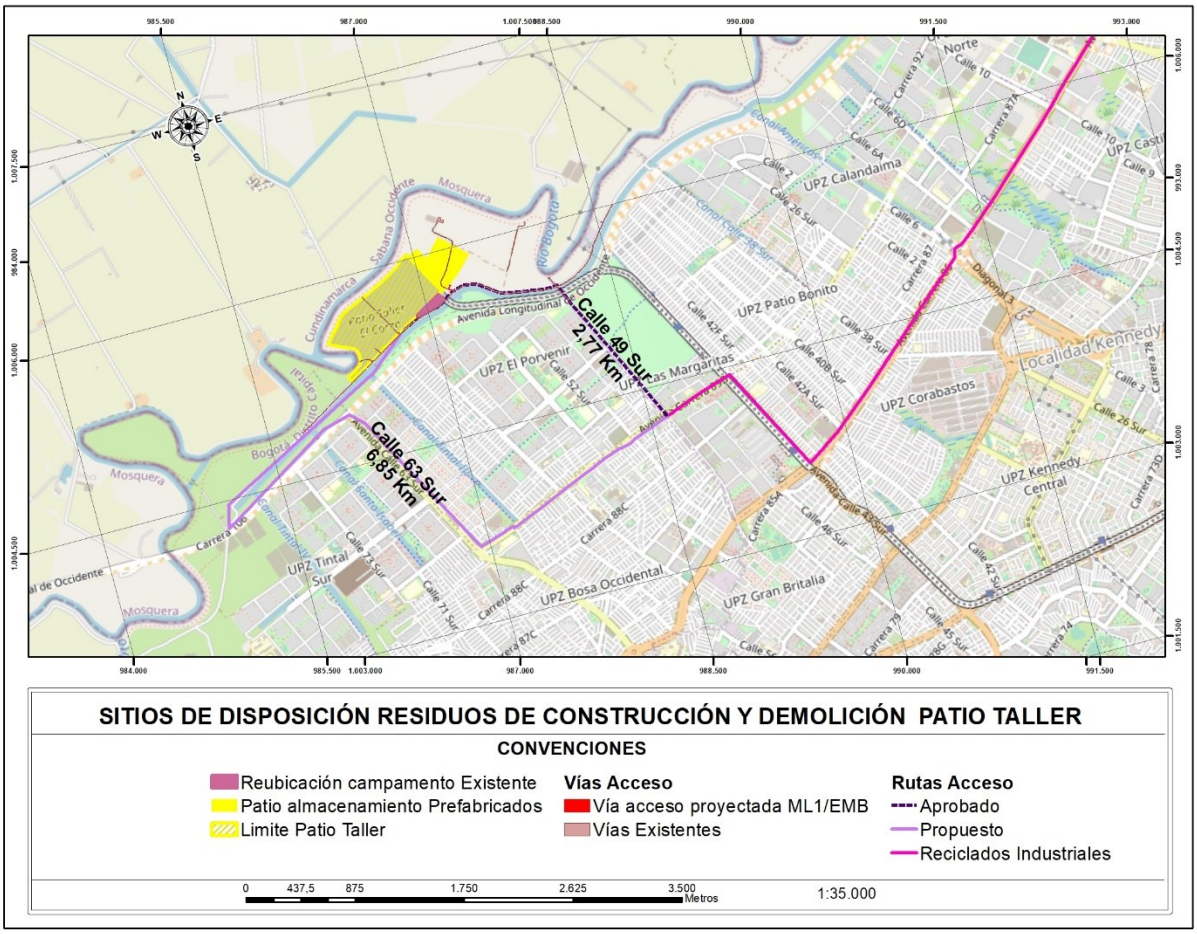


Figura 11 Sitios de disposición de construcción y demolición – RCD

Fuente: Metro Línea 1, 2022

Las medidas a implementar en estas rutas son:

- Socialización con los conductores de la ruta a utilizar
- Capacitaciones de Manejo defensivo
- Geo celdas de control de vehículos (velocidades – uso de rutas autorizadas)

- **Medida de Control No. 2**

La segunda corresponde a los Planes de Manejo de Tránsito específicos, diseñados e implementados con base en la metodología de la Secretaría de Movilidad que corresponden al área de influencia directa.

Entonces, frente al área de influencia directa, se tiene el COI No.19 del 12 de mayo de 2022, mediante el cual la Secretaría Distrital de Movilidad, autorizó el Plan de Manejo de Tráfico para la entrada y salida

de volquetas del predio del Patio Taller del Proyecto, con vigencia desde el 17 de mayo de 2021 hasta el 10 de noviembre de 2022. Ver anexo 3.3, que autorizó el ingreso al Patio Taller por la de AK 86, la Calle 49 sur y la vía del acueducto que corresponde a una vía semiprivada donde no transitan vehículos particulares sino únicamente vehículos de carga.

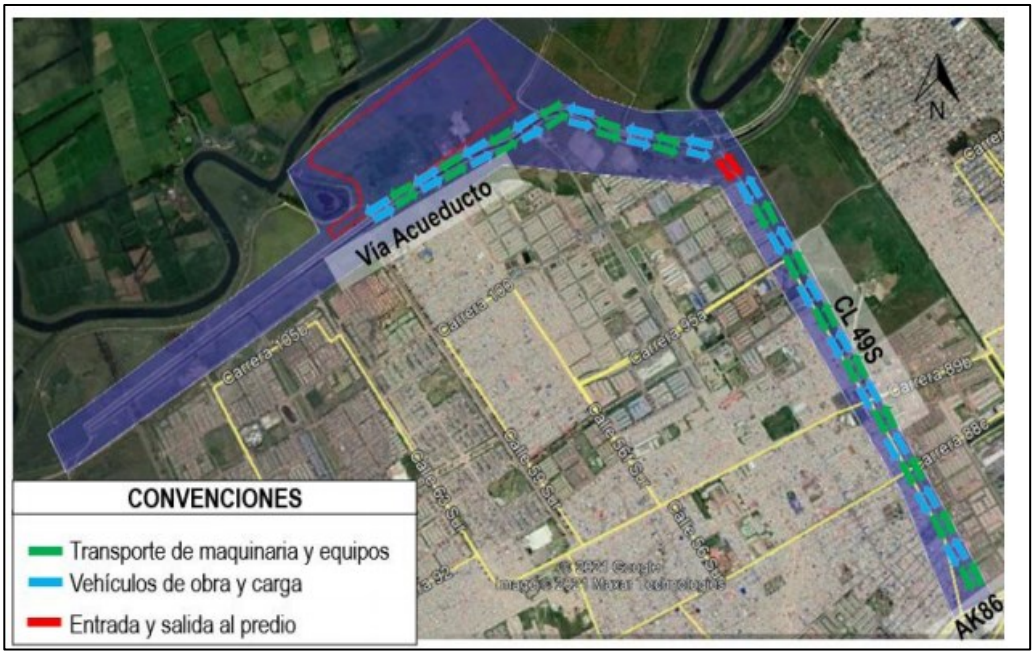


Figura 12 Plan Manejo de Trafico – Ruta de Acceso al Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

Así mismo, se cuenta con el COI No. 37 del 16 de septiembre del 2021, mediante el cual la Secretaría Distrital de Movilidad autorizó el Plan de Manejo de Tráfico para la entrada y salida de volquetas del predio del Patio Taller del proyecto donde se autorizó el uso de la calle 63 sur con vigencia desde el 23 de septiembre de 2021 hasta el 22 de septiembre del 2022. Ver anexo 3.3 que autorizó el uso de la calle 63 sur.

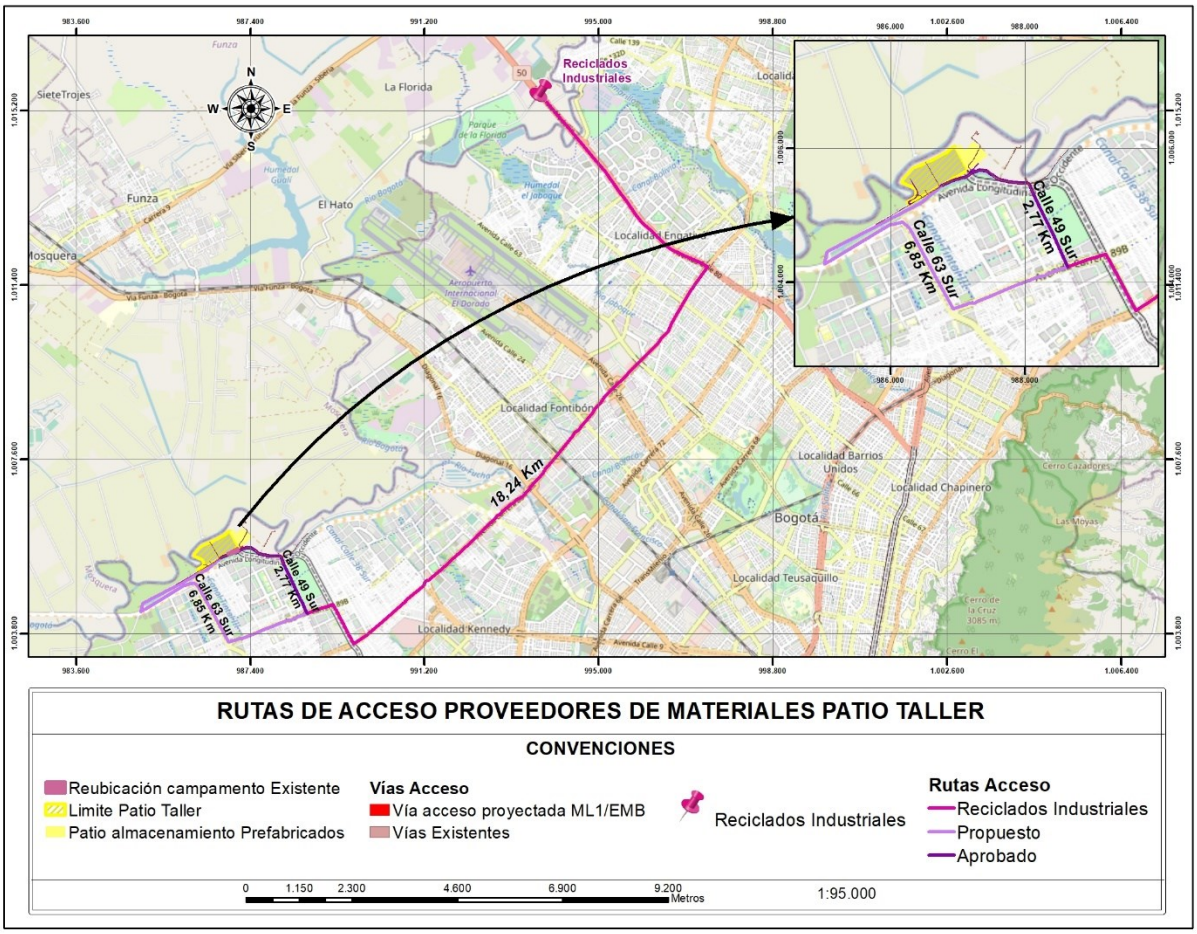


Figura 13 Rutas de materiales y sitios de disposición de escombros tomando en cuenta dos vías de acceso

Fuente: Metro Línea 1, 2022

A continuación, se presenta todo el detalle del Plan de Manejo de Tránsito por la Calle 49 sur y en el anexo 3.3 se presenta el detalle del Plan de Manejo de Tránsito actualmente aprobado.

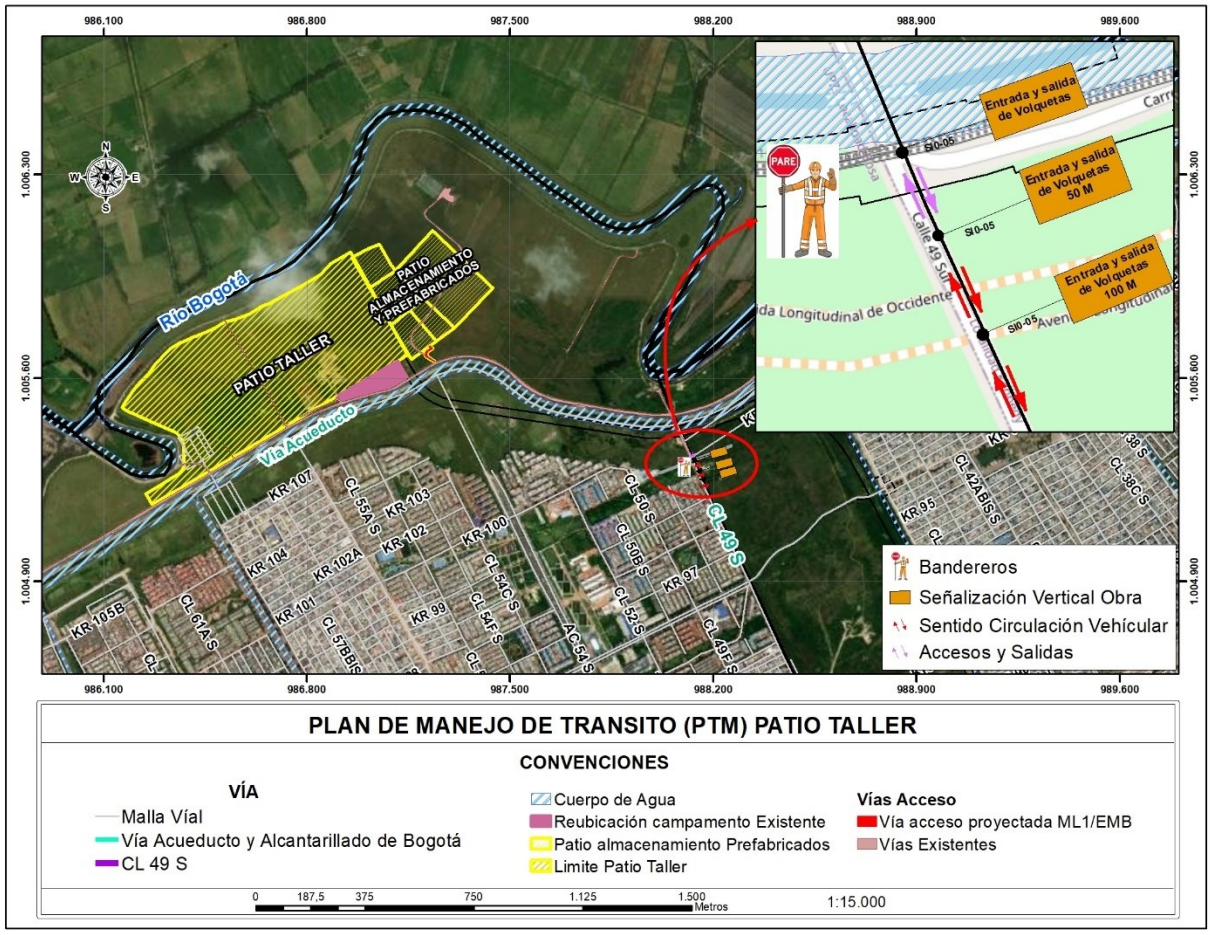


Figura 14 Plan Manejo de Tránsito – Acceso al Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Para los trabajos que se plantean en esta vía, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Se realizará registro fotográfico y fílmico inicial el Estado de la Vía
- Protección de sumideros en la calle 49 sur (salida y entrada de volquetas)
- Se realizará limpieza de llantas de los vehículos de carga a la salida hacia la Calle 49 sur
- La seguridad de los peatones que circulen por las zonas de espacio público es fundamental, y por tanto se tomarán las medidas necesarias para aislar su tránsito en los diferentes accesos hacia el frente de obra y segregarlos del tránsito vehicular, con la utilización de elementos que garanticen la seguridad de todos los usuarios.
- Se garantizará el acceso peatonal y vehicular durante el tiempo de obra. (En el caso del acceso hacia el Patio Taller por la Calle 49sur, no se realizarán cierres de las entradas hacia los garajes ubicados por esta vía principal)
- La señalización será implementada de tal forma que tanto los peatones como conductores tengan la claridad necesaria para su desplazamiento en la obra y su área de influencia.

- Los trabajos de instalación de señalización se realizarán de acuerdo a los planos aprobados por la Secretaría de Movilidad, donde se encuentran los sitios exactos para la ubicación de los dispositivos de señalización. Este trabajo se realiza por medio de la cuadrilla de tráfico de Metro Línea 1 quien, con herramienta manual, instalará estos dispositivos de forma adecuada y con la información necesaria que dé cumplimiento al PMT. (Para implementación de señalización y dispositivos de control se establecen los siguientes niveles de señalización: Primer nivel: señalización informativa, tipo pasa vías instaladas antes del inicio de la obra. Segundo nivel: corresponde a la señalización planteada en el PMT vigente, ubicada dentro del área de influencia. Tercer nivel: corresponde a las señales ubicadas en la zona de obra).
- La señalización contará con un mantenimiento periódico de limpieza o cambio en caso de ser necesario. Para esta actividad, se dispondrá de un sitio de acopio de dispositivos de señalización ubicado en el campamento, así como de un punto de almacenamiento de los elementos deteriorados, los cuales serán entregados a una empresa recicladora debidamente autorizada.
- Los criterios de seguridad tanto de los peatones y bicicletas como de los vehículos que circulen por el área de influencia del proyecto estarán presentes en todas las afectaciones (alteraciones) a realizar, garantizando el normal desenvolvimiento de los habitantes y usuarios.
- La comunidad (peatones, ciclo usuarios, conductores, residentes, comerciantes y transportadores) debe estar permanentemente informada sobre los cambios que afecten su movilidad en el transcurso y desarrollo de las obras; para ello se cuentan con programas de divulgación liderados por el área social de Metro Línea 1, donde la comunidad se encuentra enterada de todas las necesidades y requerimientos de tránsito del proyecto.
- Todas las señales que se utilicen durante la ejecución de las serán retro reflectivas. Para las señales verticales se utilizarán materiales retro reflectivos Tipo I o de características superiores.
- Durante la ejecución e implementación de las labores del Plan de Manejo de Tránsito, Metro Línea 1 contará con cuadrilla de personal para Brigada de mantenimiento de la señalización. Esta brigada es el grupo de personas que se encarga de forma permanente de mantener, revisar y reemplazar la señalización y dispositivos de control de tránsito, (incluyendo senderos peatonales y canalizaciones), instaladas de acuerdo con lo establecido en el PMT aprobado.
- actividades, la implementación del Plan de Manejo de Tráfico requerirá un alto volumen de movimiento de maquinaria, equipos, vehículos livianos y vehículos pesados, por lo cual, se requiere su cumplimiento durante cualquier jornada de trabajo en la zona del Patio Taller. Para ello, Metro Línea 1 garantizará su óptimo cumplimiento de acuerdo a lo establecido con la Secretaría de Movilidad con el fin de no generar afectaciones a la comunidad vecina de la calle 49sur por donde se accede al predio del Patio Taller.
- Para la ejecución de las actividades previas se tiene previsto 60 viajes diarios de volquetas tipo doble troque y en las etapas más críticas hasta 200 viajes diarios.
- Los equipos que se emplearán para la ejecución de las actividades previas son; motoniveladora, compactadores, Bulldozer, retro excavadoras, minicargadores, volquetas tipo doble troque y carrotanque.

- Después de terminada la ejecución de la obra, Metro Línea 1 retirará toda la señalización provisional de obra que fue implementada durante su ejecución, y reestablecerá las condiciones afectadas o alteradas por el Plan de Manejo de Tránsito – PMT.
- En cuanto a la vía del acueducto, al no estar pavimentada, recibirá un mejoramiento inicial con material de base y posteriormente recibirá mantenimiento periódico en la medida en que lo requiera.

Debido a que las vías de acceso al área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros son las mismas a las utilizadas para el acceso al Patio Taller se implementaran las mismas medidas contenidas anteriormente.

A continuación, siguiendo la estructura del documento PMAS, se presenta en la Tabla 13 la información general de la actividad de implementación del PMT aprobado.

Tabla 13 – Generalidades Actividad Implementación del Plan de Manejo de Tránsito

Duración de la actividad: 27 meses
Personal: 4 trabajadores (Controladores de Tráfico)
Consumo de recursos (materiales): Señales verticales, Cemento y agregado para mezcla de mortero de bases de señalización, Delineadores tubulares, Cinta de señalización, Barricadas, Maletines plásticos, entre otros.
Consumo de agua: Se estima un consumo de 0.5 m^3 para las actividades de mezcla de mortero para esta actividad. Para el consumo de agua potable se estima un diario de 2 lt/trabajador/día.
Generación de RCD: Se estima de acuerdo con las perforaciones hechas una producción de 1 m3 de los cuales la totalidad se reutilizará para atraque de las señales verticales instaladas y/o para el mejoramiento de las vías de acceso.
Generación de residuos comunes: Se estima un promedio de 4000 kg/mes para todo el proyecto.
Generación de Residuos líquidos: Se estima una generación de 1200 kg/mes cuando se tenga la máxima cantidad de baños (20) para 300 trabajadores.
Generación de Residuos peligrosos: N/A
Equipo utilizado: Equipo mayor: N/A
Equipo menor: Herramienta manual para instalación de señales.
Sustancias químicas: en caso de requerirse se usarán pinturas y solventes.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

En la Figura 15 se presenta la figura con el flujograma de los trabajos a realizar para la Implementación del Plan de Manejo de Tráfico:

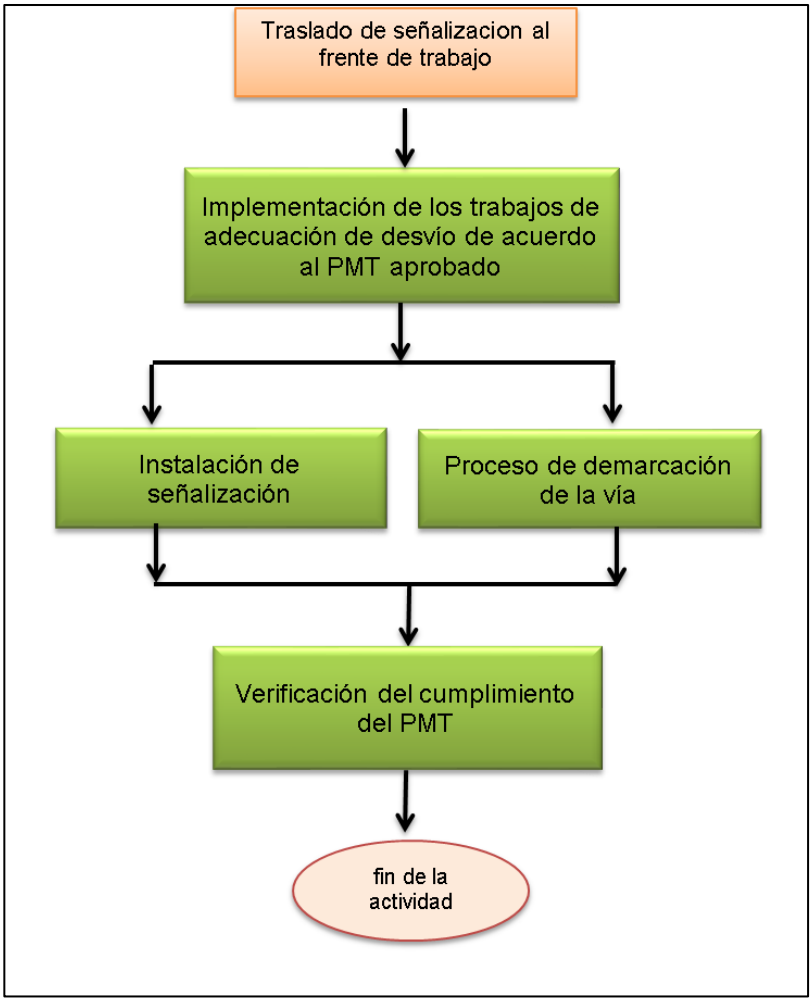


Figura 15 Diagrama de descripción de implementación del Plan de Manejo de Tráfico

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

Tabla 14 – Requerimientos para implementación del Plan de Manejo de Tráfico

Actividad	Implementación del plan de manejo de tráfico
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Denudación del suelo (Generación o activación) Inestabilidad del Terreno Afectación de la estabilidad del suelo Afectación de la infraestructura social y comunitaria Reducción de la capacidad hidráulica Afectación de la calidad del agua superficial Alteración en la escorrentía Afectación / Contaminación del aire Contaminación Acústica Presión sobre los recursos naturales Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas Aumento de la cantidad de residuos a manejar Afectación a cuerpos de agua
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo de materiales: PMAB–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM–AB–04 Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM–AB–05 Programa de manejo de aceites usados PM–AB–06 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales PM–AB–12Programa de manejo de vertimientos PM–AB–07 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10 Programa de manejo de ruido PM–AB–11 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales PM–AB–12 Programa de manejo de rondas hídricas sumideros y cuerpos de aguas superficiales PM–AB–13 Programa de manejo de instalaciones temporales PM–AB–14 Gestión para el uso eficiente del agua PM–AB–15 Programa de Manejo de fauna urbana PM–B–01
PERMISOS APLICABLES	Plan de Manejo de Tráfico Permiso de trabajo nocturno Permisos y Licencias Sitios de disposición de RCD PIN del generador de RCD

Actividad	Implementación del plan de manejo de tráfico
	Permisos Gestor Reciclaje Plan de manejo de Fauna silvestre

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.1.2.2 Etapa 2

7.1.2.2.1 Topografía

Las actividades de topografía consisten en la marcación y definición de distancias en el terreno, las alturas en diferentes cotas, que permitirán desarrollar el diseño de la plataforma de trabajo.

Se realiza la identificación de límites del predio, cotas de altura, distancia con elementos naturales como el río Bogotá, el Canal de Cundinamarca, límites de las áreas naturales, ubicación de árboles, construcciones existentes y bordes de vías, entre otros referentes que servirán para definir durante el diseño.

En la segunda etapa, una vez se cuente con el diseño, se realiza la marcación de los puntos y cotas de diseño con el fin de que se pueda iniciar las obras.

Igualmente, durante el desarrollo de las etapas 4 y 5 se ejecutarán labores de topografía, que permitirán localizar los ejes y marcar los puntos de diseño en el área donde se realizará la adecuación de áreas destinadas para la construcción de los patios de prefabricados PHC y Vigas U. Todo este proceso se puede detallar en la Tabla 15, Tabla 16 y Figura 16.

Tabla 15 – Generalidades Actividades de Topografía

Duración de la actividad: 27 meses
Personal: Doce trabajadores
Consumo de recursos (materiales): Madera para estacas y pintura.
Consumo de agua: Se estima un consumo diario de 2 lt/trabajador/día, de agua potable para consumo humano.
Generación de RCD: Para esta actividad no se generan RCDs.
Generación de residuos comunes: Se estima un promedio de 7290 kg/mes. Cuando se cuente con la máxima ocupación de trabajadores. (540 trabajadores)
Generación de Residuos líquidos: Se estima una generación de 2160 kg/mes cuando se tenga la máxima cantidad de baños (36) para 540 trabajadores.
Generación de residuos peligrosos: Producido por los vehículos que transportan al personal hacia los diversos puntos del predio. Ver capítulo 7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES
Equipo menor: Vehículo para transporte de personal y equipo de topografía.

Sustancias químicas: pinturas y solventes.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, se presenta la figura con el flujograma de los trabajos a realizar para las actividades de topografía:

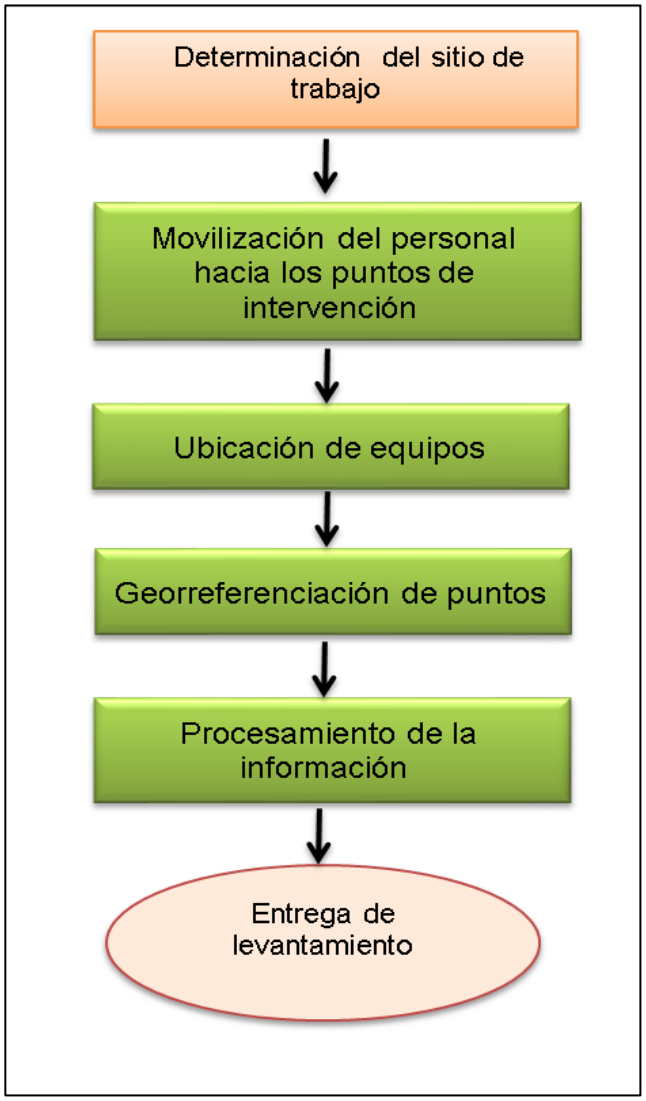


Figura 16 Diagrama de descripción de Actividad de Topografía

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Tabla 16 – Requerimientos para actividades de Topografía

Actividad	Topografía
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Contaminación del Suelo Presión sobre los recursos naturales Aumento de la cantidad de residuos a disponer Afectación a cuerpos de agua / Suelo
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo de materiales PM–AB–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03
PERMISOS APLICABLES	Plan de Manejo de Tráfico Permiso de trabajo Nocturno. Permisos Gestor Reciclaje.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.1.2.2.2 Cerramiento y señalización de obra

A la fecha se cuenta con un cerramiento perimetral para la delimitación del Patio Taller. Adicional a este cerramiento, se contará con un cerramiento perimetral para la Planta de Concreto, el Campamento de Inclusiones Rígidas, actividades de adecuación de áreas destinadas para la construcción de los patios de prefabricados PHC y Vigas U, instalaciones que se ubicarán dentro del Patio Taller, estas actividades se describen en los numerales 7.1.2.3.1 Conformación de la Plataforma de Trabajo, 7.1.2.4.1 Actividades de adecuación de áreas destinadas para la construcción de los patios de prefabricados PHC y 7.1.2.5.1 Actividades de adecuación de áreas destinadas para la construcción de los patios de prefabricados Vigas. A continuación, se realiza la descripción del cerramiento general:

- Cerramiento Patio Taller

En cuanto al cerramiento del Patio Taller, este se realizó a través de un cerco perimetral con postes de concreto (sección 10cmx10cm) con altura efectiva de 1.40 metros y con 4 líneas de alambre de púa calibre No 14. Los postes están distanciados cada 2.20 metros y el cerramiento cuenta con una longitud de 3.008 metros. (Ver Figura 17). El cerramiento se realizó según planos de ubicación los cuales se replantearon y localizaron para dejar estacas guía. (Ver Anexo 8 Cartográfico PMA).

Para instalar los postes se abrieron huecos de 20 cm de diámetro y 40 cm de profundidad de manera manual, para posteriormente ubicar el poste y rellenar el contorno con concreto fundido en sitio. El material resultante se utilizó como atraque de la instalación del poste y el relleno del contorno en concreto fundido in situ. Una vez se tuvo la longitud de postes instalados de aproximadamente 300 metros se instaló y se templó el alambre de púa. En cada cambio de sentido se ubicaron 2 postes diagonales como templete.

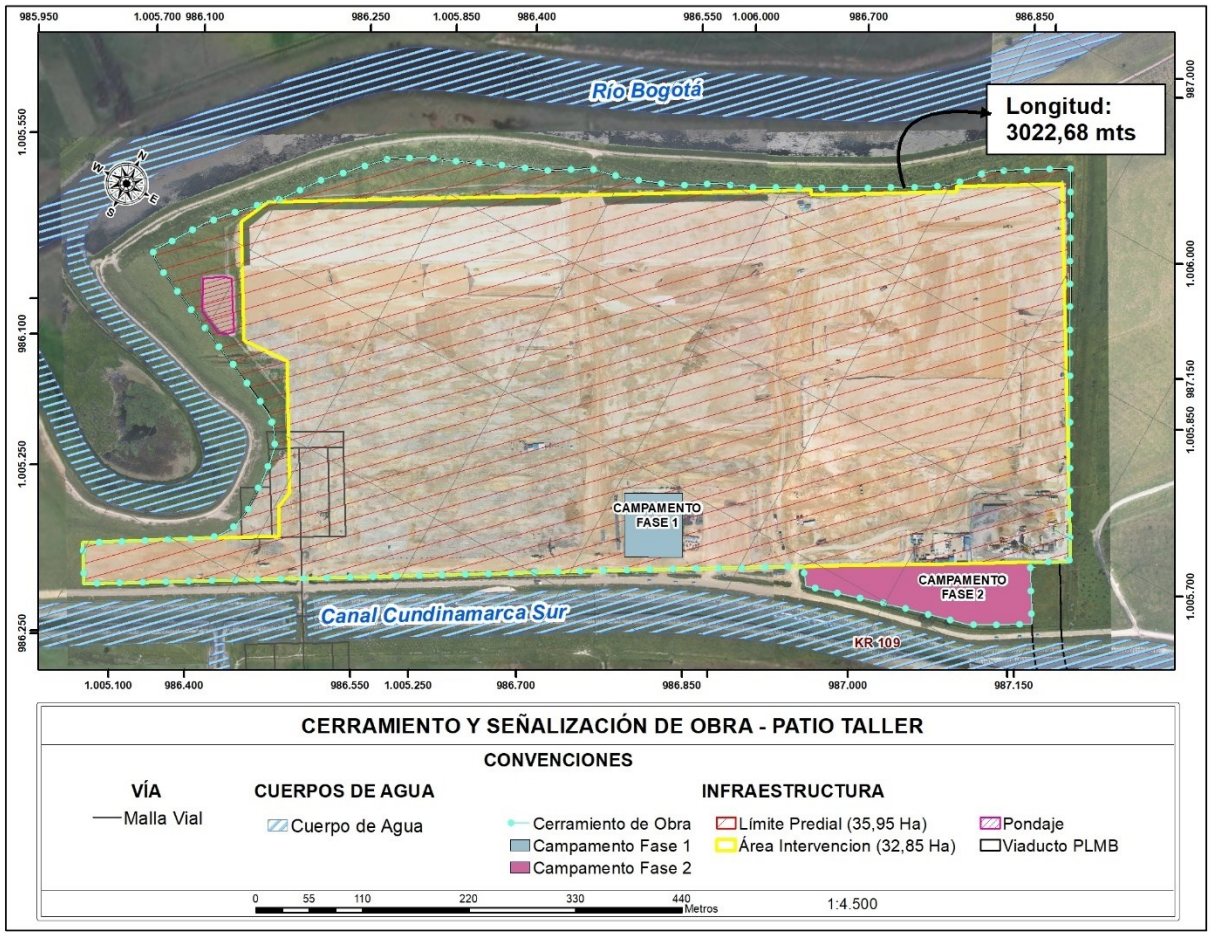


Figura 17 Plano de la ubicación del cerramiento perimetral

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

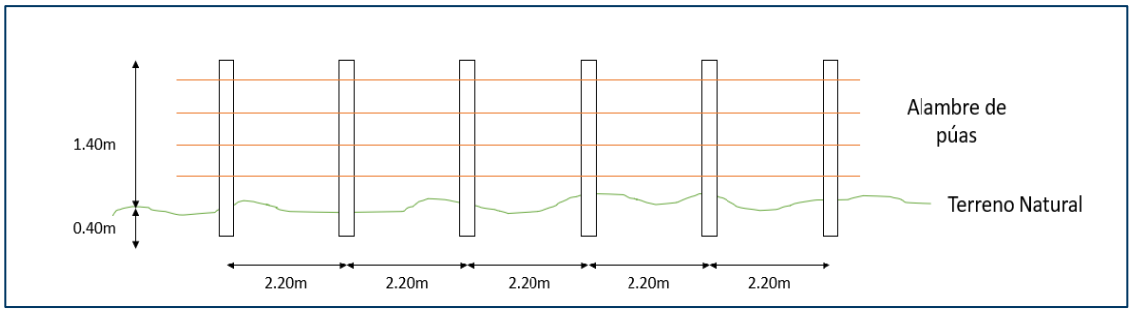


Figura 18 Esquema de cerramiento perimetral

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022



Fotografía 12 Conformación del cerramiento de seguridad perimetral en el Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Cerramiento de Planta de concreto móvil, campamento de Inclusiones Rígidas, Adecuación de Patio de pilotes prefabricados PHC y patio de prefabricados de Vigas U

Los cerramientos de la planta de concreto móvil, campamento para las Inclusiones rígidas, adecuación de áreas de patio de pilotes prefabricados PHC y el patio de prefabricados de vigas U tendrán un cerramiento perimetral que aísle la zona, así como su respectiva señalización y demarcación de acopios. Estos cerramientos contarán con canales perimetrales con el fin de garantizar el manejo de aguas lluvias en el Patio Taller y estas se encontrarán conectadas a los filtros franceses que estarán ubicados en el frente de obra. El área de los patios de prefabricados y la planta de concreto móvil estarán delimitados por una cerca perimetral conformada de parales metálicos o de madera a una distancia entre ellos de 1,50 y con una altura mayor de 2,5 metros. Este cerramiento estará conformado de malla tipo gallinero y poli sombra con una altura mayor de 2 metros con el fin de amortiguar la emisión de material particulado o emisiones fugitivas que se generen por el manejo de los materiales pétreos.

Este cerramiento se debe garantizar en toda la operación y funcionamiento de la Planta de Concreto Móvil. De igual manera, estas condiciones se deben verificar y avalar cada vez que la planta se desplace en el frente de trabajo de acuerdo con las necesidades y ejecución de las inclusiones rígidas. Los silos de almacenamiento de materiales pétreos cuentan con mamparas (filtros) que garantiza una baja emisión de partículas por su altura (15 metros) al momento de realizar el almacenamiento de materiales en los mismos.

Así mismo se instalará un cerramiento para el campamento que alojará al personal para la construcción de las inclusiones Rígidas, el cual cumplirá con las mismas especificaciones del cerramiento de la Planta de Concreto.

A continuación, se presenta la ubicación de la planta de concreto, Campamento para las Inclusiones rígidas y patios de prefabricados vigas U y pilotes PHC.

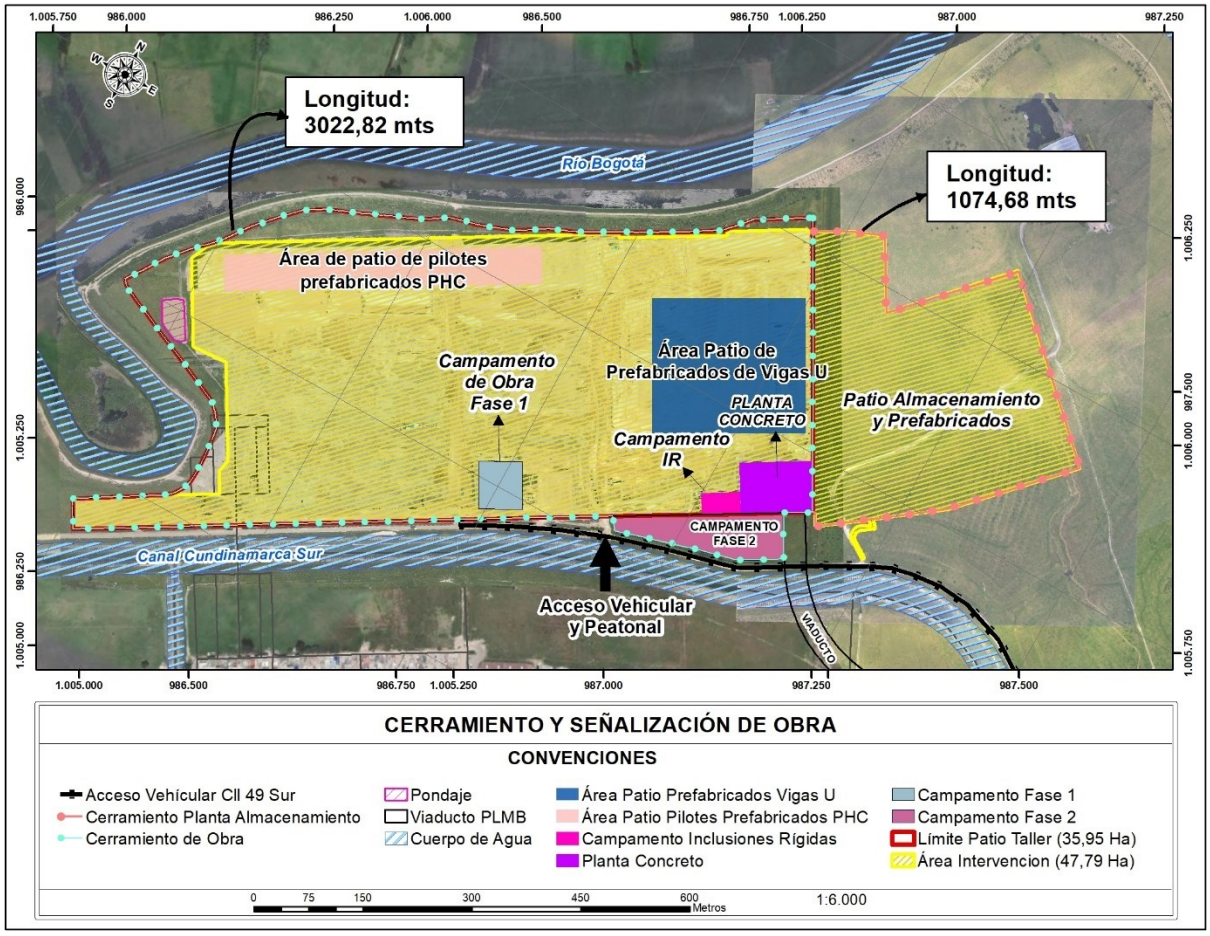


Figura 19 Cerramiento perimetral del Patio Taller, Planta de Concreto y patios de prefabricados

Fuente: Consorcio Ambiental Metro Bogotá L1., 2022

La señalización de la obra se realiza con el fin de indicar con antelación el trabajo que se realiza y advertir a trabajadores y transeúntes sobre los riesgos existentes en las zonas de trabajo. Esta se instalará y mantendrá durante toda la ejecución de los trabajos.

La señalización estará compuesta de señales preventivas de trabajos en la vía, dispositivos de seguridad y aislamiento. Dentro de las señales a instalar se tendrán en cuenta las siguientes: Señales de Prohibición, obligación, advertencia y salvamento y las demás requeridas. Adicionalmente los contenedores empleados como campamento se mantendrán señalizados con las rutas de acceso y evacuación, dotados con los equipos de control de incendios y primeros auxilios.

De igual manera, para las zonas establecidas para acopios temporales tanto de materiales, RCDs, residuos convencionales, reciclables, acopio de sustancias químicas, zona de campamentos, unidades sanitarias, parqueadero de maquinaría y vehículos, zonas de mantenimiento correctivo de equipos y maquinaría y demás, se garantizará la correcta señalización.

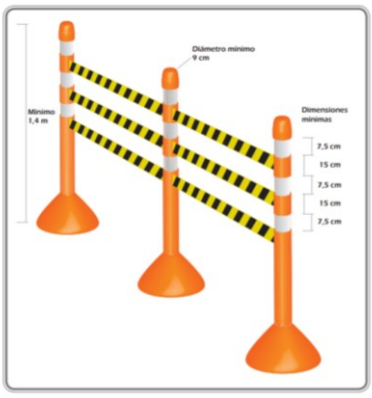
	
Señales preventivas de obra	Delineadores tubulares

Figura 20 dispositivos de señalización y demarcación de obra

Fuente: INVIAS – Manual de señalización vial, 2015

Tabla 17 – Generalidades Actividad Cerramiento y Señalización de inclusiones rígidas

Duración de la actividad: 15 días para la instalación del cerramiento perimetral de la Planta de Concreto y el Campamento de las Inclusiones rígidas. En cuanto a la señalización provisional de obra, se instalará y mantendrá por la duración de las actividades (18 meses).
Personal: 16 trabajadores
Consumo de recursos (materiales): Metal, hierro, cemento, señales verticales, material seleccionado, delineadores tubulares, cinta de señalización, barricadas, maletines plásticos entre otros.
Consumo de agua: Se estima un consumo diario de 2 lt/trabajador/día, de agua potable para consumo humano y 50 m^3 para preparación del concreto para postes.
Generación de RCD: El material de excavación que se retira será reutilizado (Aprox. 12 m^3)
Generación de residuos comunes: Se estima un promedio de 7290 kg/mes. Cuando se cuente con la máxima ocupación de trabajadores. (540 trabajadores)
Generación de Residuos líquidos: Se estima una generación de 2160 kg/mes cuando se tenga la máxima cantidad de baños (36) para 540 trabajadores.
Generación de residuos peligrosos: Producido por los vehículos que transportan al personal hacia los diversos puntos del predio. Ver capítulo 7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES
Equipo utilizado: Minicargador, volquetas, vehículos para el movimiento de materiales y señalización.

Equipo Menor: Compactadores tipo canguro, trompo mezclador, planta eléctrica, entre otros.
Sustancias químicas: Cemento.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

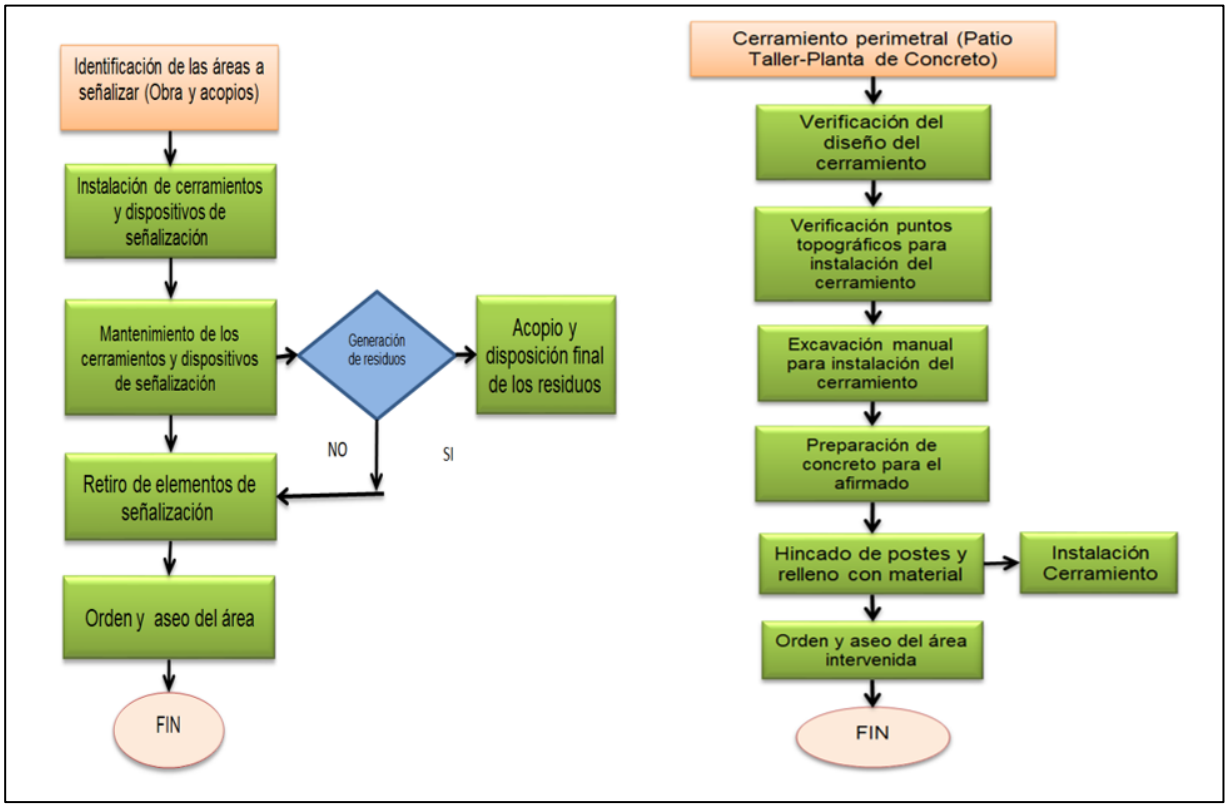


Figura 21 Diagrama de descripción de actividad de cerramiento y señalización de obra

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Tabla 18 – Requerimientos para actividades de cerramiento y señalización de obra

Actividad	Cerramiento y señalización de obra
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Deterioro / Transformación del paisaje Aumento de la cantidad de residuos a disponer Aumento de la cantidad de residuos a disponer Afectación a cuerpos de agua / Suelo Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo de materiales PM–AB–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03

Actividad	Cerramiento y señalización de obra
	Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje PM–B–04 Manejo de fauna urbana PM–B–01
PERMISOS APLICABLES	Permiso de Trabajo Nocturno Plan de Manejo de Fauna PIN del generador de RCD Permisos Gestor Reciclaje

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.1.2.2.3 Instalación de campamentos

Para esta etapa del proyecto se contará con dos campamentos. El primero se denominará campamento de obra y alojará personal de Metro Línea 1 e interventoría, el segundo se denominará Campamento Inclusiones rígidas, donde se alojará exclusivamente personal para esta actividad que corresponde al mejoramiento de la plataforma de trabajo.

A continuación, se describe cada uno de los campamentos:

- **Campamento de obra**

El campamento de obra de Metro Línea 1 se ubicará dependiendo del avance de las actividades de adecuación del Patio Taller a continuación se relacionan las áreas y actividades donde se ubicará el campamento de obra de ML1, las cuales se denominarán fases de campamento.

- Campamento de obra ML1Fase 1

En la Figura 22 se presenta la ubicación del Campamento dentro del Patio Taller en la fase 1.

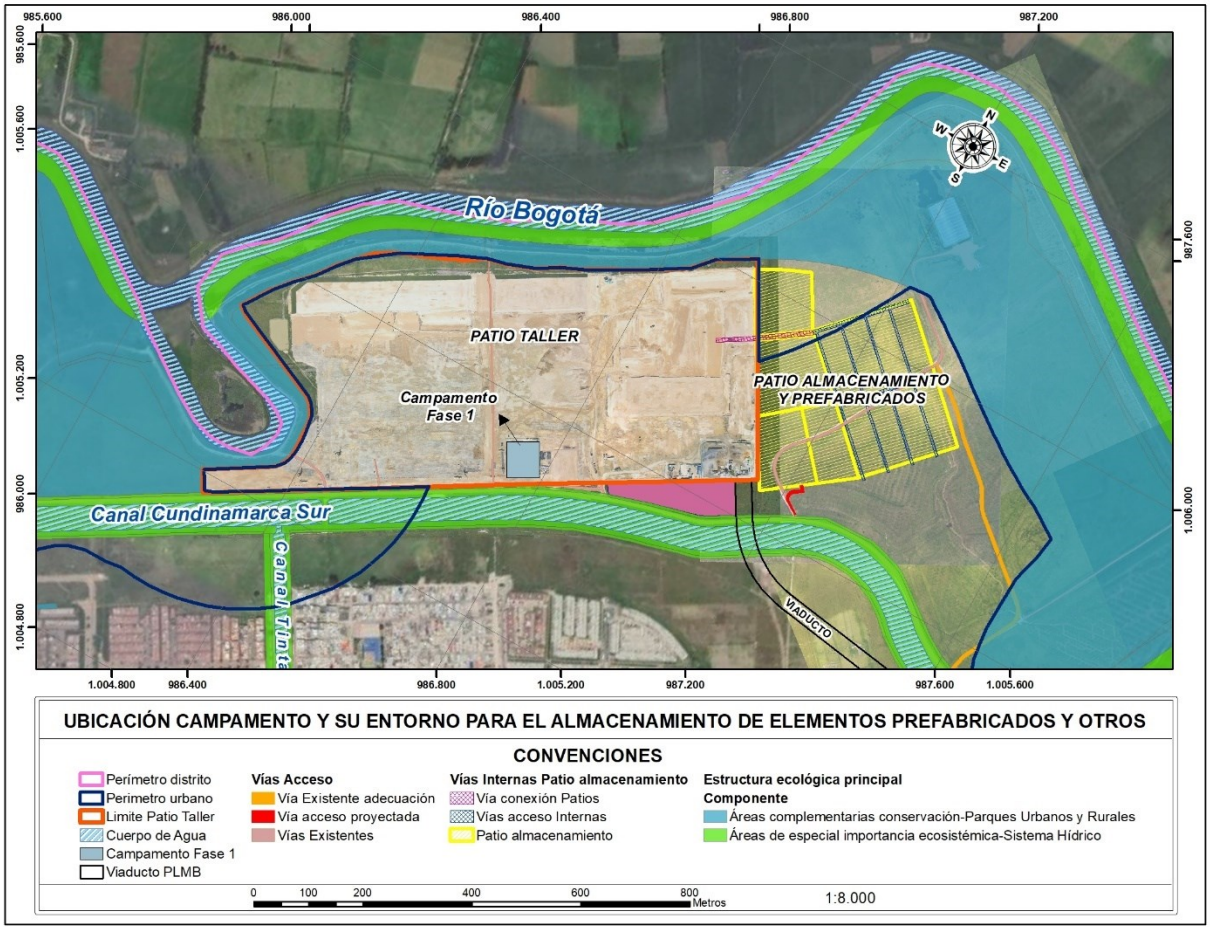


Figura 22 Plano de ubicación del campamento fase 1

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Inicialmente el proyecto contará para su ejecución, con un área de 3948 m^2 para el campamento, que tendrá un cerramiento en malla eslabonada. En este, se instalarán contenedores para las áreas de acopio temporal de materiales de construcción, áreas de acopio de residuos de excavaciones y demoliciones, áreas para el acopio y clasificación de residuos reciclables, zonas de parqueo de vehículos y parqueo de maquinaria, entre otras (Ver Anexo 8 Figuras). A continuación, se detallan las actividades para fase de adecuación del campamento

- **Adecuación del terreno para instalación de campamentos**

Esta actividad cumple para la instalación de los dos campamentos.

Para la adecuación del terreno se realizará exactamente el mismo proceso constructivo empleado para la construcción de la plataforma de trabajo. Ver numeral 7.1.2.3.1 Conformación de la Plataforma de Trabajo.

Considerando que la primera zona en la cual se ejecutará el descapote, será el área de prueba y/o área de campamento ML1, en esta área se garantizará la pendiente sobre la Plataforma de trabajo conformada, tal y como se ilustra a continuación. Además de lo anterior, se podrá adelantar la construcción de los drenes franceses cerca al área del campamento, lo anterior, para garantizar temporalmente el drenaje del Campamento de obra de ML1.

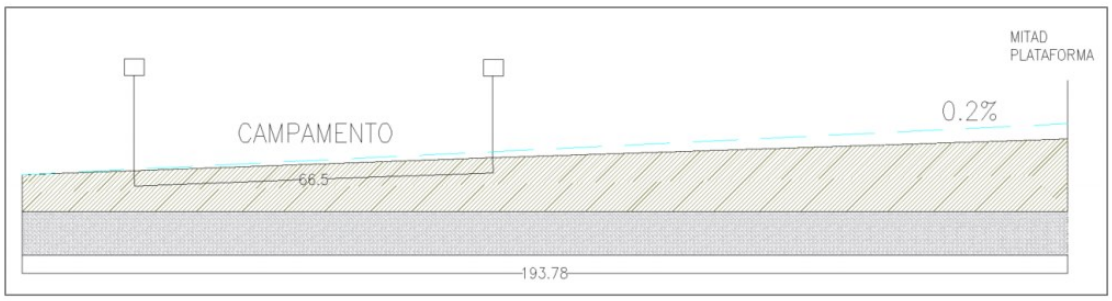


Figura 23 Pendiente y ubicación sobre campamento de obra ML1

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Cerramiento en malla eslabonada (Campamento)**

Este cerramiento para la adecuación de campamento será en malla metálica eslabonada en alambre galvanizado calibre No 12 con aberturas de 2 pulgadas y una deflexión en la vertical de 30° de 0.50 metros. Se utilizarán postes metálicos de 2.50 metros de altura y diámetro de 2 pulgadas. Los tubos estarán separados cada 10 m y los amarres a la malla se realizarán con alambre galvanizado calibre No 12 con espaciamiento de 0.30 metros. Estos postes irán enterrados 0.40 m para su estabilidad. En la deflexión vertical se instalarán 3 líneas de alambre de púas calibre No 14. Este cerramiento debe contar con una puerta para ingreso de vehículos de 5 metros de ancho (dos secciones) y una puerta de ingreso peatonal de 1.30 metros.

Para la instalación de los postes, se realizará una excavación manual de 10 cm de diámetro y 40 cm de profundidad para ubicar el poste y rellenar el contorno con concreto fundido en sitio. Teniendo en cuenta que, para la instalación de los postes metálicos se debe realizar un ahoyado manual, y el material resultante será reutilizado como atraque del ahoyado. Posteriormente se instala la malla eslabonada asegurándola a los postes con los amarres. Finalmente se templará e instalará el alambre de púas en la parte superior para mejorar las condiciones de seguridad del predio.

- **Instalaciones (Campamento de obra)**

En la Figura 24 se presenta la localización y distribución de las áreas del campamento

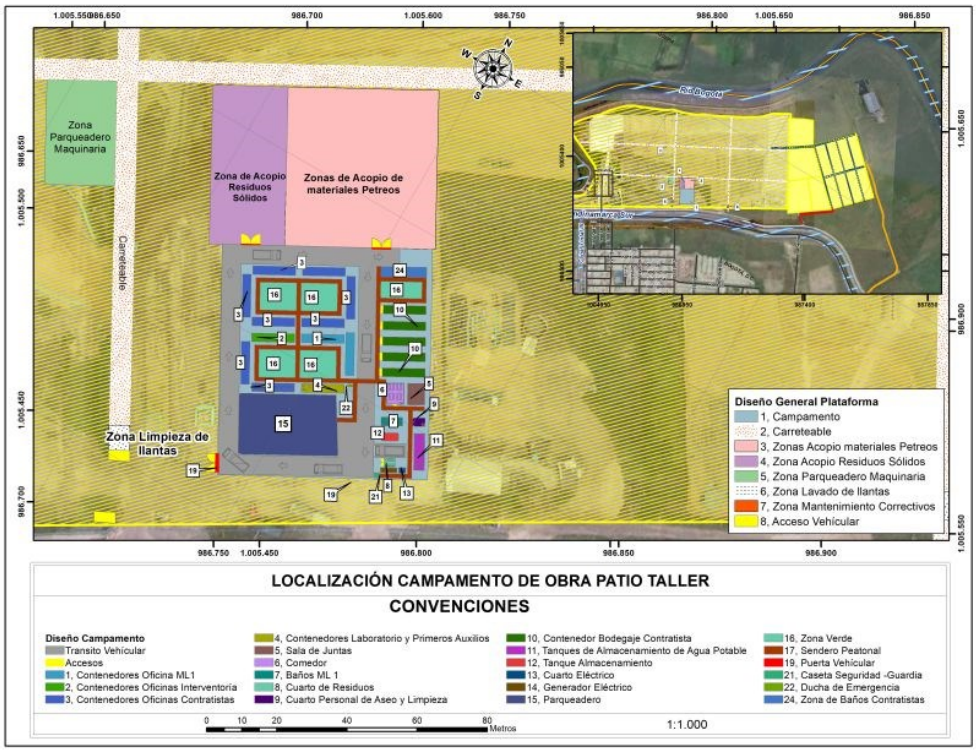


Figura 24 Distribución de áreas del campamento fase 1

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Las instalaciones del campamento contemplan modulares de oficina prefabricados de un tamaño de 20 pies, los cuales cuentan con sus instalaciones eléctricas e iluminación. Se utilizarán este tipo de modulares para construir oficinas, almacén, laboratorio, zona de vestidores, área de servicios generales, salas de reuniones, seguridad privada, área de primeros auxilios, comedores y demás requeridas para la administración de la obra. Estos espacios estarán ubicados sobre pedestales en concreto y escalera metálica con baranda para el acceso.

Una vez se cuente con la infraestructura del campamento, se iniciará con el proceso de instalación de la señalización informativa y preventiva con el fin de identificar las áreas, rutas de evacuación, extintores, ente otras. Ver Anexo 8.2 Planos.

A continuación, se realiza una descripción de la estructura con que contará el campamento de interés ambiental:

- **Baños**

Los baños para los campamentos funcionarán bajo dos modalidades. Para el personal contratista se contará con unidades sanitarias portátiles y para el personal de ML1 e interventoría se instalará una

batería de baños totalmente adecuada, para la cual se empleará un sistema séptico integrado para el manejo de los residuos líquidos, el cual se describe a continuación:

Los sistemas sépticos integrados son tanques cilíndricos horizontales con refuerzos internos, fabricados con polietileno lineal de alta resistencia al impacto, divididos en su interior en cámaras que conforman un tanque séptico y un filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA). Son sistemas diseñados para soluciones residenciales, industriales e institucionales. Este sistema ofrece ventajas como fácil instalación, resistentes estructuralmente, flexibles (no se fisuran debido a movimientos en la tierra), son modulares y de fácil mantenimiento, reutilizables, resistentes a rayos UV, alta vida útil, entre otros.

Se utilizará un tanque séptico subterráneo de plástico con capacidad de 5000 litros con medidas de 2.42 metros de largo, 1.83 metros de alto y 1.73 metros de ancho.

Para la instalación del tanque se realizará una excavación mecánica de 2.0 metros de profundidad, 2.50 metros de largo y 2.00 metros de ancho. Parte del material proveniente de la excavación será reutilizado para rellenar al contorno y la parte superior del tanque; el material restante será dispuesto en el acopio temporal de RCDs para su posterior traslado al sitio de disposición final. Este tanque integrado combina tres funciones en un tanque de almacenamiento, tanque FAFA (función anaeróbica) y trampa de grasas. En la Figura 25, se presenta el detalle del tanque y ubicación dentro del campamento.

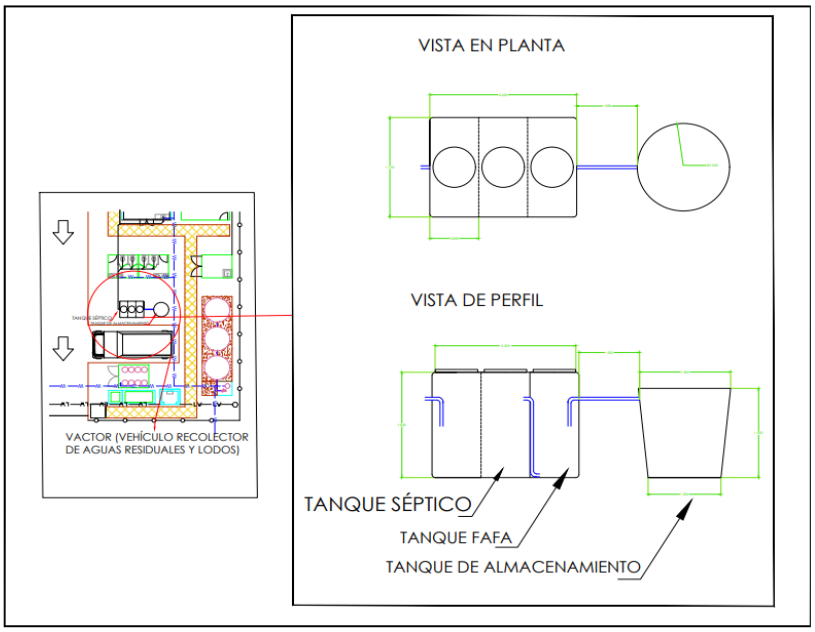


Figura 25 Esquema de funcionamiento integral del tanque séptico

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Inicialmente se realizará una excavación mecánica y una nivelación de la superficie donde se va a ubicar el tanque. La profundidad de la excavación va determinada según la dimensión del tanque y la restricción que el sistema debe estar enterrado mínimo un 50% y máximo un 80% alrededor de todo su

perímetro. Se verificará en los perímetros de la excavación que no hallan elementos como piedras que puedan causar algún daño que perfore el tanque.

Una vez realizada la excavación y nivelación de la subrasante, el tanque debe izarse y ser ubicado por medio de alguna máquina (utilizando cadenas, se puede usar la excavadora para este procedimiento). En ningún momento el tanque se puede arrastrar o dejar caer ya que puede causar daños en la integridad de este.

Luego, se debe realizar la conexión de tuberías PVC a los accesorios del tanque. Para esto se utilizará silicona o sellante para evitar posibles fugas. Una vez instaladas las tuberías, se debe empezar a realizar el lleno perimetral del tanque utilizando material proveniente de la excavación. Durante este proceso se debe realizar de manera simultánea un llenado del tanque con agua para garantizar la nivelación del tanque a medida que se realiza el lleno perimetral. Se debe tener en cuenta que la parte superficial del tanque debe respetar una altura de mínimo 30cm con respecto al nivel del lleno final.

Para las conexiones se utilizará tubería PVC de 4 pulgadas subterránea a 60cm de profundidad (dicha excavación no genera RCD ya que el material proveniente de la excavación será utilizado para tapar la tubería) y 40cm de ancho por una longitud total de 100 metros aproximadamente. La excavación se realizará de forma mecánica y las instalaciones y rellenos de manera manual.

Por la salida del tanque FAFA se realizará la conexión a un tanque de almacenamiento. Esto con el fin de controlar el rebose de aguas negras y evitar derrames sobre terreno natural para control ambiental. Para este pozo de almacenamiento se utilizará un tanque plástico de 2.000 litros.

Para la limpieza y mantenimiento se tendrán las siguientes consideraciones:

- Para el procedimiento de limpieza se utilizará un vactor el cual succionará desde el tanque de almacenamiento. El proveedor de limpieza deberá contar con todos los permisos ambientales de recolección, transporte y vertimiento de estos residuos. Se tiene planeado realizar limpieza del tanque de almacenamiento 2 veces a la semana en un horario donde no se encuentre el personal de oficina para mitigar el control de olores en el momento de realizar dicha labor.
- Con respecto al tanque séptico integral, el fabricante recomienda realizar el mantenimiento de 12 a 18 meses. Para esto se deben retirar al menos 70% de las natas y lodos los cuales deben ser extraídos por medio de un vactor. Este procedimiento se recomienda realizar una vez el espesor de los lodos sea superior a 25cm (medido con una vara). Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos para para el manejo de las natas y lodos:
- Para la disposición de estos residuos se utilizará un proveedor autorizado para tal fin, el cual debe cumplir con todos los requerimientos establecidos en materia ambiental.
- La succión de las natas y lodos se realizará a través de un camión vactor o cisterna habilitada para almacenar estos residuos.
- Una vez desalojados los residuos y vaciados en el vactor, serán transportados hacia el de disposición final.
- El proveedor deberá certificar la disposición de los residuos.

En el caso que, durante el desarrollo de las actividades, se requiera el ingreso adicional de un proveedor para suministro de unidades sanitarias y para el manejo de disposición de aguas residuales, se notificará y remitirá la respectiva documentación a Interventoría.

Las especificaciones técnicas de los tanques se encuentran en el anexo 3.2 Especificaciones técnicas equipos.

- **Servicio de Energía (Campamento)**

Se utilizará una planta eléctrica regulada de 35 KW para el suministro de energía a los campamentos. Se contará con una distribución de postes de iluminación de 12 m de altura para las conexiones eléctricas a los puntos necesarios (oficinas, sala de juntas, comedor, baños, etc.). Las especificaciones técnicas de la planta eléctrica se encuentran en el anexo 3.2 Especificaciones técnicas equipos.

Para instalar los postes se realizará una excavación de profundidad según la línea de empotramiento del poste (alrededor de 1.80m) y un diámetro de un 1.5 metros. Los postes serán transportados en un tractocamión y descargados con una grúa para su correcta ubicación. Con el material proveniente de la excavación se realizará un relleno por el contorno el cual se compactará con equipos manuales en capas de 20 cm.

Para realizar las conexiones eléctricas entre la planta y los diferentes puntos de iluminación y energía, se utilizará cableado eléctrico tanto subterráneo como elevado. Para el cableado subterráneo se realizará una excavación mecánica de 60 cm de profundidad, 40 cm de espesor y una longitud de 60 metros lineales para introducir tubería PVC eléctrica. Para este proceso se generarán RCD de la actividad de excavación y se realizará la reutilización del material para el correspondiente relleno y cubrir la tubería instalada. El cableado elevado (el cual comunicará la iluminación de los postes) será instalado utilizando un elevador.

Para la instalación de la planta se construirá una placa de concreto de 0.15 metros de espesor y aristas de 3.50 metros con el fin de dar estabilidad para la planta y que no esté ubicada sobre terreno natural. En el contorno, dejando 20 cm del perímetro de la placa, se instalará una canal en perfil U de 2 pulgadas como contención antiderrame, el cual irá embebido entre el concreto de la placa al momento de fundirla. Se elevarán cuatro muros perimetrales con materiales prefabricados y se utilizará mortero para la unión de estos elementos. En la parte superior se utilizará teja plástica para control de lluvias. Dentro de este cuarto se ubicará la planta, tanques de combustible para almacenamiento de reserva y un kit de derrames. El suministro de combustible a la planta podrá realizarse de dos formas, directamente del carrotanque de combustible o por medio de los tanques de reserva. Para la segunda alternativa se contará con una bomba manual de combustible y una manguera encauchetada de una pulgada.

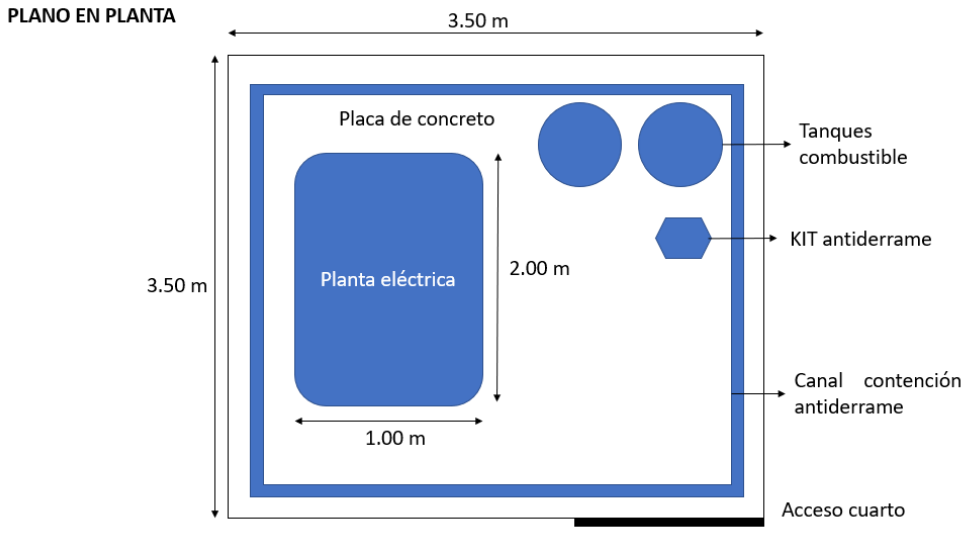


Figura 26 Plano en planta de la estructura para el generador eléctrico

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

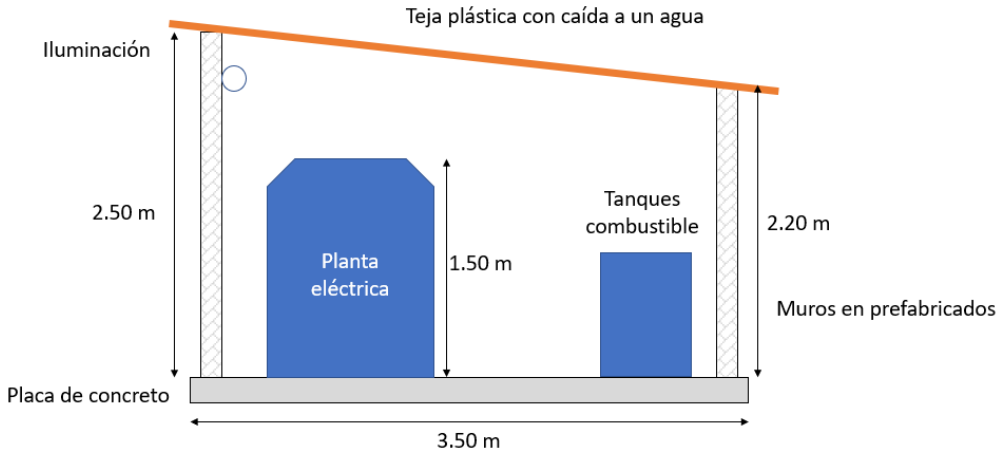


Figura 27 Plano en perfil de la estructura para el generador eléctrico

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, se enlista como mitigar diferentes problemáticas relacionadas con el cuarto de energía y la planta eléctrica:

- Ruido: Al tener un cuarto realizado en materiales prefabricados, el ruido que pueda producir la planta se encuentra contenido. La puerta de acceso debe permanecer cerrada para evitar la propagación del ruido.

- Inundación: En cuanto a aguas lluvias, el cuarto cuenta con una cubierta en tejas a un agua con suficiente pendiente para evitar aposamiento de agua que puedan causar alguna falla. La cubierta debe contar con una excentricidad con el fin de garantizar que las aguas lluvias descarguen sobre el terreno natural. Al igual la placa del piso debe quedar fundida por encima del terreno natural con el fin de mitigar posibles inundaciones a causa de las lluvias.
- Incendios: Los tanques de almacenamiento de combustible deben tener su correspondiente rotulación. Para el tanqueo de la planta solamente lo puede realizar personal autorizado y debidamente capacitado para control y manejo de sustancias. Se contará con un Kit de derrames y un extintor.
- Iluminación: provendrá de fuente eléctrica por medio de bombillos y además la teja de plástico permite el ingreso de iluminación natural por la cubierta.
- Emisiones: El generador eléctrico se encuentra ubicado a una distancia de 45 metros aproximadamente de las oficinas, con el fin de evitar contaminación puntual hacia el personal. En la siguiente figura se detalla la ubicación del generador eléctrico y el ducto de emisiones dentro del campamento.

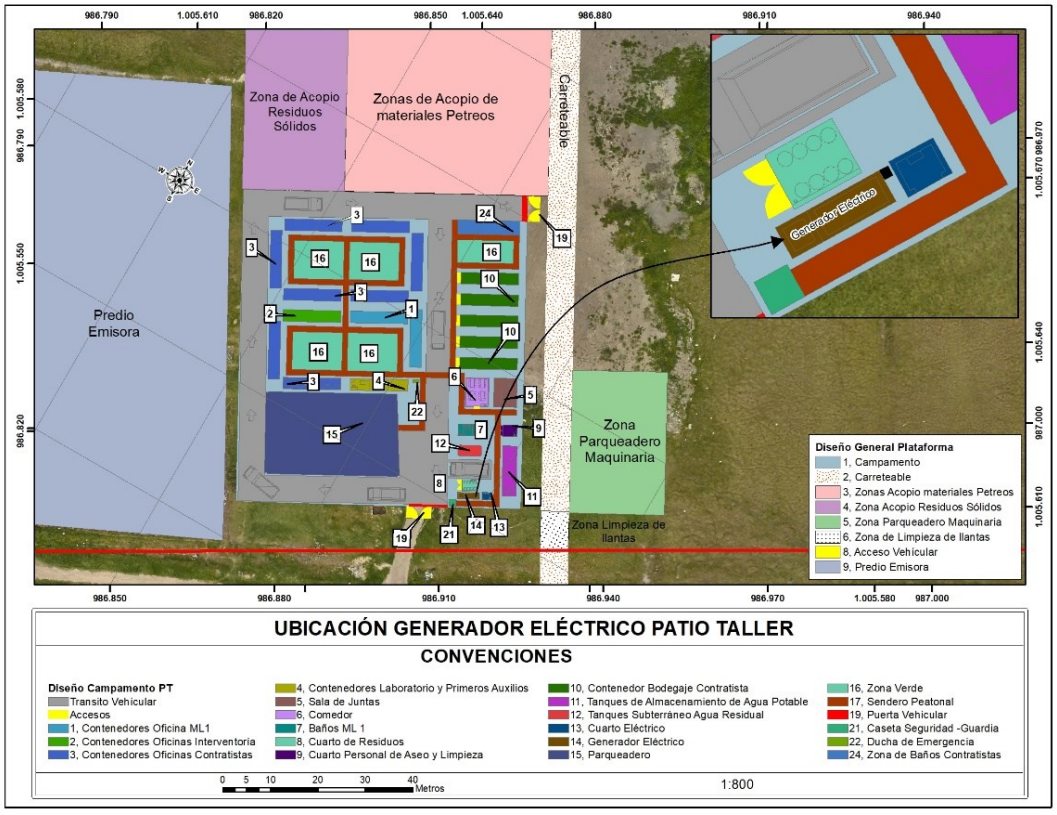


Figura 28 Detalle de ubicación del generador eléctrico

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Sistema de abastecimiento de agua potable**

Para las baterías de baños y comedor se tendrá un sistema de almacenamiento de agua con tres tanques de 5000 litros. El suministro de esta agua se realizará por medio de carrotanques de agua. Se instalarán tuberías de PVC de 2 pulgadas subterráneas a una profundidad de 60cm realizando excavaciones mecánicas de 40cm de ancho por una longitud total de 150 metros aproximadamente. No se generarán RCDs del proceso de excavación ya que se realizará el correspondiente relleno para cubrir la tubería. Para impulsar el agua de los tanques a los diferentes puntos hidráulicos se utilizará una bomba eléctrica a 110V de 2 pulgadas. Las especificaciones técnicas de los tanques se encuentran en el anexo 3.2 Especificaciones técnicas equipos.

Los tanques de agua estarán ubicados sobre una estructura en prefabricados y madera para garantizar al menos 1.50 metros de altura.

La hidratación del personal se realizará por medio de botellones de agua potable.

- **Adecuación de almacenes (materiales de construcción y residuos)**

Para el almacenamiento de materiales como la cal, el cemento y demás productos que puedan sufrir daños en contacto con el agua, se dispondrán contenedores de 20 pies para el almacenamiento de estos materiales. Esto con el fin de garantizar que el producto, mientras se encuentre en stock, no tenga problemas.

Las áreas dispuestas para los acopios de material prefabricado, granular y los RCDs, serán cubiertos con polietileno con el fin de proteger el suelo, para la adecuación de las zonas para acopio de residuos y sustancias químicas. Se construirá una placa en concreto empobrecido, con el fin de permitir un aislamiento del suelo. Para la zona de parqueo y comedor, se construirá una zona dura en concreto la cual contará con desagües perimetrales para la recolección de aguas lluvia. Se adecuarán vías internas de circulación con el debido manejo de niveles para evitar empozamientos de agua.

- Campamento de obra MI1 Fase 2

Una vez el avance del proyecto llegue al área del campamento de obra fase 1, este será trasladado en una nueva área la cual se presenta en la Figura 29, denominada campamento de obra ML1 fase 2

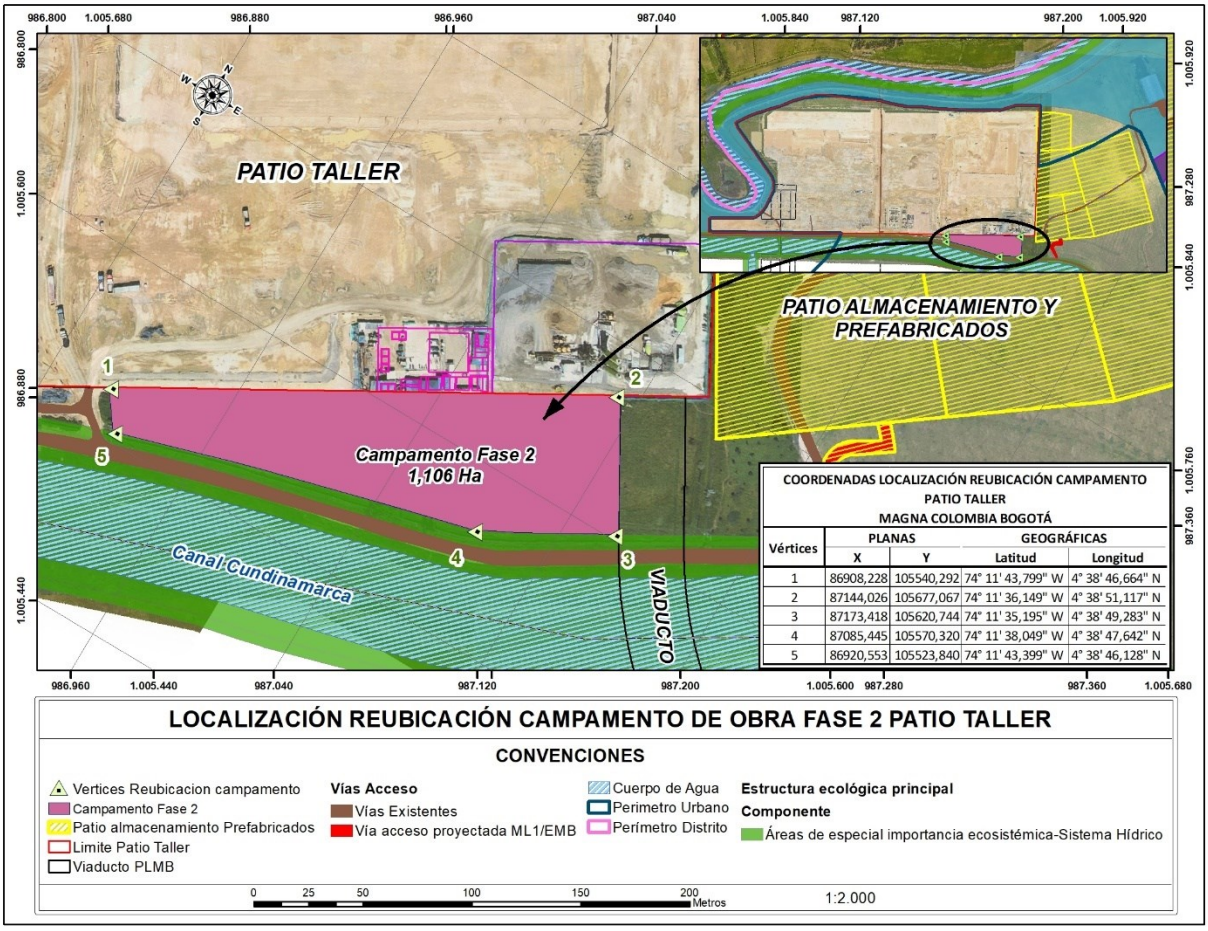


Figura 29 Plano de ubicación del campamento fase 2

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Para este campamento de obra fase 2 se delimitará un área de 1.106 hectáreas, en donde el campamento utilizará un área de 0.36 Ha, en la cual se instalarán contenedores para las áreas de acopio temporal de materiales de construcción, áreas de acopio de residuos de excavaciones y demoliciones, áreas para el acopio y clasificación de residuos reciclables, peligrosos, zonas de parqueo de vehículos y parqueo de maquinaria, entre otras. (Ver Anexo 8 Figuras).

A continuación, se describen las actividades para tener en cuenta para la adecuación del campamento de obra fase 2, aclarando que son las mismas actividades definidas para el campamento de obra definidas en la fase 1.

- Limpieza y descapote

Se realizará la limpieza del terreno con el fin de eliminar la vegetación superficial (hierba, maleza) existente en el área descrita, así como el retiro de escombros y demás materiales que no aporten a la estructura del campamento.

- Relleno con material seleccionado

Se instalará y compactará material granular seleccionado en el área descrita y hasta la cota que se indique en planos, este proceso se hará en capas máximas de 30 cm de espesor debidamente nivelada y con la pendiente necesaria para evitar empozamientos de agua.

Esta actividad se realizará exactamente el mismo proceso constructivo empleado para la construcción de la plataforma de trabajo. Ver numeral 7.1.2.3.1 Conformación de la Plataforma de Trabajo.

- Cerramiento perimetral

Consta de malla eslabonada de 2 m de altura, postes de acero galvanizado cimentados en bases de concreto y accesorios. Para el ingreso al campamento se contará con un (1) portón vehicular exterior, además de una (1) puerta peatonal exterior. Para el control del portón vehicular y la puerta peatonal exteriores se instalará una caseta metálica de vigilancia.

Para la instalación de los postes, se realizará una excavación manual de 10 cm de diámetro y 40 cm de profundidad para ubicar el poste y rellenar el contorno con concreto fundido en sitio. Teniendo en cuenta que, para la instalación de los postes metálicos se debe realizar un ahoyado manual, y el material resultante será reutilizado como atraque del ahoyado. Posteriormente se instala la malla eslabonada asegurándola a los postes con los amarres. Finalmente se templará e instalará el alambre de púas en la parte superior para mejorar las condiciones de seguridad del predio.

- Instalaciones (Campamento de obra)

En la Figura 24 se presenta la localización y distribución de las áreas del campamento de obra de ML1 en la fase 2. Así mismo en el Anexo 8.2 Planos se encuentra la información de la distribución de las áreas del Campamento de Obra fase 2

Figura 30 Distribución de áreas del campamento de obra fase 2

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, se realiza una descripción de la estructura con que contará el campamento de interés ambiental:

- Baños

El sistema de baños del Campamento de obra fase dos funcionara de la misma forma descrita en la fase 1 del campamento de obra se emplearán baños bajo dos modalidades. Para el personal contratista se contará con unidades sanitarias portátiles y para el personal de ML1 e interventoría se instalará una

batería de baños totalmente adecuada, para la cual se extraerá el tanque sistema séptico integrado para el manejo de los residuos líquidos utilizado en la fase uno del campamento de obra y se instalará en esta nueva área. El proceso constructivo, funcionamiento y mantenimiento del pozo séptico integrado se encuentra descrita en la fase i del campamento de obra de ML1.

- Servicio de Energía (Campamento)

Se empleara una planta eléctrica regulada de 35 KW para el suministro de energía a los campamentos. Se contará con una distribución de postes de iluminación de 12 m de altura para las conexiones eléctricas a los puntos necesarios (oficinas, sala de juntas, comedor, baños, etc.). la ubicación del generador eléctrico se encuentra en la Figura 30. Las especificaciones técnicas de la planta eléctrica se encuentran en el anexo 3.2 Especificaciones técnicas equipos.

Para instalar los postes se realizará una excavación de profundidad según la línea de empotramiento del poste (alrededor de 1.80m) y un diámetro de un 1.5 metros. Los postes serán transportados en un tractocamión y descargados con una grúa para su correcta ubicación. Con el material proveniente de la excavación se realizará un relleno por el contorno el cual se compactará con equipos manuales en capas de 20 cm.

Para realizar las conexiones eléctricas entre la planta y los diferentes puntos de iluminación y energía, se utilizará cableado eléctrico tanto subterráneo como elevado. Para el cableado subterráneo se realizará una excavación mecánica de 60 cm de profundidad, 40 cm de espesor y una longitud de 60 metros lineales para introducir tubería PVC eléctrica. Para este proceso se generarán RCD de la actividad de excavación y se realizará la reutilización del material para el correspondiente relleno y cubrir la tubería instalada. El cableado elevado (el cual comunicará la iluminación de los postes) será instalado utilizando un elevador.

Para la instalación de la planta se construirá una placa de concreto de 0.15 metros de espesor y aristas de 3.50 metros con el fin de dar estabilidad para la planta y que no esté ubicada sobre terreno natural. En el contorno, dejando 20 cm del perímetro de la placa, se instalará una canal en perfil U de 2 pulgadas como contención antiderrame, el cual irá embebido entre el concreto de la placa al momento de fundirla. Se elevarán cuatro muros perimetrales con materiales prefabricados y se utilizará mortero para la unión de estos elementos. En la parte superior se utilizará teja plástica para control de lluvias. Dentro de este cuarto se ubicará la planta, tanques de combustible para almacenamiento de reserva y un kit de derrames. El suministro de combustible a la planta podrá realizarse de dos formas, directamente del carrotanque de combustible o por medio de los tanques de reserva. Para la segunda alternativa se contará con una bomba manual de combustible y una manguera encauchetada de una pulgada.

Así mismo se contará con un sistema de iluminación exterior el cual se compone de luminarias de poste alimentadas por paneles solares, las cuales se instalarán en cada puerta de entrada o salida al área de obra, y cerca del área de comedor para trabajadores.

- Sistema de abastecimiento de agua potable

Para las baterías de baños y comedor se tendrá un sistema de almacenamiento de agua con tres tanques de 5000 litros. El suministro de esta agua se realizará por medio de carrotanques de agua. Se instalarán tuberías de PVC de 2 pulgadas subterráneas a una profundidad de 60cm realizando excavaciones mecánicas de 40cm de ancho por una longitud total de 150 metros aproximadamente.. Para impulsar el agua de los tanques a los diferentes puntos hidráulicos se utilizará una bomba eléctrica a 110V de 2 pulgadas. Las especificaciones técnicas de los tanques se encuentran en el anexo 3.2 Especificaciones técnicas equipos.

Los tanques de agua estarán ubicados sobre una estructura en prefabricados y madera para garantizar al menos 1.50 metros de altura.

La hidratación del personal se realizará por medio de botellones de agua potable.

- Adecuación de almacenes (materiales de construcción y residuos)

Para el almacenamiento de materiales que puedan sufrir daños en contacto con el agua, se dispondrán contenedores de 20 pies para el almacenamiento de estos materiales.

Las áreas dispuestas para los acopios de material prefabricado, granular y los RCDs, serán cubiertos con polietileno con el fin de proteger el suelo, para la adecuación de las zonas para acopio de residuos y sustancias químicas. Se construirá una placa en concreto empobrecido, con el fin de permitir un aislamiento del suelo. Para la zona de parqueo y comedor, se construirá una zona dura en concreto la cual contará con desagües perimetrales para la recolección de aguas lluvia. Se adecuarán vías internas de circulación peatonal y vehicular con el debido manejo de niveles para evitar empozamientos de agua.

- **Campamento Inclusiones Rígidas (IR)**

Debido al requerimiento de nuevas instalaciones para los trabajos de inclusiones rígidas, se adecuará una zona de campamento de la empresa subcontratista de Metro Línea 1, quien desarrollará los trabajos de construcción de la cimentación de Patio Taller. El campamento temporal por instalar contará con todas las facilidades y locaciones necesarias para su buen funcionamiento, tales como:

- Contenedores de oficinas: Se contarán con contenedores para el funcionamiento de las oficinas del personal administrativo del subcontratista que desarrollará las actividades de inclusiones rígidas. Estas instalaciones contarán con todas las comodidades para el buen desarrollo de las actividades administrativas.
- Contenedores de vistieres: Para el personal operativo, se contará con sitios para el cambio de ropa de los trabajadores, donde se tendrá un sitio exclusivo para guardar los elementos de forma individual. Esta zona contará con sitios para hidratación del personal y una zona de bioseguridad de uso general para todo el personal.
- Comedor para el personal de campo: Se contará con una zona exclusiva para alimentación del personal de campo, donde se dispondrá de mesas y sillas con la

capacidad requerida para que todas las personas puedan alimentarse en sus horarios asignados.

- Contenedor de almacenes: Se tendrán almacenes para el acopio de insumos de materiales y equipos para el desarrollo de las actividades constructivas. Esta zona de almacenamiento tendrá todas las condiciones de seguridad para el almacenamiento de todos estos insumos de forma ordenada y clasificada. Allí también se tendrán los sitios para el almacenamiento de los Elementos de Protección Personal EPPs para reposición de todos los trabajadores.
- Almacenamiento residuos (Ordinarios y RESPEL): Se contará con una zona exclusiva de almacenamiento de Residuos ordinarios y Residuos Peligrosos, la cual se construirá en superficies impermeables dando cumplimiento a los requerimientos ambientales y de seguridad establecidos por ley.
- Zona de laboratorio: La zona de laboratorio contará con todos los servicios requeridos para el buen desempeño de los procesos de calidad (zona de laboratorio y zona de piscinas), en donde se ejecutarán ensayos que aseguren las correctas propiedades de las mezclas de concreto tanto en estado fresco y endurecido. Estos ensayos son:

  - En estado fresco (asentamiento): Esto ensayos se tomarán en la planta de concreto, inmediatamente después de terminado el cargue/mezcla y antes que los camiones salgan a los frentes de trabajo.

  - En estado endurecido (Resistencia a la compresión): Estos ensayos se realizan en el laboratorio instalado en el campamento de inclusiones rígidas, en donde se instalará la prensa para la rotura de los cilindros y las piscinas para el curado de estos, los cuales se sumergirán en una(s) piscina(s) de agua saturada con cal (2 gr por litro) a 20°C. Los cilindros deben mantenerse en estas condiciones hasta unos momentos antes de ser sometidos a los ensayos de compresión. Se contará igualmente con un punto de acopio de los residuos de concreto generados por la rotura de cilindros, estos serán evacuados a sitios de disposición final según se tengan los volúmenes mínimos para completar los viajes de volquetas requeridos.

    Cabe aclarar que en la operación del laboratorio no se emplearan químicos ni sustancias peligrosas en la toma de muestras ni de falla de los cilindros de concreto. En la zona de piscinas, para el curado de los cilindros se empleará cal para mantener las condiciones de los cilindros a fallar. El uso de la cal requería de un almacenamiento específico con el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental para el acopio de esta sustancia. Adicionalmente, es importante precisar que las aguas resultantes de la mezcla con la cal, una vez se encuentren saturadas, serán recolectadas por el gestor para tratamiento de aguas residuales mediante un vactor.

    A modo esquemático, se presenta en la figura siguiente una vista de las piscinas para curado. Estas piscinas, aunque no se muestra, deben ser cubiertas para evitar que el

agua lluvia afecte las condiciones de curado, como son la temperatura del agua y la concentración de cal de esta.



Figura 31 Piscinas para el curado de cilindros de concreto

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Área de acopios de sustancias químicas: La actividad de inclusiones rígidas contará con una zona de almacenamiento de sustancias químicas las cuales serán utilizados para la ejecución de la actividad constructiva y ensayos de calidad de concreto producido por la planta de concreto. Esta área cumplirá con los siguientes requisitos:
  - Iluminación y ventilación natural.
  - Señalizado y demarcado. Señalizar con indicación para casos de emergencia y prohibición expresa de entrada a personas ajenas a la actividad de almacenamiento.
  - El lugar deberá ser de fácil acceso y permitir la evacuación rápida en casos de emergencia.
  - Demarcar y señalizar todas las áreas de almacenamiento y acopiar sustancias químicas teniendo en cuenta la compatibilidad de estas de acuerdo con sus características fisicoquímicas del producto.
  - Deberá estar provisto de elementos de seguridad que se requieran según las características de las sustancias químicas a almacenar.
  - Deberá estar protegido contra factores ambientales, en especial contra agua lluvia.
  - Deberá estar confinado, con el fin que permita recuperar el líquido en caso de derrames accidentales y evitar derrames sobre el suelo. No permitir la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos o gases, por sus paredes o por el fondo cuando estén tapados, cerrados o con nudo fijo.

- Las sustancias químicas de deben identificar siguiendo los parámetros establecidos en el Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos con el fin de comunicar los peligros físicos para la salud y el medio ambiente, por ellos se deben mantener rotuladas todas las sustancias químicas que se encuentran en el área de almacenamiento, al igual que los envases donde se trasladen sustancias a los sitios de trabajo, asegurando que estos envases o recipientes de trasvase sean de material apropiado a la naturaleza de la sustancia química y se encuentre rotulado.
- Los materiales en desuso o recipientes vacíos que hayan contenido productos químicos deben ser separados y enviados para una disposición final como un residuo peligroso de acuerdo con lo establecido en Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM_AB_04, Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM_AB_05 y Programa de manejo de aceites usados PM_AB_06.
- Dotar el lugar con extintores multipropósito y kit de control de derrames.

- Área de acopio de materiales: Se contarán con sitios de almacenamiento y acopio de materiales de construcción, los cuales estarán en sitios aislados del suelo y cumpliendo con todas las obligaciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental para Patio Taller.

- Zona de baños portátiles y sitio de bioseguridad (Lavado de manos): Se contará con una zona de baterías portátiles en campo, las cuales darán cumplimiento normativo para su uso (1 unidad por cada 15 trabajadores); para el mantenimiento de estas, se tendrá un convenio con una empresa de limpieza de estas baterías, la cual realizará esta actividad con una frecuencia de 2 veces por semana. Adicional se contarán con sistemas de lavado de manos para todo el personal dando cumplimiento a las condiciones de bioseguridad en campo.
- Planta eléctrica: Se contará con una planta eléctrica para el suministro de energía eléctrica para todas las locaciones del campamento y requerimientos del subcontratista de inclusiones rígidas.

Estas instalaciones contarán con las medidas de manejo ambiental propuestas en el Capítulo Programas de Manejo Ambiental.

En la Figura 32 se presenta la ubicación espacial del campamento para construcción de las inclusiones rígidas dentro del Patio Taller y Figura 33, se presenta la distribución de cada una de las áreas de soporte que harán parte del campamento donde se albergará el contratista que ejecutará la construcción de las inclusiones rígidas.

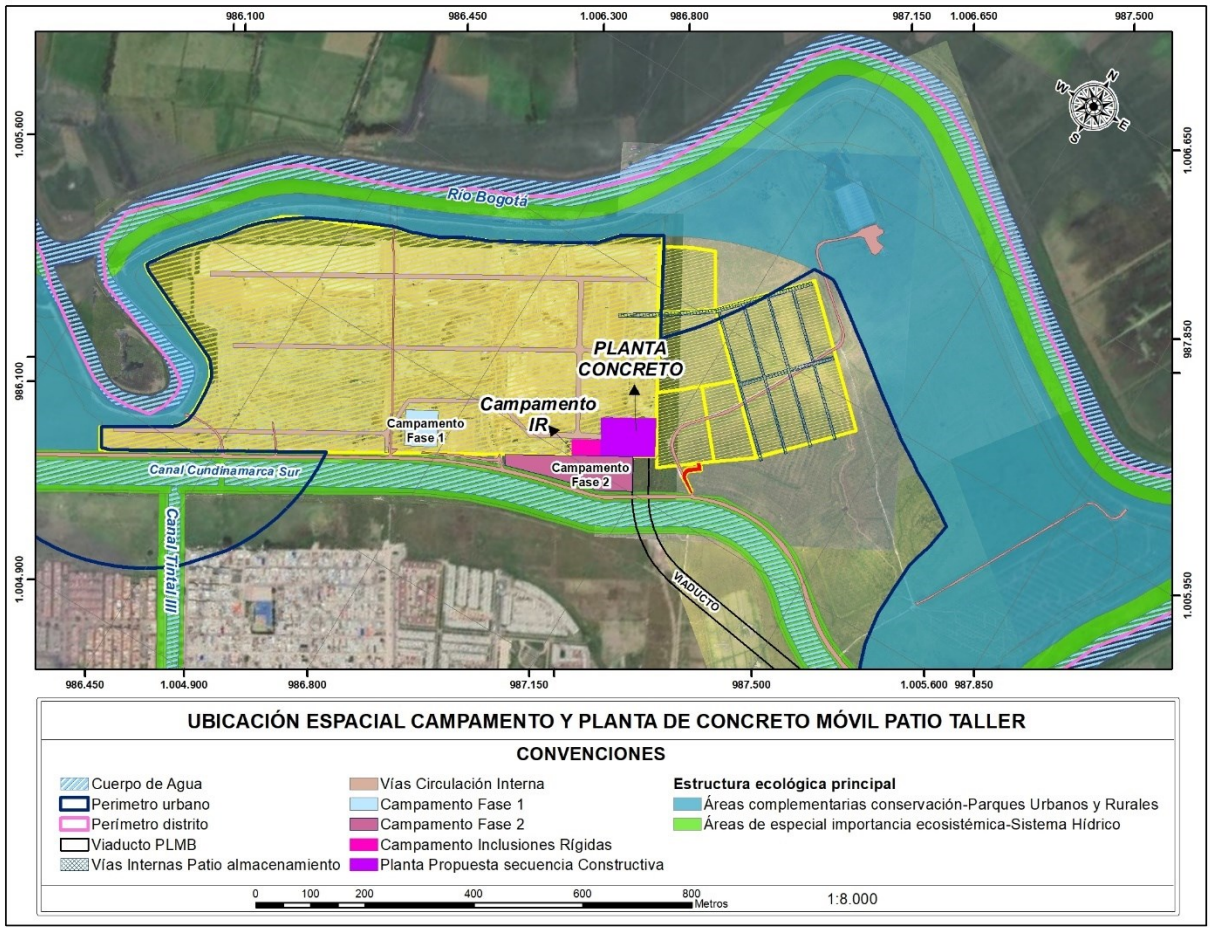


Figura 32 Ubicación espacial – Campamento Inclusiones Rígidas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

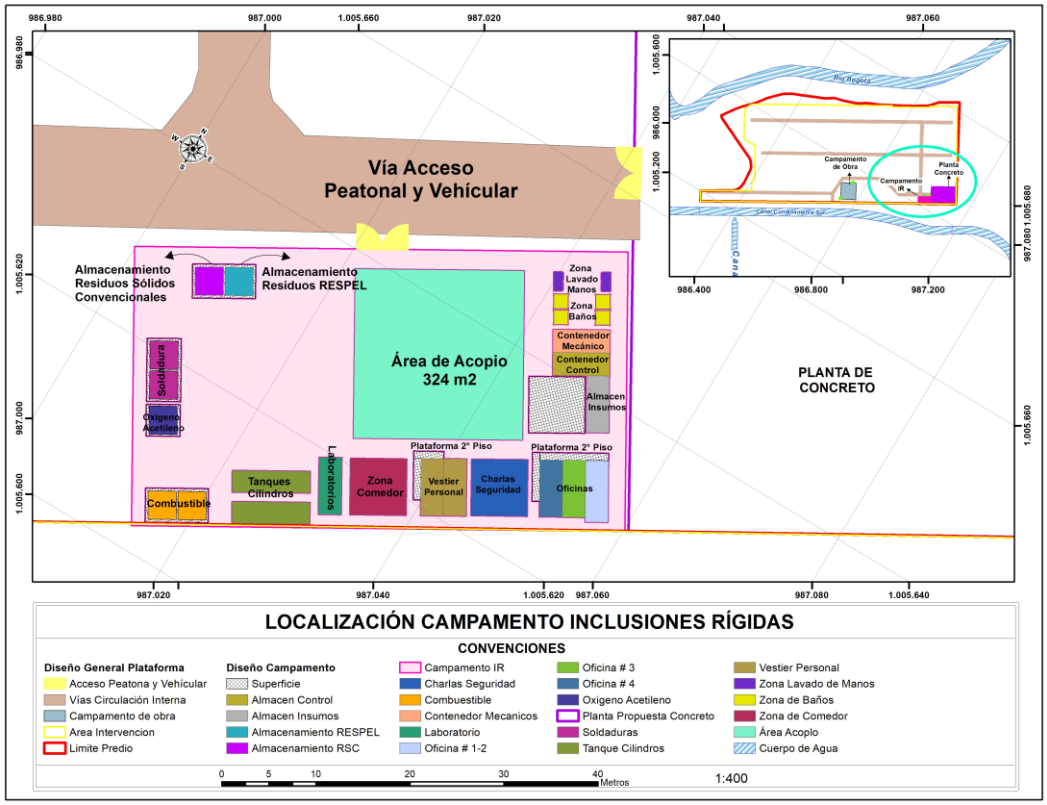


Figura 33 Detalle – Campamento Inclusiones Rígidas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Campamento móvil para actividades de adecuación de áreas destinadas para la construcción de los patios de prefabricados PHC y Vigas U**

Debido a la ejecución de la etapa 4 y 5 de adecuación de áreas destinadas para la construcción de los patios de prefabricados PHC y Vigas U, la cual constituye la cimentación e instalación de la estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC y del patio de prefabricados de vigas U respectivamente, en caso de requerirse, se instalará un campamento móvil para cada uno de los patios de prefabricados, inmediatamente junto al área de intervención de cada patio de prefabricados. Los campamentos tendrían las siguientes locaciones para su funcionamiento:

- Contenedor de oficinas: Se contarán con un contenedor para el funcionamiento de las oficinas del personal administrativo. Estas instalaciones contarán con todas las condiciones necesarias para el desarrollo de las actividades.
- Contenedor para vestieres: Se contará con sitios para el cambio de ropa de los trabajadores, donde se tendrá un sitio exclusivo para guardar los elementos de forma individual.
- Contenedor de almacén: Se tendrá un almacén para el manejo de materiales y equipos destinado al desarrollo de las actividades constructivas. Esta zona de almacenamiento

tendrá todas las condiciones de seguridad para el almacenamiento de todos estos insumos de forma ordenada y clasificada. Allí también se tendrán los sitios para el almacenamiento de los Elementos de Protección Personal EPPs para reposición de todos los trabajadores.

- Zona de almacenamiento de residuos (Ordinarios y RESPEL): Se contará con una zona exclusiva de almacenamiento de Residuos ordinarios y Residuos Peligrosos, la cual se construirá en superficies impermeables dando cumplimiento a los requerimientos ambientales y de seguridad establecidos por ley.
- Zona de bioseguridad y lavado de manos: Se instalaría una zona destinada a la desinfección y al lavado de manos, que contará con todos los elementos necesarios para este propósito.
- Unidades sanitarias portátiles: Se hará la instalación de varias unidades sanitarias, cumpliendo con todos los requerimientos básicos de funcionalidad y sanidad.
- Punto ecológico: Se dispondrá de una zona dotada con los elementos acordes a la ley para la disposición de residuos sólidos.
- Punto de hidratación: Se destinará una locación para instalar los elementos requeridos para la hidratación de los trabajadores teniendo en cuenta el desarrollo de las actividades.
- Zona de primeros auxilios: Se contará con una zona de primeros auxilios dotada con los elementos básicos de atención en caso de que se presente algún tipo de accidente o situación.
- Kit de derrame: Se implementará la instalación de un kit dotado con todos los elementos necesarios para el manejo de sustancias peligrosas en caso de que sea requerido.
- Almacén de sustancias químicas: Se contará con una zona de almacenamiento de sustancias químicas las cuales serán utilizados para la ejecución de las actividades constructivas. Esta área cumplirá con los siguientes requisitos:
  - Iluminación y ventilación natural.
  - Señalizado y demarcado. Señalizar con indicación para casos de emergencia y prohibición expresa de entrada a personas ajenas a la actividad de almacenamiento.
  - El lugar será de fácil acceso y permitirá la evacuación rápida en casos de emergencia.
  - Demarcar y señalizar todas las áreas de almacenamiento y acopiar sustancias químicas teniendo en cuenta la compatibilidad de estas de acuerdo con sus características fisicoquímicas del producto.
  - Provisto de elementos de seguridad que se requieran según las características de las sustancias químicas a almacenar.
  - Protegido contra factores ambientales, en especial contra agua lluvia.
  - Confinado con el fin que permita recuperar el líquido en caso de derrames accidentales y evitar derrames sobre el suelo. No permitirá la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos o gases, por sus paredes o por el fondo cuando estén tapados, cerrados o con nudo fijo.
  - Las sustancias químicas se identificarán siguiendo los parámetros establecidos en el Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos con el fin de comunicar los peligros físicos para la salud y el medio ambiente, por ellos

se deben mantener rotuladas todas las sustancias químicas que se encuentran en el área de almacenamiento, al igual que los envases donde se trasladen sustancias a los sitios de trabajo, asegurando que estos envases o recipientes de trasvase sean de material apropiado a la naturaleza de la sustancia química y se encuentre rotulado.

- Los materiales en desuso o recipientes vacíos que hayan contenido productos químicos serán separados y enviados para una disposición final como un residuo peligroso de acuerdo con lo establecido en Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM_AB_04, Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM_AB_05 y Programa de manejo de aceites usados PM_AB_06.
- Se dotará el lugar con extintores multipropósito.

Las locaciones y elementos nombrados podrían variar de acuerdo con las necesidades finales del desarrollo de las actividades de las etapas 4 y 5, la información de las locaciones y elementos finales que serán instalados serán allegados a la interventoría previo a la instalación del campamento.

En la Figura 34 se presenta la posible ubicación de los campamentos móviles que serían instalados:

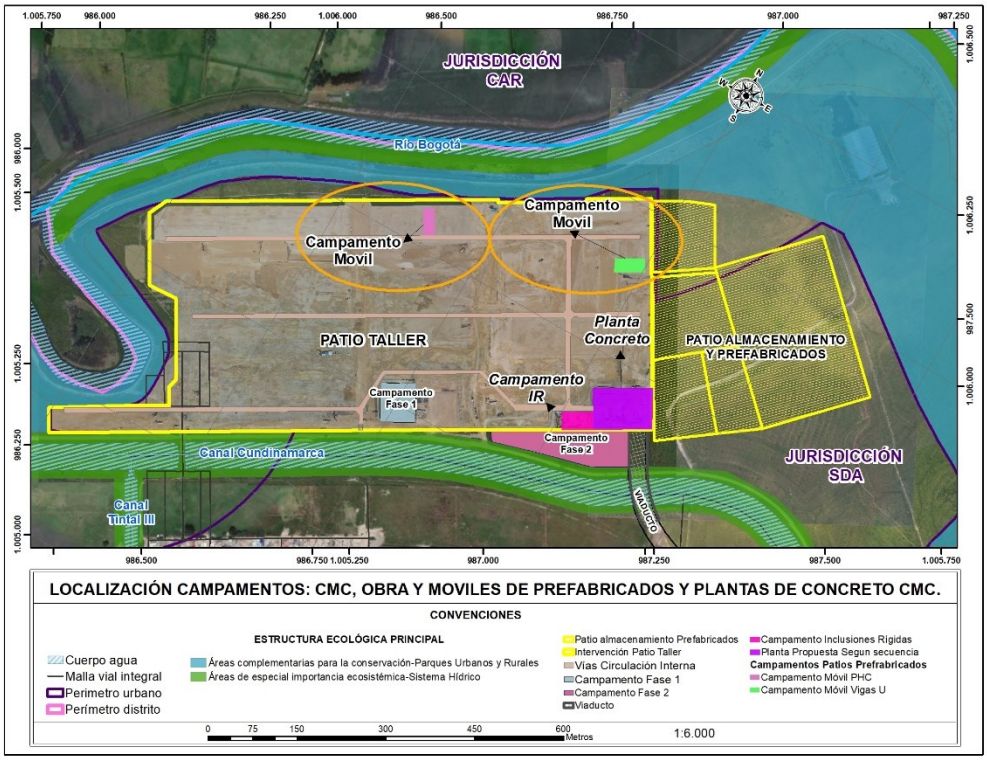


Figura 34 Ubicación espacial campamentos móviles

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En la Figura 35 se plantea el detalle de las posibles locaciones y elementos del campamento móvil que sería instalado:

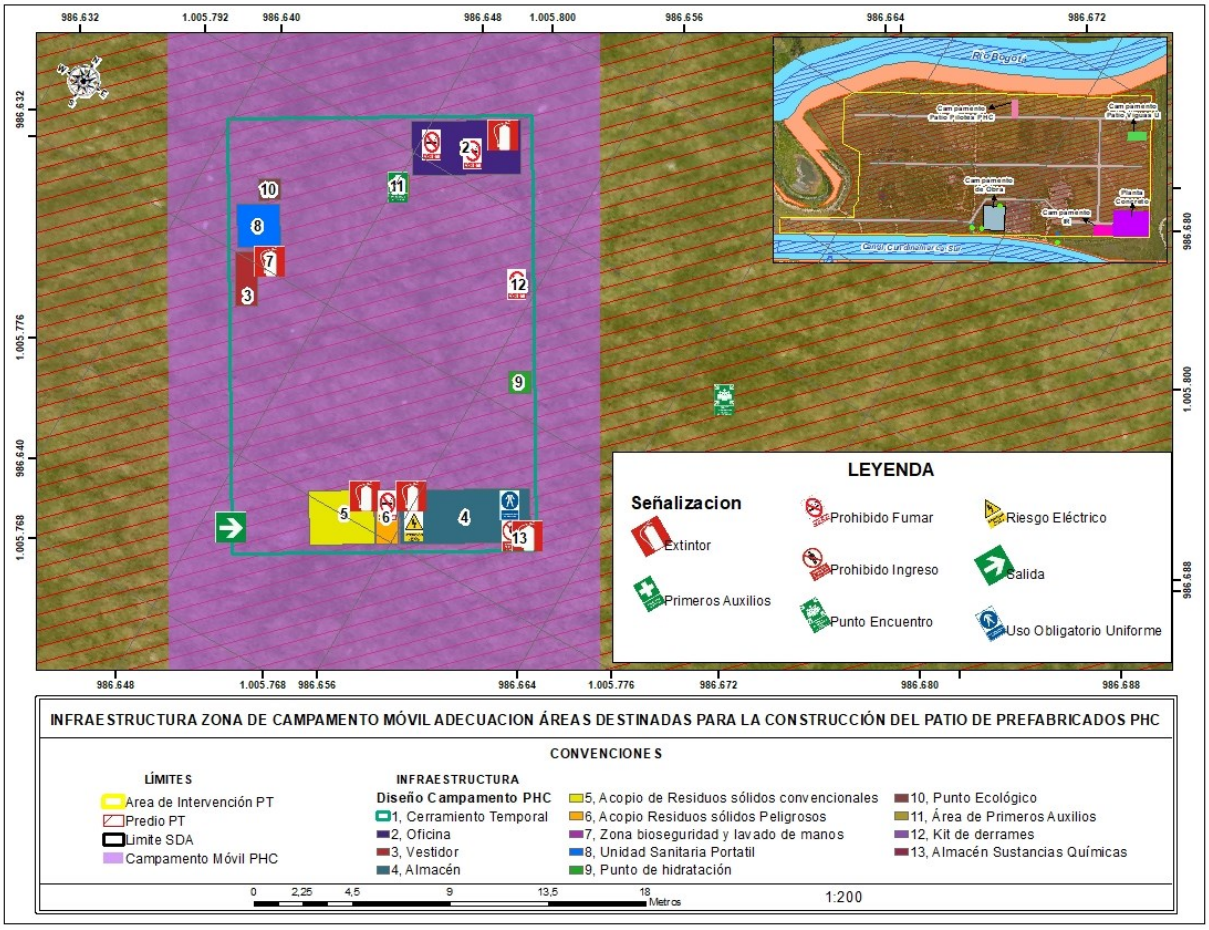


Figura 35 Detalle – Campamento móvil

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Tabla 19 – Generalidades Actividad de adecuación de la infraestructura temporal

Duración de la actividad: 2 meses
Personal: Personal: Se estima una cantidad máxima de 575 trabajadores para el desarrollo del proyecto. En la fase 3 se tienen 300 trabajadores. Para la fase 4 se tenía un personal adicional de 105 trabajadores y para la fase 5 se estima un personal máximo de 170 trabajadores.
Consumo de recursos (materiales): Metal, hierro cemento, material pétreo, tubería PVC entre otros. Ver capítulo: 7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECUROS NATURALES.
Consumo de agua: Se estima un consumo diario de 2 lt/trabajador/día, de agua potable para consumo humano. Se estima un consumo diario para la ejecución de todas las actividades de 67 m^3 de agua. Ver capítulo 7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.
Generación de RCD: El material de excavación que se retira producto de la nivelación del terreno y obras menores.
Generación de residuos comunes: Se estima un promedio de 7290 kg/mes. Cuando se cuente con la máxima ocupación de trabajadores. (540 trabajadores)
Generación de residuos líquidos: Se estima una generación de 2160 kg/mes cuando se tenga la máxima cantidad de baños (36) para 540 trabajadores. Adicionalmente, se generarán residuos líquidos esporádicamente provenientes de las piscinas de curado de los cilindros los cuales serán llevados por bombeo a la planta de tratamiento de aguas residuales.
Generación de residuos peligrosos: Producido por vehículos, maquinaria, equipo y químicos generados en procesos de producción de concretos y curado de cilindros. Adicionalmente, es importante precisar que las aguas resultantes de la mezcla con la cal, una vez se encuentren saturadas, serán recolectadas por el gestor para tratamiento de aguas residuales mediante un vactor. Ver capítulo 7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.
Equipo utilizado: Minicargador, volquetas, vehículos para el movimiento de materiales y señalización.
Equipo Menor: Compactadores tipo canguro, trompo mezclador, planta eléctrica, entre otros.
Sustancias químicas: ACPM, gasolina, lubricantes, aditivos para concretos (acelerantes y retardantes), aceite usado, pegamentos, cal y cemento entre otros.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

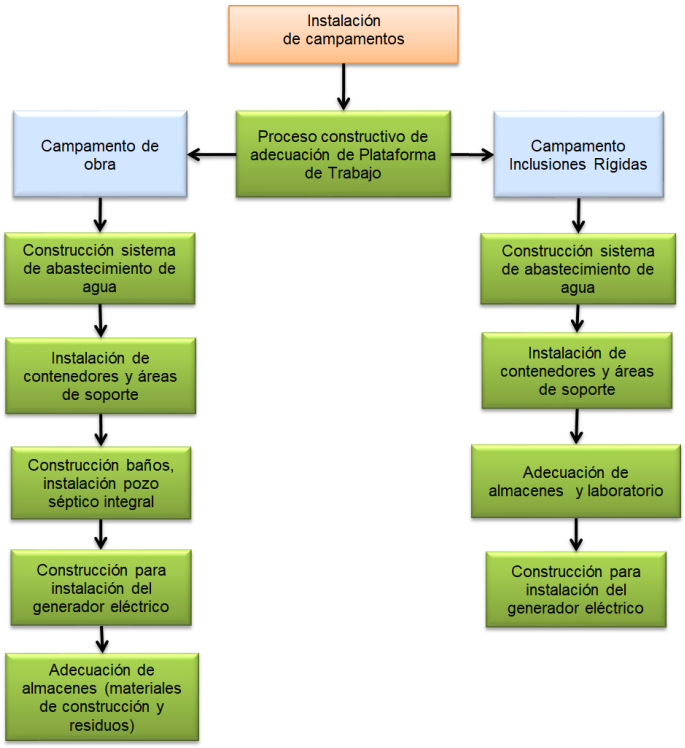


Figura 36 Diagrama de descripción de actividad de instalación de campamentos

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, se presenta un resumen de los impactos generados para esta actividad constructiva, acorde a la matriz de impactos que se desarrollaron para el proyecto. Así mismo, se identifican los programas y permisos ambientales aplicables a esta actividad constructiva.

Es importante aclarar que el impacto sobre cuerpos de agua es irrelevante; sin embargo, puede que, durante el transporte del material, ocurra un volcamiento del minicargador, generando una afectación al canal Cundinamarca.

Tabla 20 – Requerimientos para actividades de instalación de campamentos

Actividad	Instalación de campamentos
ASPECTOS E IMPACTOS GENERADOS	Intervención en las características del suelo/ Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas). Emisiones de gases de combustión / Contaminación del aire Emisión de ruido / Contaminación Acústica. Afectación a la Comunidad Intervención del paisaje / Deterioro / Transformación del paisaje. Recirculación de agua / Recirculación de agua (Impacto positivo) Consumo de energía convencional / Presión sobre los recursos naturales.

Actividad	Instalación de campamentos
	Generación de residuos ordinarios / Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo con su disposición final. Intervención de la cobertura vegetal / Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes. Intervención de la fauna / Afectación de hábitats. Impacto sobre cuerpos de agua
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo de materiales PM–B–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM–AB–04 Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM–AB–05 Programa de manejo de aceites usados PM–AB–06 Programa de manejo de vertimientos PM–AB–07 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10 Programa de manejo de ruido PM–AB–11 Programa de manejo de instalaciones temporales PM–AB–14 Gestión para el uso eficiente del agua PM–AB–15 Programa de manejo de fauna urbana PM–B–01 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote PM–B–02. Programa de manejo silvicultural PM–B–3 Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje PM–B–04
PERMISOS APLICABLES	Permiso de Trabajo Nocturno Plan de Manejo de Transito Permisos de fuentes de materiales (Verificación de proveedores de materiales) PIN del generador de RCD Permisos y Licencias Sitios de disposición de RCD Permisos Gestor Reciclaje Permisos y Licencias Gestor RESPEL Permisos Proveedor Suministro de Agua Plan de Manejo de Fauna Permiso de aprovechamiento Forestal (CAR) Permiso de aprovechamiento Silvicultural (SDA)

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.1.2.2.4 Traslado de redes aéreas

Durante el inventario llevado a cabo en la zona del Patio Taller, se logró identificar la presencia de una red eléctrica de Media Tensión aérea de 11.4 Kv/ 13.2 Kv, instalada por medio de postes de concreto tipo línea de 12 metros de altura con un peso de 510 Kg conectados entre sí a través de un cable 4/0 AAAC monopolar. La red se encuentra localizada en el eje central del predio atravesando de manera transversal el patio desde el lindero ubicado en el costado oriente hasta el lindero ubicado en el costado occidente, con una longitud total de interferencia de aproximadamente 420 metros lineales.

Para dar solución a esta interferencia eléctrica se ha planteado la siguiente alternativa con el fin de cumplir con las obligaciones contractuales establecidas en el Apéndice Técnico 13. En esta alternativa se proyectó el trazado de reubicación bordeando el lindero del predio a lo largo del costado occidental y sur del patio, generando una línea en forma de L hasta empatar/conectar con la red existente ubicada en el costado occidental paralelo al canal Cundinamarca.

Esta solución consiste en la instalación de una red aérea de Media Tensión 11.4 Kv/ 13.2 Kv con una longitud de desarrollo de aproximadamente 1,026 metros lineales, para lo cual es necesario efectuar la instalación de 25 postes en acero tipo línea de 12 metros de altura, los cuales estarán conectados por medio de un cableado cuya especificación corresponde a 240 mm2 AL. Adicional a esto es necesaria la instalación de un tramo subterráneo con una longitud de 15 metros lineales, para lo cual se requiere ejecutar la construcción de 2 cajas de inspección dobles tipo CS276, la instalación de 6 ductos de Ø 6” en PVC y de cable tipo 2/0 ACSR desnudo.

Las actividades por ejecutar para efectuar la reubicación de la interferencia eléctrica de Media Tensión aérea contemplan la localización y el replanteo de los puntos con coordenadas georreferenciadas de la infraestructura proyectada por medio de una comisión topográfica utilizando herramientas como nivel de precisión, GPS y/o estación total. Posteriormente se procede a desmontar y retirar la infraestructura de red eléctrica existente que está generando la interferencia, la cual se comprende por postes y cableado eléctrico.

Se procede a realizar los trabajos de excavación para construir la cimentación de los postes de concreto y la excavación para las cajas de inspección. Consecutivamente, se realiza la construcción de las cajas de inspección y la instalación, nivelación y aplome de los postes eléctricos. Una vez instalada esta infraestructura, se efectúa el tendido del cableado eléctrico y se realiza la instalación de los dispositivos necesarios para la correcta operación de la red, como por ejemplo la malla de puesta a tierra.

Posteriormente, se procede a realizar las pruebas y ensayos necesarios con el fin de obtener la certificación y constancia por parte de la ESP (Enel–Codensa) en donde se especifique que la red se encuentra apta para su puesta en operación. Finalmente, se realizan las maniobras de conexión entre la red proyectada instalada y la infraestructura de red eléctrica existente en el costado occidente del Patio Taller, con el fin de disponer la red para su operación.

Para instalar los postes se realizará una excavación de profundidad según la línea de empotramiento del poste (alrededor de 1.80m) y un diámetro de un 1.5 metros (Ver Fotografía 13). El fondo de la

excavación deberá ser plano y suficientemente compactado a fin de distribuir adecuadamente las cargas verticales actuantes. Estas excavaciones deben permanecer con demarcación de área que impida el acceso con la respectiva señalización preventiva de peligro y de restricción de acceso.

La cantidad de los huecos y postes a instalar estará establecida de acuerdo al diseño definitivo de tendido de las redes eléctricas que se encuentra en previa aprobación por la empresa de servicios públicos de la ciudad de Bogotá. La actividad de excavación se hará manual y se desarrollará a través de la cuadrilla del personal eléctrico de Metro Línea 1, quien realizará la actividad cumpliendo con todos los protocolos de Seguridad y Salud en el Trabajo y medio Ambiente establecidos para el proyecto.



Fotografía 13 Excavación para instalación de postes

Fuente: Tomado de Inproelectric, 2021

Los postes serán transportados en un tractocamión y descargados con una grúa para su correcta ubicación. El transporte se hará de modo tal que los postes queden colocados de forma apropiada sobre la caja del vehículo cuidando que no ocurran desequilibrios por puntos de apoyo mal ubicados lo cual ocasionaría rajaduras o fisuras en los postes debido a su longitud. Los postes deben ser cargados y descargados con grúa, sujetándolos en su centro de gravedad con bucles de cable de acero de extra alta resistencia (Estrobo). Las operaciones de cargue y descargue de los postes debe efectuarse lentamente y deben colocarse por capas en las que los postes de la capa se encuentren orientados de la misma forma, es decir, bases a un lado y puntas de postes al otro. Los separadores garantizan un espacio conveniente para rodear el poste con el estrobo, en el centro de gravedad. Los postes para cargar y descargar deben estar completamente libres de separador superior. Los equipos utilizados para la manipulación de los postes deben tener la capacidad adecuada. Hay que tener en cuenta que la capacidad va disminuyendo a medida que aumenta la distancia a la que se opera el equipo, es decir, a mayor distancia de manipulación, menor la carga que soporta. (Ver Fotografía 14, Figura 37)



Fotografía 14 Traslado de postes eléctricos

Fuente: Tomado de Inproelectric, 2021

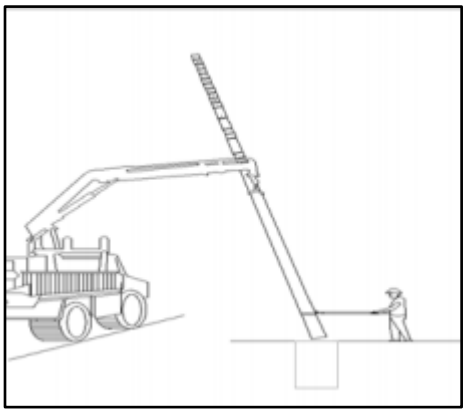


Figura 37 Hincado de postes con camión grúa

Fuente: Tomado de Inproelectric, 2021

Con el material proveniente de la excavación se realizará un relleno por el contorno el cual se compactará con equipos manuales en capas de 20 cm. Si en el momento de realizar las excavaciones se apreciase que las características del terreno difieren a las indicadas en el proyecto, se construirán cimentaciones que se realizarán con concreto de 21Mpa (3000 psi). El mezclado del concreto se realizará siempre sobre superficies impermeables cuando se realice a mano, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. El poste será sostenido a plomo adecuadamente hasta que el concreto haya fraguado evitando así pérdida de verticalidad o de alineación.

Luego se realizan las puestas a tierra, en donde los apoyos deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con el diseño aprobado por la empresa de servicios públicos de Bogotá. Luego de instalada la puesta a tierra, se realizarán las mediciones pertinentes para verificar que el valor de la resistencia del electrodo cumpla con los requerimientos estipulados en la normativa vigente. (Estos trabajos son actividades manuales que se desarrollarán por las cuadrillas eléctricas de Metro Línea 1).

La instalación de herrajes tales como crucetas metálicas, pernos de ojo, tuerca ojo, grapas de suspensión, espigas de acero galvanizado, grapas de anclaje, tuercas y arandelas etc., se realizarán con el mayor cuidado a fin de evitar que el galvanizado sea afectado durante su manipulación. El ajuste final de todos los pernos se efectuará, cuidadosa y sistemáticamente, por una cuadrilla especial. A fin de no dañar la superficie galvanizada de pernos y tuercas, los ajustes deberán ser hechos con las llaves adecuadas. (Estas labores serán desarrolladas por el personal eléctrico de Metro Línea 1, para ello se evaluarán las condiciones de seguridad y salud en el trabajo del sitio de trabajo y se determinará si es posible el ingreso de un carro canasta o la actividad se desarrollará a través de escalera telescópica portátil. Las actividades se desarrollarán cumpliendo con todos los procedimientos y protocolos de seguridad establecidos por Metro Línea 1 en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En la Figura 38 se muestra el traslado de la infraestructura eléctrica para el Patio Taller.

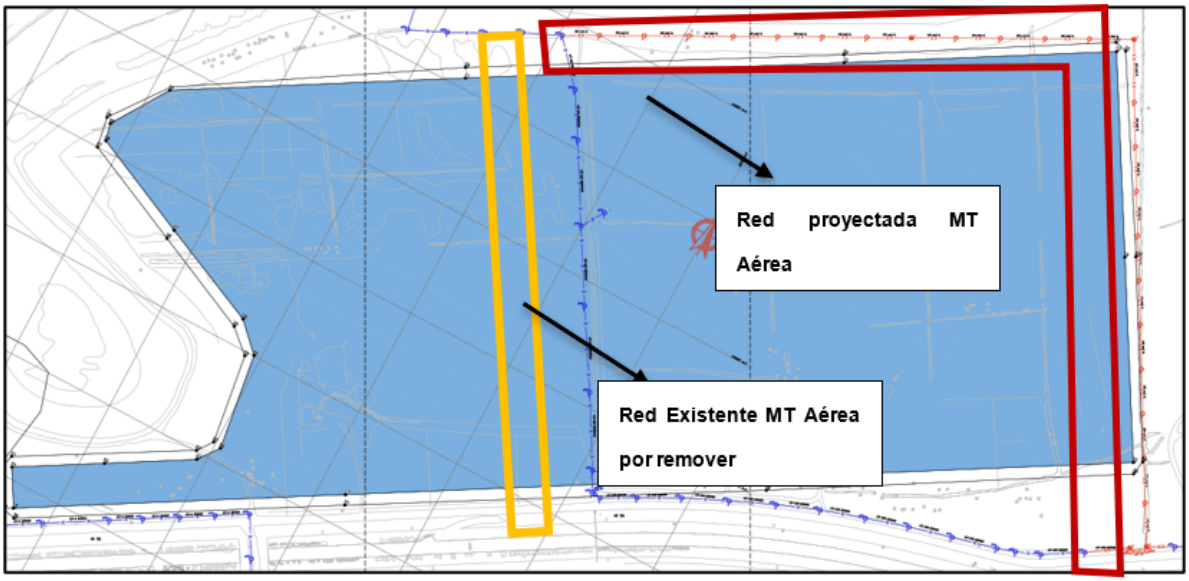


Figura 38 Plano de relocalización Red MT – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Tabla 21 – Generalidades Actividad Traslado de Redes aéreas

Duración de la actividad: 30 días
Personal: Se estima una ocupación máxima de 300 trabajadores.
Consumo de recursos (materiales): Cemento y agregado para mezcla de mortero de bases de postes. Ver Capitulo; DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES
Consumo de agua: Se estima un consumo de 20 m^3 por mes para las actividades de mezcla de mortero. Para el consumo de agua potable se estima un diario de 2 lt/trabajador/día.
Generación de RCD: Se estima de acuerdo con las perforaciones para la instalación de potes un volumen de 2 m^3 de los cuales la totalidad se reutilizará en los llenos de los huecos de los postes retirados
Generación de residuos comunes: Se estima un promedio de 4000 kg/mes. Cuando se cuente con la máxima ocupación de trabajadores. (300 trabajadores)
Generación de Residuos líquidos: Se estima una generación de 1200 kg/mes cuando se tenga la máxima cantidad de baños (20) para 300 trabajadores.
Generación de residuos peligrosos: Producido por los vehículos que transportan al personal hacia los diversos puntos del predio. Ver capítulo 7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES
Equipo utilizado: Mini retroexcavadora, volquetas, camión grúa.
Equipo menor: compactadores tipo canguro y planta eléctrica a ACPM
Sustancias químicas: ACPM, gasolina, lubricantes, aditivos para concretos, cemento, entre otros.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

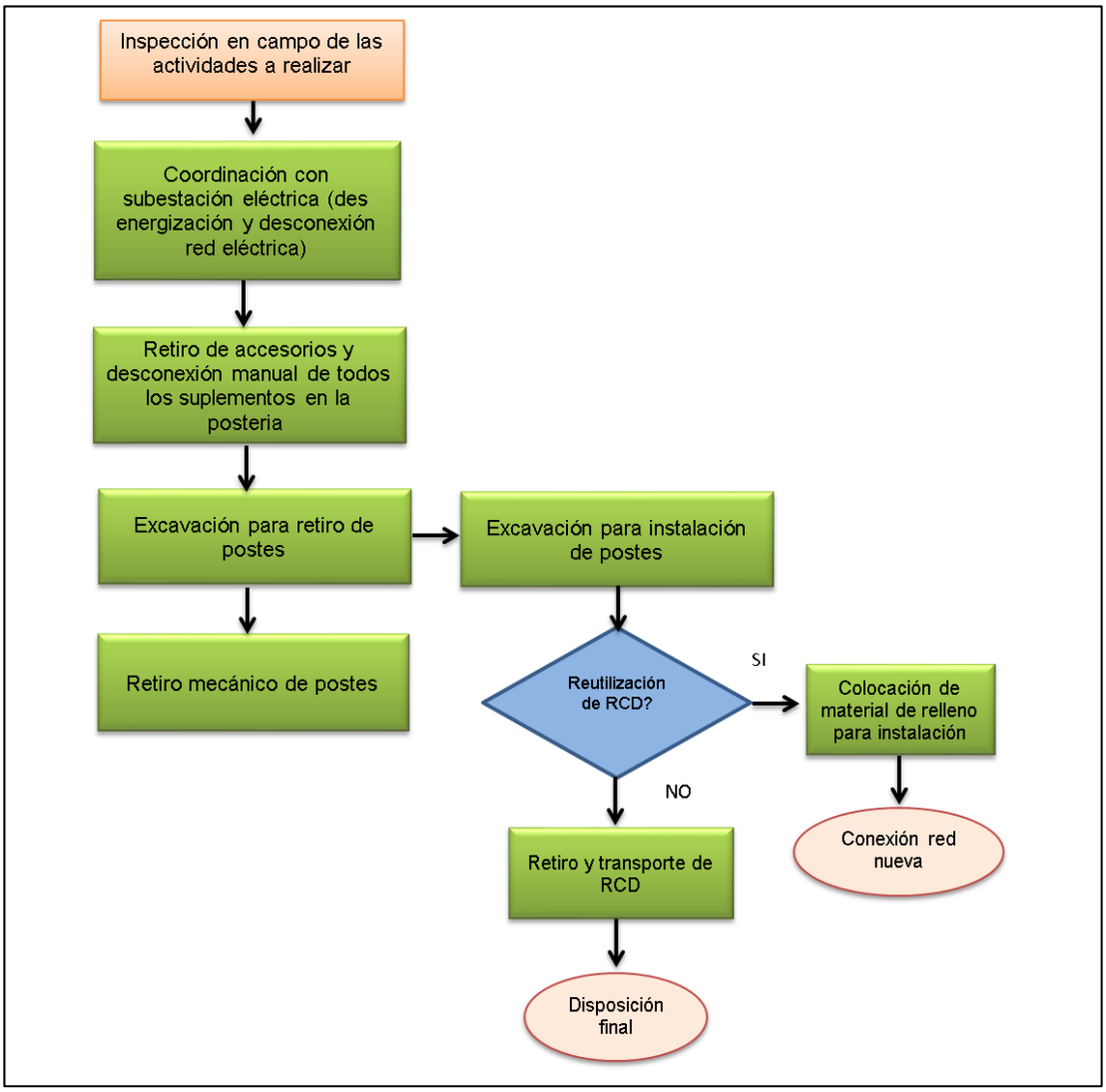


Figura 39 Diagrama de descripción de Actividad de traslado de redes aéreas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Tabla 22 – Requerimientos para actividades de traslado de redes aéreas

Actividad	Traslado De Redes Aéreas
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos convencionales. Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre Cambio en la estructura y composición florística. Afectación de hábitats.
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Programa de manejo silvicultural PM–B–3 Manejo de fauna urbana PMB–01
PERMISOS APLICABLES	Plan de Manejo de Tráfico Permiso de trabajo nocturno Permisos Gestor Reciclaje Permisos de fuentes de materiales (Verificación de proveedores de materiales) Plan de Manejo de Fauna Permiso de aprovechamiento Forestal (CAR) Permiso de aprovechamiento Silvicultural (SDA)

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.1.2.2.5 Adecuación de vía de acceso

Para garantizar el acceso directo a la zona de Patio Taller, el Concesionario realizará, previo al inicio de las obras tempranas, actividades de adecuación y mejoramiento de la vía de servicio de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, paralela al Canal Cundinamarca. En la Figura 40, se muestra la vía de acceso al Patio Taller.

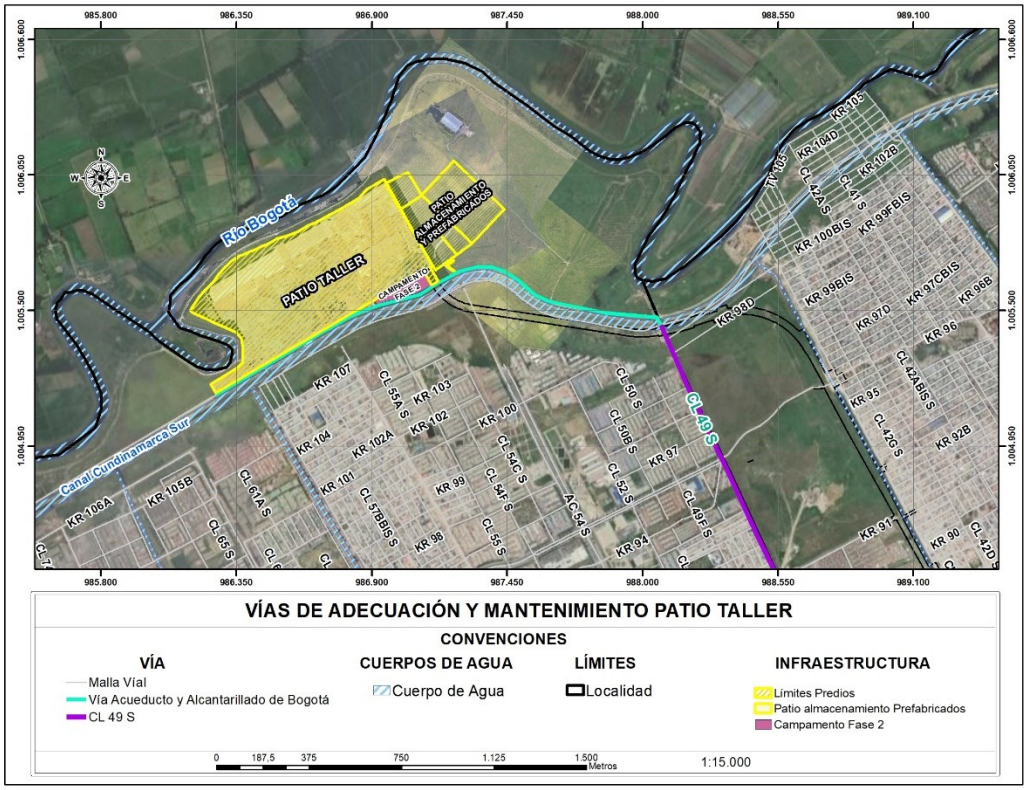


Figura 40 Ubicación vía de acceso – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Estas actividades de adecuación y mejoramiento corresponden a una escarificación de 7cm del material existente y un mejoramiento o estabilización del suelo con mezcla de SBG–B, CAL y cemento al 5% del peso. Para el manejo de aguas de escorrentía y con el fin de garantizar un drenaje hacia el canal Cundinamarca, se adecuará una pendiente de 18 cm de espesor al costado norte y 12cm de espesor al costado sur para la conducción de las aguas. Esta actividad se realizará desde el broche del acueducto de la Calle 49 sur hasta la intersección de la avenida longitudinal de occidente ALO.

Este mejoramiento se realizará en razón a que se espera un tránsito promedio de vehículos de carga pesada, tipo doble–troque de 15 toneladas de capacidad, estimado en 200 vehículos diarios por carril durante los primeros dos (2) años de la construcción del Patio Taller. La longitud aproximada de la vía es 3.750 m.

De acuerdo con lo anteriormente descrito, se utilizará una motoniveladora con escarificador para soltar 7 cm del material existente en la vía. Se suministrará material SBG–B según especificaciones IDU 500–18 y 510–18, con espesor aproximado entre 12 cm a 18 cm proveniente de canteras que cuenten con sus permisos ambientales y mineros vigentes (Ver Anexo 8.2 Planos). Este material será transportado en vehículos de carga y se descargará a manera de cordón con una separación óptima entre los viajes.

Posteriormente, se mezclará cemento (suministrado por un proveedor) en bolsa por metro cúbico según la dosificación exigida y Cal para la estabilización del terreno.

En el proceso de mezclado (realizado mecánicamente con una excavadora), se garantizará una humectación óptima por medio de riego de agua suministrada a través de carro tanque de agua comprada directamente a la EAAB.

El suministro del cemento será de forma manual, retirando el producto de los sacos y dando el manejo ambiental y disposición final adecuado a estos. Cuando el material este mezclado de forma homogénea, se extenderá con motoniveladora para garantizar los niveles finales y se compactará hasta alcanzar la densidad de compactación requerida.

Los materiales granulares serán suministrados durante las jornadas laborales con las cantidades necesarias para su utilización inmediata, por lo que no se requiere el uso de acopio provisional. En el Ver Anexo 8.2 las rutas de los proveedores a emplear. Previo a su uso, ML1 suministrará la respectiva información documental a Interventoría.



Fotografía 15 Escarificación de vía

Fuente: Gobernación de Casanare. Infraestructura de red vial secundaria, 2021

El trabajo se deberá realizar desde las cunetas hacia el centro de la calzada para recuperar y reutilizar todo el material granular que el tránsito haya desplazado a los costados.

Se revuelve el material resultante del escarificado aireándolo o agregándole agua según sea necesario, para que alcance la humedad apropiada para su compactación. En seguida, el material se deberá extender a lo ancho de la vía de forma que la capa alcance un espesor uniforme, con una pendiente transversal entre tres por ciento (3 %) y cuatro por ciento (4 %) para facilitar el escurrimiento del agua superficial. Finalmente, se deberá compactar hasta alcanzar, como mínimo, el 95 % de la densidad seca máxima del ensayo de laboratorio.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo del vibro compactador. En las zonas con peralte, la compactación se hará del borde inferior al superior.



Fotografía 16 Compactación de vía

Fuente: Gobernación de Casanare. Infraestructura de red vial secundaria, 2021

El perfilado de las cunetas presentes en la vía de acceso de la EAAB debe garantizar la remoción de los materiales acumulados en ellas, asegurándoles una sección transversal uniforme, una pendiente longitudinal libre de obstáculos y descoles adecuados. La reconformación de las cunetas debe estar precedida de la remoción de todo material inadecuado que se encuentre depositado en ellas.

En caso de existir una generación de RCD producto de esta actividad, estos serán llevados a las escombreras registradas en el Anexo 8.2 se indican las rutas de los proveedores. El Concesionario suministrará la respectiva información documental a la Interventoría previo al uso de estas.

Los trabajos de adecuación de la vía de acceso al Patio Taller se realizarán en una zona la cual ya se encuentra en material afirmado y que cuenta con un uso permanente del tránsito de vehículos pesados de transporte de residuos de la EAAB.

Tabla 23 – Generalidades Actividad de adecuación de vía de acceso

Duración de la actividad: 2 meses
Personal: Se estima una ocupación máxima de 300 trabajadores
Consumo de recursos (materiales): Cemento, material seleccionado SBG–B. Ver Capitulo; DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES
Consumo de agua: Se estima un consumo de 8 m^3 por día para las actividades de adecuación de la vía. Para el consumo de agua potable se estima un diario de 2 lt/trabajador/día.
Generación de RCD: No se generan RCDs, ya que todo el material retirado se reutilizará en las actividades de adecuación de la vía de acceso
Generación de residuos comunes: Se estima un promedio de 2640 kg/mes. Cuando se cuente con la máxima ocupación de trabajadores. (300 trabajadores)
Generación de Residuos líquidos: Se estima una generación de 1200 kg/mes cuando se tenga la máxima cantidad de baños (20) para 300 trabajadores.

Generación de residuos peligrosos: Producido por los vehículos que transportan al personal hacia los diversos puntos del predio. Ver capítulo 7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES
Equipo utilizado: Equipo mayor: Motoniveladora, vibro compactador, carrotanque, minicargador, entre otros.
Equipo menor: Herramienta manual
Sustancias químicas: ACPM, gasolina, cal y cemento entre otros.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

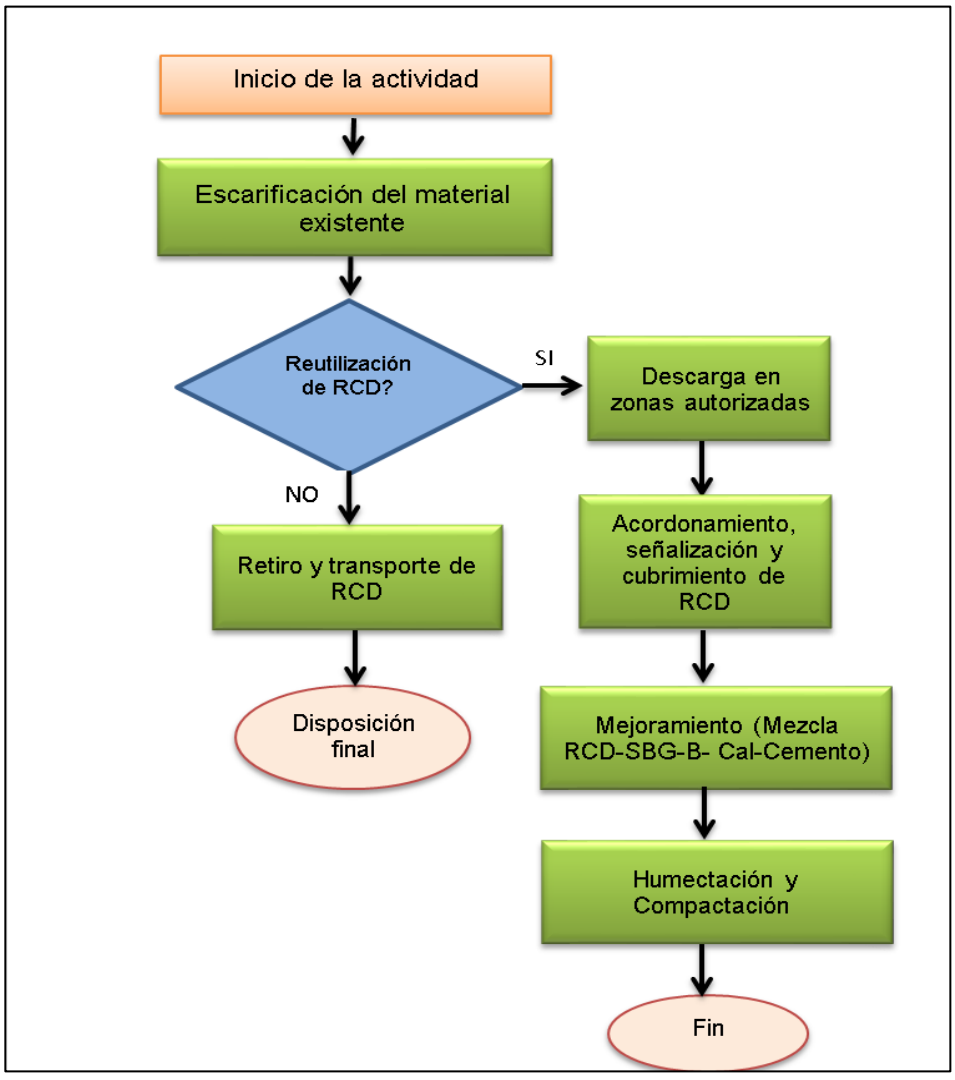


Figura 41 Diagrama de descripción de adecuación vía de acceso

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

Tabla 24– Requerimientos para actividades de la adecuación de la vía de acceso

Actividad	Adecuación de la vía de acceso
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas) Afectación / Contaminación del aire Contaminación Acústica. Afectación a la Comunidad Presión sobre los recursos naturales Aumento de la cantidad de residuos a disponer Afectación a cuerpos de agua / Suelo Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre. Afectación de Áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico del Río Bogotá Alteración de fauna acuática y recursos hidrobiológico Afectación de hábitats
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo de materiales PM–AB–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10 Programa de manejo de ruido PM–AB–11 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales PM–AB–12 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales PM–AB–13 Programa de manejo de instalaciones temporales PM–AB–14 Gestión para el uso eficiente del agua PM–AB–15 Programa de manejo de áreas de la estructura ecológica principal PM–AB–16 Programa de manejo de fauna Urbana PM–B–01.
PERMISOS APLICABLES	Permiso de Trabajo Nocturno Plan de Manejo de Transito PIN del generador de RCD Permisos y licencias proveedores de materiales Permisos y Licencias Sitios de disposición de RCD Permisos Proveedor Suministro de Agua Permisos Gestor Reciclaje Permisos y Licencias Gestor RESPEL Plan de Manejo de Fauna

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.1.2.3 Etapa 3

7.1.2.3.1 Conformación de plataforma de trabajo

La Plataforma de trabajo es la primera actividad constructiva dentro de la alternativa de mejoramiento considerada en los Estudios & Diseños Geotécnicos. Considerando el estado actual del terreno, la plataforma de trabajo buscará formar una capa óptima para realizar las actividades de construcción posteriores en las mejores condiciones.

En línea con lo anterior, el alcance hace referencia a las obras propuestas para conformar una plataforma de trabajo en la zona del Patio Taller, esta plataforma permitirá ejecutar la construcción del mejoramiento del suelo previsto para la siguiente etapa constructiva, así como de las obras complementarias que permitan la construcción del relleno final sobre el terraplén que alojará el Patio Taller de La Primera Línea de Metro de Bogotá.

A continuación, se presentará un diagrama con las obras a ejecutar para la conformación de la plataforma y más adelante se describirá cada una de ellas.

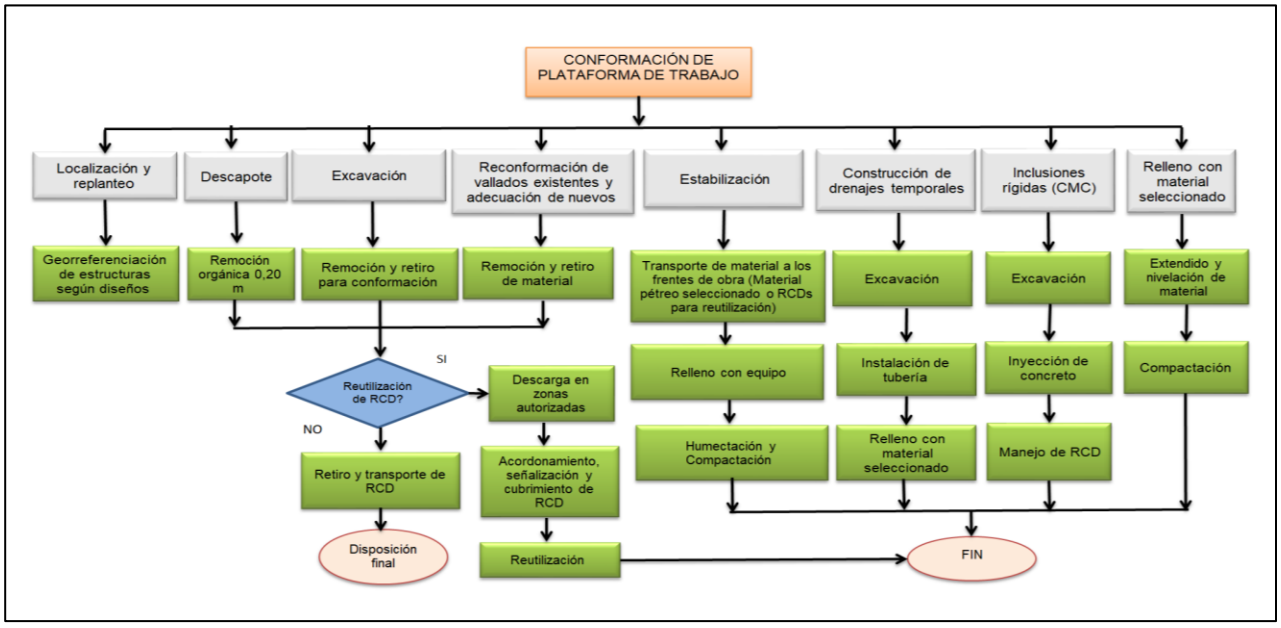


Figura 42 Diagrama de conformación de la plataforma de trabajo

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

Se trabajará de manera paralela, por franjas de conformación de la plataforma de aproximadamente 3.500 m^2 donde se realizarán las actividades de descapote inicial, excavaciones, revisión del material existente, homogenización con CAL, cimentaciones profundas tipo CMC y compactación final. Así mismo, se irá implementando el sistema de drenaje de aguas lluvias aprovechando la presencia de vallados naturales y sistema antiguo de drenaje existente en el predio. El proceso y metodología

constructiva en franjas de avance considera un procedimiento constante de estas actividades que serán repetitivas franja a franja hasta alcanzar el área completa del área de intervención. Ver Figura 43

Inicialmente se realizarán movimientos de tierra sobre los carreteables de acceso previamente establecidos para el fácil acceso y maniobrabilidad sobre el área de intervención. Se planifica que el proceso de mejoramiento de terreno para los carreteables de acceso y el área temporal del campamento de obra sea el mismo proceso de mejoramiento definido para la "Plataforma de trabajo" con un nivel más alto de relleno. Esto con el fin de que, con el tiempo, se compacte hasta el esperado o finalmente revisar la compactación necesaria. La metodología anterior busca minimizar reprocesos sobre las mismas áreas y trabajos de mejoramiento innecesarios.

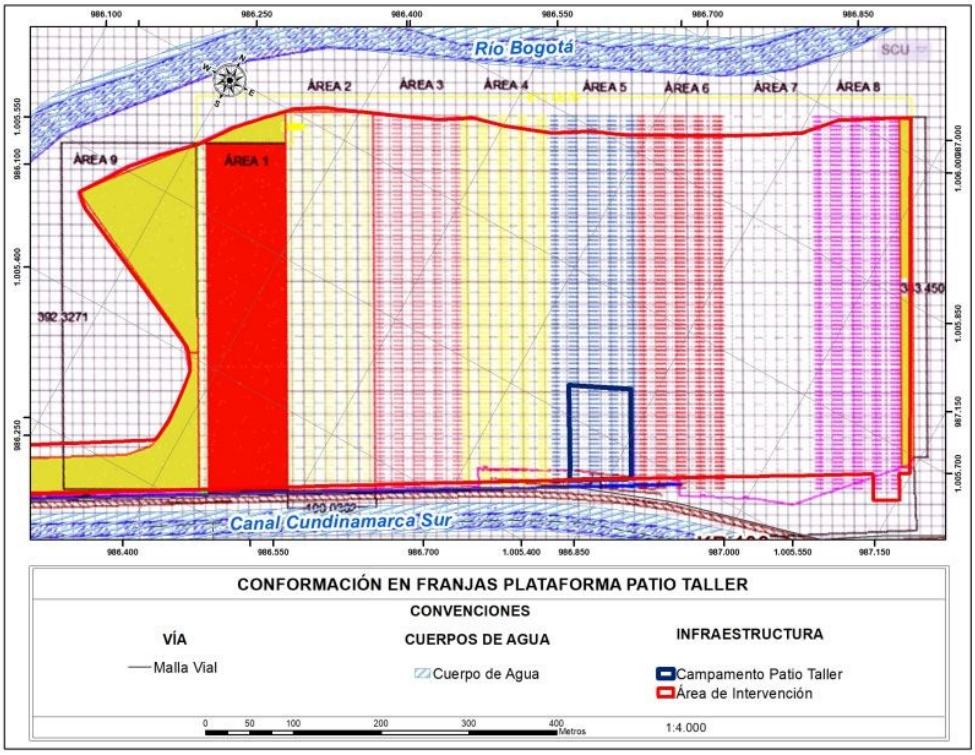


Figura 43 Conformación de áreas de trabajo – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En la Figura 44, se muestra la adecuación final de las actividades de construcción del Patio Taller, actividades que se describen a continuación:

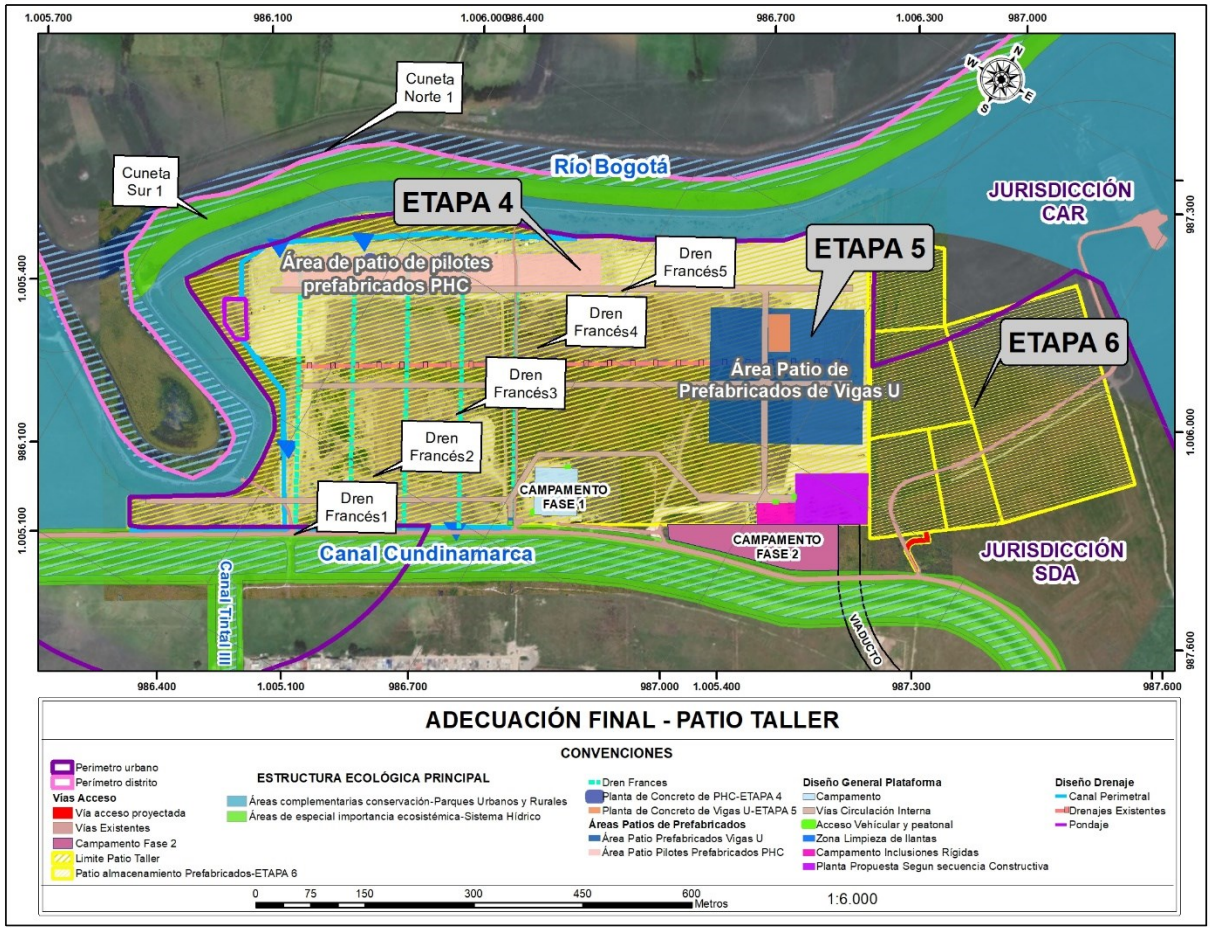


Figura 44 Adecuación final – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Localización y replanteo**

Se refiere a la localización planimétrica por coordenadas aprobada para el proyecto mediante estación total y altimétrica por nivelación de precisión utilizando como base los distintos puntos de control topográfico aprobados para el desarrollo del proyecto. Todas las obras previstas deberán ser localizadas y replanteadas antes de su ejecución. Para lo anterior, los equipos empleados debe ser dispositivos de topografía de alta precisión con mínimo de error. Así mismo, el replanteo del área de ejecución consiste en trazar o marcar sobre el terreno o sobre el elemento constructivo, todos los elementos de la obra que se describen en el proyecto de la obra y más específicamente en los planos.

Los ejes de replanteo son dos líneas imaginarias que se ubican en el terreno. Todas las cotas acumuladas serán distancias entre un punto que marque la cota y el eje correspondiente. En línea con lo anterior, La localización y replanteo se desarrollarán en la forma más técnica posible, con el objeto de situar en el terreno mediante un estacado y con la ayuda de niveles, los alineamientos y cotas

establecidos desde fases previas, tomando como base las dimensiones, niveles y referencias indicadas en los planos, los que se encuentren en el terreno o las que sean colocadas a medida que se vayan ejecutando los trabajos de construcción

Para la ejecución de la actividad se requieren los siguientes materiales para su ejecución:

- Estacas de madera de 4x4x50cm o elemento distintivo similar
- Puntilla de 2”
- Esmalte sintético color rojo para señalización
- Herramienta menor (Maceta, punta de acero)

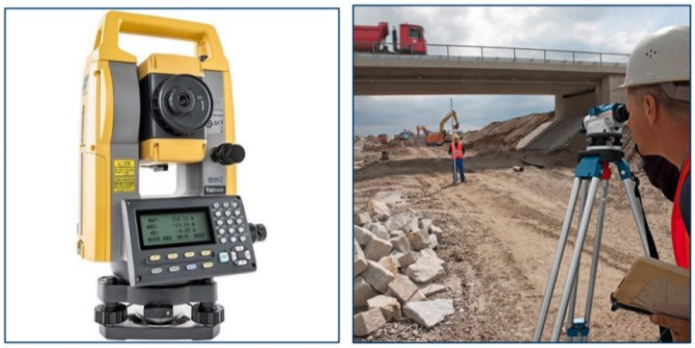
Los equipos y herramientas de montaje y construcción necesarios para realizar los trabajos a su cargo que incluyen:

- Estación total, bastones y prismas
- Nivel automático y mira
- Plomadas
- Cinta métrica

Dentro del procedimiento de ejecución de actividades de localización y replanteo:

- Verificación de datos y localización de los puntos de control de donde se amarra el replanteo a realizar.
- Chequeo o verificación de precisión y estado de equipos
- Presentación del certificado de calibración de equipos
- Emplazamiento de equipos para trabajo de replanteo planimétrico y lectura de puntos de control topográfico.
- Replanteo o localización de los puntos del proyecto por medio de coordenadas e instalación de nuevos puntos de control.
- Establecimiento de cotas, realizando amarre a BM o punto de control topográfico con cota.
- Identificación y/o marcación de los puntos replanteados en concordancia con los planos de proyecto.
- Cualquier detalle que se muestre en los planos o en los APU y no figuren en las especificaciones tendrá tanta validez como en cualquiera de los tres documentos

Los elementos utilizados para este replanteo, como pinturas, estacas y demás tendrán su sitio de acopio en el área de campamentos – cubículo de topografía.



Fotografía 17 Equipos de localización y replanteo

- **Descapote**

Consiste en el retiro de 0.2 m de espesor del terreno natural y remoción de la capa de suelo orgánico superficial. Esto incluye remoción de pastos, tocones, raíces y material orgánico (tierra negra), de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

La capa de material vivo (suelo orgánico y capa vegetal) del material inerte se clasificará para lograr un porcentaje de reutilización. En caso de que éste se considere de una calidad aceptable, se almacenará apropiadamente en el área de acopio destinada en el interior del predio de del Patio Taller para tal fin.

Con el fin de dar cumplimiento a las medidas de manejo ambiental en la actividad de descapote y movimiento de tierras, se dará seguimiento estricto a todo lo relacionado en el Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación que se encuentra en el capítulo 7.6 de este documento. Allí se encuentran los sitios de disposición final de materiales junto con sus permisos y autorizaciones ambientales para su correcto funcionamiento, expedidas por las autoridades ambientales nacionales.



Fotografía 18 Descapote del área de trabajo

El material vegetal producto del descapote de Patio Taller será retirado del proyecto hacia sitios de disposición final autorizados con el propósito de conformar las capas finales superficiales de los sistemas de terrazas y conformación empleados por cada sitio de disposición. Para ello, se realizará el acercamiento con cada uno de ellos con el fin de verificar los requerimientos de este tipo de material en sus actividades.

Las cantidades aproximadas de material que se va a generar se encuentran descritas en el numeral 7.4.6.3 Estimación de material sobrante de excavación y demolición (RCDs). Adicional a esta información se presentará un plano de rutas de sitios de disposición final donde se verifica el recorrido de los vehículos transportadores en el momento del desplazamiento hacia cada uno de estos sitios de manejo de RCDs (Ver anexo 8.2 rutas hacia los sitios de disposición final).

Continuando con las medidas de manejo ambiental, se dará seguimiento estricto a todo lo relacionado en el Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación que se encuentra en el capítulo 7.6 de este documento.

- **Excavación**

Los taludes de corte que se generen deberán ser verticales. Con esta actividad se pretende eliminar parte del material que ha sido acumulado haciendo una excavación en el lote. En su mayoría, este material corresponde a arcillas y limos de alta plasticidad y consistencia firme a muy firme debido a la pre–consolidación de estos materiales; sin embargo, durante la ejecución de las excavaciones pueden aflorar algunos lentes arenosos, escombros de construcción y basuras que también deberán ser retirados.

Si al ejecutar la excavación al nivel previsto persiste la presencia de escombros, materiales orgánicos o materiales muy sueltos, la supervisión o el consultor de diseño definirá las áreas y profundidades de las nuevas excavaciones que en ningún caso podrán superar el 10% de la excavación total prevista. Se destaca que existen zonas cuya cota actual es inferior a la cota prevista (2539.5 msnm) y que serán cubiertas. De acuerdo con la clasificación propuesta por la especificación IDU 300–18, las excavaciones proyectadas en el Patio Taller corresponden a “Excavaciones en material común para la conformación de la subrasante”. La cota de 2539.5 msnm fue definida con el propósito reducir los materiales de corte a disponer en sitios autorizados y esta cota, en general, corresponde al nivel original del terreno.

Aprovechamiento del material de excavación

Se trata de la remoción y retiro de material de excavación. El material por remover se clasificará según su calidad como material aceptable o material inaceptable.

El núcleo del terraplén deberá proyectarse desde la cota 2539.50 msnm hasta la cota 2539.80 msnm con los materiales obtenidos de la excavación estabilizados con cal al 2%. La estabilización del material y la colocación de este deberán seguir las recomendaciones de la especificación particular EP–02. Los materiales del núcleo del relleno deberán compactarse hasta alcanzar una densidad equivalente al 90%

de la obtenida en la prueba del Proctor Modificado (PM). Los taludes de los rellenos conformados se podrán ejecutar con una pendiente 1H:1V.

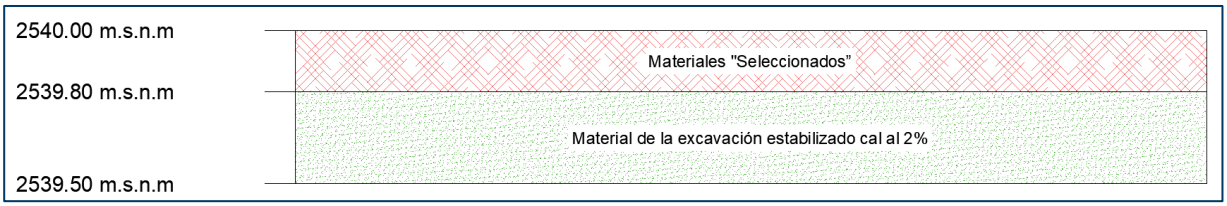


Figura 45 Sección transversal

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Reconformación de los vallados existentes y adecuación de nuevos**

Se trata de cortes y rellenos necesarios para reconformar los vallados principales, garantizando las pendientes mínimas y las direcciones de drenaje.

El drenaje para la etapa de construcción de la plataforma tiene como propósito drenar por gravedad el área de intervención de manera adecuada y eficiente hacia los puntos de entrega disponibles en las aproximaciones del predio.

En la etapa de construcción de la plataforma se ha previsto que la escorrentía generada por la plataforma y las áreas adyacentes se recolecten mediante la implementación de cunetas perimetrales que transitan el caudal de escorrentía superficial alrededor de la plataforma; ya que, el predio donde se localiza plataforma se encuentra confinado por elementos de mayor elevación como lo son los jarillones del río Bogotá y la vía de acceso al canal Cundinamarca, en medio de las cuales se genera un área de drenaje, para la etapa inicial de construcción, es de 21.47 hectáreas. El área total que contemplará el diseño de la fase final de construcción es de 42.27 hectáreas. Ver Figura 46



Figura 46 Área de drenaje Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Mediante una sección de corte entre el río Bogotá, el predio de la plataforma y el canal Cundinamarca, se puede observar la modificación del terreno existente y la necesidad de evacuación de las aguas de escorrentía que queden confinadas por los diques del río al occidente y la vía de acceso al oriente (Ver Figura 47).

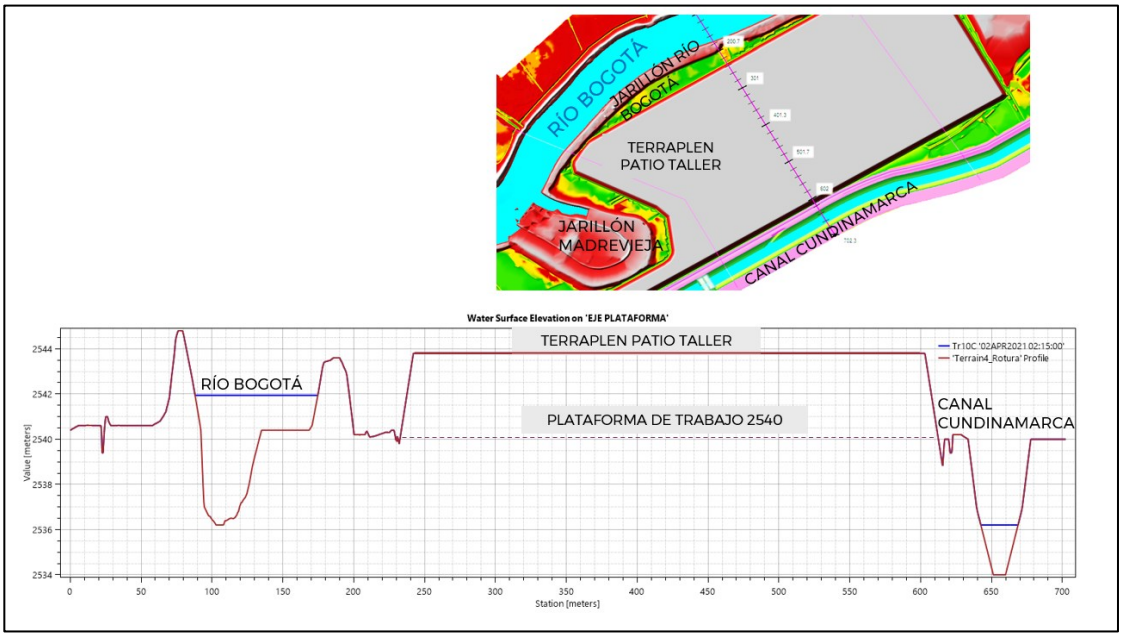


Figura 47 Sección transversal terraplén del Patio Taller

Fuente: WSP, 2021

La construcción del Patio Taller modifica las condiciones iniciales del terreno actual, afectando de manera importante su capacidad de infiltración y generando por ende un aumento en el volumen de escorrentía; debido al endurecimiento de la superficie por la construcción de la plataforma. De acuerdo con lo establecido en la norma NS–085 de la EAAB, que, para este tipo de desarrollos urbanos, se deben generar estructuras que garanticen que el caudal de salida se disminuya en por lo menos el 25% del caudal pico para el evento de diseño.

Para poder realizar la amortiguación de los caudales de escorrentía, se implementan sistemas de almacenamiento de agua pluvial, de acuerdo con la disposición de espacio disponible de la plataforma para el Patio Taller y el área predial. Teniendo en cuenta lo anterior, el modelo hidrológico conceptual prevé la utilización de sistema de amortiguación de capacidad apropiada conectados entre sí, mediante las cunetas perimetrales de la plataforma para posteriormente realizar la descarga a gravedad de manera controlada en el Canal Cundinamarca a través de las conexiones existentes, como se ilustró previamente en el Esquema de drenaje general propuesto es el que se muestra en la Figura 48.

Para la evacuación del caudal de nivel freático se proyecta realizar el abatimiento mediante estructuras tipo dren francés, para generar estabilidad a la plataforma de trabajo y controlar el ascenso del nivel freático.

El concepto hidrológico general del sistema de drenaje pluvial de la plataforma para la etapa de construcción se describe en la Figura 49.

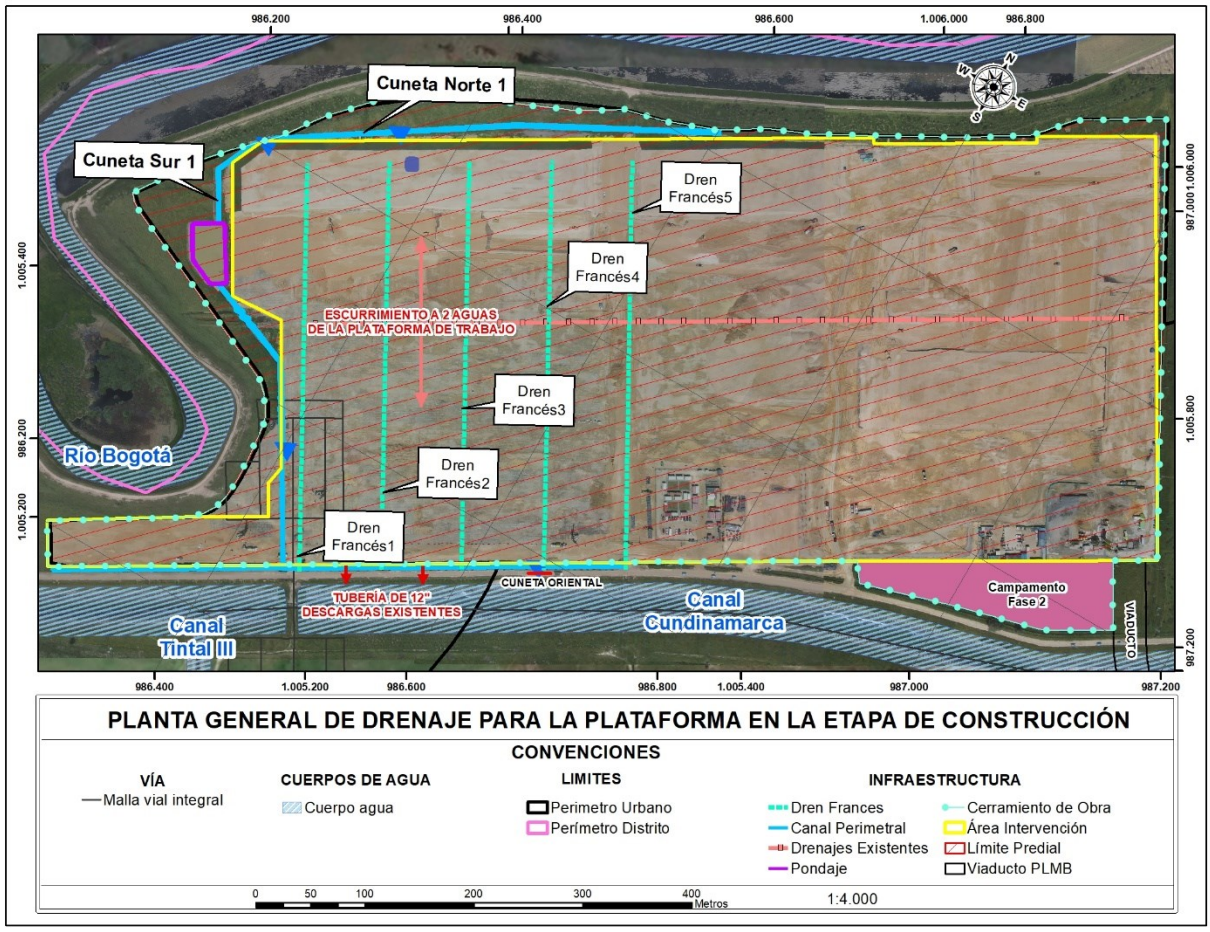


Figura 48 Planta general de drenaje de la plataforma en la etapa de construcción

Fuente: WSP, 2021

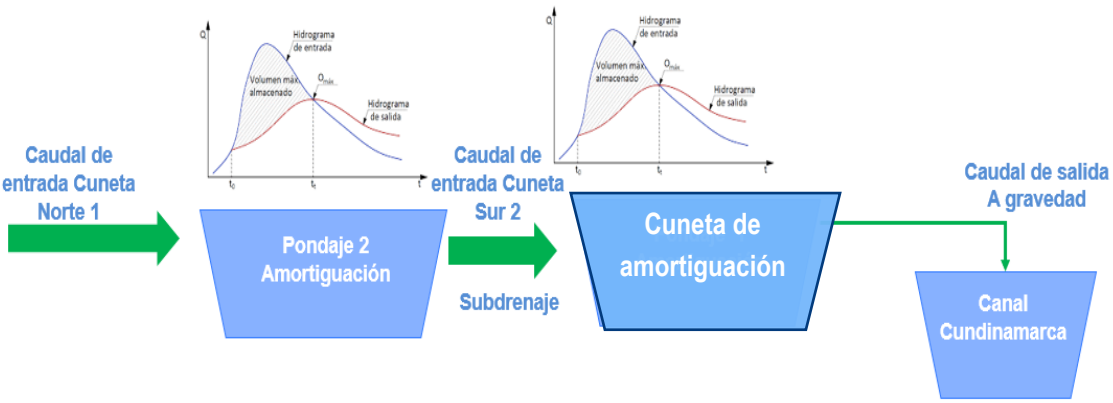


Figura 49 Concepto hidrológico del drenaje de la plataforma

Fuente: WSP, 2021

Para realizar el drenaje de las zonas próximas y de la plataforma de trabajo, se proyecta efectuar la conformación cunetas perimetrales ubicadas en el límite perimetral de la plataforma, en especial sobre el costado noroccidental y sur del predio, así como la realización de la excavación para un pondaje al costado suroccidental y uno segundo mediante la reconformación de la cuneta existente para el drenaje de la vía de acceso al predio al costado nororiental, la cual se habilita como elemento de amortiguamiento del caudal pico generado para una lluvia con período de retorno de 3 años para esta etapa inicial de construcción y de igual manera evaluados para eventos mayores, con el objeto de verificar las condiciones de operación, durante eventos de precipitación extrema.

La función de estos sistemas de retención será la de almacenar el volumen óptimo para el correcto funcionamiento del sistema amortiguando el caudal pico; así como también, el de generar procesos de sedimentación de los sólidos suspendidos acarreados desde las zonas de trabajo, previo a la descarga al Canal Cundinamarca. De igual manera se prevé la implementación de un plan de mantenimiento para retiro de los lodos retenidos, así como de un sistema de bombeo, con el objeto de lograr la evacuación del agua en caso de situaciones contingentes, tanto por los niveles en el canal Cundinamarca o por eventos extraordinarios de precipitación que puedan generar escorrentías superiores a las esperadas.

Los parámetros morfométricos utilizados para el dimensionamiento de las estructuras hidráulicas para el drenaje en la etapa de construcción del Patio taller, son los que se indican en la Tabla 25. Las características morfométricas fueron tomadas a partir de la información de topografía y las fotografías aéreas tomadas para el Lidar del Proyecto.

Tabla 25 – Morfometría de la cuenca de drenaje

Cuenca	Área	Área acum.	Longitud de canal	Longitud acum.	cota superior	cota inferior	Dh	so
	ha	ha	(m)	(m)	msnm	msnm	(m)	(%)
CUNETA NORTE 01	10.42	10.422	614.58	614.58	2539.50	2538.87	0.63	0.1
CUNETA SUR 01	2.67	13.087	165.64	780.22	2538.87	2538.70	0.17	0.1
CUNETA SUR 01A	0.74	13.823	179.87	960.09	2538.70	2538.52	0.18	0.1
ÁREA 1 CUNETA ORIENTAL	1.24	1.2356	212.58	212.58	2539.79	2539.58	0.21	0.1
ÁREA 2 CUNETA ORIENTAL	6.42	21.475	311.03	1271.12	2538.52	2538.21	0.31	0.1

Fuente: WSP, 2021

De esta manera se puede definir que las áreas aferentes al pondaje de la zona sur del Patio taller es de 21,47 ha, conformada por los aportes de la escorrentía de las cunetas Norte 01 (10.42 ha), cuneta sur 01 (2.67 ha), cuneta sur 01A (0.74 ha), cuneta oriental 1 (1.24 ha) y cuneta oriental 2 (6.472 ha).

En la Figura 50 Concepto hidrológico del drenaje de la plataforma se presenta la delimitación de la cuenca de aporte a las cunetas proyectadas, así como también se indica el tipo de cobertura de suelo, la cual corresponde a zonas de pastos.



Figura 50 Concepto hidrológico del drenaje de la plataforma

Fuente: WSP, 2021

- **Cunetas perimetrales**

La escorrentía generada desde las zonas anexas al Patio Taller como de las áreas de la plataforma se recogerán mediante cunetas perimetrales a esta estructura y las conducirá hacia el Pondaje localizado en el extremo sur y la cuneta de amortiguación de la vía de acceso en borde oriental (Ver Figura 51). Para los canales se tienen previstas las siguientes geometrías y consideraciones que de igual manera se indican en los planos de detalles:

- Cuneta Norte 01
  - Canal en tierra

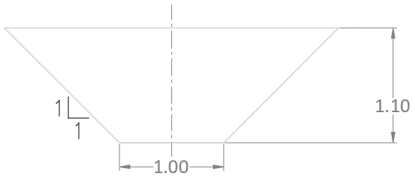


Figura 51 Sección transversal Cuneta Norte 01

Fuente: WSP, 2021

- Cuneta Sur 01 y Cuneta Sur 01 A
  - Canal en tierra

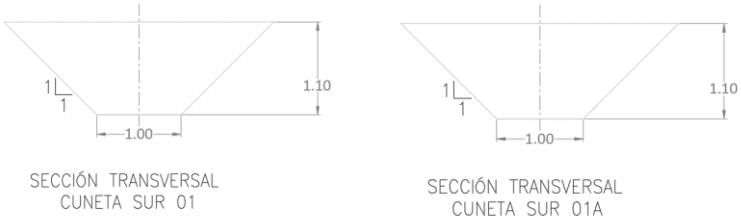


Figura 52 Sección transversal Cuneta Sur 01

Fuente: WSP, 2021

Cuneta Oriental

- Canal en tierra

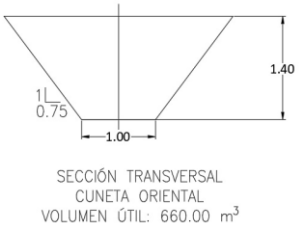


Figura 53 Sección transversal Cuneta Oriental

Fuente: WSP, 2021

- **Pondaje**
  - Revestimiento con geomembrana de HDPE de 1.5 mm

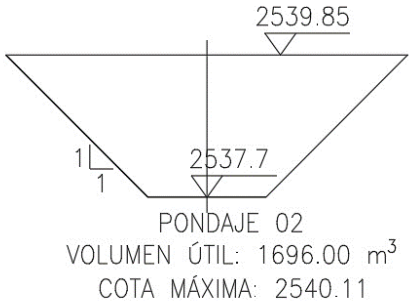


Figura 54 Sección transversal Pondaje

Fuente: WSP, 2021

En general, el diseño previsto para las cunetas perimetrales se constituye en una sección de tipo trapezoidal de 0.5 a 1 m de ancho en la base, taludes 1:1 y de altura variable; para la cuneta norte (01) el canal tiene 1m de ancho, excavado en tierra, al igual que en la cuneta sur (02). Esta conducción por el borde sur recoge y conduce las aguas que drenan las zonas aledañas al jarillón existente al borde del Río Bogotá y gran parte de la plataforma. El otro canal sur (03) tendrá 0.5m de ancho y excavada en tierra.

La cuneta oriental también recogerá las descargas de los subdrenes ubicados en el fondo de la plataforma.

En cuanto al mantenimiento y operación del pondaje resulta necesario prever un equipo sumergible de presión para evacuar las aguas del pondaje que quedarán almacenadas bajo el nivel de la cota batea de entrada y no es posible su descarga por gravedad, estas aguas serán descargadas de manera controlada a través de la tubería de salida, para ello se contará con dos bombas eyectoras para alternar el bombeo y estimando un tiempo de vaciado de 18 horas. Así mismo se deben realizar de manera regular inspección y limpieza de los canales para garantizar su adecuado funcionamiento, evitando la sedimentación en los mismos

- **Tuberías**

En algunos tramos de la plataforma se presentan conflictos con el espacio disponible, se hace necesario plantear pasos en tubería que permitan la continuidad a las cunetas perimetrales, los cuales se denominan Tubería Sur 01 y Tubería Sur 02, tal y como se muestra en la Figura 55. Estos conductos se han definido en material de HDPE con el objeto de permitir la rápida y fácil instalación, así como el adecuado soporte a cargas de relleno.

Finalmente, la configuración general de las obras de drenaje y subdrenaje previstas para la primera etapa de construcción de la plataforma del Patio Taller, son las que se presentan a continuación.

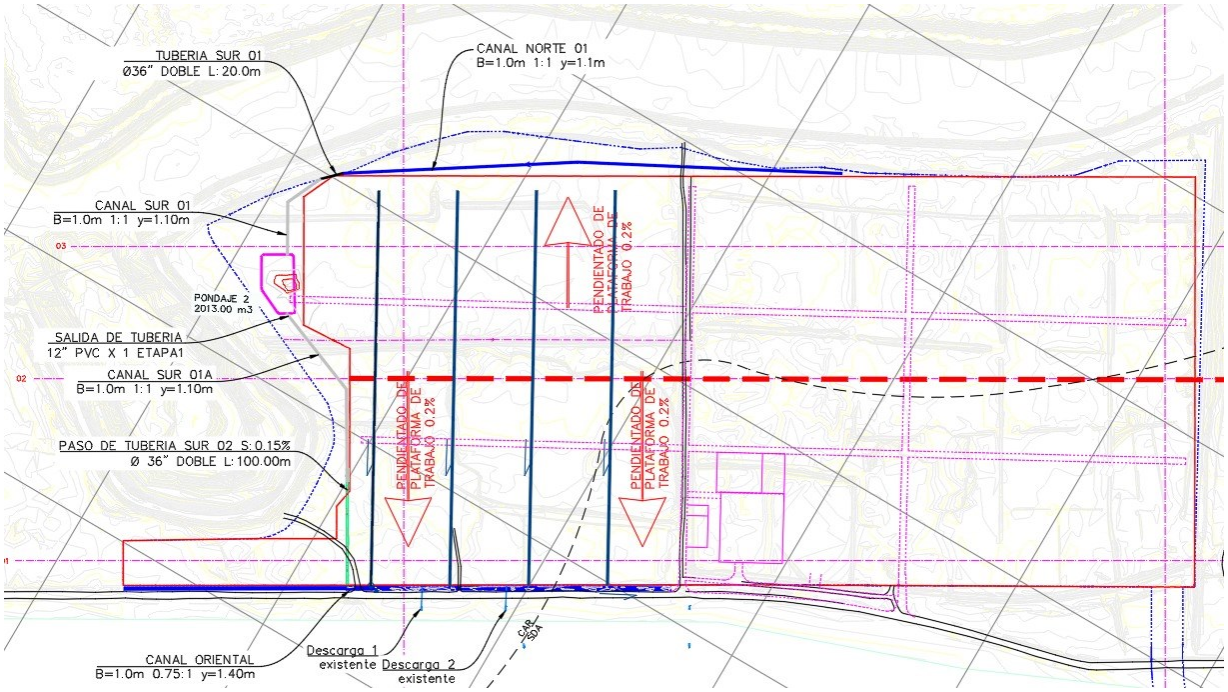


Figura 55 Localización de obras de drenaje en la plataforma en la etapa de construcción

Fuente: WSP, 2021

- **Estabilización.**

Ejecución de la plataforma de trabajo hasta la cota 2539.80 msnm (con material de excavación estabilizado con cal al 2%)

El núcleo del terraplén deberá proyectarse desde la cota 2539.50 msnm hasta la cota 2539.80 msnm con los materiales obtenidos de la excavación estabilizados con cal al 2%. La estabilización del material y la colocación de este deberán seguir las recomendaciones de la especificación particular EP–02, a saber:

- Los materiales del núcleo del relleno deberán compactarse hasta alcanzar una densidad equivalente al 90% de la obtenida en la prueba del Proctor Modificado (PM).
- Los taludes de los rellenos conformados se podrán ejecutar con una pendiente 1H:1V.

Em material de excavación se ubicará en una franja previamente descapotada para realizar el proceso de estabilización con cal al 2% del peso. Para esto, se adicionará cal hidratada para garantizar una estabilización y así continuar al proceso de mezclado. En el proceso de mezclado (realizado mecánicamente con una excavadora) se debe garantizar una humectación óptima por medio de riego de agua de suministro y el retiro manual de los restos de los sacos de cal que serán dispuestos en acopio para residuos especiales. Paralelo, se debe adicionar agua para alcanzar el punto de humedad

óptimo del material mezclado. Luego se realizará el trasiego del material mezclado de regreso a la capa excavada y su correspondiente extendida y compactación con motoniveladoras y vibro compactadores.



Fotografía 19 Procedimiento ilustrativo de mezcla del material existente con Cal

A continuación, se describen los procedimientos para la aplicación de la cal:

- Aplicación cal en polvo

Se realizará mezclado inicial, para disgregar el suelo a tamaños menores de 5 cm, que preferentemente se hará con máquinas rotatorias. Luego del mezclado inicial, se conformará la capa de suelo tratado con cal y se realizará su humedecimiento inicial con agua, hasta 5% por encima de la humedad óptima de la mezcla estabilizada (suelo–cal).

Posteriormente, se realizará un curado inicial para permitir que el agua y la cal rompan los grumos de arcilla. Luego de este curado, se realizará el mezclado final y la disgregación del material hasta que todos los grumos pasen por el tamiz de 1 pulgada y al menos el 60% pase el tamiz No. 4. La compactación se realizará inmediatamente después del mezclado final, en capas de 15 cm de espesor máximo, utilizando rodillos neumáticos pesados o rodillos vibratorios. En caso de que el equipo disponible consista de rodillos neumáticos ligeros, el espesor de la capa no superará los 5 cm.

Previo a la compactación, se adicionará agua a la mezcla para alcanzar la humedad óptima de compactación. Igualmente, el supervisor verificará la resistencia a la compresión simple del material compactado, la cual no debe ser inferior a 1.0 kg/cm² (100 kPa). Finalizada la compactación, se realizará su curado final mediante rociado de agua en forma periódica. No se ejecutará la estabilización con cal cuando la temperatura sea inferior a 10ºC.

- Aplicación cal en forma de lechada

La lechada de cal se fabricará con un mezclador apropiado en proporciones aproximadas en masa de 65 % de agua y 35 % de cal, con una anticipación no mayor a 30 minutos de su utilización. La lechada de cal se añadirá al suelo en forma simultánea con la ejecución de la mezcla con el suelo por estabilizar.

Esta alternativa deberá tener en cuenta la humedad del material a estabilizar y la humedad necesaria para poder compactar la mezcla

- **Relleno con material seleccionado**

La corona del terraplén tendrá como mínimo 0.2 m de espesor y se proyecta con los materiales "Seleccionados" de la mencionada especificación hasta llegar a la cota 2540.00 (ver Figura 56). No se considera el uso de materiales "Marginales" o de sobretamaños, como el rajón, por cuanto estos materiales interferirían con la ejecución de las actividades posteriores de mejoramiento del suelo. Algunas de las condiciones previstas para estos rellenos son:

- Los materiales de la corona deberán compactarse hasta alcanzar una densidad equivalente al 95% del PM.
- Los taludes de los rellenos conformados se podrán ejecutar con una pendiente 1H:1V.
- El tráfico sobre el material de corona del terraplén en conjunción con condiciones climáticas adversas puede generar daños en la superficie que podrán repararse mediante renivelaciones y compactación adicional.

Se darán pendientes al nivel final de la plataforma para facilitar la escorrentía de aguas lluvias que caen sobre la misma, la cual se trabajará a dos aguas en sentido norte–sur con pendientes del 0.2% tomadas hacia los canales perimetrales Norte y Sur. A su vez serán recogidas, transportadas y evacuadas en condiciones hidráulicas favorables, evitando así laminas permanentes de agua dentro de la plataforma.

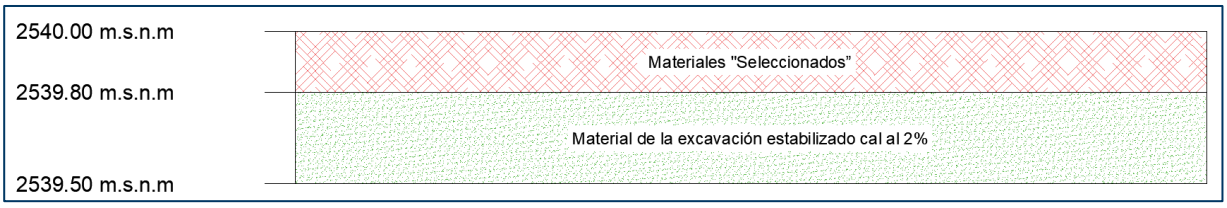


Figura 56 Sección transversal rellenos

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Consideraciones de fuentes de materiales y zonas de disposición de cortes

Todos los materiales térreos que se usen para la conformación de los rellenos previstos deberán satisfacer los requerimientos técnicos indicados en las especificaciones relacionadas en el numeral anterior, adicionalmente los proveedores de estos materiales deberán estar activos en el registro de proveedores del IDU, (https://www.idu.gov.co/page/siipviales/ambiental/portafolio) y contar con todos los permisos ambientales y de ley.

Sobre la disposición de materiales de corte, esta deberá llevarse a cabo en sitios autorizados, registrados en la base de datos del IDU, (https://www.idu.gov.co/page/siipviales/ambiental/portafolio) y que cuenten con los permisos ambientales vigentes durante el periodo de duración de la construcción

de la plataforma. Los materiales por disponer serán los que no se puedan emplear en los rellenos mejorados con cal.

Tabla 26 – Generalidades Actividad Conformación de la plataforma de trabajo

Duración de la actividad: 27 meses
Personal: Se estima una planta máxima de 300 trabajadores para todo el proyecto
Consumo de recursos (materiales): Cal, material seleccionado, geotextil, tubería ranurada para subdrenes franceses y agua. Ver Capitulo; DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES
Consumo de agua: El uso estimado de agua para el proceso de conformación de la plataforma y adecuación del campamento es de 6.480 m^3 aproximadamente sobre las 35 hectáreas. Para consumo humano se estima un diario de 2 lt/trabajador/día.
Generación de RCD: Se estima una generación de 68.490 m^3 de RCD producto del descapote y 134.123 m^3 de RCD de excavación. Los RCD que no puedan ser utilizados en el mismo frente de trabajo serán dispuestos en los sitios autorizados por las Autoridades Ambientales Competentes.
Generación de residuos comunes: Se estima un promedio de 2640 kg/mes. Cuando se cuente con la máxima ocupación de trabajadores. (300 trabajadores)
Generación de Residuos líquidos: Se estima una generación de 1200 kg/mes cuando se tenga la máxima cantidad de baños (20) para 300 trabajadores.
Generación de residuos peligrosos: Producido por los vehículos que transportan al personal hacia los diversos puntos del predio. Ver capítulo 7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES
Equipo utilizado: Motoniveladora, retro excavadoras, minicargador, compactadores, bulldozer, carrotanque y volquetas.
Equipo y/o herramienta menor: Planta eléctrica, mezcladores tipo trompo, además se empelarán herramientas manuales (palas, picos, barras, entre otras)
Sustancias químicas: ACPM, gasolina, cal, entre otros.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Tabla 27 – Requerimientos para actividades de conformación de la plataforma de trabajo

Conformación De Plataforma De Trabajo	
Actividad	Descapote
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas) Contaminación del Suelo Afectación / Contaminación del aire Deterioro / Transformación del paisaje Presión sobre los recursos naturales Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas Aporte al calentamiento global Aumento de la cantidad de residuos a disponer Afectación a cuerpos de agua / Suelo Afectación de flora endémica, especies en veda, amenazadas o en peligro. Afectación de hábitats Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre. Afectación de Áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico del Río Bogotá
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo de materiales PM–AB–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Plan de Gestión Integral de residuos peligrosos PM–AB–04 Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM–AB–05 Programa de manejo de aceites usados PM–AB–06 Programa de pasivos ambientales: Solidos contaminados PM–AB–08 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10 Programa de manejo de ruido PM–AB–11 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de agua superficiales. PM–AB–13 Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica principal. PM–AB–16 Programa de manejo de fauna Urbana PM–B–01. Programa de Manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote PM–B–02 Programa de manejo silvicultural PM–B–03 Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje PM–B–04
ACTIVIDAD	Excavación

IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Alteración a las unidades geomorfológicas Pérdida de suelo Contaminación del Suelo Afectación / Contaminación del aire Contaminación Acústica. Afectación a la Comunidad Deterioro / Transformación del paisaje Presión sobre los recursos naturales Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas Aporte al calentamiento global Aumento de la cantidad de residuos a disponer Afectación a cuerpos de agua / Suelo Modificación de la cobertura vegetal Afectación de flora endémica, especies en veda, amenazadas o en peligro. Afectación de hábitats Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre. Afectación de Áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico del Río Bogotá
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo de materiales PM–AB–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Plan de Gestión Integral de residuos peligrosos PM–AB–04 Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM–AB–05 Programa de manejo de aceites usados PM–AB–06 Programa de pasivos ambientales: Solidos contaminados PM–AB–08 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10 Programa de manejo de ruido PM–AB–11 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de agua superficiales. PM–AB–13 Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica principal. PM–AB–16 Programa de manejo de fauna Urbana PM–B–01. Programa de Manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote PM–B–02 Programa de manejo silvicultural PM–B–03 Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje PM–B–04

ACTIVIDAD	Reconformación de vallados existentes y adecuación de nuevos
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Alteración a las unidades geomorfológicas Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas) Pérdida de suelo Afectación / Contaminación del aire Contaminación Acústica. Afectación a la Comunidad Aporte al calentamiento global Deterioro / Transformación del paisaje Modificación de la cobertura vegetal Afectación de hábitats
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo de materiales PM–AB–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM–AB–04 Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM–AB–05 Programa de manejo de aceites usados PM–AB–06 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10
ACTIVIDAD	Estabilización
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas) Pérdida de suelo Contaminación del Suelo Afectación / Contaminación del aire Contaminación Acústica. Afectación a la Comunidad Presión sobre los recursos naturales Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas Aporte al calentamiento global Aumento de la cantidad de residuos a disponer Afectación a cuerpos de agua / Suelo Modificación de la cobertura vegetal Afectación de hábitats
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo de materiales PM–AB–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03

	Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM–AB–04 Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM–AB–05 Programa de manejo de aceites usados PM–AB–06 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10 Programa de manejo de ruido PM–AB–11 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote PM–B–02
ACTIVIDAD	Relleno con material seleccionado
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Alteración a las unidades geomorfológicas Pérdida de suelo Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas) Contaminación del Suelo Contaminación del cuerpo de agua superficial Aporte al calentamiento global Contaminación del aire Modificación de la cobertura vegetal Afectación de hábitats
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo de materiales PM–AB–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM–AB–04 Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM–AB–05 Programa de manejo de aceites usados PM–AB–06 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10
ACTIVIDAD	Construcción de drenajes temporales
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas) Contaminación del Suelo Contaminación del cuerpo de agua superficial Afectación / Contaminación del aire Contaminación Acústica Aporte al calentamiento global Afectación a la Comunidad Aumento de la cantidad de residuos a disponer Afectación a cuerpos de agua / Suelo

	Modificación de la cobertura vegetal Afectación de Áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico y Ronda hídrica del Río Bogotá Afectación de hábitats
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM–AB–04 Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM–AB–05 Programa de manejo de aceites usados PM–AB–06 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de agua superficiales. PM–AB–13 Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica principal. PM–AB–16
PERMISOS APLICABLES	Permiso de Trabajo Nocturno Plan de Manejo de Transito PIN del generador de RCD Permisos y licencias proveedores de materiales Permisos y Licencias Sitios de disposición de RCD Permisos Proveedor Suministro de Agua Permisos Gestor Reciclaje Permisos y Licencias Gestor RESPEL Plan de Manejo de Fauna Permiso de aprovechamiento Forestal (CAR) Permiso de aprovechamiento Silvicultural (SDA)

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Inclusiones Rígidas (IR)**
  - Descripción Técnica

La inclusión rígida es un elemento vertical de concreto simple colado en sitio, con sección circular y de profundidad definida, que se utiliza de forma masiva como mejoramiento de suelos, reforzando al terreno. Las IR incrementan la capacidad de carga y reducen las deformaciones del suelo.

La solución de refuerzo del terreno se orienta hacia una técnica de inclusiones semirrígidas construidas bajo el concepto de Columnas de Módulo Controlado (CMC), conformadas con concreto de resistencia 14 MPa bombeado a través de la herramienta de perforación.

Este tipo de inclusiones permite, a futuro, la construcción de un relleno de 4.0 m de altura sobre el cual se adelantarán las obras que conformarán el Patio Taller para la Línea 1 del Metro, de forma de mantener controlados los asentamientos generados por las cargas actuantes sobre un terreno original de baja capacidad de soporte.

Las columnas de módulo controlado se ejecutan expulsando el terreno hacia los laterales con la ayuda de una herramienta de penetración hueca, la cual permite la alimentación continua, en este caso, de concreto por la punta. Se trata de un tornillo de inyección que expulsa y comprime el terreno hacia los laterales.

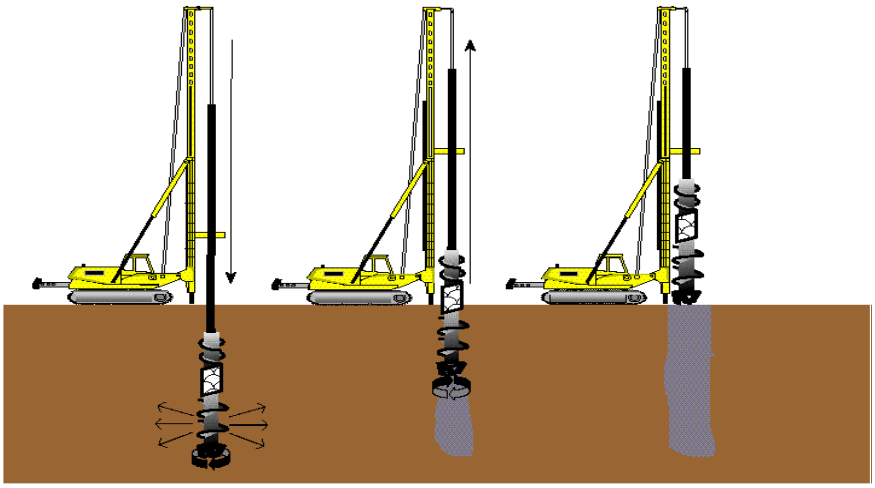


Figura 57 Sistema de inclusiones Rígidas (IR)

Fuente: Soletanche Bachy Colombia, 2021

Las columnas se ejecutan una vez dispuesta una plataforma de trabajo de 50 cm de buen material, que asegure las condiciones de estabilidad, seguridad y rendimientos requeridos para iniciar con el proceso de construcción de las Inclusiones rígidas.

Esta solución de mejora del suelo por medio de CMC no tiene como objetivo la creación de elementos rígidos tipo pilotes que soporten cada uno directamente las solicitaciones de la estructura, sino que obtiene una reducción de la deformabilidad global del terreno gracias a elementos semi–rígidos repartidos regularmente y en densidad suficiente en la superficie a tratar.

- Preliminares de obra

Previo al inicio de la ejecución de las inclusiones Rígidas se deben realizar las siguientes actividades:

- Instalación de campamentos (oficinas, servicios sanitarios, comedor, almacenamiento de combustibles, almacenamiento de residuos)

- Instalación y montaje de una planta de concreto para la producción del concreto de las columnas CMC, se instalará una planta móvil con capacidad de producción de 9.500 m3/mes, conformada por los siguientes elementos básicos:
    - Planta concreta AT11 Altron AD60S3A
    - Bascula para pesaje de materiales (agregados/cemento/ceniza)
    - Tolvas para agregados
    - Silos de almacenamiento (cemento/ceniza)
    - Planta eléctrica (275KW/145KW)
    - Tanques para almacenamiento de agua
    - Tanques para recirculación de agua

A continuación, se presentan la localización donde se ubicará la planta de concreto dentro del Patio Taller.

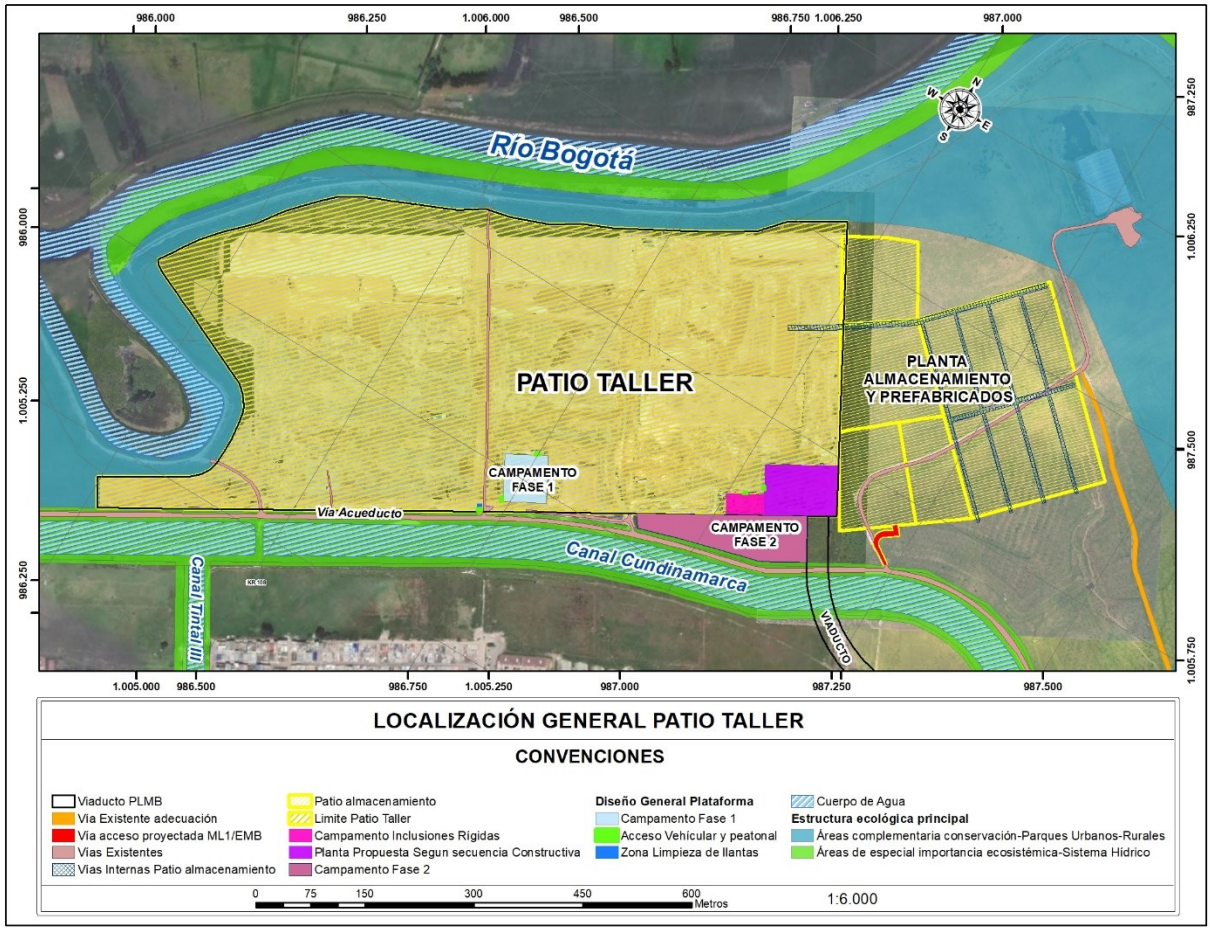


Figura 58 Ubicación de la planta en el Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, se presenta una descripción del montaje de la planta móvil que suministrará de concreto para la construcción de las inclusiones rígidas con base en Columnas de Modulo Controlado (CMC).

- Descripción General de la Planta de Concreto

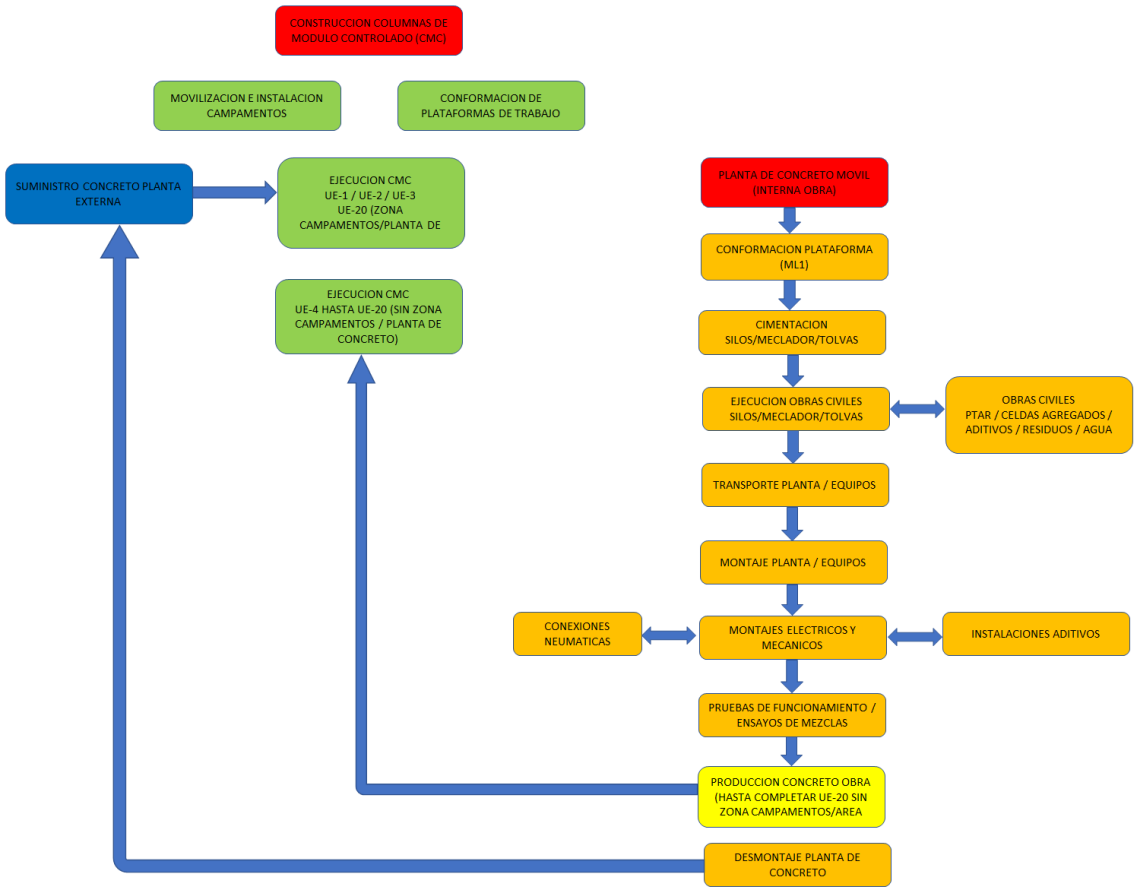


Figura 59 Flujograma para la construcción de columnas de modulo controlado

Fuente: ARGOS, 2021

La planta de concreto móvil estará conformada por las siguientes estructuras:

- Silos para almacenamiento de cemento (2 und) y ceniza (1 und) con capacidad de 100 ton cada uno.
- Torre del mezclador
- Tolvas de cargue de agregados (grava / arena)
- Tanques para almacenamiento de aditivos

- Tanques para almacenamiento de agua
- Planta de tratamiento de aguas producto del lavado de las ollas de los camiones de concreto (mixers)
- Acopio de residuos
- Cuarto de compresores
- Rampa de acceso a tolvas de cargue de agregados
- Celdas para acopio de agregados
- Contenedor para operación y control
- Contenedor y área para control de calidad (toma de muestras)

En cuanto a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales (PTAR) contemplada para la construcción de las Inclusiones rígidas (IR), esta tiene como función decantar por medio de dos piscinas sedimentadoras el agua residual obtenida de la producción de concreto, del lavado de los camiones mezcladores y del secado de los lodos de concreto, con el objetivo de tratar el agua por medio de un tratamiento primario, almacenarla y reutilizarla de nuevo en el circuito de producción de la planta de concreto.

A continuación, se presenta un esquema de la configuración de la PTAR.

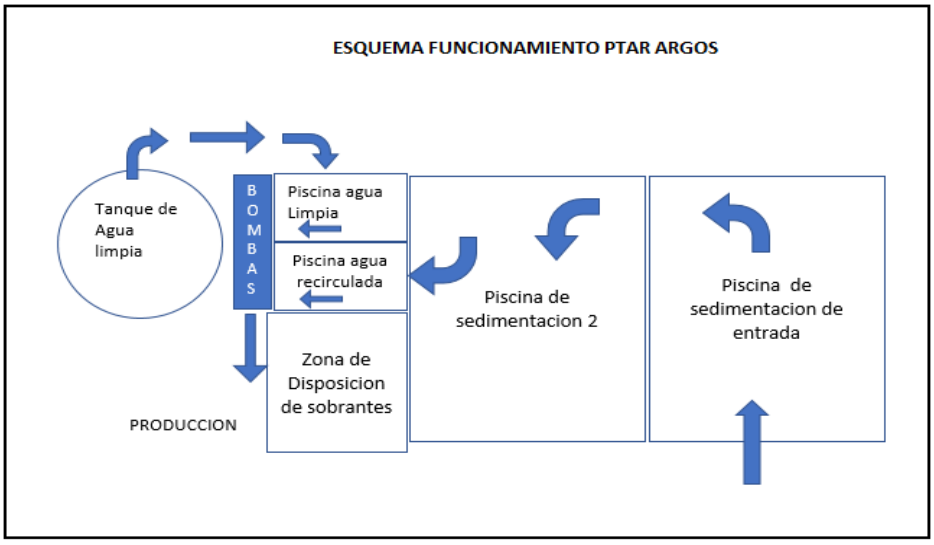


Figura 60 Esquema PTAR

Fuente: ARGOS, 2021

Como se puede observar en el esquema, la planta tiene una entrada, en donde se vierte el agua proveniente del lavado de los camiones mezcladores. Esta ingresa por la primera piscina sedimentadora, la cual se encuentra conectada a la segunda piscina por un vertedero en donde, por

gravedad, los residuos sólidos se decantan y depositan en el fondo de las piscinas. El agua continua el recorrido indicado en el grafico hacia una piscina de almacenamiento, en donde por medio de un sistema de bombeo es utilizada nuevamente en la producción de concreto.

Los sedimentos producidos por el tratamiento son desalojados empleando el cargador de planta y depositados en la zona de residuos temporal para su secado y posterior desalojo hacia las zonas de disposición final autorizadas.

Como se puede observar la única salida del circuito de tratamiento se encuentra en la zona de bombas en donde se termina el tratamiento con el empleo del agua tratada en la producción de concreto, y no realiza descargas o vertimientos a cuerpos de agua naturales o artificiales y/o al suelo, tampoco se realiza tratamientos químicos o secundarios.

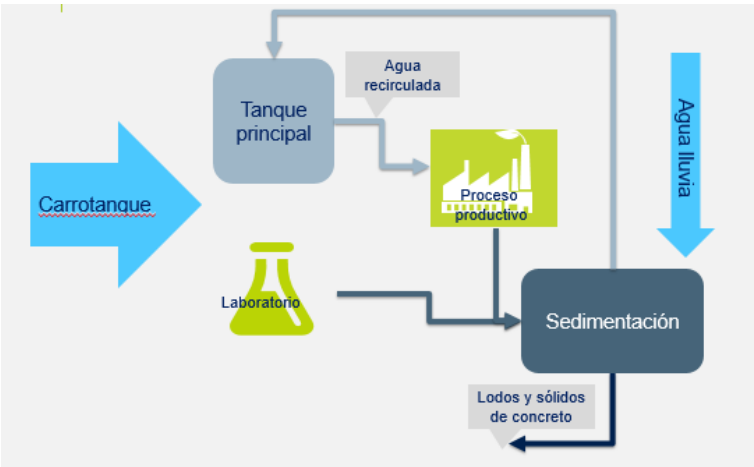


Figura 61Esquema de circulación de agua PTAR

Fuente: ARGOS, 2021

Es importante resaltar que esta planta no requerirá permiso de vertimientos industriales: Este permiso es aplicable cuando se generan descargas de aguas residuales industriales a cuerpos de agua, al suelo o al alcantarillado. La planta móvil de concreto para las Inclusiones Rígidas cuenta con un ciclo cerrado para el manejo del agua residual industrial, el cual consta de una (1) planta de tratamiento de aguas residuales industriales (PTARI), un (1) tanque de almacenamiento de las aguas tratadas, un (1) sistema de bombeo para recircular y usar nuevamente esta agua en el proceso productivo, previniendo la generación de vertimientos de aguas industriales y por ende la no necesidad de permiso.

Para la instalación de la planta de concreto móvil es necesario realizar obras de infraestructura que soporten el peso y correcto funcionamiento de esta, para lo cual se requiere realizar varias cimentaciones sobre el terreno.

Las diferentes estructuras que conforman la planta deben cimentarse sobre una plataforma previamente conformada, y sobre la cual se construirán placas o losas de concreto reforzado para poder hacer la correcta distribución de cargas, y de esta forma, su transmisión al terreno, sin sobrepasar la capacidad portante de este.

A continuación, se presenta un esquema de cada parte de la planta de concreto.

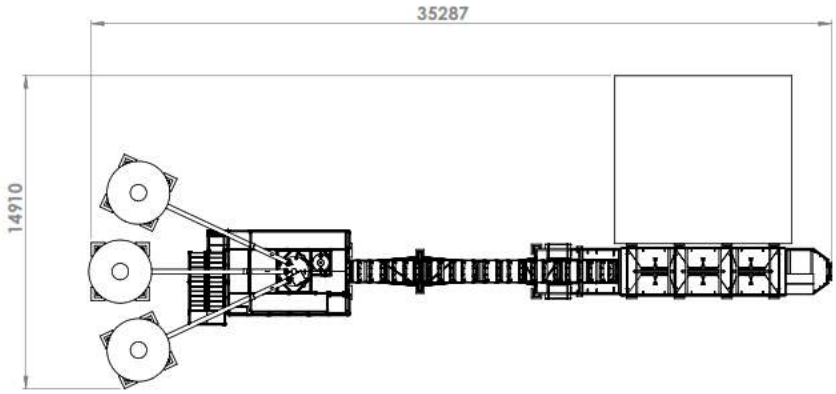


Figura 62 Planta Silos / Torre de Cargue / Tolvas Agregados / Bandas

Fuente: Soletanche Bachy Colombia, 2021

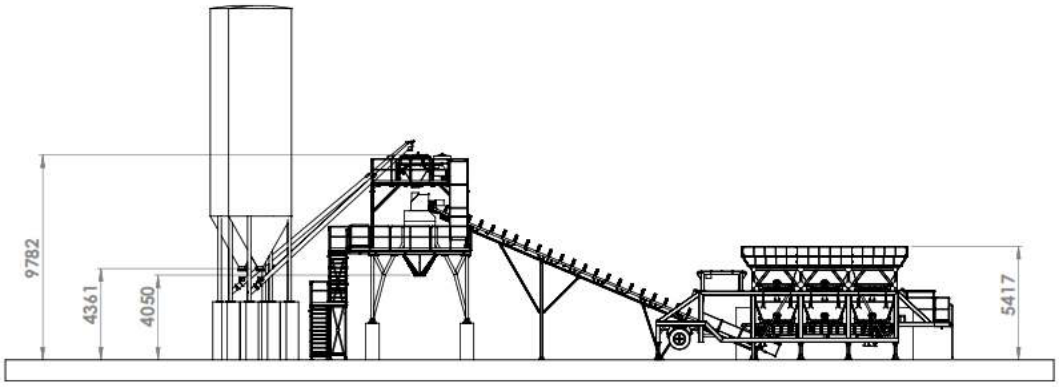


Figura 63 Corte Longitudinal Silos / Torre de Cargue / Tolvas Agregados / Bandas

Fuente: Soletanche Bachy Colombia, 2021

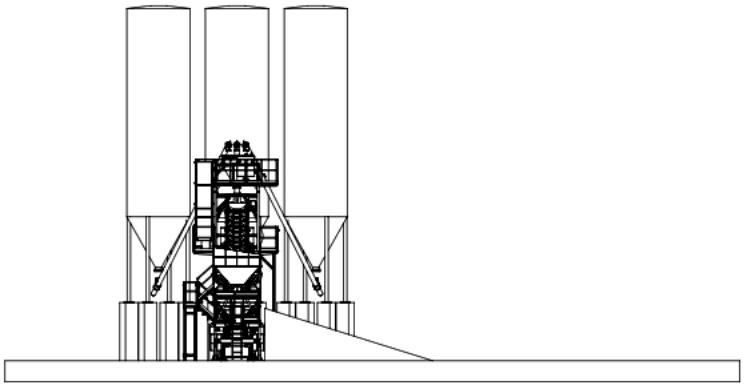


Figura 64 Corte Transversal Silos / Torre de Cargue / Tolvas Agregados / Bandas

Fuente: Soletanche Bachy Colombia, 2021

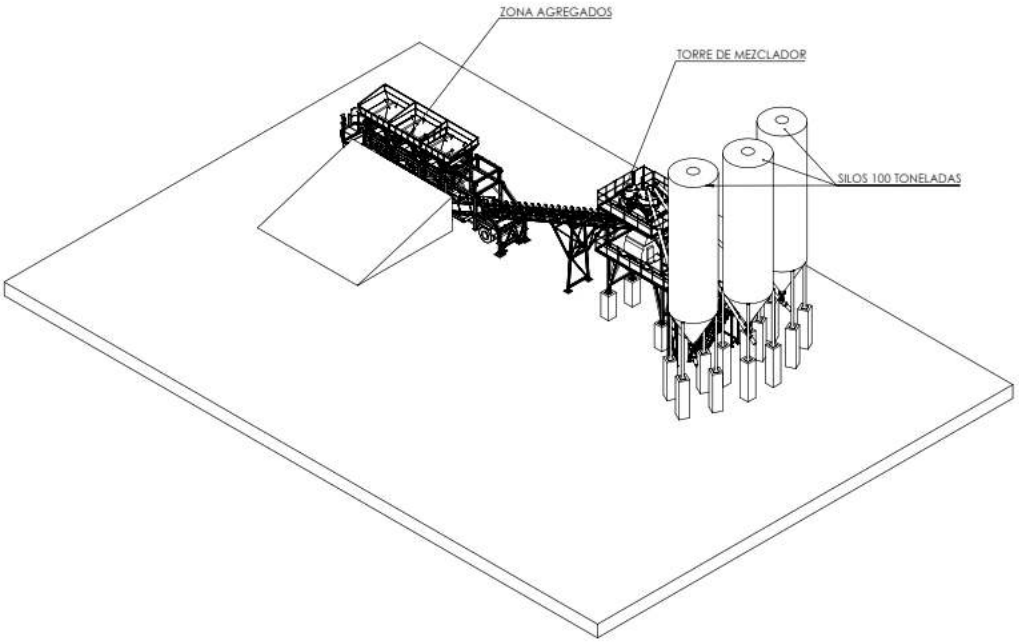


Figura 65 Vista Isométrica

Fuente: Soletanche Bachy Colombia, 2021

Caso especial es aquel de los silos para el almacenamiento del cemento y la ceniza, los cuales tiene un peso de aproximadamente 110 ton, incluyendo el peso Muerto de la estructura (cilindro + soportes) y del material en sí. El diseño definitivo, considerando las características de los suelos presentes, y de las cargas, tanto muertas como vivas (viento, sismo), determinaran el tipo de cimentación, ya sea superficial

o profunda, para estos elementos de la planta. En el anexo 3.5 Planta de concreto se presenta el procedimiento de montaje de los silos.

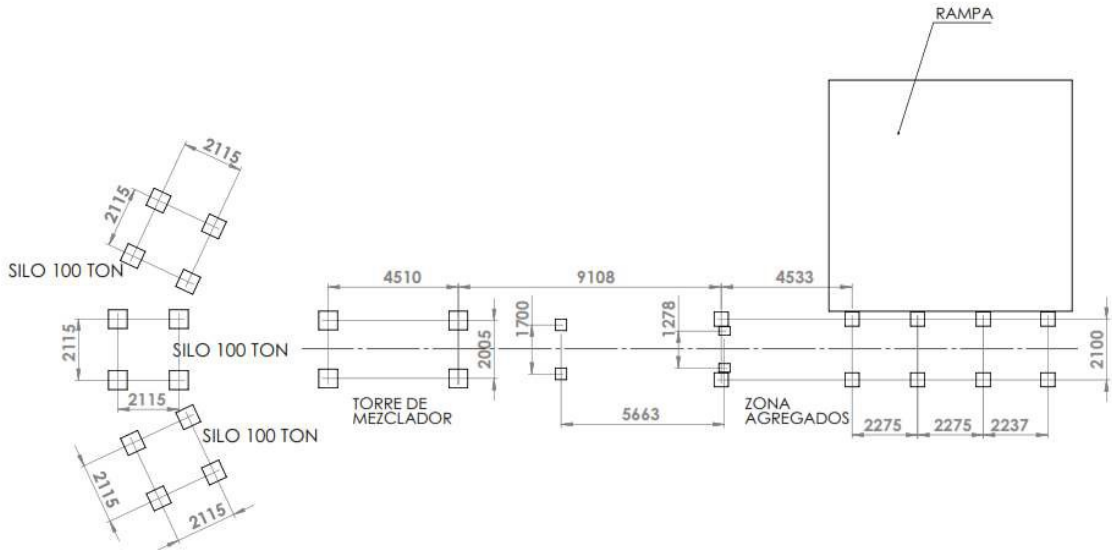


Figura 66 Planta Pedestales de Soporte

Fuente: Soletanche Bachy Colombia, 2021

Además de las cimentaciones para las estructuras principales (antes citados), se deben adelantar trabajos de obras civiles para los soportes y apoyo de las estructuras secundarias requeridas para la correcta operación de la planta, tanto desde el punto de vista técnico y logístico (rampa, almacenamiento de agregados, tanques de agua, almacenamiento de aditivos, cuarto de compresor), como de manejo ambiental (planta de tratamiento, depósitos de residuos). Por lo tanto, los volúmenes de concreto y cantidad de acero de refuerzo que se muestran en los planos adjuntos, son estimados y podrán variar con base en los diseños finales.

Todas las estructuras, tanto de cimentación como de soporte y contención, serán construidas con suministro de concreto de una planta externa de Argos, y que será parte de las plantas de respaldo para el proyecto.

En Anexo 3.5 Planta de concreto, se presentan planos preliminares de las estructuras que conforman la planta de concreto. Los planos y diseños finales definitivos serán emitidos una vez se tengas los estudios y análisis correspondientes con base en las condiciones y características particulares del área donde serán construidos.

Una vez terminada la ejecución de las inclusiones rígidas (CMC) en las áreas libres, y paralelamente a la ejecución de las ultimas columnas, se iniciará el proceso de desmonte de la planta móvil y la demolición de las estructuras de concreto se soporte y contenciones construidas. Todos los residuos generados, serán enviados a los lugares de disposición final aprobados y autorizados.

En el anexo 3.5 se presentan los siguientes anexos como soporte a la instalación de la planta de concreto:

- Especificaciones y manual de mantenimiento Planta de Concreto
- Instalación Planta de Concreto
- Planos Planta de concreto

  - Equipos

Para adelantar el procedimiento columnas de módulo controlado, es necesario contar con equipos especializados de construcción como: (i) Equipo pesado de inclusión mediante rotación; (ii) Bomba de concreto estacionaria; (iii) Mixer de concreto para el provisionamiento de material final



Figura 67 Equipos principales IR

Fuente: Soletanche Bachy Colombia, 2021

  - Tratamiento pre y post construcción de las inclusiones rígidas

En la etapa previa de ejecución de las inclusiones CMC se debe poner especial atención y cuidado a las siguientes condiciones:

  - Presencia de elementos correspondientes a la instrumentación geotécnica.
  - Presencia de drenes

Cada uno de estos elementos debe estar claramente localizado y señalizado con el fin evitar daños generados por los equipos que estarán circulando en cada zona, tales como grúas, bombas de concreto, mixers de concreto, volquetas y equipos auxiliares.

En la etapa posterior a la construcción de las inclusiones CMC, se deben tomar precauciones para evitar daños en los elementos terminados y para las cuales el concreto no haya alcanzado la resistencia

requerida. Para esto, se debe controlar la circulación de vehículos de construcción directamente encima o en las proximidades la columna CMC en casa zona.

Igualmente, antes de llevar a cabo rellenos para la conformación de los terraplenes definitivos, se debe verificar que el concreto tenga la resistencia mínima requerida para el nivel de cargas que serán transmitidas al terreno por estos.

- Ejecución de las inclusiones rígidas (cmc)

Para la construcción de las IR, se utilizarán perforadoras montadas sobre orugas con la capacidad para excavar en el diámetro y a las profundidades requeridas por el proyecto, y en los tipos de suelos definidos en el estudio geotécnico (estratos de arena compacta).

Cada equipo tiene una configuración estándar en cuanto a su cuerpo base, y contaran con los kits especiales de perforación para generar el desplazamiento lateral del suelo hacia la periferia de cada columna y crear así el efecto de mejoramiento deseado. Es de anotar que, aunque la barrena de perforación genera el efecto de “compresión/desplazamiento” lateral de suelo, si se genera una salida de material con unos volúmenes muy bajos.

El proceso de ejecución de inclusiones tipo CMC está basado prácticamente en dos (2) etapas o fases bien definidas:

- Perforación (descenso)
- Extracción (ascenso)

Para la fase de perforación, y teniendo en cuenta los estratos de arenas compactas que se localizan en los primeros metros de cada inclusión, los equipos estarán configurados con sistemas PUll–Down los cuales permiten aplicar un mayor torque y empuje para atravesar esas capas densas de forma más fácil y rápida.

En la etapa de extracción, se hace el vaciado de concreto a medida que la herramienta asciende. Es de vital importancia, en esta etapa, sincronizar muy bien la velocidad de ascenso con el caudal de bombeo de concreto, de forma que se configure de forma correcta el cuerpo de cada columna, ya que se pueden generar bulbos o sobreconsumos importantes de concreto (en caso de que la velocidad de ascenso sea muy inferior al caudal de bombeo), o generar vacíos o reducciones de sección (en caso de que la velocidad de ascenso sea muy superior al caudal de bombeo).

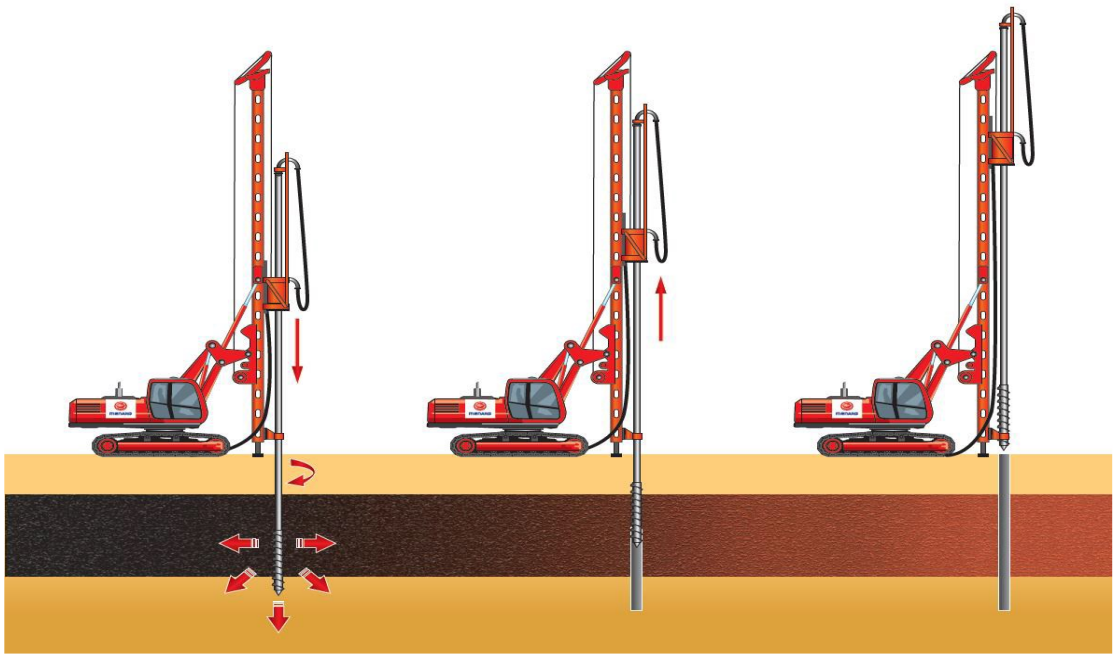


Figura 68 Fases de Ejecución Columnas / Perforación – Extracción

Fuente: Soletanche Bachy Colombia, 2021

- Fases de ejecución
  - Localización y Replanteo

Previo al inicio de la perforación, se localizarán y marcarán los puntos correspondientes al centro de cada columna por parte de la comisión de topografía.

Para esto, y con base en la rejilla definida por los diseños en cada zona o área (2.50 m x 2.50 m / 1.70 m x 1.70 m), se trazarán cuadriculas con hilo desde puntos de referencia previamente instalados. El centro de cada inclusión (cruce de dos líneas de hijo) se marcará con una estaca de madera pintada con color rojo de forma que identificar muy bien cada columna a ejecutar.

La tolerancia en la localización de cada inclusión, con respecto a su posición teórica de diseño, estará definida en el Plan de Inspección y Ensayos (PIE).

  - Posicionamiento / Alineación

Una vez se tengan marcados los puntos correspondientes a las inclusiones, se procederá a llevar a cabo el posicionamiento de cada equipo de perforación. Para esto, se alineará la grúa y la punta de la barrena sobre la estaca de madera instalada.



Figura 69 Posicionamiento de la maquina sobre el eje de la IR.

Fuente: Soletanche Bachy Colombia, 2021

Una vez posicionado el equipo, se procederá a ajustar la verticalidad del mástil de la grúa con el uso de un nivel de burbuja (Lmin=40cm–50cm).

- Perforación

Una vez se termina el posicionamiento y alineación de cada grúa y su mástil/barrena de perforación, el operador de la grúa debe introducir los datos correspondientes a cada inclusión. Estos datos son:

- Identificación de la inclusión
- Fecha
- Diámetro de la inclusión
- Profundidad de la inclusión

Estos datos se registran en el sistema autónomo de registro en tiempo real con que cuenta cada equipo de perforación con el fin de llevar el control de cada inclusión y conformar, de esta manera, la “hoja de vida” de cada una de ellas.

Durante el proceso de perforación, cada sistema de seguimiento automático registra los siguientes parámetros típicos:

- Presión hidráulica
- Par de rotación
- Velocidad de avance (m/h)

- Energía de perforación (bares)
- Velocidad de rotación
- Profundidad

Una vez se llega a la profundidad requerida para cada inclusión, se detiene el proceso de perforación y se da inicio al proceso de extracción.

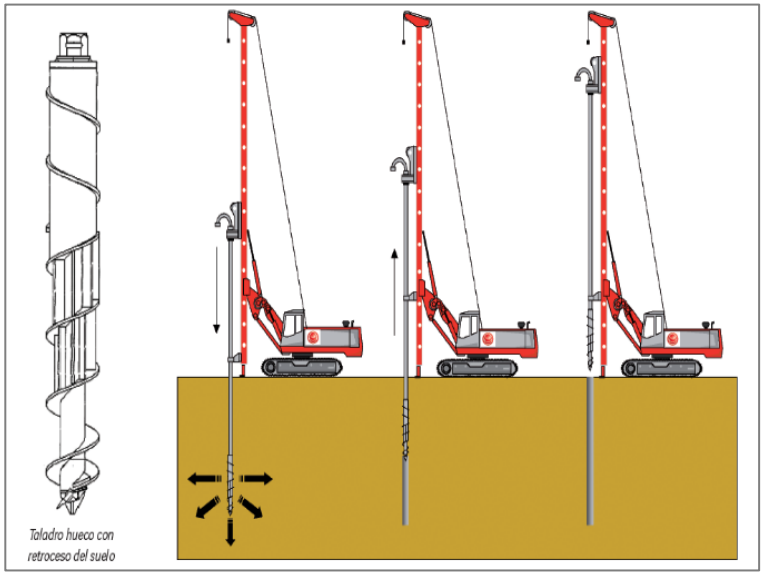


Figura 70 Proceso de perforación IR

Fuente: Soletanche Bachy Colombia, 2021

Es importante precisar que el proceso de perforación no requiere materiales lubricantes o de estabilización ya que la perforación se realiza con inyección de agua a presión.

- Extracción

Una vez terminado el proceso de perforación, se da inicio al proceso de extracción, en el cual se remontará la herramienta a medida que se hace el bombeo de concreto, a un ritmo tal que se sincroniza el ascenso con el bombeo con el fin de asegurar la correcta conformación de cada columna.

Durante el proceso de extracción/vaciado, cada sistema de seguimiento automático registra los siguientes parámetros típicos:

- Volumen de concreto (m3)
- Presión de bombeo (bares)
- Sobreconsumo (%)
- Velocidad de ascenso (m/h)

Una vez que la herramienta termina el ascenso (salida de la punta de perforación), se da por terminada la ejecución de la columna.

Para el Patio Taller, preliminarmente se considera la inclusión aproximada de 58.000 elementos que sumarán aproximadamente 1.250.00.000 metros lineales durante la ejecución. En cuanto a la separación de estos elementos, los diseños en revisión muestran separaciones de 2.5m y 1.7m con un diámetro de 0.3 m. Para el concreto, se consideran cantidades aproximadas de 1.5 m^3 por inclusión, lo que arroja una aproximación de 87.000 m^3 para toda el área de intervención del Patio taller.

Como el nivel de la cabeza de cada columna corresponde con el nivel de la plataforma de trabajo (N 2540), no se considera el descabece o retiro de concreto de la parte superior.



Figura 71 Etapa de hormigonado de IR.

Fuente: Soletanche Bachy Colombia, 2021

- Secuencia constructiva

La secuencia constructiva que se ha considerado contempla la ejecución de las inclusiones CMC en tres (3) franjas longitudinales, siguiendo la secuencia de conformación de las plataformas de trabajo, como se muestra en las figuras siguientes.

Como se enuncio anteriormente, previo al inicio de cada una de las actividades es importante tener en cuenta las siguientes actividades previas al inicio de los trabajos en el mes 0.

- Instalación de campamentos y contenedores.
- Instalación de obra de equipos y frentes de trabajo.
- Instalación de planta de concreto

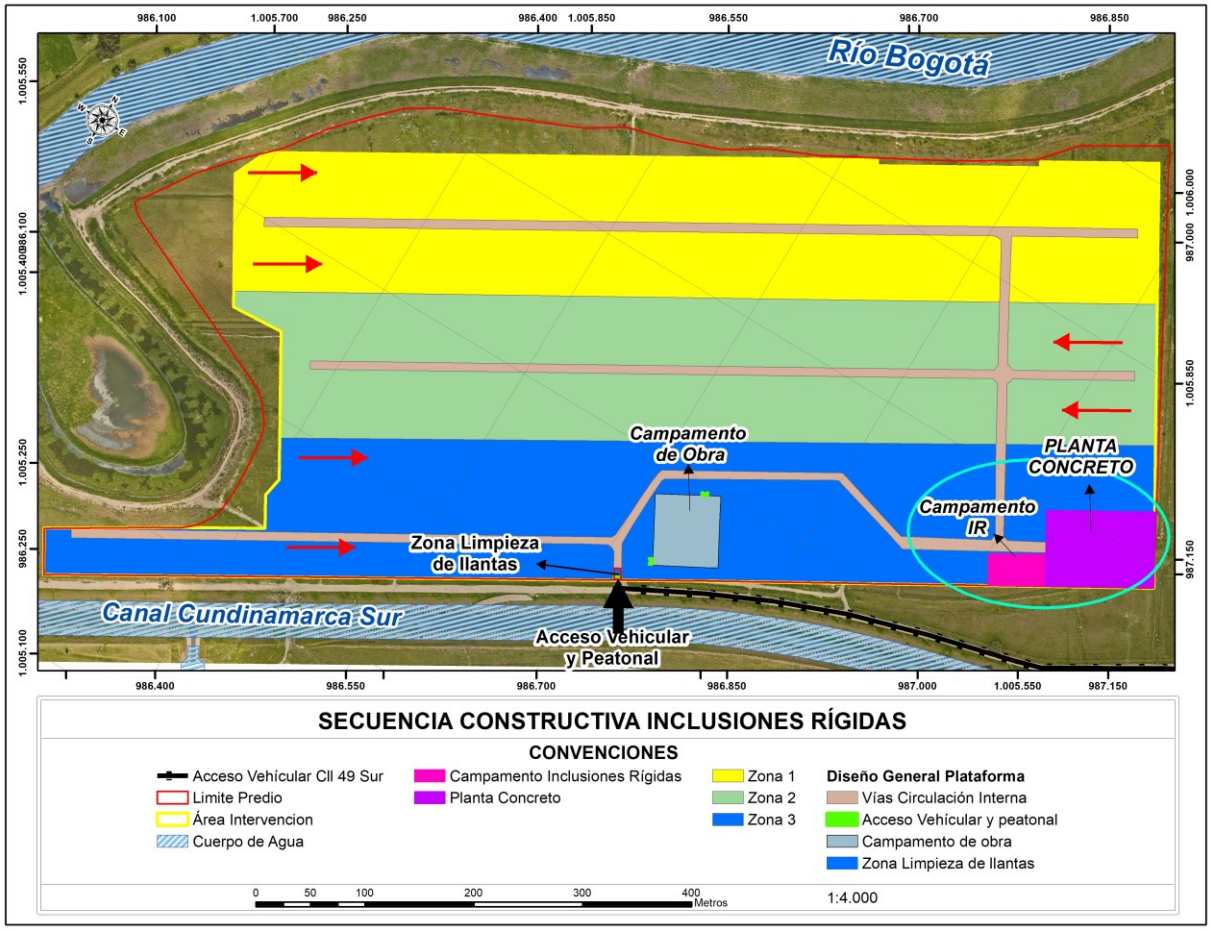
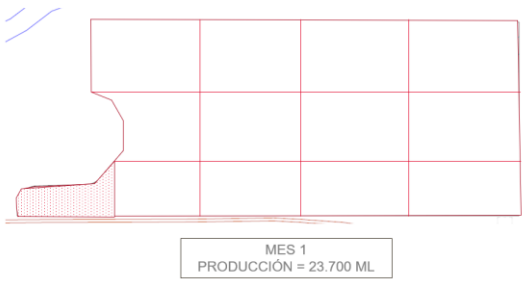
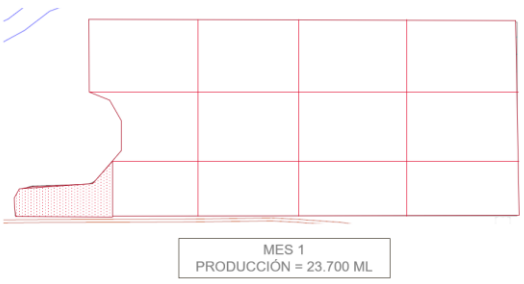
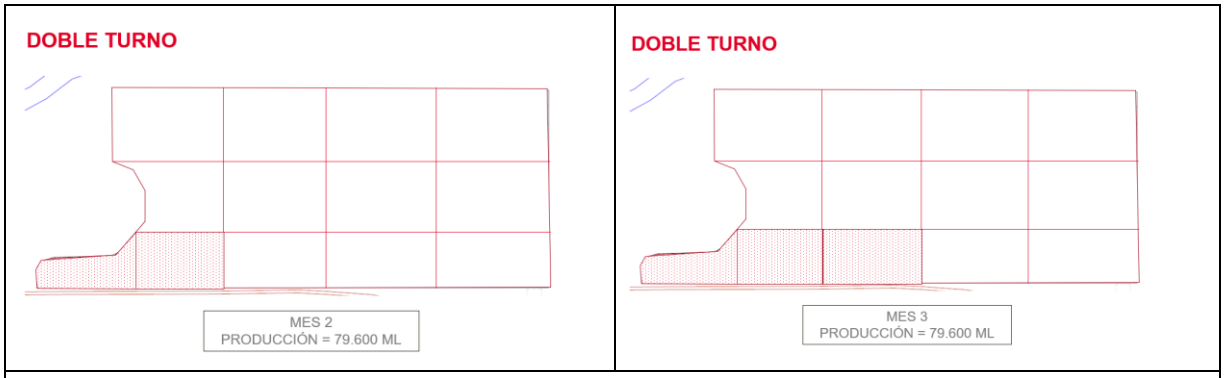


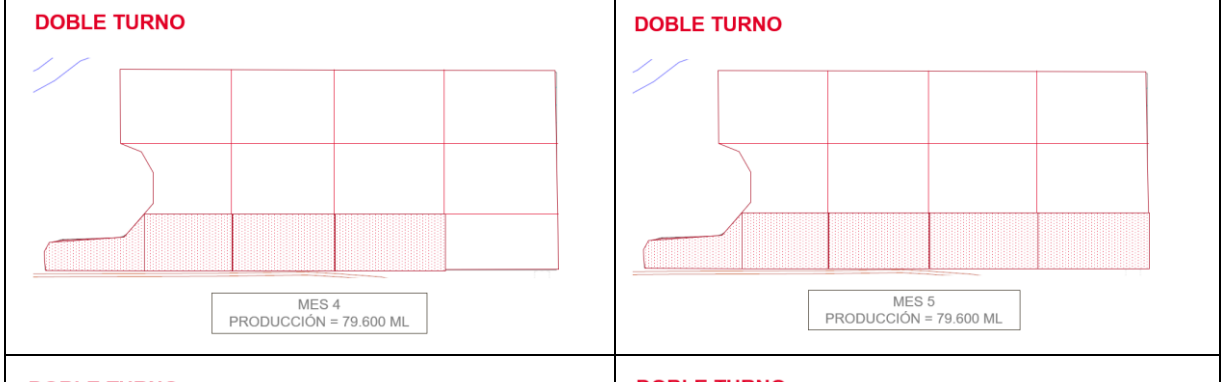
Figura 72 Secuencia constructiva

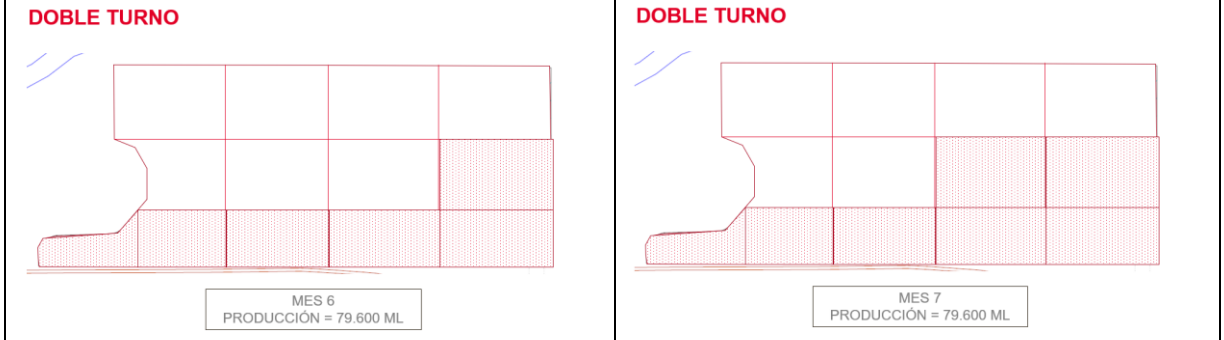
Fuente: Soletanche Bachy Colombia, 2021

TURNO SENCILLO  	**TURNO SENCILLO** 
Comienzo de producción para el mes 1, donde se propone un comienzo de la producción a turno sencillo generando una transición para el turno nocturno que comenzara en el mes 2.	A partir del mes 2 se comenzará la producción para doble turno, las maquinas se concentrarán en una misma área teniendo un adelanto de mínimo 20.000.

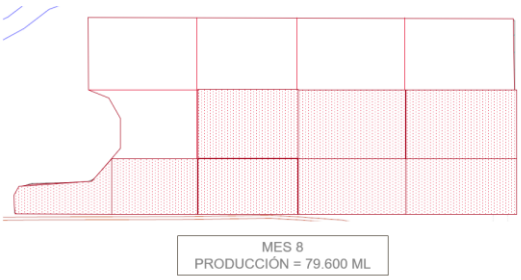
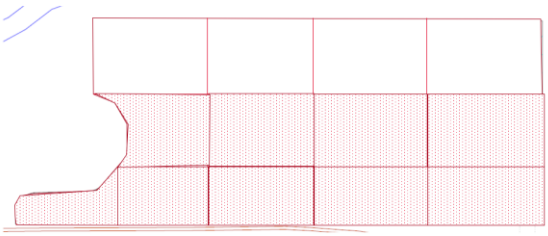
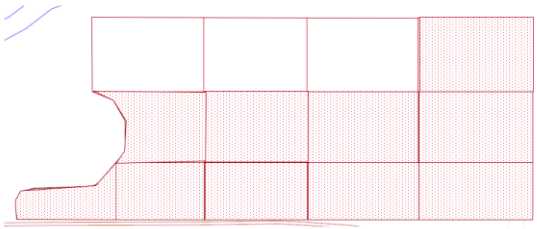
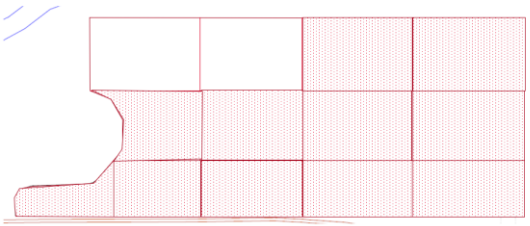
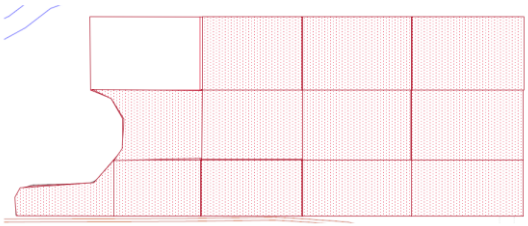
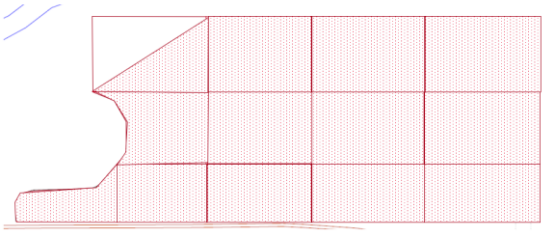
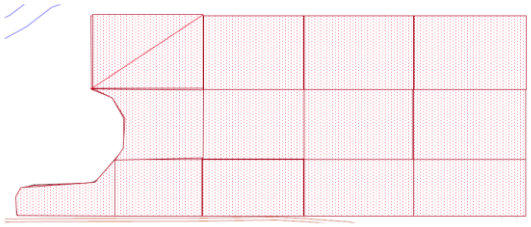


Se estima una producción secuencial en doble turno para una tercera área con una producción constante, las áreas se irán liberando de forma secuencial como se propone en los gráficos.





Finalizando el mes 7 se estima tener la mitad del área mejorada, es importante que el mejoramiento se hace forma secuencial como se registra en los gráficos y no se contempla movilizaciones entre áreas de más de 500 mts, esto puede retardar las actividades y los rendimientos, la obra se ha pensado con una secuencia lineal sin movimientos grandes dentro del área.

<table>
<tr>
<td>DOBLE TURNO
 
MES 8
PRODUCCIÓN = 79.600 ML</td>
<td> 
MES 9
PRODUCCIÓN = 79.600 ML</td>
</tr>
<tr>
<td>DOBLE TURNO
 
MES 10
PRODUCCIÓN = 79.600 ML</td>
<td>DOBLE TURNO
 
MES 11
PRODUCCIÓN = 79.600 ML</td>
</tr>
<tr>
<td>DOBLE TURNO
 
MES 12
PRODUCCIÓN = 79.600 ML</td>
<td>DOBLE TURNO
 
MES 13
PRODUCCIÓN = 79.600 ML</td>
</tr>
<tr>
<td>DOBLE TURNO
 
MES 14
PRODUCCIÓN = 79.600 ML</td>
<td>Para el mes 14 se finaliza el mejoramiento de suelos conforme al tiempo establecido, para un total aproximado de 340.000 m2 mejorados.

La técnica CMC permite altos rendimientos pudiendo alcanzar la culminación del proyecto dentro de los 14 meses de plazo.</td>
</tr>
</table>

Figura 73 Secuencia constructiva

Fuente: Soletanche Bachy Colombia, 2021

A continuación, se muestra en la siguiente figura la distribución de las Inclusiones rígidas de acuerdo con su profundidad.

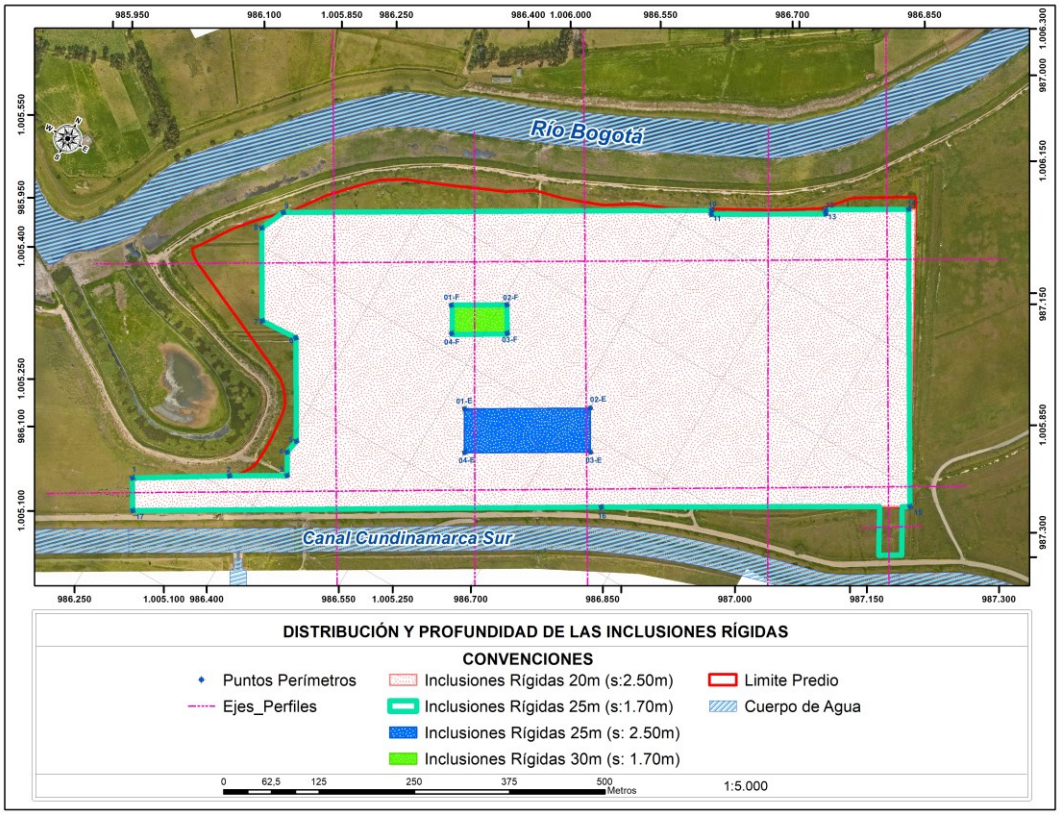


Figura 74 Distribución de las Inclusiones Rígidas y su profundidad.

Fuente: Metro Línea 1, 2022

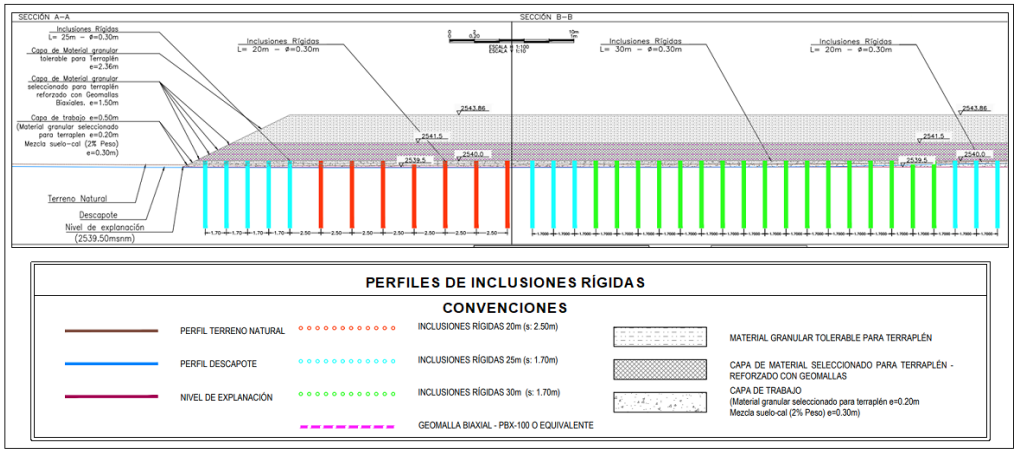


Figura 75 Perfil de las Inclusiones Rígidas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Datos técnicos de diseño
  - Diámetro de las inclusiones rígidas: 0.3 m.
  - Profundidad de las inclusiones rígidas: 20, 25 y 30 m según los planos de diseño
  - Esfuerzo de trabajo máximo de las inclusiones rígidas y resistencia a la compresión: f'c = 14 MPa a los 28 días.
  - La malla de la inclusión debajo del terraplén: Separaciones de 1.7 y 2.5 m según los planos del proyecto.
  - La estimación del espaciamiento de las inclusiones: El punto inicial para determinar el espaciamiento es definir el arreglo de la distribución de las inclusiones en el área a tratar para asociar el área tributaria del suelo que rodea cada columna. Generalmente se consideran dos tipos de arreglo, el primero es rectangular o cuadrada y el segundo triangular, ver Figura 76. Para el área del Patio Taller, se plantea usar una distribución cuadrada de las inclusiones.

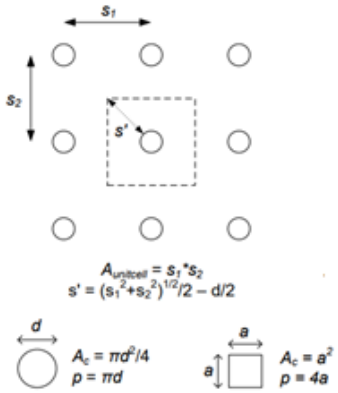


Figura 76 Arreglos comúnmente usados para inclusiones.

Fuente FHWA. Ground Modification Methods Reference Manual. Chapter 6. Column Supported Embankments.

Tabla 28 – Generalidades Actividad Inclusiones Rígidas, Columnas de Módulo Controlado (CMC)

Duración de la actividad: 14 meses
Personal: Se estima una planta máxima de 300 trabajadores para el proyecto
Consumo de recursos (materiales): Ver Capitulo; DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES
Consumo de agua: Para consumo humano se estima un diario de 2 lt/trabajador/día. Para el agua de uso industrial se puede ver el Ver Capitulo; DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.
Generación de RCD: La cantidad de RCD se encuentra en el Capítulo; DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.
Generación de residuos comunes: Se estima un promedio de 2640 kg/mes. Cuando se cuente con la máxima ocupación de trabajadores. (300 trabajadores)
Generación de Residuos líquidos: Se estima una generación de 840 kg/mes cuando se tenga la máxima cantidad de baños (14) para 300 trabajadores.
Generación de residuos peligrosos: Producido por vehículos, maquinaria, equipo. Adicionalmente, es importante precisar que las aguas resultantes de la mezcla con la cal, una vez se encuentren saturadas, serán recolectadas por el gestor para tratamiento de aguas residuales mediante un vactor Ver capítulo 7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.
Equipo utilizado: Equipo pesado de inclusión mediante rotación, Bomba de concreto estacionaria, Mixer de concreto.
Equipo y/o herramienta menor: Planta eléctrica.
Sustancias químicas: ACPM, gasolina, concretos, entre otros.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, se presenta un resumen de los impactos generados para esta actividad constructiva, acorde a la matriz de impactos que se desarrollaron para el proyecto, así mismo se identifican los programas y permisos ambientales aplicables a esta actividad constructiva.

Tabla 29 – Requerimientos para Inclusiones Rígidas, Columnas de Módulo Controlado (CMC)

Actividad	Inclusiones Rígidas
ASPECTOS E IMPACTOS GENERADOS	Intervención en la geotécnica del suelo / Denudación del suelo (Generación o activación) Inestabilidad del Terreno. (Impacto Positivo). Intervención en las características del suelo /Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas). Cantidad del suelo / Pérdida de suelo. Lixiviación de materiales en el suelo / Contaminación del Suelo. Disposición de residuos peligrosos en el suelo / Contaminación del Suelo Generación de vibraciones / afectación de la estabilidad del suelo. Afectación de la infraestructura social y comunitaria. Emisiones de gases de combustión / Contaminación del aire. Emisiones de gases y vapores / Contaminación del aire. Emisiones de material particulado / Contaminación del aire. Emisión de compuestos orgánicos volátiles /Contaminación del aire. Emisión de ruido / Contaminación Acústica. Afectación a la Comunidad. Consumo de agua de acueducto / Presión sobre los recursos naturales. Recirculación de agua / Aprovechamiento de los recursos naturales. Consumo de energía convencional / Presión sobre los recursos naturales. Consumo de productos químicos que interactúan con el medio ambiente / Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas. Consumo de combustibles fósiles / Aporte al calentamiento global. Generación de residuos ordinarios / Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final. Atropellamiento de fauna / Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo de materiales PM–AB–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM–AB–04 Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM–AB–05 Programa de manejo de aceites usados PM–AB–06 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10 Programa de manejo de ruido PM–AB–11 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales PM–AB–12 Programa de manejo de instalaciones temporales PM–AB–14 Gestión para el uso eficiente del agua PM–AB–15

Actividad	Inclusiones Rígidas
	Manejo de fauna urbana PMB–01
PERMISOS APLICABLES	Permiso de Trabajo Nocturno PIN del generador de RCD Permisos y licencias proveedores de materiales Permisos y Licencias Sitios de disposición de RCD Permisos Gestor Reciclaje Permisos y Licencias Gestor RESPEL

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Construcción de drenajes temporales**

Con el fin de dar un tratamiento adecuado al caudal de infiltración bajo la plataforma a construir, se establece la implementación de un sistema de subdrenaje mediante la implementación de un grupo de canales preferenciales conformados por drenes tipo francés.

Estos subdrenes se localizarán bajo la plataforma y se incorporan con tuberías perforadas de 6” de PVC, las cuales tendrán descarga sobre las obras de drenaje transversal.

Se proyectan once subdrenes franceses para facilitar el drenaje en la superficie. La cuneta reconformada del costado oriental recogerá el agua de los cinco (5) drenes franceses que se implementarán en esta etapa de la construcción. En la Figura 77 se muestra la disposición en planta de los 5 subdrenes franceses y la ubicación del canal en la parte inferior de la imagen. Para la otra sección, se encuentran en diseños para el manejo de las aguas de escorrentía.

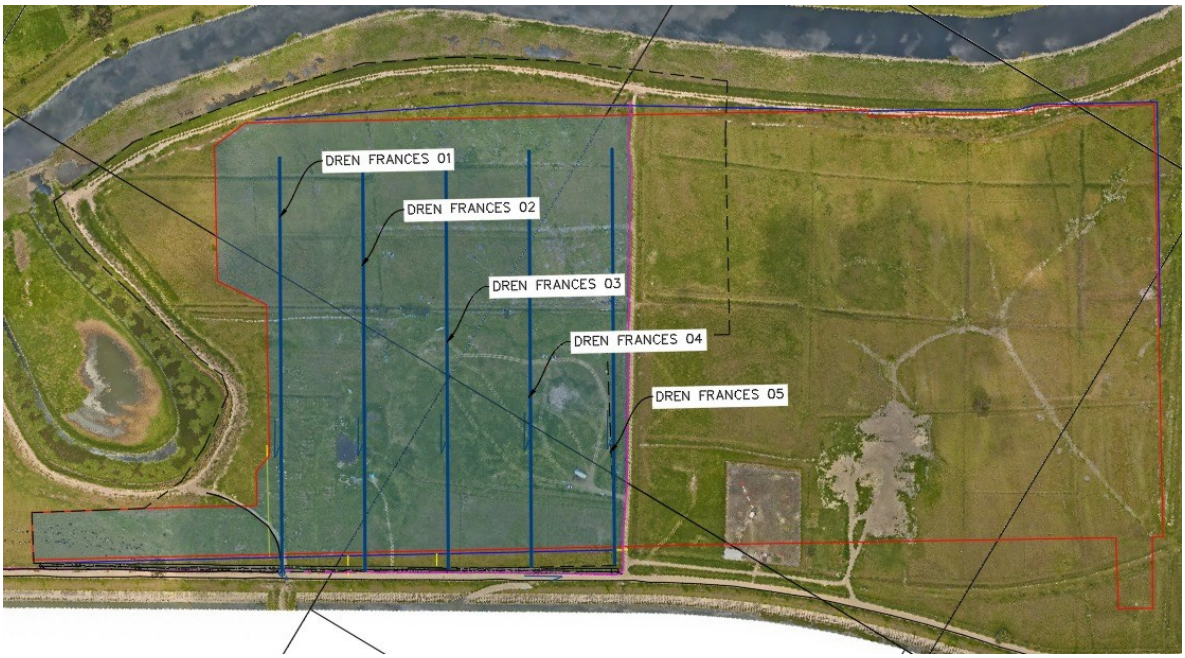


Figura 77 Ubicación de drenes franceses

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En la Figura 78 se muestran detalles los subdrenes franceses proyectados.

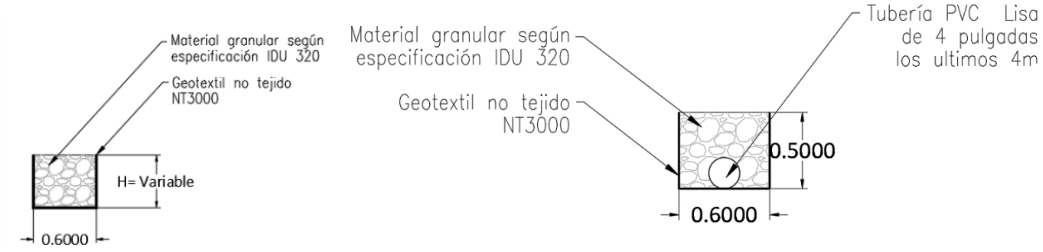


Figura 78 Detalles de los subdrenes franceses

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Para la construcción de los drenajes franceses, se ha planificado una secuencia de construcción referenciando la misma secuencia de conformación de la plataforma de trabajo por franjas. Por lo anterior, cada vez que una franja de trabajo contenga en su planificación un dren francés, se realizará su construcción considerando el rendimiento diario de conformación por franja.

El sistema de subdrenes franceses pretende mejorar las condiciones de trabajo de la plataforma, no corresponde por tanto a una solución de drenaje definitiva y su implementación está sujeta a las condiciones de obra.

La construcción del Patio Taller modifica las condiciones iniciales del terreno actual, afectando de manera importante su capacidad de infiltración y generando por ende un aumento en el volumen de escorrentía debido al endurecimiento de la superficie por la construcción de la plataforma. De acuerdo con lo establecido en la norma NS–085 de la EAAB para este tipo de desarrollos urbanos se deben generar estructuras que garanticen que el caudal de salida se disminuya en por lo menos el 25% del caudal pico para el evento de diseño.

Es importante resaltar que el proceso constructivo se realizará cronológicamente de la siguiente manera:

1 fase: Construcción de drenaje perimetral, estructuras de pondaje y filtros franceses (Sentido oriente – occidente)

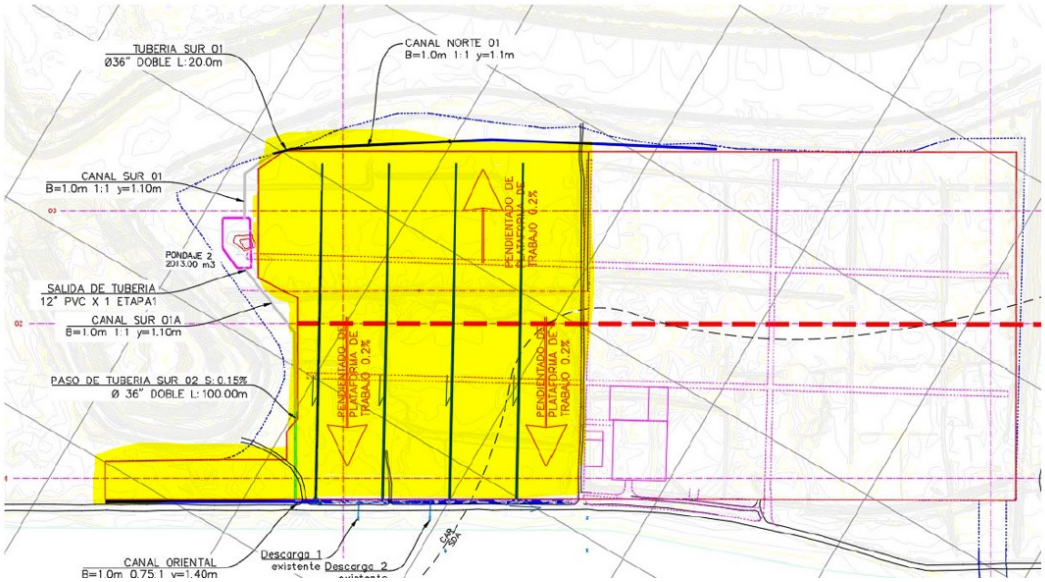


Figura 79 Localización de obras de drenaje en la plataforma en la etapa de construcción

Fuente: WSP, 2021

2 fase: Construcción de drenaje perimetral, estructuras de pondaje y filtros franceses (Sentido oriente – occidente)

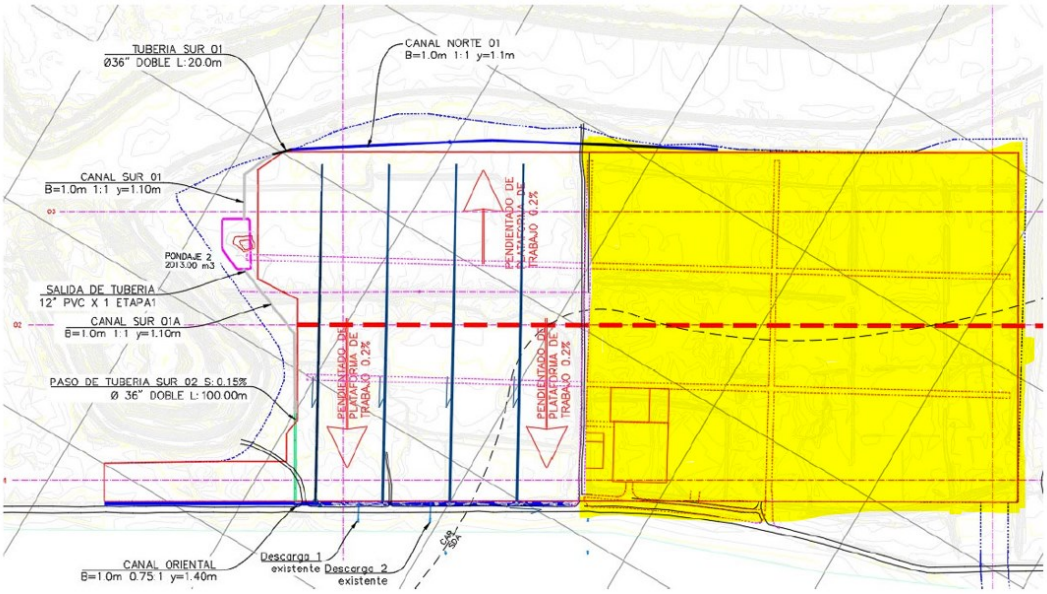


Figura 80 Localización de obras de drenaje en la plataforma en la etapa de construcción

Fuente: WSP, 2021

“De acuerdo con lo establecido en el Diseño Temporal del Drenaje Fase 1, los drenes tipo francés están diseñados para el abatimiento del nivel freático que pueda presentarse bajo la Plataforma de trabajo.

El manejo de las aguas lluvias de la plataforma de trabajo, se realizará con desniveles en la plataforma de tal manera que por escorrentía llegue a los canales perimetrales.

La secuencia de trabajo inicial de las obras estaba planteada en sentido transversal de norte a sur, por franjas hasta completar el área del Patio Taller.

Por temas constructivos, se decidió cambiar la secuencia constructiva y construir la Plataforma de Trabajo en sentido longitudinal de oriente a occidente. Con este cambio en la dirección del sentido de la construcción, los drenes tipo francés se construirán después de realizado el mejoramiento de suelo con CMC y antes de iniciar con el relleno del Terraplén.”

Es importante precisar que el suelo no se va a saturar en la plataforma de trabajo de Patio taller debido a que el sistema constructivo se realiza a través de pendientes en el terreno que se manejan de acuerdo a la ubicación de cada una de las zonas de trabajo. La finalidad de estas pendientes en la superficie es poder entregar a las cunetas perimetrales existentes de Patio taller y de esta forma ser entregadas al Canal Cundinamarca.

7.1.2.4 Etapa 4

7.1.2.4.1 Adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la planta de concreto y estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC

En esta etapa se proyecta la adecuación de la cimentación, la instalación de la planta de concreto y la instalación de la estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC, la cual será localizada sobre el costado noroccidental dentro del área del Patio Taller. Consiste en realizar las obras de adecuación para la cimentación que incluye la construcción de las zapatas, de la placa de cimentación y un relleno en material granular, adicionalmente se instalará la estructura metálica, que incluye los muros y la cubierta, en los que se fabricarán los pilotes que serán empleados para la construcción del viaducto, finalmente se realizará la cimentación e instalación de la planta de concreto y todos los equipos necesarios para su posterior funcionamiento.

En la Figura 81 se muestra la secuencia de actividades del proceso de adecuación de la construcción de la cimentación e instalación de la planta de concreto y estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC.

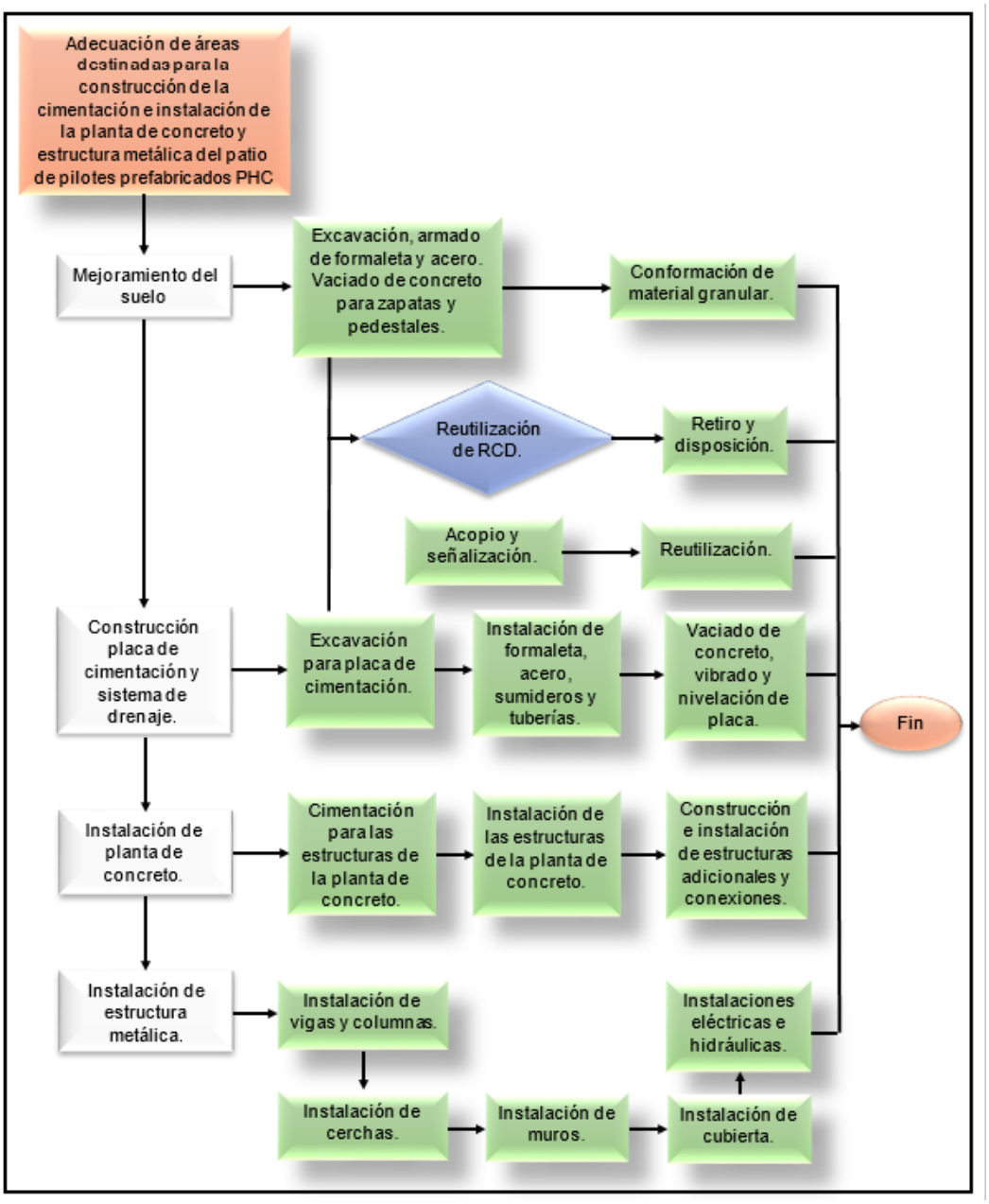


Figura 81 Diagrama de adecuación de las áreas destinadas para la construcción e instalación del patio de pilotes prefabricados PHC

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La adecuación del patio de pilotes prefabricados PHC será localizado en el costado noroccidental del área de patio taller, abarcando las áreas ya previstas en las fases iniciales. Se precisa que para el desarrollo de la etapa 4 es necesario que se encuentre finalizada la construcción de las inclusiones rígidas y la conformación del terraplén de 4 m en el área de destinada para el patio de pilotes prefabricados PHC.

La zona donde será adecuada el área para la construcción del patio de pilotes prefabricados no tendrá afectación sobre la Estructura Ecológica Principal de la cuenca del Río Bogotá, garantizando la preservación ambiental y cumpliendo con lo establecido en el Decreto 555 de 2021 "*Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C"*. Es importante precisar que el área de conservación no será afectada por impactos directos a causa de las actividades proyectadas en esta etapa.

En la Figura 82 se muestra la localización del área donde se llevará a cabo la adecuación del patio de pilotes de prefabricados PHC, dentro del área delimitada del Patio Taller y sin interferencia a la Estructura Ecológica Principal:

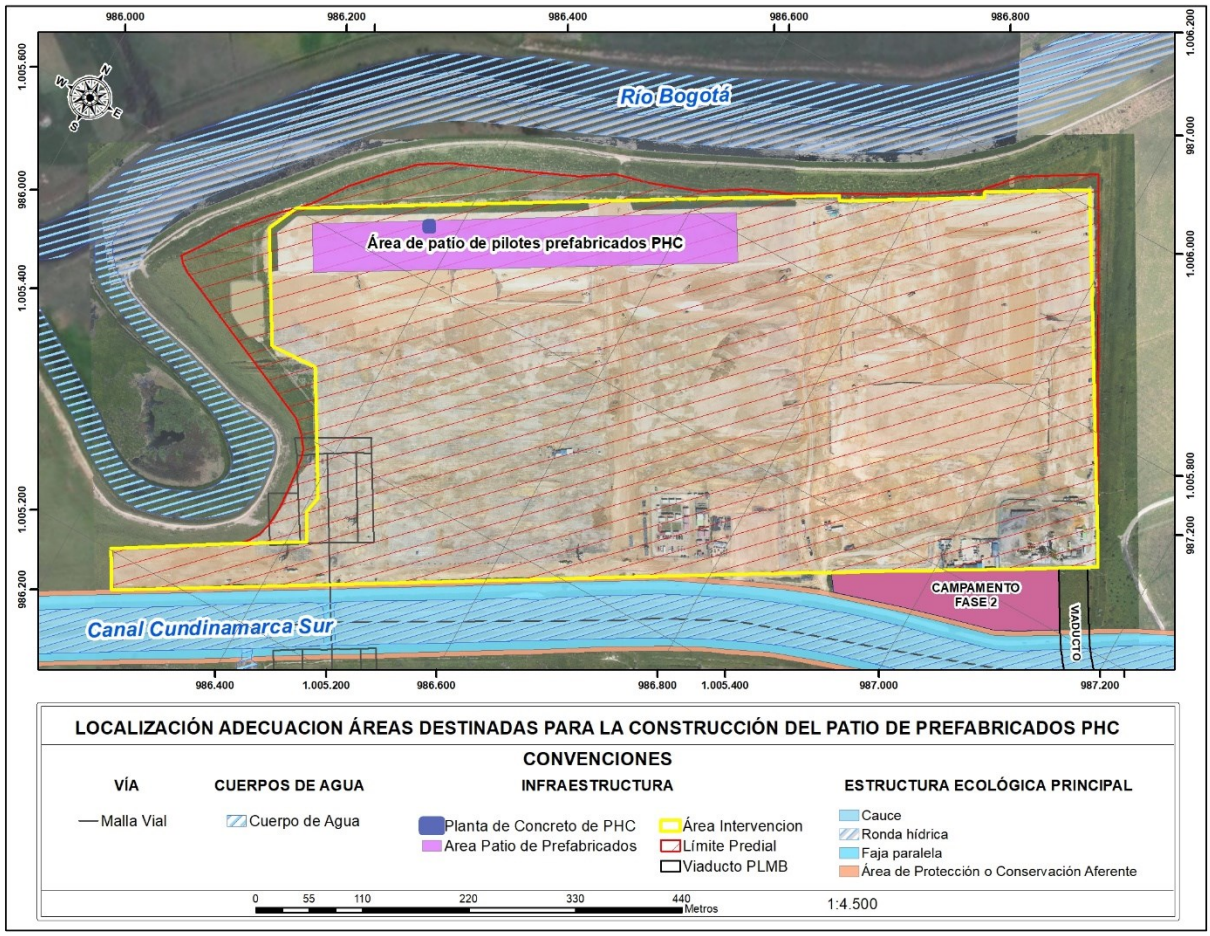


Figura 82 Área establecida para adecuación de construcción de patio de pilotes prefabricados PHC, área complementaría de conservación y de especial importancia ecosistémica

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Las actividades de nivelación y mejoramiento del terreno para la adecuación del el patio de pilotes prefabricados PHC se integra con la etapa 3 (Conformación de plataforma de trabajo), teniendo en

cuenta que estas actividades se desarrollan para toda el área de patio taller y funcionarán como soporte del patio de pilotes prefabricados PHC, debido a que la construcción de la cimentación y la instalación de la estructura metálica se realizan sobre el terraplén de 4m conformado de acuerdo con lo descrito en la etapa 3.

La conformación de la plataforma descrita en la etapa 3 permite soportar la estructura proyectada para el patio de pilotes prefabricados PHC, por lo tanto, no es necesario construir ningún tipo de cimentación profunda o semi profunda para los elementos que serán construidos durante la etapa 4.

En la Figura 83 se presenta un esquema del área que será adecuada para el patio de pilotes prefabricados sobre la plataforma:

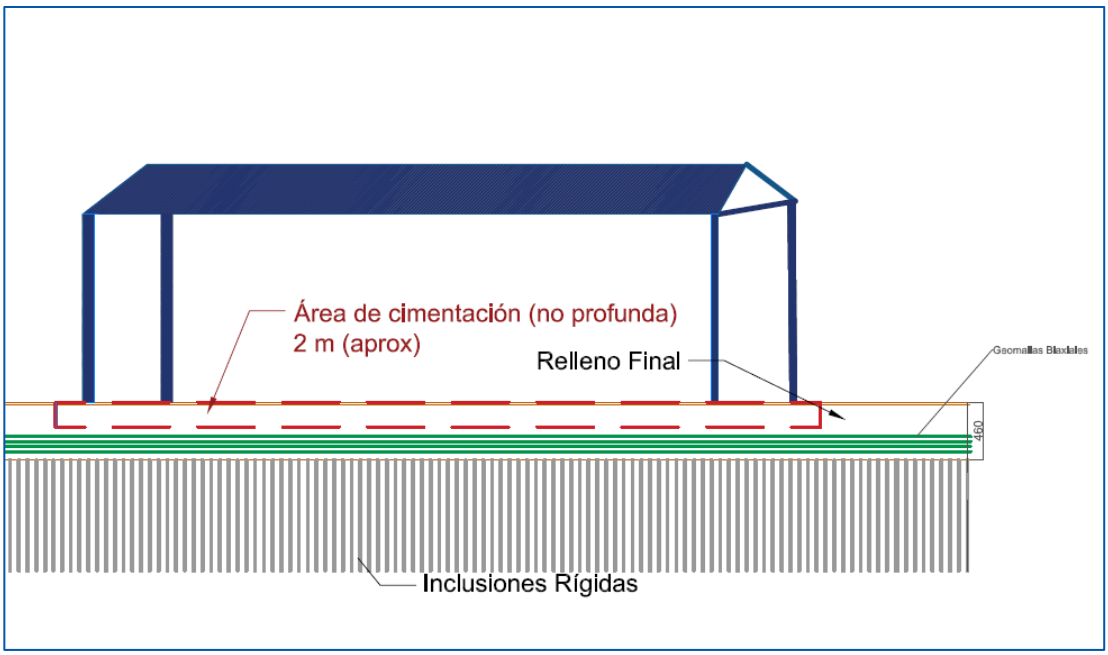


Figura 83 Esquema patio de pilotes prefabricados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La adecuación del patio de prefabricados comprende un área aproximada de 20000 m2, que abarcará las siguientes zonas de trabajo:

- Zona de almacenamiento de materiales
- Planta de concreto móvil.
- Zona de fabricación de los pilotes prefabricados PHC
- Zona de curado final
- Zona de almacenamiento de los pilotes

En la Figura 84 se presenta la distribución de áreas que se adecuaran dentro del patio de pilotes prefabricados PHC

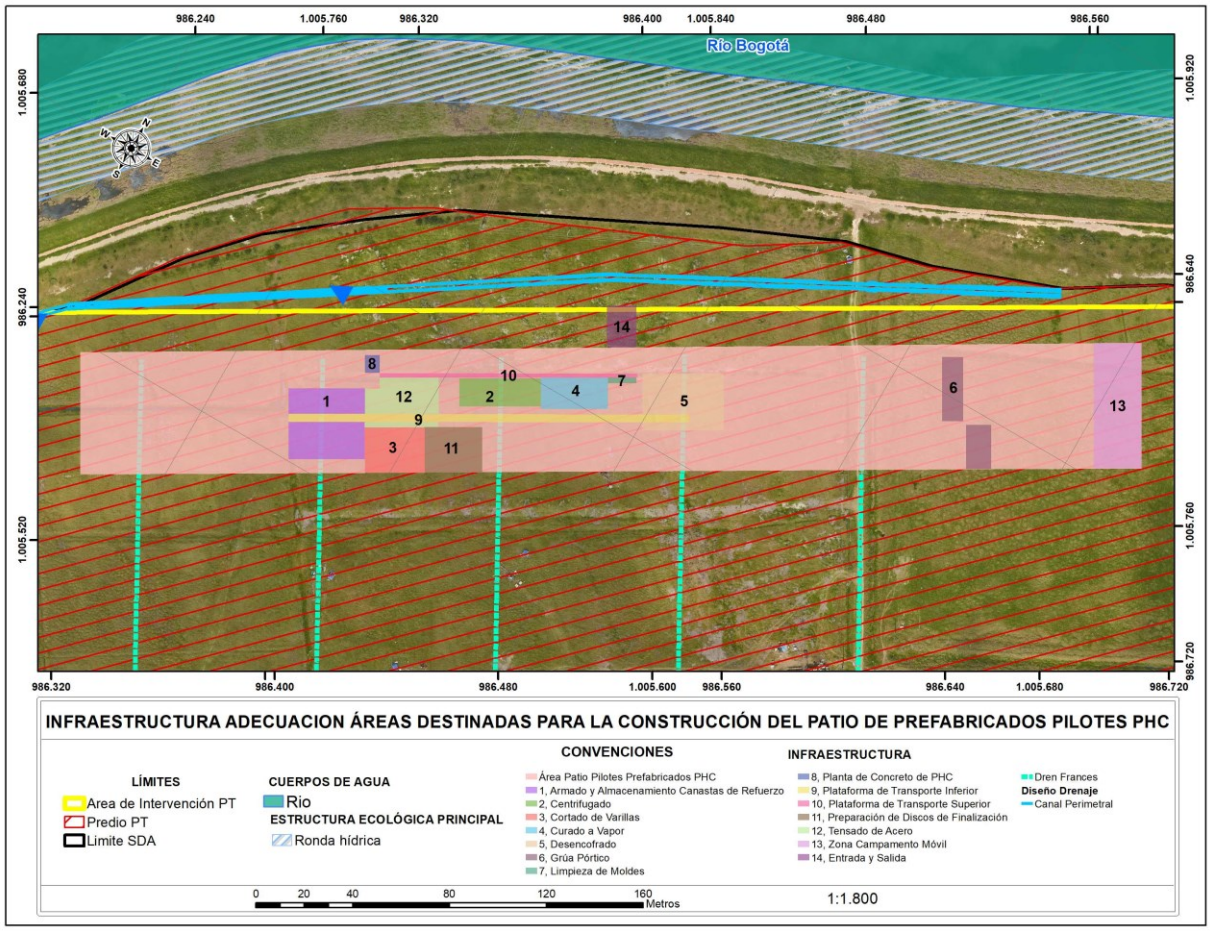


Figura 84 Zonificación adecuación áreas destinadas para la construcción del patio de pilotes prefabricados PHC

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Las actividades de la etapa 4 inician con el mejoramiento del suelo sobre los que se fundirá la placa de cimentación en concreto reforzado y la instalación de los sumideros y tuberías del sistema de drenaje de la placa. Este mejoramiento será realizado mediante la construcción de zapatas aisladas y la conformación de una estructura en material granular que servirá como soporte. Para la planta de concreto se realizará la construcción de placas de cimentación para las diferentes estructuras las cuales tendrán pedestales sobre los que se realizará el montaje de los diferentes equipos e igualmente se realizará la construcción de otras estructuras necesarias y las debidas conexiones para el posterior funcionamiento de la planta de concreto. Posteriormente se realizará el montaje de las columnas y vigas correspondientes a la estructura metálica, se instalarán cerchas metálicas, los muros y la cubierta.

El concreto que será empleado para la adecuación de áreas existentes para la construcción del patio de pilotes prefabricados PHC será premezclado y traído de plantas de concreto externas, que cumplen

con los requerimientos emitidos por la autoridad ambiental, los cuales se pueden evidenciar en el anexo 2.1 Proveedores y Materiales.

En el área destinada para la adecuación de la construcción del patio de pilotes PHC se tomará una zona para la instalación de un campamento móvil el cual estará compuesto del vestier, la zona de baños, la zona de primeros auxilios y demás locaciones que sean necesarias para el uso de los trabajadores que van a participar en la construcción e instalación del patio. El sitio específico para la localización del campamento móvil será previamente acordado con el área técnica de ML1.

Es importante resaltar que previo al desarrollo de la etapa 4 debe haberse ejecutado y completado las actividades de las etapas 1, 2 y 3 en el área donde se realizará la etapa 4. Sin embargo, en otras zonas del patio taller se pueden continuar ejecutando las actividades que corresponden a las etapas 1, 2 y 3 de manera paralela con el desarrollo de la etapa 4 y 5. Esta situación se refleja en la evaluación de impacto ambiental.

El transporte de los diferentes materiales, maquinarias y equipos se realizarán por medio de tractomula, cama baja, volquetas, mixers, camión grúa, de acuerdo con lo estimado en la ficha de manejo de materiales.

Los procesos e información general de las actividades se presentan a continuación:

- **Mejoramiento del suelo**

A continuación, se describen las actividades que se desarrollarán para el mejoramiento del suelo:

- Excavación, armado de formaleta y acero. Vaciado de concreto para zapatas y pedestales.

En la zona de adecuación del área existente para la construcción del patio de pilotes prefabricados PHC se ejecutarán diferentes obras de cimentación. En el área donde será construida la estructura metálica se construirán zapatas de cimentación y pedestales. Las zapatas serán construidas con un largo de 1,5 m, un ancho de 1 m y un espesor de 0,5 m. De la misma forma los pedestales tendrían una altura de 0,4m y unas dimensiones de 0,6 m x 0,4 m

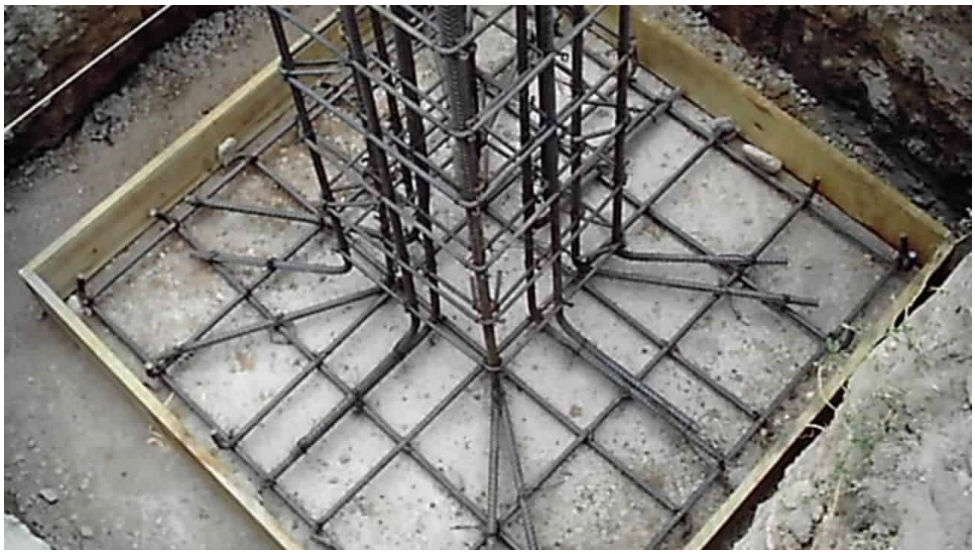
El proceso de construcción de estos elementos se realiza mediante una excavación de 1.5m, posteriormente se realiza el vaciado en las zonas donde se realiza la excavación de un concreto de baja resistencia que funcionará como base de protección y aislamiento para las zapatas, posteriormente se instala la formaleta para las zapatas en los casos que sea requerido, teniendo en cuenta que el cajón de la excavación sirve como formaleta, se procede a realizar el figurado y armado del acero de refuerzo de las zapatas, así como la instalación del acero que conformará el pedestal que irá apoyado en la zapata y que debe ir embebido en esta. Se continua con el vaciado, vibrado y nivelación del concreto de las zapatas.

Al terminar el fraguado del concreto se procede a finalizar el armado del acero de los pedestales, continuando con el armado de la formaleta y el vaciado del concreto que deberá ser debidamente vibrado.

Para las zonas de almacenamiento de materiales y almacenamiento de pilotes se realizará una excavación de aproximadamente 2 m, ya que en estas zonas se instalará una estructura de material granular sobre la que se construirá la placa de cimentación.

Todo el material que sea proveniente de estas excavaciones podrá ser reutilizado en las actividades de conformación de la plataforma en el resto del patio taller, teniendo en cuenta que es material con el que se conformó el terraplén en la zona del patio de pilotes prefabricados PHC.

En la Fotografía 20 se puede observar un ejemplo de construcción de zapatas y conformación de una estructura de material granular:



Fotografía 20 Construcción de zapatas y pedestales

Fuente: (CivilExcel, 2022)

- Conformación del material granular

En la zona de almacenamiento de materiales y el área destinada para el almacenamiento de los pilotes no se construirán zapatas de cimentación, por el contrario, se realizará la conformación de una estructura de características especiales sobre la que se construirá la placa de cimentación.

La conformación de la estructura de material granular se hace mediante la instalación de una capa de 80cm de material rajón, se procede a sellar el rajón con una capa adicional de 10cm de recebo común y finalizando con una capa de subbase granular de 60cm que deberá ser compactada al 95%. Al finalizar esta estructura se realizará la construcción de la placa de cimentación.

En la Fotografía 21 se presenta un ejemplo de cómo sería el mejoramiento por conformación de material granular:



Fotografía 21 Conformación de material granular

Fuente: (Repositorio Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2022)

- **Construcción de placa de cimentación y sistema de drenaje**

En toda el área de intervención destinada al área de almacenamiento para la construcción del patio de pilotes prefabricados PHC se va a realizar la construcción de una placa de cimentación en concreto reforzado con un espesor de 50 cm, sobre la que se realizará el montaje de la estructura metálica y el desarrollo de las actividades propias del patio. El procedimiento para la construcción de la placa se presenta a continuación:

- Excavación para placa de cimentación

Se iniciará la actividad realizando una excavación mecánica con una profundidad de 55cm. El material que sea retirado y pueda ser reutilizado deberá usarse nuevamente en otras actividades ejecutadas en el patio taller, el material que no pueda ser reutilizado será dispuesto adecuadamente en los lugares elegidos para este fin, de acuerdo con lo establecido en la ficha de manejo de materiales sobrante. Se continua con el vaciado de un concreto de baja resistencia con un espesor de 5 cm cuya finalidad es evitar cualquier contaminación del concreto utilizado en la construcción de la placa de cimentación y servir como base de nivelación

En la Fotografía 22 se presenta un ejemplo de cómo se realizaría la excavación:



Fotografía 22 Excavación para placa de cimentación

Fuente: (Repositorio Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2022)

- Instalación de formaleta, acero de refuerzo, sumideros y tuberías

Esta actividad inicia con el armado e instalación del acero de refuerzo longitudinal y transversal acorde a los diseños a lo largo de todo el patio de pilotes prefabricados PHC. Posteriormente se instalarán formaletas dependiendo la zona en la que se esté ejecutando el vaciado, teniendo en cuenta la extensa área intervenida esta instalación de formaleta se realizará por partes.

Para el drenaje del agua lluvia que pueda tenerse a lo largo del patio de pilotes prefabricados PHC se realizará la instalación de sumideros de concreto, estos sumideros estarán distribuidos a lo largo de la placa de cimentación e interconectados con tuberías que llevarán el flujo de agua que sea recogida por los sumideros a la red de pondaje que se encuentra en el patio taller.

Los sumideros estarán nivelados con la placa y recibirán el agua lluvia conducida por la pendiente de la placa dirigiéndola hacia estas estructuras.

La instalación de estos elementos se hace mediante la aplicación de un concreto con un espesor bajo que servirá como base de adherencia y estabilización para los sumideros, que deberán ser instalados con una pendiente que permita el flujo del agua por gravedad. Igualmente se realizará la instalación de tuberías interconectadas entre los sumideros que estarán muy bien amarradas al acero de refuerzo de la placa para evitar desplazamientos. Estas tuberías serán instaladas con la pendiente y diámetros especificados en los diseños para que el agua pueda fluir a lo largo de la red.

En la Fotografía 23 se presenta un ejemplo de cómo se instalan los sumideros:



Fotografía 23 Instalación de sumideros

Fuente: (Fibrit, 2022)

- Vaciado de concreto, vibrado y nivelación de placa

Por último, se realiza el vaciado del concreto para la placa con la resistencia indicada. El concreto será vibrado con ayuda de un vibrador de concreto buscando un mayor asentamiento y evitando que se produzcan burbujas de aire que puedan afectar la resistencia final, continuando con la nivelación del concreto y finalizando con aplicación de agua para el proceso de curado con el fin de que pueda adquirir la resistencia deseada.

Al mismo tiempo en que se está fundiendo el concreto se plantea la instalación de las platinas que irán ancladas a la placa de cimentación y sobre las que se construirá la estructura metálica, estas deberán estar debidamente niveladas e incrustadas dentro del concreto. Las actividades constructivas se realizarán bajo procesos seguros que cumplan con los requerimientos de seguridad y salud en el trabajo.

En la Fotografía 24 se presenta el proceso de construcción de la placa:



Fotografía 24 Construcción de placa de cimentación

Fuente: (DANDM, 2022)

- **Instalación de planta de concreto**

Para el patio de pilotes prefabricados PHC se proyecta la instalación de una planta de concreto que contará con una producción estimada de 6303 m3 de concreto al mes, igualmente se realizará la instalación de 3 silos, la torre mezcladora, la tolva con su respectiva cinta transportadora para la dosificación de material granular, la planta de tratamiento para la recirculación del agua y todas las conexiones hidráulicas y eléctricas requeridas. En el procedimiento de montaje y puesta en marcha de la planta de concreto ML1-SST-PR-2021-054 se especifican las condiciones generales de la planta como tal, a partir de la cual se evaluaron los impactos y se establecieron las debidas medidas de manejo. En general, se considera que los impactos no varían en mayor medida de una planta a otra, sin embargo, se deberán verificar que los diseños no representen un cambio significativo en la evaluación de impactos ya definida, y que amerite un ajuste en las medidas de manejo propuestas. En caso contrario, se deberá presentar una actualización del PMAS con los diseños finales y la debida actualización en la evaluación de impactos y programas de manejo.

En la Fotografía 25 se presenta a manera de ejemplo de una planta de concreto similar a la que se va a instalar:



Fotografía 25 Planta de concreto

Fuente: (MachMall, 2022)

- Cimentación para las estructuras de la planta de concreto

Para la instalación de las estructuras principales de la planta de concreto se realizará la construcción de la cimentación para la torre mezcladora, los silos, la tolva y cinta transportadora para la dosificación y transporte del material granular. Se debe tener presente que la cimentación de todos los elementos está diseñada con cargas sísmicas en los sentidos X y Y, bajo los parámetros establecidos en la NSR-10. Se deberá localizar y demarcar cada una de las zonas donde se construirá la cimentación de cada uno de los elementos.

- Torre mezcladora y cuarto de operaciones

Para la torre mezcladora y cuarto de operaciones se construirá una placa en concreto con un espesor de 1m, la cual estará enterrada en el suelo. Teniendo en cuenta que la instalación se realizará sobre la plataforma conformada que se detalla en la etapa 3, no es necesario realizar una adecuación adicional al suelo portante. Se empezará con la excavación del área definida para la placa que será de 8,2m x 6,1 m y de 1 m de profundidad aproximadamente. La excavación tendrá una profundidad de 1,1m para el vaciado de un concreto de baja resistencia y poder conformar así, una base de 10 cm de espesor, que permitirá nivelar y proteger la placa. La placa en concreto para la cimentación contará con el armado de dos parrillas de acero reforzado y en las zonas sobre las que se construirán los pedestales, se instalará un refuerzo intermedio adicional.

Igualmente, se instalará el refuerzo vertical y horizontal para el anclaje entre la placa y los pedestales sobre los que se apoyará la estructura. Al finalizar el armado del acero de acuerdo con los diseños, se instalará la formaleta, en caso de ser necesario. Posteriormente, se realizará el vaciado del concreto con la resistencia que se requiere en las especificaciones, se vibrará para evitar vacíos y burbujas de aire que puedan afectar la resistencia de la placa.

Al finalizar la placa de cimentación y cuando esta haya adquirido la resistencia mínima, se construirán 6 pedestales sobre la placa, iniciando con la instalación del acero de refuerzo para cada pedestal y se amarrará al acero de refuerzo y nivelará la platina y tornillos sobre los que se soldará la estructura de la torre. A continuación, se hace el armado e instalación de la formaleta dando forma a los pedestales y finalmente, se realizará la fundida de los elementos que deberán estar debidamente vibrados, por último, se garantizará que la platina instalada se encuentre debidamente nivelada para evitar posteriores inconvenientes. Cuando el elemento ha fraguado se retirará la formaleta y se procederá a mantener el proceso de curado del elemento. Se construirán tres tipos de pedestales, el primero tendrá unas medidas de 0,7m x 0,7m y 0,5m de altura, de este tipo serán dos y se construirán a un extremo de la placa sirviendo como apoyo para la torre del cuarto de operaciones, dos pedestales del segundo tipo con medidas de 1,0m x 1,0m y altura de 0,5m estarán construidos al otro extremo de la placa en donde se apoyará la torre mezcladora, finalmente, los 2 pedestales centrales tendrán la misma altura de 0,5m pero serán de 1,2m x 1,2m y en ellos se apoyará la base para la torre mezcladora y para el cuarto de operaciones.

En la Fotografía 26 se puede observar un ejemplo de la construcción de una placa de cimentación:



Fotografía 26 Construcción placa de cimentación

Fuente: (Los Albañiles, 2022)

- Silos

Para la cimentación de los silos se plantea la construcción de 4 placas de iguales condiciones que las que se construirán para la torre mezcladora, estas placas tendrán un espesor de 1m y unas dimensiones de 3,7m x 3,7m, se construirán mediante el mismo procedimiento y con las mismas características que para la torre mezcladora. De la misma forma, se construirán 4 pedestales en concreto para cada placa con unas dimensiones de 0,7m x 0,7m x 0,5m a las que se anclará la platina y tornillos correspondientes, debidamente nivelados.

En la Fotografía 27 se presenta un ejemplo de un pedestal con una platina en la base y tornillos:



Fotografía 27 Construcción pedestales

Fuente: (J Construcciones SAC, 2022)

- Tolva y cinta transportadora

Para la instalación de la tolva se construirá de 13,8m x 4,3m y un espesor de placa de 1m, la cual estará enterrada, para su construcción deberá realizarse una excavación con las medidas anteriormente especificadas y una profundidad de 1,1m para poder vaciar el concreto pobre con un espesor de 10cm que servirá como base de la placa, posteriormente, se realizará el armado del acero, formando una parrilla superior y una inferior con los diámetros especificados en los diseños, adicionalmente, se instalará un refuerzo intermedio y el acero de refuerzo horizontal y vertical en las zonas donde se construirán los pedestales que irán anclados a la placa de cimentación. Continuando con la fundición de la placa que deberá ser debidamente vibrada para evitar vacíos y burbujas de aire en la placa.

Posteriormente se realizará la construcción de los pedestales, la tolva contará con 10 pedestales en total, se construirán 2 en cada uno de los extremos de la placa, 4 adicionales que se ubicarán a 3,40m de distancia hacia el centro de cada extremo y se construirán 2 en el centro. Los 8 pedestales que se ubican hacia los extremos de la placa contarán con unas dimensiones de 0.7m x 0,7m y una altura de 1,3m. Por otra parte, los 2 que se encuentran ubicados sobre la parte central de la placa contarán con unas medidas de 1,0m x 0,7m y una altura de 1,3m. Para la construcción se realizará el armado del acero de refuerzo correspondiente para cada uno, continuando con el amarre de la platina y los tornillos a los que se anclará la estructura, posteriormente, se realizará el armado de la formaleta, finalizando con el vaciado y vibrado del concreto, nivelando la platina y tornillos para cada pedestal.

En la Figura 85 se presenta un ejemplo de una placa de cimentación con pedestales:

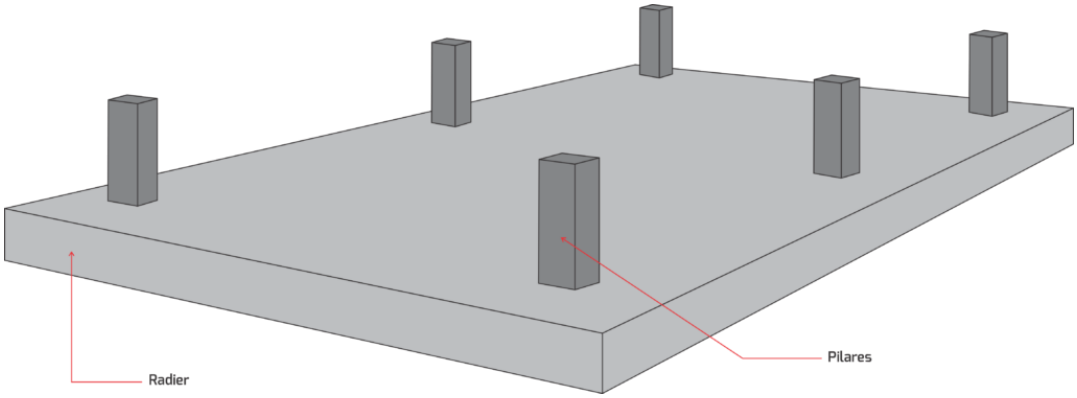


Figura 85 Placa de cimentación con pedestales

Fuente: (Construcciones en seco, 2022)

- Instalación de las estructuras de la planta de concreto

Cuando se cuente con la cimentación construida para los distintos elementos y el concreto con el que la cimentación fue construida haya adquirido la resistencia correspondiente, se procederá a realizar la instalación de las distintas estructuras de la planta de concreto. Para las cuales se tuvo en cuenta las fuerzas generadas por la velocidad del viento las cuales en promedio para la ciudad de Bogotá se encuentran sobre 5.5m/s, teniendo un valor máximo entre 13.9m/s a 17.1m/s, lo que se considera durante los vientos más rápidos como vientos fuertes (IDEAM, 2022). Adicionalmente para los distintos elementos se instalará puestas a tierras es decir varillas enterradas en el suelo a los que se les conecta un cable de cobre evitando con esto accidentes eléctricos.

- Torre Mezcladora

Para la torre mezcladora se realizará la instalación de la base sobre los pedestales, esto mediante el uso de una grúa con la que se levanta y posiciona el elemento, nivelándolo y atornillando la base debidamente a las platinas sobre los pedestales, posteriormente, se realizará el proceso de soldadura de la base con la platina de los pedestales para dar mayor resistencia y soporte. Al instalarla se procederá a ubicar los elementos complementarios como, escaleras, barandas y demás elementos secundarios. Se continuará con el levantamiento y posicionamiento de la mezcladora, la cual será atornillada sobre la base para su respectiva instalación, realizando y dejando listas las distintas conexiones que tendrá la maquina mezcladora.

Se continuará con el montaje de la estructura superior atornillándola a la parte superior de la base e instalando todos los elementos de seguridad que se requiera para el segundo nivel de la estructura, posteriormente, se realizará el montaje mediante una grúa de la máquina dosificadora para el cemento, ceniza, agua y aditivos, la cual estará directamente conectada con la máquina mezcladora para poder realizar el pesaje de los materiales.

Finalmente, se realizará el montaje de la cubierta de la torre para protección de los equipos, la cual se atornillará a la zona de apoyo de donde se instaló la máquina dosificadora, es decir, al segundo nivel de la estructura. En la Fotografía 28 se presenta un ejemplo de instalación de la torre mezcladora:



Fotografía 28 Instalación torre mezcladora

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Cuarto de operaciones

Para la instalación del cuarto de operaciones se realizará el anclaje de la base de la torre a los pedestales, la base será levantada mediante el uso de una grúa que permita su colocación y nivelación para posteriormente ser atornillada y soldada a las platinas de los pedestales. Dicha base tendrá la misma altura de la base de la torre mezcladora es decir aproximadamente 6 metros. Al finalizar esta instalación se procederá a realizar el montaje del cuarto de operaciones sobre la estructura mediante el uso de una grúa y mediante el uso de pernos que permitirán atornillar el cuarto a la base instalada. Se continuará con la instalación de barandas, escaleras y cualquier otro elemento secundario, igualmente, se realizarán las instalaciones y conexiones con la maquinaria y estructuras para el funcionamiento total de la planta.

Bajo el cuarto de operaciones se realizará la instalación de los compresores, procediendo a realizar las conexiones requeridas para el funcionamiento de la planta de concreto.

En la Fotografía 29 se puede ver como se realizaría la instalación del cuarto de operaciones:



Fotografía 29 Instalación cuarto de operaciones

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Silos

La instalación que se realizará para los silos es muy similar a la de la torre mezcladora, inicialmente, mediante la ayuda de una grúa se realizará el posicionamiento de la base del silo sobre los pedestales, procediendo a atornillar las platinas de las bases con las platinas de los pedestales y posteriormente se realizará el proceso de soldadura para cada uno de los soportes de la base del silo con las platinas de los pedestales. Se continuará con el montaje del silo sobre la base ya instalada, mediante el uso de una grúa que permita levantar el elemento, una vez posicionada deberá atornillarse a la base mediante pernos, garantizando su completa estabilidad y evitando movimientos.

Finalmente, se realizará la instalación de los alimentadores de tornillo, los cuales serán los que permitan llevar el material desde los silos a la mezcladora.

En la Fotografía 30 se observa los elementos de montaje de un silo para una planta de concreto de este tipo:



Fotografía 30 Instalación silos

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Tolva y cinta transportadora

Para la instalación de la tolva primero se realizará la instalación de la banda transportadora, el eje de potencia y todos los elementos necesarios para su funcionamiento, se continuará con el acoplamiento de la banda al marco de soporte de la tolva y se procederá a realizar el levantamiento de toda la estructura mediante una grúa, posicionándola sobre los pedestales de cimentación para posteriormente atornillar la estructura a las platinas instaladas en los pedestales y soldarla debidamente para mejor soporte.

Posteriormente, se realizará la instalación de las conexiones entre la cinta transportadora y la torre mezcladora, garantizando la correcta instalación de las tolvas y de la cinta transportadora.

En la Fotografía 31 se presenta como se podría realizar la instalación de una tolva con su respectiva cinta transportadora:



Fotografía 31 Instalación tolva y cinta transportadora

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Construcción de estructuras adicionales y conexiones

Para el funcionamiento de la planta es necesario realizar la instalación o construcción de estructuras o elementos adicionales que permitan que la planta funcione correctamente.

- Construcción planta de tratamiento de agua

Para el funcionamiento de la planta de concreto se realizará la construcción de una planta de tratamiento de agua industrial que permitirá la recirculación del agua que se use para el lavado de las canaletas de los mixeres, la producción del concreto y del resultado del secado de los lodos. Se debe tener en cuenta que el agua será reutilizada en el proceso de producción y en el lavado de las canaletas por lo que no se usará un volumen de agua superior al que puede ser tratado por la planta. Por otra parte, en caso de que se llenen los tanques de la planta de tratamiento de agua industrial a causa del agua lluvia y no pueda manejarse en el proceso de recirculación, está será retirada mediante un carro tanque o vactor para ser manejada por el proveedor correspondiente, evitando de esta forma que se generen vertimientos sobre el suelo o al sistema de alcantarillado.

El agua tratada tendrá las condiciones para ser usada en la producción de concreto, teniendo en cuenta que previo al inicio de tratamiento se utiliza agua potable para la limpieza de las canaletas de concreto de los mixeres y posteriormente esta agua es recirculada, es decir solo se usa para limpieza y manejo de concreto, de la misma forma el agua no se mantiene estancada al recircular constantemente.

La planta de tratamiento de agua industrial consiste en la construcción de dos tanques sedimentadores enterrados, que estarán interconectados mediante un vertedero por donde circulará el agua mientras los sedimentos se decantan hasta el fondo del tanque. Los lodos producto del sobrante de las canaletas de los mixeres serán llevados a la zona destinada para su secado la cual tendrá una zona de manejo que contará con una placa de concreto y muros, para posteriormente ser manejados como Residuos especiales, se debe registrar las cantidades de lodos generados y las cantidades dispuestas mediante terceros autorizados.

Los tanques no necesitarán un mejoramiento de suelo, teniendo en cuenta que se apoyan sobre la plataforma ya conformada que se describe en la etapa 3. Serán construidos mediante muros de concreto de 0,25m de espesor, una base de 0,20m y unas medidas de aproximadamente 4,0m x 6,75m y una altura de 1,65m que podrá ser variable de acuerdo con la forma trapezoidal del fondo del tanque. Igualmente, se construirán dos tanques adyacentes de menor tamaño a donde circulará el agua, el primero recibirá el agua de los tanques de sedimentación y posteriormente pasará al segundo tanque el agua potable. Estos dos tanques de menor tamaño tendrán unas medidas de 2,50m x 3,25m y una altura de 2,85m. Finalmente, el agua tratada será llevada a un tanque de almacenamiento, de donde se podrá disponer para su utilización en el proceso de producción del concreto. El tanque será instalado sobre una placa de concreto enterrada de 10cm de espesor en concreto reforzado.

En la Fotografía 32 se presenta un ejemplo de una planta de tratamiento de agua:



Fotografía 32 Planta de tratamiento y recirculación de agua

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Cimentación para la instalación de tanques para agua potable y aditivos

Para la instalación de los tanques de agua potable y aditivos se realizará la construcción de placas enterradas en concreto impermeabilizado, con un espesor de 10cm, las cuales contarán con un refuerzo en malla electrosoldada. La placa deberá contar con una pendiente en dirección a un dique que será construido para evitar derramamientos o afectaciones. De la misma forma, se realizará la construcción de un poyo en bloques de concreto alrededor de la placa, con una altura de 60 cm, con acero de refuerzo anclado a la placa mediante epóxico y grouting cada metro para dar mayor estabilidad. Las dimensiones de las placas y longitud de los muros dependerán del tamaño y capacidad de los tanques que serán instalados.

En la Fotografía 33 se presenta un ejemplo de la placa que se construiría para la instalación de los tanques:



Fotografía 33 Cimentación para tanques

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Construcción de rampa para acceso a tolva

Con el fin de poder suplir de material granular en la mezcladora por medio de la tolva y la cinta transportadora, se realizará la construcción de una rampa que permita transportar el material desde el punto de acopio hacia la parte superior de la tolva. La construcción de la rampa se realizará inicialmente mediante el levantamiento de unos muros de cimentación, los cuales tendrán un espesor de 0,20m, los muros laterales tendrán una altura inicial de 1,33 m y final de 2,74 m con una longitud de 9,95m y el muro posterior de 2,94 m de altura desde la rasante y una longitud de 9m. La zarpa de los muros será construida a lo largo de todo el cuerpo de este, contará con un espesor de 0,30m y una longitud de 0,70 m a cada lado desde el eje del muro, estará enterrada a 0,50 cm desde la rasante hasta la base de la zarpa. Se iniciará la construcción mediante la excavación para la zarpa que tendrá un ancho de 1,40 m, posteriormente, se realizará el armado del acero para la zarpa y el amarre del acero para el muro, se continuará con la fundida de la zarpa en toda la longitud, y se realizará el armado del acero restante

para el muro. Al finalizar, se instalará la formaleta para dar la forma requerida. Finalmente, se fundirá el muro con las alturas correspondientes y dando la pendiente requerida a los muros laterales.

Al finalizar la construcción de los muros, se rellenará y compactará la zona sobre las zarpas con el mismo material que fue retirado, completando un espesor de material de 0,20 m. Cuando el concreto de los muros ha adquirido la resistencia requerida, se realizará el vaciado y compactación del material granular, considerando la pendiente que se requiere para que la maquinaria pueda llevar el material desde el punto de acopio hasta la tolva.

En la Fotografía 34 se muestra cómo sería la rampa construida para el acceso de la maquinaria a la parte superior de la tolva para el vaciado del material granular:



Fotografía 34 Rampa acceso tolva

Fuente: (Direct Industry, 2022)

- Construcción de cuarto e instalación de planta eléctrica

Para la instalación de la planta eléctrica, se realizará la construcción de un cuarto en bloque de concreto que permitirá disminuir el sonido procedente de la planta eléctrica y al mismo tiempo proteger el equipo de la lluvia y demás afectaciones que pueden generarse al permanecer al aire libre. Las dimensiones del cuarto que será construido dependerán del tamaño de la planta eléctrica.

Se realizará la construcción de una placa de 20 cm de espesor la cual estará enterrada, posteriormente, se construirán columnas de confinamiento de 0,25 m x 0,25 m en concreto reforzado. A continuación, se construirán los muros con bloques en concreto los cuales tendrán relleno de grouting. Al finalizar, se instalará la cubierta usando perfiles tipo C y sobre estos, se situarán las tejas correspondientes. Se dejará la abertura para la instalación de una puerta en tubos metálicos y malla eslabonada. En la

Fotografía 35 se observa un ejemplo de la construcción de un cuarto similar al que será construido para la planta eléctrica:



Fotografía 35 Construcción de cuarto planta eléctrica

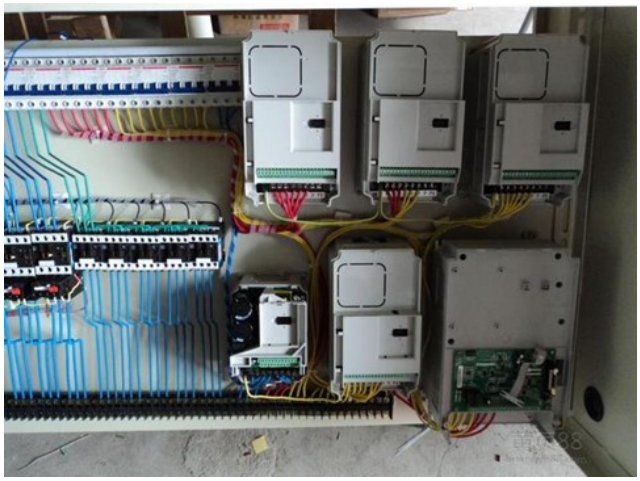
Fuente: (Youtube, 2022)

- Instalaciones eléctricas e hidráulicas

Finalmente, se realizarán todas las instalaciones y conexiones, tanto eléctricas como hidráulicas con todos los equipos que fueron ubicados para la planta de concreto, estas instalaciones permitirán el suministro eléctrico desde la planta hacia los diferentes equipos dependientes de energía eléctrica para su funcionamiento.

De la misma forma, se realizarán todas las conexiones hidráulicas desde el tanque de agua potable hacia la torre mezcladora y la conexión necesaria para la recirculación del agua tratada que se reintegrará al proceso de producción, incluyendo electrobombas y demás equipamiento necesario.

En la Fotografía 36 se presenta un ejemplo de las instalaciones eléctricas para el funcionamiento de la planta de concreto:



Fotografía 36 Instalaciones eléctricas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Instalación de estructura metálica**

Se proyecta la instalación de una estructura metálica en el área perimetral del patio de prefabricados, y cuyas dimensiones proyectadas son 138 m de largo y 45 m de ancho, abarcando un área de 6210 m2.

- Instalación de vigas y columnas

La actividad de instalación de la estructura metálica inicia con el montaje de las columnas sobre las platinas previamente instaladas y niveladas, la columna será soldada a la platina, que deberá ser nuevamente nivelada mediante los pernos que hacen parte de la platina.

Posteriormente se realizará la instalación de las vigas que estarán unidas a cada columna mediante pernos, teniendo en cuenta que los distintos elementos cuentan con el orificio para la instalación. Las vigas estarán a una altura significativa, por lo que deberán elevarse con la ayuda de una grúa telescópica.

En la Fotografía 37 se muestra un ejemplo del montaje de estructura metálica:



Fotografía 37 Instalación de estructura metálica

Fuente: (Montajes Cubresol, 2022)

- Instalación de cerchas

Para la estructura de la cubierta se instalan las cerchas, que serán soldadas a las vigas y columnas garantizando el apoyo de estos elementos, teniendo en cuenta que las cerchas servirán como los elementos de apoyo para toda la cubierta del patio de prefabricados, posteriormente se hace la instalación mediante soldadura de los templetes y corta vientos de acuerdo con los diseños. Las actividades constructivas se realizarán bajo procesos seguros que cumplan con los requerimientos de seguridad y salud en el trabajo. (ver Matriz Identificación de Peligros, Riesgos y Controles).

En la Fotografía 38 se puede observar un ejemplo de las cerchas a instalar:



Fotografía 38 Instalación de cerchas

Fuente: (Estructuras métalicas de Colombia, 2022)

- Instalación de muros

Se instalan los muros que constan de una estructura metálica conformada de elementos rectangulares soldados de bajo grosor que irán anclados a la estructura metálica ya existente, sobre la nueva estructura serán anclados los paneles metálicos mediante tornillos autoperforantes. En los casos en que los muros deban ir a una altura considerable, estos deberán ser instalados con la ayuda de una grúa telescópica.

Teniendo en cuenta que estas actividades son realizadas a una altura superior a 2 m, los trabajadores deberán contar con todos los elementos de seguridad necesarios para la ejecución de las actividades anteriormente descritas y realizarlas bajo procesos seguros.

En la Fotografía 39 se puede observar un ejemplo de la estructura del muro metálico:



Fotografía 39 Instalación de muros

Fuente: (Muros y Plafonesares, 2022)

- Instalación de cubierta

La instalación de la cubierta, cuyas tejas serán metálicas se realiza mediante el uso de una grúa telescópica que permitirá que los elementos sean llevados sobre la estructura de la cubierta y posteriormente serán fijados mediante tornillos autoperforantes, los cuales se anclan sobre las tejas a las cerchas anteriormente instaladas. Al finalizar el proceso de la cubierta, continua la instalación de caballetes sobre la zona más alta de la cubierta en donde se dividen las aguas lluvias, mediante tornillos anclados a la misma cubierta. En los bordes de la cubierta se instalarán canaletas y bajantes que estarán interconectadas con la red de sumideros para dar manejo al agua lluvia que se presente sobre la cubierta. La instalación de estos elementos deberá realizarse bajo todos los procedimientos de seguridad y salud en el trabajo. (Ver Matriz Identificación de Peligros, Riesgos y Controles).

En la Fotografía 40 se puede observar un ejemplo de una instalación de cubierta:



Fotografía 40 Instalación de cubierta

Fuente: (Montajes Cubresol, 2022)

- Instalaciones eléctricas e hidráulicas

Para la construcción del patio de pilotes prefabricados PHC se realizará la instalación de las conexiones y redes eléctricas necesarias para su funcionamiento, estos elementos no estarán instalados dentro de los muros o bajo la placa, por lo tanto, se hará unas instalaciones a la vista, con el fin de poder realizar el debido mantenimiento o arreglo en caso de que sea requerido.

Igualmente, para las redes hidráulicas serán instaladas tuberías a la vista que permitan suplir la demanda necesaria para el funcionamiento del patio de pilotes prefabricados PHC. Estas instalaciones se realizarán bajo la normativa y procedimientos SST.

En la Fotografía 41 se presenta un ejemplo de instalaciones eléctricas a la vista:



Fotografía 41 Instalaciones eléctricas

Fuente: (INNCTESOL, 2022)

En la Tabla 30 se presentan las generalidades para la adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la planta de concreto y estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC:

Tabla 30 – Generalidades adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la planta de concreto y estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC

Duración de la actividad: 6 meses
Personal: Se estima una planta máxima de 405 trabajadores para el proyecto. En la fase 3 se tenía un personal estimado de 300 trabajadores y para la etapa 4 se estima un personal adicional de 105 trabajadores.
Consumo de recursos (materiales): Ver Capitulo; DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES
Consumo de agua: Para consumo humano se estima un diario de 2 lt/trabajador/día. Para el agua de uso industrial se puede ver el Ver Capitulo; DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.
Generación de RCD: La cantidad de RCD se encuentra en el Capítulo; DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.
Generación de residuos comunes: Se estima un promedio de 5467,5 kg/mes. Cuando se cuente con la máxima ocupación de trabajadores. (405 trabajadores)
Generación de Residuos líquidos: Se estima una generación de 1680 kg/mes cuando se tenga la máxima cantidad de baños (27) para 405 trabajadores.
Generación de residuos peligrosos: Producido por vehículos, maquinaria y equipo. Ver capítulo 7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.
Equipo utilizado: Retroexcavadora, Bulldozer, Grúa telescópica, Minicargador, Montacargas, Volquetas, Mixer, equipo de soldadura, elevador de tijera, Grúa canasta, andamios certificados, compresor, cama baja, equipo de oxicorte.
Equipo y/o herramienta menor: Planta eléctrica, pulidora, taladro, compactador tipo canguro, compactador tipo rana, trompo mezclador, herramienta menor.
Sustancias químicas: ACPM, gasolina, aceite, pintura, laca, concretos, humos metálicos, entre otros.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, en la Tabla 31, se presentan los impactos ambientales generados para el desarrollo de la etapa 4, acorde a la matriz de impactos que se desarrollaron para el proyecto, así mismo se identifican los programas y permisos ambientales aplicables.

Tabla 31 – Impactos y programas para la adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la planta de concreto y estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC:

ACTIVIDAD	Adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la planta de concreto y estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC:
ASPECTOS E IMPACTOS GENERADOS	Intervención de la geomorfología/ Alteración a las unidades geomorfológicas. Intervención en la geotécnica del suelo / Denudación del suelo (Generación o activación) Inestabilidad del Terreno. Intervención en las características del suelo /Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas). Incorporación de sustancias químicas al suelo por derrames / Contaminación del Suelo. Generación de vibraciones / afectación de la estabilidad del suelo. Afectación de la infraestructura social y comunitaria. Disposición de residuos peligrosos en el suelo / Contaminación del Suelo Emisiones de gases de combustión / Contaminación del aire. Emisiones de material particulado / Contaminación del aire. Emisión de compuestos orgánicos volátiles /Contaminación del aire. Emisión de ruido / Contaminación Acústica. Afectación a la Comunidad. Consumo de energía convencional / Presión sobre los recursos naturales. Consumo de productos químicos que interactúan con el medio ambiente / Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas. Consumo de combustibles fósiles / Aporte al calentamiento global. Generación de residuos ordinarios / Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo con su disposición final. Afectación de hábitats Cambio en la composición o estructura de la fauna silvestre
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo de materiales PM–AB–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM–AB–04 Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM–AB–05 Programa de manejo de aceites usados PM–AB–06 Programa de manejo de vertimientos PM–AB–07 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10 Programa de manejo de ruido PM–AB–11 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales PM–AB–12 Programa de manejo de instalaciones temporales PM–AB–14

ACTIVIDAD	Adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la planta de concreto y estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC:
	Gestión para el uso eficiente del agua PM–AB–15 Programa de Manejo de fauna urbana PMB–01
PERMISOS APLICABLES	Permiso de Trabajo Nocturno Plan de manejo de Tránsito PIN del generador de RCD Permisos y licencias proveedores de materiales Permisos y Licencias Sitios de disposición de RCD Permisos Gestor Reciclaje Permisos y Licencias Gestor RESPEL Plan de Manejo de Fauna Silvestre *En el plan SST se contemplan las actividades de alto riesgo las cuales cuentan con un procedimiento, listas de verificación y permisos de trabajo para este tipo de actividades. Ver anexo L1T1-CON-AMB-PN-0010_A12_V13/12_1 Plan SST/Anexo 9

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.1.2.5 Etapa 5

7.1.2.5.1 Adecuación de áreas existentes destinada para la construcción de la cimentación e instalación de las plantas de concreto y estructura metálica del patio de prefabricados de vigas U

En la presente etapa se plantea la adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación, la instalación de las plantas de concreto y la instalación de la estructura metálica del patio de prefabricados de vigas U. La etapa consta de la construcción de zapatas y una placa de cimentación en toda el área destinada para el patio de prefabricados de vigas U, así como la estructura metálica proyectada para el armado de acero de las vigas U y la instalación de dos plantas de concreto. (ver Figura 86). Las vigas U serán ensambladas para conformar el viaducto de la PLMB.

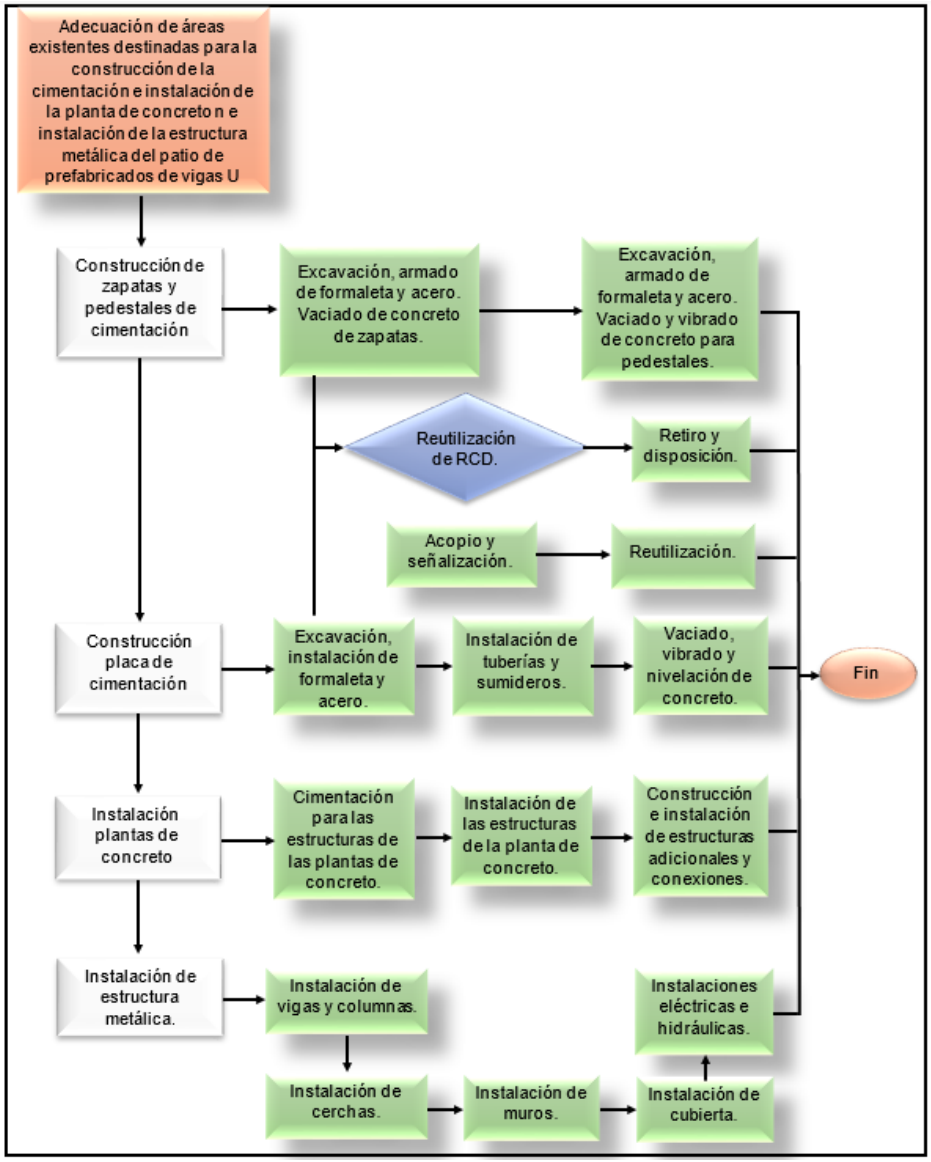


Figura 86 Diagrama de adecuación de las áreas destinadas para la construcción e instalación del patio de prefabricados de vigas U

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La adecuación de las áreas destinadas para la construcción del patio de prefabricados de vigas U está localizado en el costado suroriental del patio taller, dentro del área general prevista y delimitada en las etapas iniciales. Se precisa que para el desarrollo de la etapa 5 se debe finalizar la construcción de las inclusiones rígidas y la conformación del terraplén de 4m en el área destinada para el patio de prefabricados de vigas U.

En la Figura 87 se presenta la localización del patio de vigas U y el área de Patio Taller:

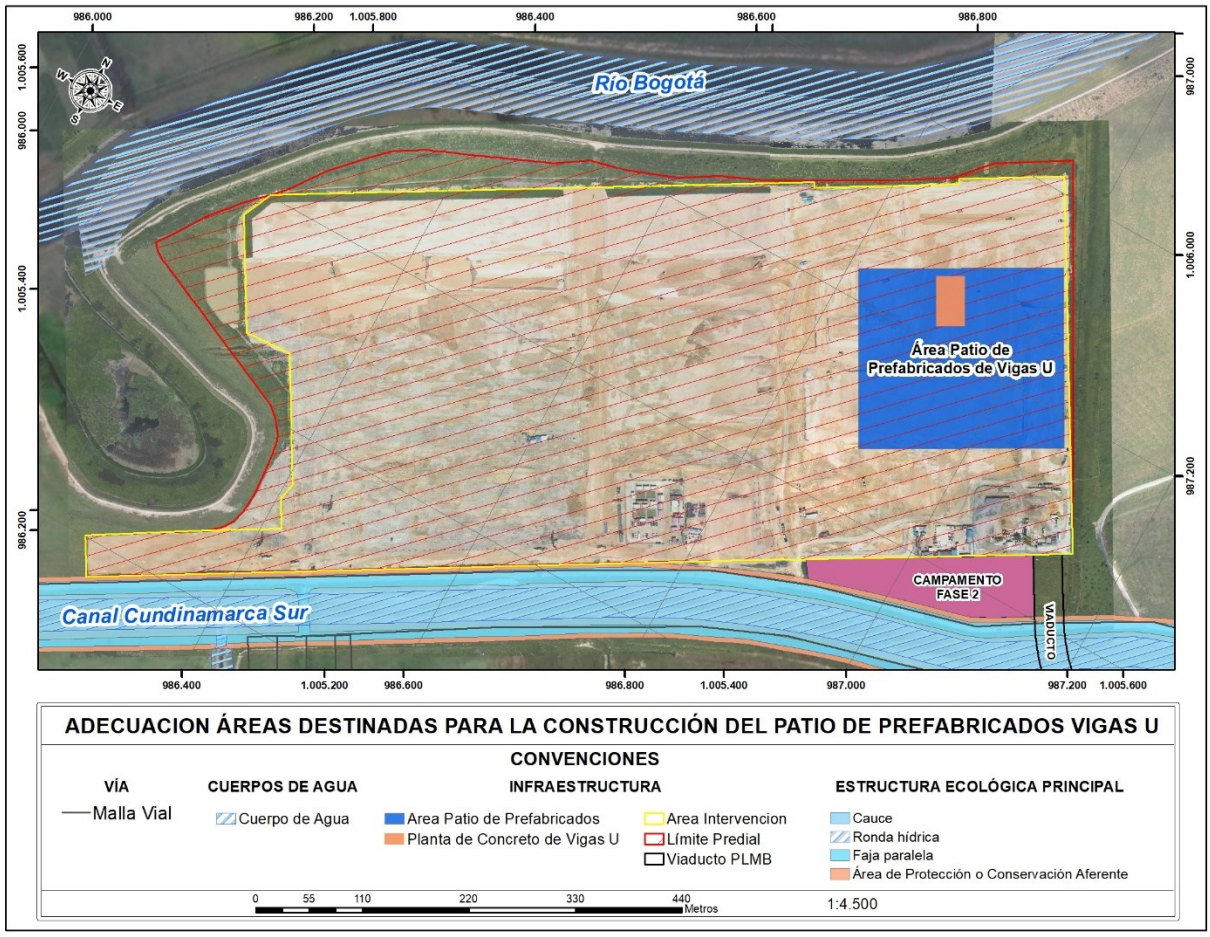


Figura 87 Área destinada para la adecuación para la construcción del patio de prefabricados de vigas U

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La adecuación de las áreas previstas para la construcción del patio de prefabricados de vigas U constará de un área aproximada de 55000 m2 y contará con la siguiente distribución:

- Zona de almacenamiento de materiales
- Planta de concreto móvil.
- Área de fabricación de vigas U.
- Zona de curado y almacenamiento de las vigas U.

Se plantea un área para la instalación de campamento móvil que será diferente al campamento ya planteado en la etapa 2 del presente PMAS, el cual será utilizado como apoyo a los servicios que presenta el campamento anteriormente especificado y cuya localización será previamente concertada con interventoría.

La distribución de áreas previstas para la adecuación de la construcción del patio de prefabricados de vigas U se presenta en la Figura 88 Zonificación áreas destinadas para la adecuación de la construcción del patio de prefabricados vigas U:

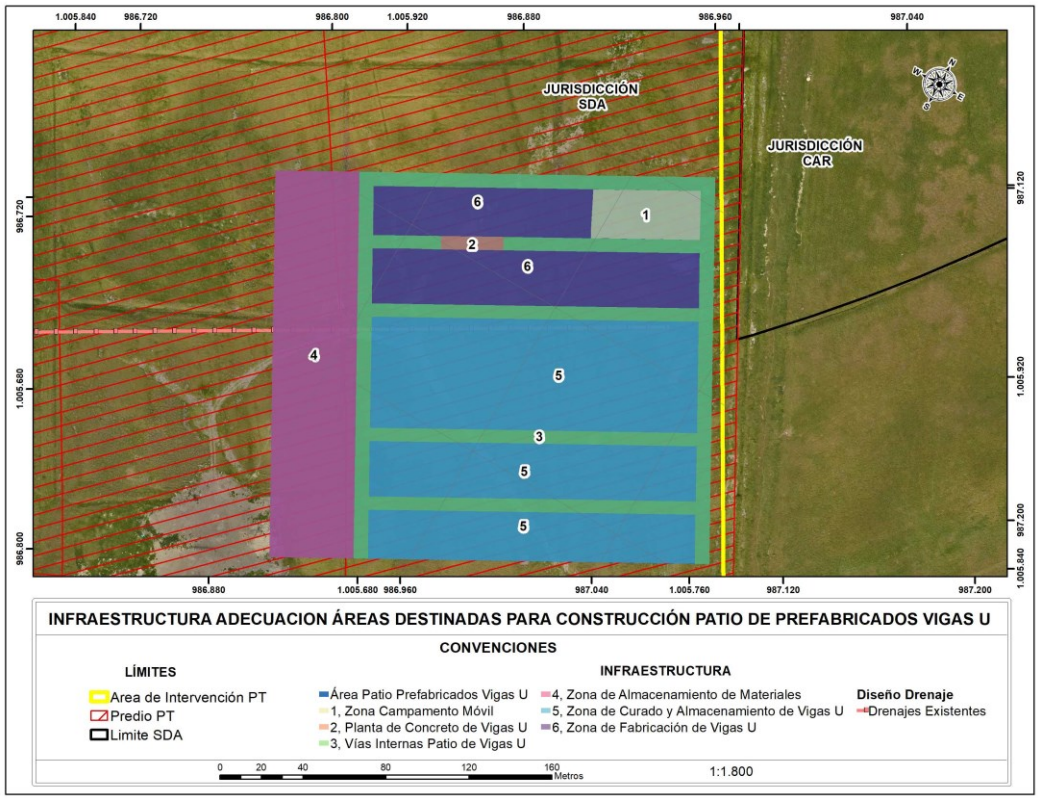


Figura 88 Zonificación áreas destinadas para la adecuación de la construcción del patio de prefabricados vigas U

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Las actividades correspondientes a la cimentación del patio de prefabricados de vigas U se integra con la etapa 3 del patio taller, correspondiente a las inclusiones rígidas y a la construcción de la plataforma. La construcción de este patio de prefabricados se realizará sobre el terraplén finalizado que se describe en la etapa 3.

El análisis de cargas establece que, bajo el diseño geotécnico del Patio Taller, las cargas adicionales no representan un riesgo a la estabilidad del terraplén de 4m de altura conformado durante la etapa 3, por lo tanto, es segura la instalación del patio de prefabricados de vigas U.

La actividad inicia con la construcción de las zapatas con las dimensiones diseñadas para cada una de las zonas del patio, se continua con la construcción de una placa de cimentación en concreto en toda el área de intervención. Al norte del patio de prefabricados de vigas U se realizará la instalación de dos plantas de concreto, instalando todos los equipos necesarios para el funcionamiento de estas.

Sobre el sector suroccidental del área del patio de vigas U se realizará el montaje de columnas metálicas para la estructura de aproximadamente 6000 m2, posteriormente se anclarán las vigas metálicas a las columnas ya instaladas y se hará la instalación de los muros; en la parte superior de la estructura se instalarán las cerchas metálicas y la cubierta.

Para poder desarrollar esta etapa se debe haber completado las actividades de las etapas 1, 2 y 3 en el área destinada para la adecuación para la construcción del patio de prefabricados de vigas U, sin embargo, esta etapa es totalmente independiente de las actividades de la etapa 4, por lo que el desarrollo de la etapa 4 no influirá en la ejecución de las actividades de la etapa 5, ni viceversa. Dul desarrollo de la etapa 5 se ejecutarán paralelamente las actividades de la etapa 3 en las zonas de patio taller que no hayan sido intervenidas aún.

El concreto utilizado para la adecuación de las áreas destinadas para la construcción del patio de prefabricados de vigas U será premezclado, por lo que será llevado en mixers desde una planta que cuente con todos los permisos ambientales requeridos por la autoridad competente. Los cuales se pueden evidenciar en el anexo No. 2.1 Proveedores y Materiales. En caso de requerirse un proveedor adicional la documentación será enviada a la interventoría para su aprobación

El transporte de los diferentes materiales, maquinarias y equipos se realizarán por medio de tractomula, cama baja, volquetas, mixers, camión grúa, de acuerdo con lo estimado en la ficha de manejo de materiales.

En la Figura 89 se muestra un ejemplo de los elementos que serán fabricados en el patio de prefabricados de vigas U

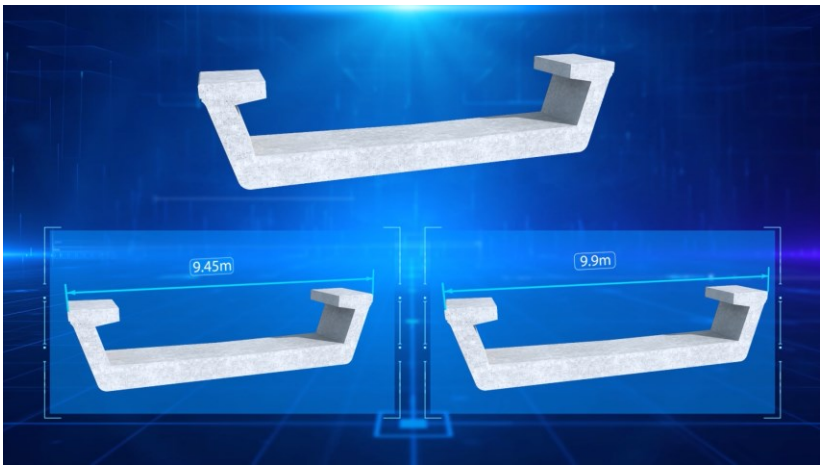


Figura 89 Elementos fabricados patio de prefabricados vigas U

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Construcción de zapatas y pedestales de cimentación**

Dentro de la adecuación de las áreas destinadas para la construcción del patio de prefabricados de vigas u, donde se encuentra incluida la cimentación del patio de prefabricados de vigas U se realizará mediante la construcción de zapatas y pedestales de diferentes dimensiones que dependerán de la actividad a la que se destina cada zona de trabajo.

- Excavación, armado de formaleta y acero. Vaciado y vibrado de concreto para zapatas

En el área donde será ubicada la estructura metálica se construirán zapatas de 1.5 m de largo, 1 m de ancho y 0.5 m de espesor. En la zona de fabricación de las vigas U se construirán zapatas de 1.9 m de largo, 1 m de ancho y 0.9 m de espesor. Finalmente, en la zona de almacenamiento de vigas U se construirán zapatas de 2 m de largo, 1 m de ancho y 0.5 m de espesor.

Para la construcción de las zapatas se hace una excavación del área indicada a una profundidad de 1 m, adicionando 5 cm para el vaciado de concreto de baja resistencia que evite que se contamine el concreto que formarán las zapatas, cuando el concreto pobre ha fraguado se realiza el armado del refuerzo en varillas de acero especificado para el elemento y se instala en posición asegurándolo para evitar que el elemento se desplace al vaciar el concreto. Finalmente se realiza el vaciado, vibrado y nivelación del concreto con el espesor indicado para el elemento.

El volumen de material proveniente de la excavación será reutilizado en otras áreas del patio taller en donde se esté conformando la plataforma, teniendo en cuenta que el material extraído es material granular del terraplén previamente conformado.

En la Fotografía 42 se puede observar el tipo de zapatas y la construcción de este tipo de elementos.



Fotografía 42 Zapatas de cimentación

Fuente: (Finse software, 2022)

- Excavación, armado de formaleta y acero. Vaciado y vibrado de concreto para pedestales

Los pedestales que serán construidos tendrán diferentes dimensiones, estas dependerán de las dimensiones de las zapatas, para las zapatas de 1,5m de largo el pedestal tendrá unas dimensiones de 0,6 m de largo, 0,4 m de ancho y 0,5 m de altura. Para las zapatas de 2 m y 1,9 m de largo, los pedestales serán de 1 m de largo, 0,5 m de ancho y 0,4 m de altura.

La construcción de los pedestales inicia con la instalación del acero anclado al acero de la zapata previo a que sea fundida, cuando la zapata se funde se termina de armar el acero de refuerzo del pedestal y se instala la formaleta que dará la forma al pedestal, posteriormente se procede con el vaciado del concreto que conformará el pedestal, este deberá ser debidamente vibrado y nivelado.

En la Fotografía 43 se puede observar un ejemplo de un pedestal construido:



Fotografía 43 Pedestales de cimentación

Fuente: (JConstrucciones SAC, 2022)

- **Construcción de placa de cimentación**

Al finalizar la etapa de cimentación se procede con la construcción de la placa a lo largo de toda el área del patio de prefabricados sobre la que se ejecutarán las actividades de construcción e instalación de equipos y maquinaria.

- Excavación, instalación de formaleta y acero

La placa será construida en concreto, iniciando con la excavación de toda el área con la profundidad de diseño de 55 cm, procediendo con el vaciado de concreto de baja resistencia conformando una capa de espesor de 5 cm que servirá como protección para evitar contaminación del concreto que conformará la placa, posteriormente se realiza el figurado, armado e instalación del acero de refuerzo a lo largo de toda el área y se instala la formaleta correspondiente, teniendo en cuenta que es un área demasiado grande la fundida de la placa de cimentación se realizará por sectores.

La Fotografía 44 corresponde al proceso de construcción de la placa de cimentación:



Fotografía 44 Armado de acero e instalación de formaleta

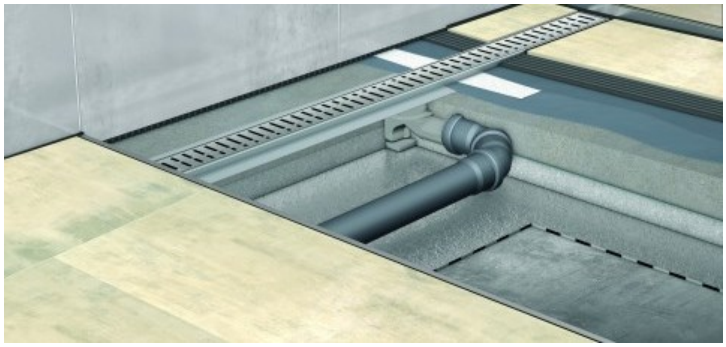
Fuente: (Dreams Time, 2022)

- Instalación de tuberías y sumideros

Al tener el armado del acero se instalan los sumideros y las tuberías que estarán interconectadas entre sí, estos elementos serán instalados con una pendiente acorde a los diseños para que el agua lluvia que se presente en el área del patio de prefabricados de vigas U pueda ser recogida y transportada por tubería al sistema de pondaje del patio taller, para posteriormente conducir el agua lluvia al canal Cundinamarca.

La instalación de los sumideros se realizará sobre una capa de concreto de baja resistencia que servirá como pega y permitirá nivelar el sumidero con la pendiente especificada, posteriormente se realiza el amarre de las tuberías al acero de refuerzo para evitar movimientos o desajustes y se interconectan con los sumideros para formar la red de drenaje del patio de prefabricados.

En la Fotografía 45 se presenta un ejemplo de la interconexión entre sumideros y tuberías:



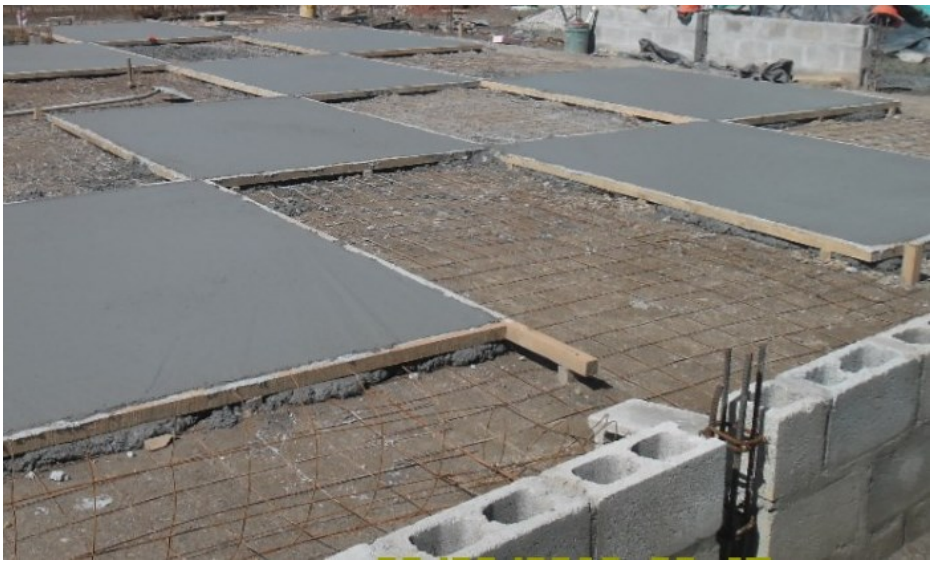
Fotografía 45 Instalación de tuberías y sumideros

Fuente: (ACO, 2022)

Se procede a vaciar el concreto en cada una de las zonas preestablecidas, el concreto deberá vibrarse y nivelarse de forma que no se presenten burbujas de aire que puedan producir afectaciones posteriores.

Una vez vibrado y nivelado el concreto, se instalarán las platinas metálicas en el área destinada para la estructura, sobre las platinas se apoyarán las columnas de la construcción que se realizará al suroccidente del patio de prefabricados de vigas U.

La Fotografía 46 corresponde al proceso de vaciado del concreto:



Fotografía 46 Construcción de placa de cimentación

Fuente: (ACO, 2022)

► Instalación de plantas de concreto

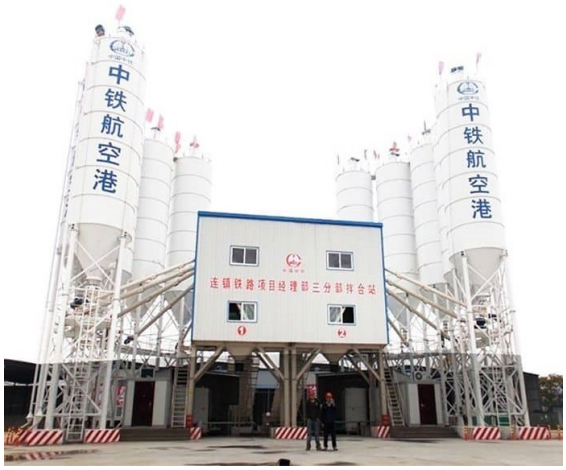
Para el patio de prefabricados de vigas U se proyecta la instalación de dos plantas de concreto que contarán con una producción estimada de 4000 m3 de concreto al mes para cada planta, obteniendo un total de 8000 m3, igualmente se realizará la instalación de 3 silos para cada planta, su respectiva torre mezcladora, tolva y cinta transportadora para la dosificación de material granular, la planta de tratamiento para la recirculación del agua y todas las conexiones hidráulicas y eléctricas requeridas.

La instalación de las plantas de concreto será similar para las etapas 4 y 5, sin embargo, hay que tener en cuenta que las características de las plantas, la producción y el funcionamiento de estas será diferente en cada patio de prefabricados, como se puede observar en el Anexo 3.3.

En el procedimiento de montaje y puesta en marcha de la planta de concreto ML1-SST-PR-2021-054 se especifican las condiciones generales de la planta como tal, a partir de la cual se evaluaron los impactos y se establecieron las debidas medidas de manejo. En general, se considera que los impactos no varían en mayor medida de una planta a otra, sin embargo, se deberán verificar que los diseños no representen un cambio significativo en la evaluación de impactos ya definida, y que amerite un ajuste en las medidas de manejo propuestas. En caso contrario, se deberá presentar una actualización del PMAS con los diseños finales y la debida actualización en la evaluación de impactos y programas de manejo.

Las medidas de control para las emisiones de ruido, material particulado y demás afectaciones que puedan generarse a partir de la instalación de la planta de concreto y que se prevé durante la operación se encuentran plasmadas en

En la Fotografía 47 se presenta un ejemplo de cómo serían las plantas de concreto a instalar:



Fotografía 47 Planta de concreto

Fuente: (MachMall, 2022)

- Cimentación para las estructuras de la planta de concreto

Para la instalación de las estructuras principales de las plantas de concreto se realizará la construcción de la cimentación para la torre mezcladora, los silos, la tolva y cinta transportadora para la dosificación y transporte del material granular. Esta cimentación será similar a la ya descrita en la etapa 4, sin embargo, se realizarán dos cimentaciones iguales para cada elemento, teniendo en cuenta que son dos plantas iguales que se van a instalar.

En la Fotografía 48 se presenta un ejemplo de la placa de cimentación para la instalación de los equipos:



Fotografía 48 Placa de cimentación

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Instalación de las estructuras de la planta de concreto

Al finalizar la cimentación y la misma haya adquirido la resistencia correspondiente se procederá a instalar los diferentes elementos como lo son la torre mezcladora, cuarto de operaciones, silos y tolva con la respectiva banda transportadora, teniendo en cuenta que estos elementos serán instalados de la misma forma que se instalarán los ya mencionados en la etapa 4, teniendo la variación en que son dos plantas de concreto para el patio de prefabricados de vigas U. En la Fotografía 49 se presenta un ejemplo de izaje de las estructuras para una planta de concreto:



Fotografía 49 izaje de equipos y estructuras

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Construcción de estructuras adicionales y conexiones

Las estructuras adicionales que serán construidas son la planta de tratamiento de agua, la cimentación para los tanques de agua potable y de aditivos, la construcción de las rampas para las tolvas, la construcción del cuarto e instalación de la planta eléctrica y todas las conexiones e instalaciones eléctricas e hidráulicas. El método constructivo y las conexiones que se hagan serán similares a las que se realizarán para la planta de concreto de la construcción del patio de pilotes prefabricados PHC, con la única variación que deberán estar acordes a la capacidad de las dos plantas, para suplir las necesidades requeridas por los diferentes elementos y estructuras.

En la Fotografía 50 se presenta un ejemplo de las instalaciones hidráulicas para el funcionamiento de las plantas de concreto:



Fotografía 50 Instalaciones hidráulicas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Instalación de estructura metálica**

La estructura tendrá un área aproximada de 6000 m2 y estará localizada sobre el costado suroccidental del patio de prefabricados de vigas U. En la Figura 90 se presenta un ejemplo de una estructura metálica:

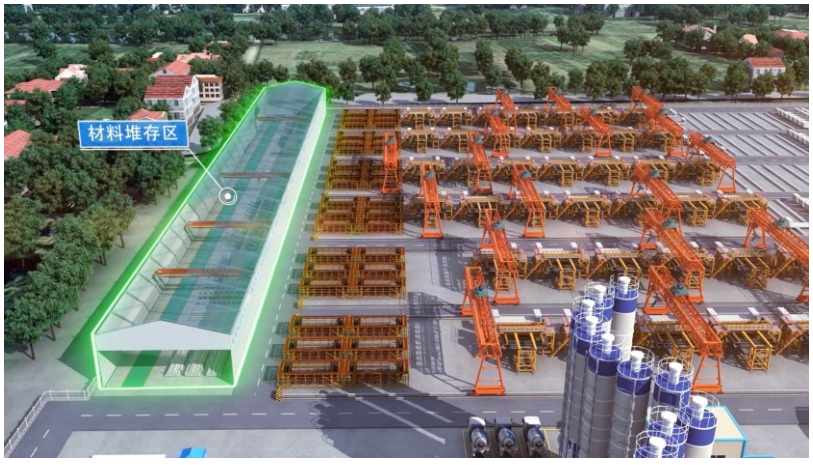


Figura 90 Localización estructura metálica en el patio de prefabricados de vigas U

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Instalación de vigas y columnas

Al finalizar la construcción de la placa de cimentación, se procede a instalar la estructura metálica, que consta de columnas, vigas y cerchas prefabricadas, que serán instaladas progresivamente. Inicialmente se hace la instalación de las columnas, soldándolas a las platinas instaladas previamente en la placa y que serán niveladas posterior a la instalación, mediante el uso de las tuercas que se encuentran instaladas en las platinas. Continuando con la instalación de las vigas, anclándolas a las columnas mediante el uso de pernos.

Para el desarrollo de esta actividad se realizarán todas las actividades bajo los procedimientos de seguridad y salud en el trabajo, teniendo en cuenta todos los elementos de seguridad.

En la Fotografía 51 se presenta un ejemplo de la instalación de vigas y columnas:



Fotografía 51 Instalación de vigas y columnas

Fuente: (Ingercivil, 2022)

- Instalación de cerchas

Finalmente se hace la instalación de las cerchas sobre las columnas en la parte superior de estas, mediante unión en soldaduras. Estas cerchas servirán como estructura de la cubierta que será instalada posteriormente.

Las cerchas serán instaladas con la ayuda de una grúa telescópica que permita que la instalación de los elementos sea más sencilla. Las actividades constructivas se realizarán bajo procesos seguros que cumplan con los requerimientos de seguridad y salud en el trabajo. (ver Matriz IPERC).

En la Fotografía 52 se presenta un ejemplo de la instalación de cerchas:



Fotografía 52 Instalación de cerchas

Fuente: (Estructuras métalicas de Colombia, 2022)

- Instalación de muros

Se procede a instalar la estructura para los muros, conformada de elementos cuadrados que serán soldados a la estructura metálica preinstalada, posteriormente se anclan los paneles a la estructura mediante tornillos auto perforantes.

La instalación de estos elementos será realizada con la ayuda de una grúa, teniendo en cuenta que las actividades se realizan a una altura significativa, requiriendo que los trabajadores que ejecuten estas labores tengan los elementos de seguridad y se cumpla con los procesos seguros establecidos para realizar este tipo de actividades. (ver Matriz IPERC).

A continuación, en la Fotografía 53 se presenta la en la que se muestra un ejemplo del desarrollo de la actividad:



Fotografía 53 Instalación de muros

Fuente: (MAHR, 2022)

- Instalación de cubierta

La cubierta metálica será anclada a la estructura conformada por cerchas que fueron soldadas a las columnas previamente. El anclaje de las tejas se realizará mediante tornillos autoperforantes y mediante el sistema de acople entre los elementos. Al finalizar el proceso de anclaje de las tejas, se procede a instalar el caballete en la parte alta de la cubierta y divisoria de aguas, la cual se realiza con tornillos auto perforantes sobre las tejas, acoplando el caballete de acuerdo con la forma de este.

Todas las actividades de instalación de cubierta deberán realizarse cumpliendo con todos los procedimientos y elementos del sistema de seguridad y salud en el trabajo.

En la Fotografía 54 se presenta un ejemplo de cómo sería la instalación de la cubierta:



Fotografía 54 Instalación de cubierta

Fuente: (Construex, 2022)

- Instalaciones eléctricas e hidráulicas

Las instalaciones eléctricas empleadas para la adecuación de las áreas destinadas para la construcción del patio de prefabricados de vigas U serán a la vista, es decir que no irán embebidas en placa o muros, con el fin de que al producirse una falla o daño de la red eléctrica esta pueda ser arreglada o intervenida de forma rápida, sin afectar la producción.

Las redes hidráulicas serán instaladas a la vista, con el fin de simplificar la instalación y tener un manejo sencillo del agua que será utilizada para el desarrollo de las actividades en el patio de prefabricados de vigas U.

Todas las instalaciones eléctricas e hidráulicas que se realicen para el funcionamiento del patio de prefabricados de vigas U serán instaladas bajo las normas y procedimientos SST para este tipo de actividades.

En la Fotografía 55 se presenta un ejemplo de instalación eléctrica:



Fotografía 55 Instalaciones eléctricas

Fuente: (CEYMI, 2022)

En la Tabla 32 se presentan las generalidades para la adecuación de las áreas destinadas para la construcción e instalación del patio de prefabricados de vigas U:

Tabla 32 – Generalidades para la adecuación de las áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la estructura metálica del patio de prefabricados de vigas U

Duración de la actividad: 6 meses
Personal: Se estima una planta máxima de 575 trabajadores para el proyecto. En la fase 3 se tenía un personal máximo de 300 trabajadores, para la etapa 4 se estima un personal adicional de 105 trabajadores y para la etapa 5 un personal máximo de 170 trabajadores adicional.
Consumo de recursos (materiales): Ver Capitulo; DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES
Consumo de agua: Para consumo humano se estima un diario de 2 lt/trabajador/día. Para el agua de uso industrial se puede ver el Ver Capitulo; DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.
Generación de RCD: La cantidad de RCD se encuentra en el Capítulo; DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.
Generación de residuos comunes: Se estima un promedio de 7762,5 kg/mes. Cuando se cuente con la máxima ocupación de trabajadores. (575 trabajadores)
Generación de Residuos líquidos: Se estima una generación de 2340 kg/mes cuando se tenga la máxima cantidad de baños (39) para 575 trabajadores.
Generación de residuos peligrosos: Producido por vehículos, maquinaria y equipo. Ver capítulo 7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.

Equipo utilizado: Retroexcavadora, Bulldozer, Grúa telescópica, Minicargador, Montacargas, Volquetas, Mixer, equipo de soldadura, elevador de tijera, Grúa canasta, andamios certificados, compresor, cama baja, equipo de oxicorte.
Equipo y/o herramienta menor: Planta eléctrica, pulidora, taladro, compactador tipo canguro, compactador tipo rana, trompo mezclador, herramienta menor.
Sustancias químicas: ACPM, gasolina, aceite, pintura, laca, concretos, humos metálicos, entre otros.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, en la Tabla 33, se presentan los impactos ambientales generados para el desarrollo de la etapa 5, acorde a la matriz de impactos que se desarrollaron para el proyecto, así mismo se identifican los programas y permisos ambientales aplicables.

Tabla 33 – Impactos y programas evaluados para la adecuación de las áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la estructura metálica del patio de prefabricados de vigas U

ACTIVIDAD	Construcción de la cimentación e instalación de la estructura metálica del patio de prefabricados de vigas U
ASPECTOS E IMPACTOS GENERADOS	Intervención de la geomorfología/ Alteración a las unidades geomorfológicas. Intervención en la geotécnica del suelo / Denudación del suelo (Generación o activación) Inestabilidad del Terreno. Intervención en las características del suelo /Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas). Incorporación de sustancias químicas al suelo por derrames / Contaminación del Suelo. Generación de vibraciones / afectación de la estabilidad del suelo. Afectación de la infraestructura social y comunitaria. Disposición de residuos peligrosos en el suelo / Contaminación del Suelo Emisiones de gases de combustión / Contaminación del aire. Emisiones de material particulado / Contaminación del aire. Emisión de compuestos orgánicos volátiles /Contaminación del aire. Emisión de ruido / Contaminación Acústica. Afectación a la Comunidad. Consumo de energía convencional / Presión sobre los recursos naturales. Consumo de productos químicos que interactúan con el medio ambiente / Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas. Consumo de combustibles fósiles / Aporte al calentamiento global. Generación de residuos ordinarios / Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo con su disposición final. Afectación de hábitats Cambio en la composición o estructura de la fauna silvestre
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo de materiales PM–AB–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03

	Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM–AB–04 Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM–AB–05 Programa de manejo de aceites usados PM–AB–06 Programa de manejo de vertimientos PM–AB–07 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10 Programa de manejo de ruido PM–AB–11 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales PM–AB–12 Programa de manejo de instalaciones temporales PM–AB–14 Gestión para el uso eficiente del agua PM–AB–15 Programa de manejo de plantas de concreto PM-AB-17 Programa de Manejo de fauna urbana PMB–01
PERMISOS APLICABLES	Permiso de Trabajo Nocturno Plan de manejo de Tránsito PIN del generador de RCD Permisos y licencias proveedores de materiales Permisos y Licencias Sitios de disposición de RCD Permisos Gestor Reciclaje Permisos y Licencias Gestor RESPEL Plan de Manejo de Fauna Silvestre *En el plan SST se contemplan las actividades de alto riesgo las cuales cuentan con un procedimiento, listas de verificación y permisos de trabajo para este tipo de actividades. Ver anexo L1T1-CON-AMB-PN-0010_A12_V13/12_1 Plan SST/Anexo 9

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.1.2.6 Etapa 6

7.1.2.6.1 Adecuación de un área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros

El área destinada para el Almacenamiento de Elementos Prefabricados y otros se encuentra ubicada en el predio Nor–oriental contiguo al Patio Taller al suroeste de la ciudad de Bogotá, específicamente en la zona llamada “El Corzo 2” en la localidad de Bosa, entre el río Bogotá y el Canal Cundinamarca. El área requerida para el patio de almacenamiento es de 10.56 hectáreas (Ha).

De acuerdo con la información suministrada por la EAAB y por la CAR estos predios han servido inicialmente como patio de secado y de biosólidos enterrados resultantes de la operación de la PTAR Salitre, los cuales se han dividido en celdas numeradas del 1 al 8, tal como se muestra en la Figura 91,

enmarcados dentro de una Licencia Ambiental expedida por la ANLA. Posteriormente se recibieron los residuos y escombros de la construcción del Canal Cundinamarca en el marco de un PMA definido por la CAR. El Concesionario utilizara los terrenos identificados como polígono 2 y 4, debido a que estos ya han sido intervenidos y terminados por la EAAB tanto para la disposición de lodos como los de escombros y posteriormente fueron sembrados individuos arbóreos. Se espera que la CAR como autoridad ambiental permita el traslado de estos individuos arbóreos dentro de la misma área del predio El Corzo 2 de propiedad del acueducto para luego proceder a hacer un descapote y nivelación del terreno para la adecuación del área de almacenamiento de elementos prefabricados que serán utilizados para la construcción de la PMLB.

A continuación, se presenta el análisis de los actos administrativos relacionados con el predio.

El predio el Corzo fue utilizado para el manejo y disposición de biosólidos provenientes de la operación de la PTAR Salitre

Licencia Ambiental **Resolución 817 de 24 de julio de 1994** "*Licencia Ambiental para el diseño, construcción, operación y demás actividades de la PTAR Salitre*" otorgada por el Ministerio de Ambiente

↓

La operación de la PTAR Salitre esta a cargo de la EAAB y por lo tanto en el año 2009 el Ministerio Ambiente otorga cesión de la Licencia Ambiental

Mediante la Resolución 933 del 20 de mayo de 2009 se otorga cesión completa de la Licencia Ambiental a favor de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá D.C- EAAB-ESP

↓

En el año 2006 la EAAB solicita Autorización a la Corporación Autónoma Regional para la utilización como sustrato de cobertura de la escombrera El Corzo los biosólidos generados en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales El Salitre

Mediante Resolución 3292 del 12 de diciembre de 2006 la CAR Autoriza "Aprovechamiento de biosólidos en mezcla con suelo para la cobertura del predio el Corzo "

↓

En el año 2016 la EAAB solicita a la ANLA la autorización para realizar disposición de biolodos en el predio La Magdalena previo manejo en el predio el Corzo

Mediante la Resolución 1301 del 31 de octubre de 2016 se autoriza el predio La Magdalena y el tratamiento y aireación de los biosólidos en el predio el Corzo.

↓

La Licencia Ambiental y sus modificaciones reposan en el expediente de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA

Actualmente hace parte del expediente LAM 0368 de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA

Para el componente forestal se tiene el siguiente análisis:

En el año 2015 la EAAB solicita modificación de la licencia con el fin de realizar Aprovechamiento Forestal Único.

Mediante la Resolución 1091 del 08 de septiembre de 2017 se autoriza el Aprovechamiento Forestal y se establecen las compensaciones (1:3) es decir sembrar tres individuos por cada árbol talado.

Las compensaciones derivadas de esta modificación se vienen desarrollando en el predio el Corzo .

El Plan de Compensación Forestal el Corzo fue autorizado por la Corporación Autónoma Regional para realizar parte de las compensaciones indicadas en la Resolución 1091 de 2017.

Estado de las compensaciones en el predio del Corzo

Al ser una resolución modificatoria de la Licencia Ambiental Resolución **817 de 24 de julio de 1994** en la actualidad hace parte del expediente ambiental LAM 0368 de la ANLA

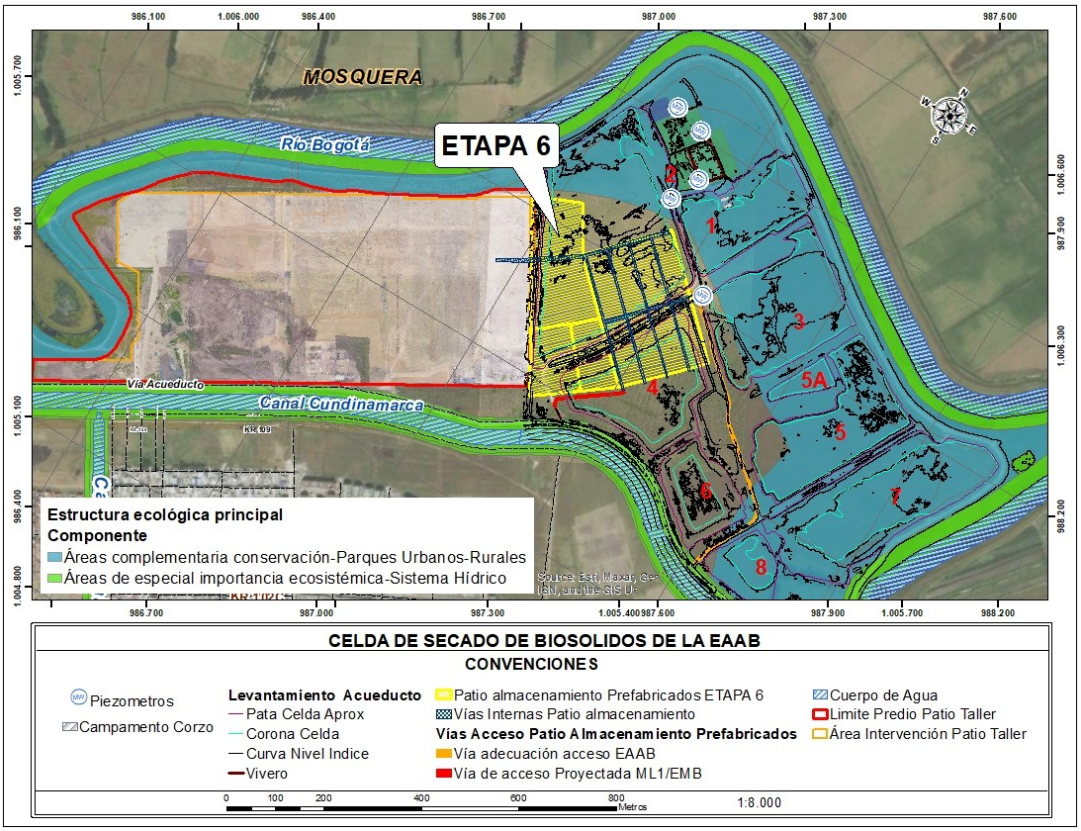
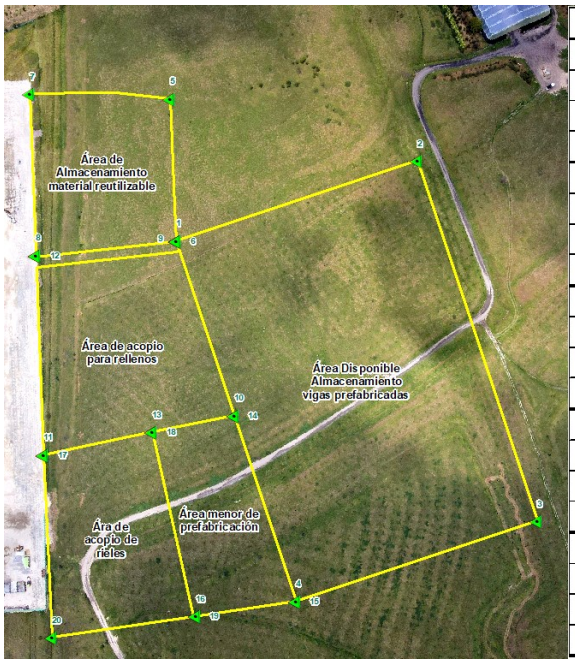


Figura 91 Ubicación área de Almacenamiento de prefabricados y celdas de secado de la EAAB

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En las siguientes fotografías se muestran el estado y las características actuales del predio donde se desarrollarán las actividades de adecuación del área destinada al Almacenamiento de Prefabricados y otros.



Vértice	Tipo	X	Y	Latitud	Longitud
1	ÁREA DISPONIBLE ALMACENAMIENTO VIGAS PREFABRICADA	87103,654	105989,600	4° 39' 1,291" N	4° 39' 1,291" N
2		87237,717	106124,089	4° 39' 5,670" N	4° 39' 5,670" N
3		87438,522	105924,267	4° 38' 59,165" N	4° 38' 59,165" N
4		87304,191	105789,698	4° 38' 54,784" N	4° 38' 54,784" N
1	ÁREA ALMACENAMIENTO MATERIAL REUTILIZABLE 22800 m2	86956,655	106037,970	4° 39' 2,866" N	4° 39' 2,866" N
2		87051,527	106082,723	4° 39' 4,323" N	4° 39' 4,323" N
3		87103,566	105989,544	4° 39' 1,289" N	4° 39' 1,289" N
4		87015,086	105932,864	4° 38' 59,444" N	4° 38' 59,444" N
1	ÁREA ACOPIO MATERIAL RELLENO Y CONCRETO 16800 m2	87015,086	105932,864	4° 38' 59,444" N	4° 38' 59,444" N
2		87103,654	105989,600	4° 39' 1,291" N	4° 39' 1,291" N
3		87200,626	105892,935	4° 38' 58,145" N	4° 38' 58,145" N
4		87087,395	105802,923	4° 38' 55,214" N	4° 38' 55,214" N
1	ÁREA ADICIONAL PREFABRICADOS 10000 m2	87151,874	105854,180	4° 38' 56,883" N	4° 38' 56,883" N
2		87200,626	105892,935	4° 38' 58,145" N	4° 38' 58,145" N
3		87304,191	105789,698	4° 38' 54,784" N	4° 38' 54,784" N
4		87241,014	105745,073	4° 38' 53,331" N	4° 38' 53,331" N
1	ÁREA ALMACENAMIENTO RIELES 13000 m2	87087,395	105802,923	4° 38' 55,214" N	4° 38' 55,214" N
2		87151,874	105854,180	4° 38' 56,883" N	4° 38' 56,883" N
3		87241,014	105745,073	4° 38' 53,331" N	4° 38' 53,331" N
4		87153,849	105683,505	4° 38' 51,326" N	4° 38' 51,326" N

Fotografía 56 Área destinada al almacenamiento de prefabricados y otros

El área destinada para el Almacenamiento de Elementos Prefabricados y otros constituye un complemento de los Patios de Prefabricados de la Primera Línea del Metro de Bogotá (PLMB), sobre esta área se adecuará la infraestructura de soporte para el movimiento y almacenamiento de los prefabricados que serán utilizados en la Primera Línea del Metro de Bogotá.

La distribución de los espacios donde se proyecta la instalación del área de almacenamiento de elementos Prefabricados y otros se describe a continuación:

Tabla 34– Distribución de áreas Almacenamiento de prefabricados

Descripción	Área (Ha)
Almacenamiento de material reutilizable	1.20
Área de acopio Materiales concreto	1.68
Área almacenamiento rieles	1.30

Área adicional prefabricados	1.00
Área almacenamiento vigas U	5.38
TOTAL	**10.56**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

El área total para utilizar en adecuación del área destinada para el Almacenamiento de elementos prefabricados es de 10.56 Ha y se utilizará exclusivamente para almacenamiento de elementos prefabricados y monitoreo de estos. Así las cosas, el Concesionario no proyecta ninguna instalación adicional, ya que las plantas de concreto y demás estructuras complementarias para la prefabricación de las vigas U y los elementos prefabricados se encuentran dentro de los Patio de Prefabricados, localizados en el Patio Taller de la PLMB.

Cabe destacar que el área de almacenamiento de material reutilizable deberá cumplir las medidas estipuladas en programa PM_AB_02 Programa de Manejo de Materiales, el papel de esta área es colocar el material reutilizable (orgánico) producto de descapote y retiro de material orgánico a lo largo del viaducto, para posteriormente utilizarla en un en la adecuación de zonas verdes y/o espacio público en la construcción de la Primera Línea del Metro de Bogotá.

En la siguiente figura se presenta la distribución por áreas de la zona que se utilizará como almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

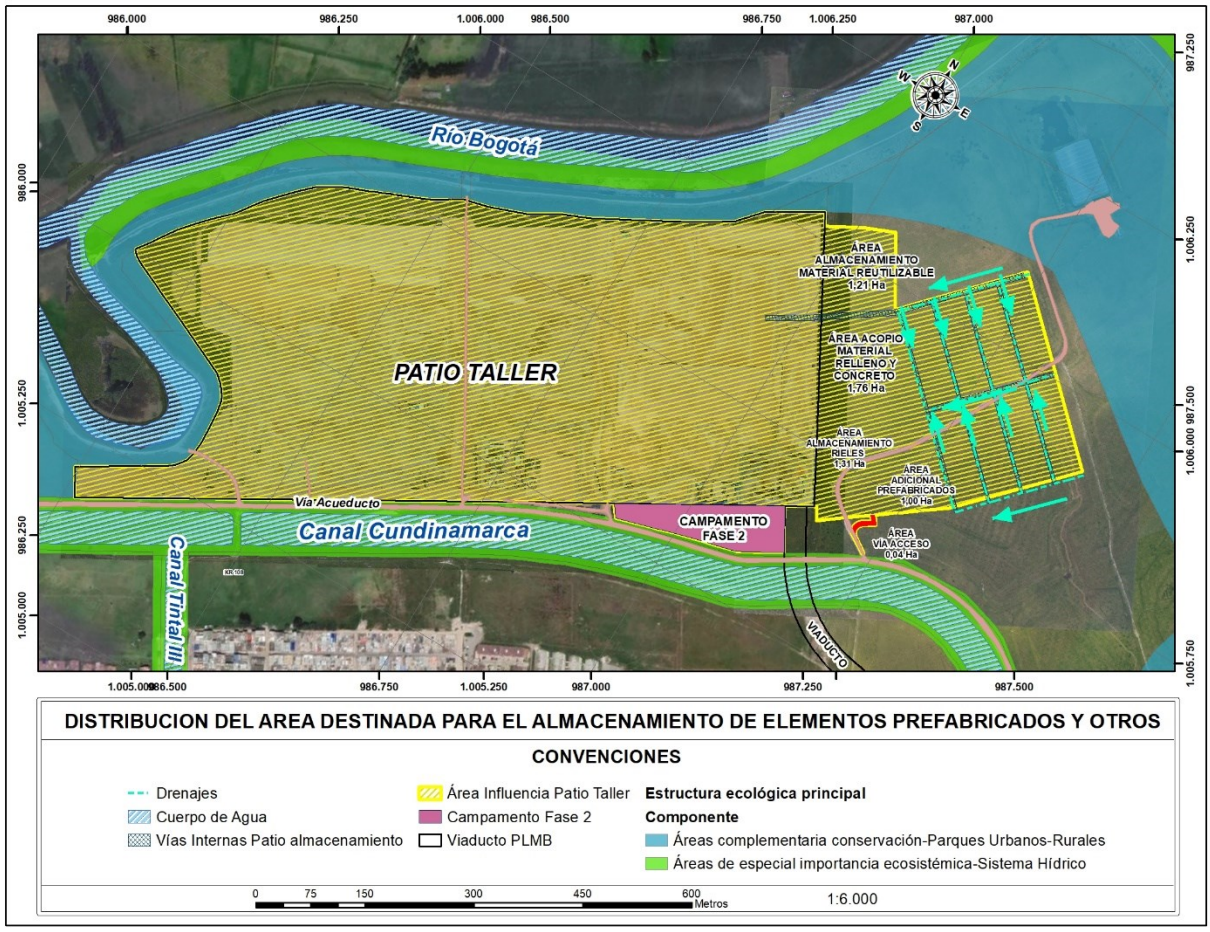


Figura 92 Distribución de áreas, zona destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A en la Figura 93 Fases para la adecuación de Almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

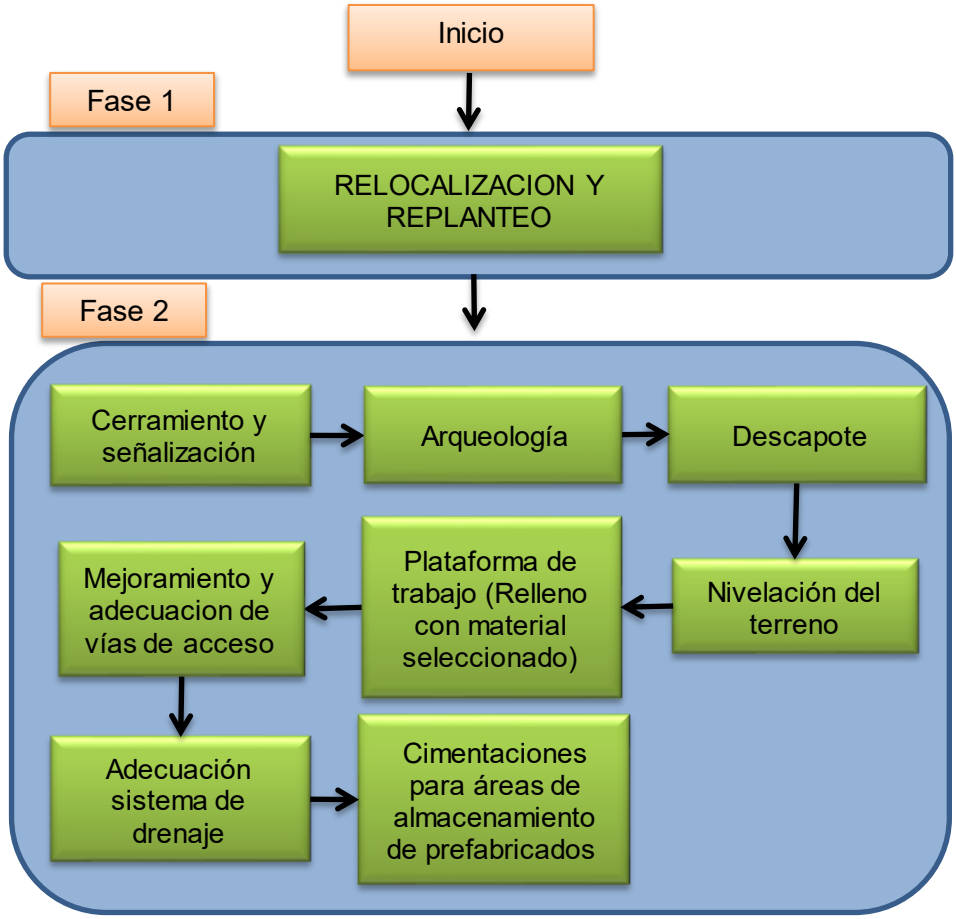


Figura 93 Fases para la adecuación de Almacenamiento de elementos prefabricados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Para las actividades de adecuación del área destinada al Almacenamiento de Prefabricados y otros se establecen 2 fases. La primera incluye lo relacionado con relocalización y replanteo en la segunda fase se realizarán actividades de arqueología, cerramiento y señalización, descapote, nivelación del terreno, rellenos con material seleccionado, mejoramiento de vías de acceso, adecuaciones sistemas de drenaje y cimentaciones

Es importante mencionar que para estas adecuaciones se utilizará como soporte a las actividades de adecuación del área de almacenamiento de elementos prefabricados el campamento de obra que se encuentra en Patio Taller, descrito en el numeral 7.1.2.2.3 Instalación de campamentos.

En cuanto a uso de baños para esta área funcionara bajo dos modalidades; la primera se emplearán unidades sanitarias portátiles las cuales serán suministrada por proveedores autorizados, y la segunda

modalidad se empleará batería de baños totalmente adecuada, para la cual se empleará un sistema séptico integrado para el manejo de los residuos líquidos, el cual se describe a continuación:

Los sistemas sépticos integrados son tanques cilíndricos horizontales con refuerzos internos, fabricados con polietileno lineal de alta resistencia al impacto, divididos en su interior en cámaras que conforman un tanque séptico y un filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA). Son sistemas diseñados para soluciones residenciales, industriales e institucionales. Este sistema ofrece ventajas como fácil instalación, resistentes estructuralmente, flexibles (no se fisuran debido a movimientos en la tierra), son modulares y de fácil mantenimiento, reutilizables, resistentes a rayos UV, alta vida útil, entre otros.

Se utilizará un tanque séptico subterráneo de plástico con capacidad de 5000 litros con medidas de 2.42 metros de largo, 1.83 metros de alto y 1.73 metros de ancho.

Para la instalación del tanque se realizará una excavación mecánica de 2.0 metros de profundidad, 2.50 metros de largo y 2.00 metros de ancho. Parte del material proveniente de la excavación será reutilizado para rellenar al contorno y la parte superior del tanque; el material restante será dispuesto en el acopio temporal de RCDs para su posterior traslado al sitio de disposición final. Este tanque integrado combina tres funciones en un tanque de almacenamiento, tanque FAFA (función anaeróbica) y trampa de grasas. En la Figura 25, se presenta el detalle del tanque y ubicación dentro del campamento.

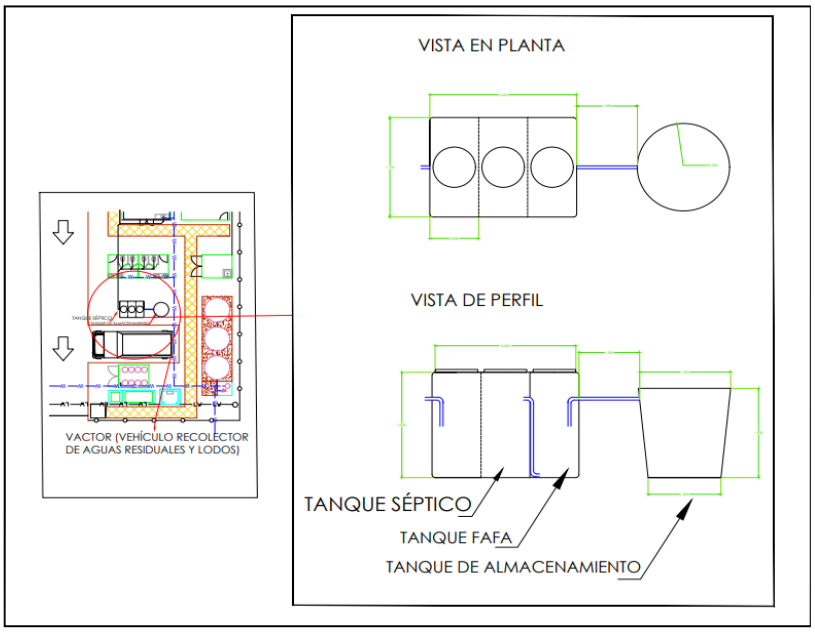


Figura 94 Esquema de funcionamiento integral del tanque séptico

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En la siguiente figura se presenta la ubicación de las unidades sanitarias para la etapa 6.

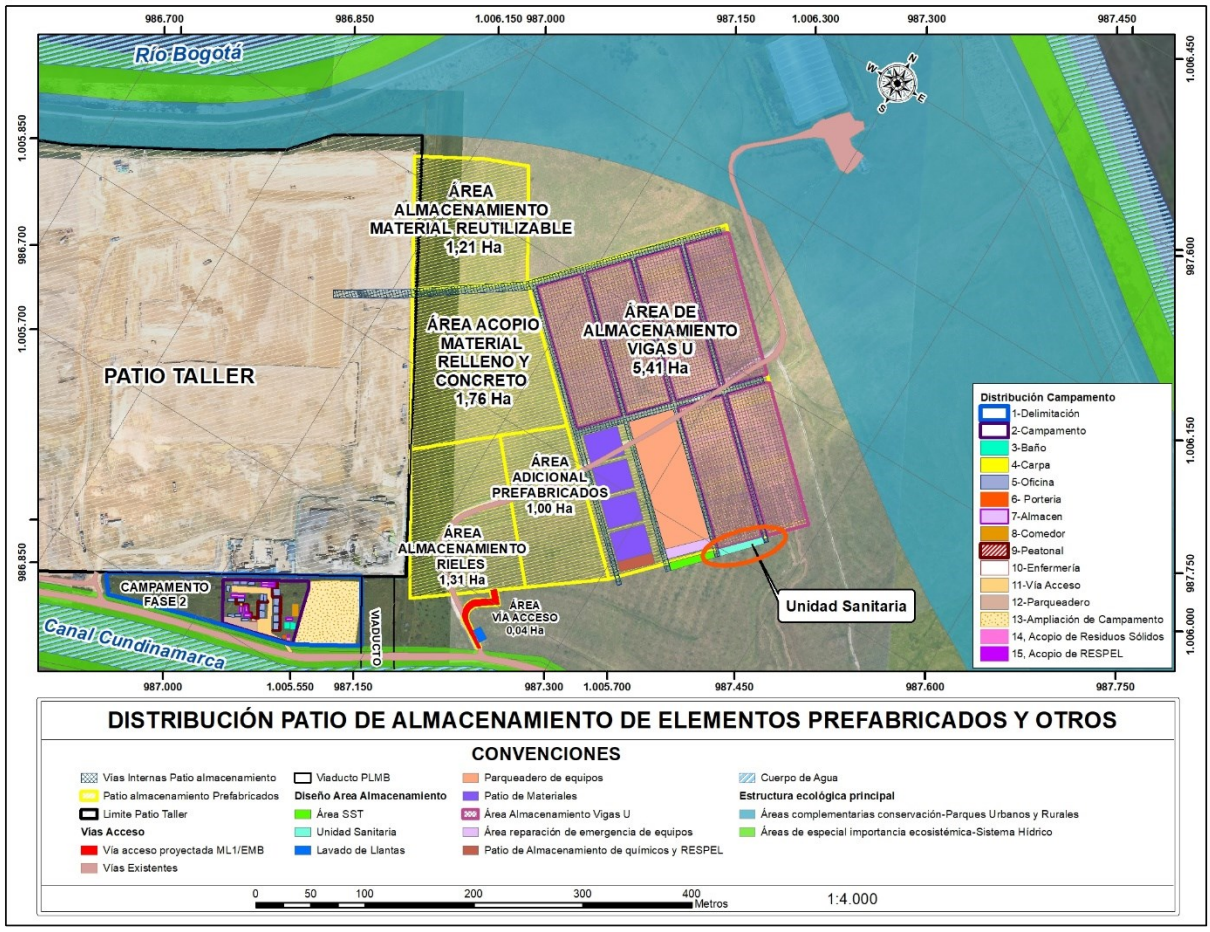


Figura 95 Ubicación unidades sanitarias a utilizar para la adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Inicialmente se realizará una excavación mecánica y una nivelación de la superficie donde se va a ubicar el tanque. La profundidad de la excavación va determinada según la dimensión del tanque y la restricción que el sistema debe estar enterrado mínimo un 50% y máximo un 80% alrededor de todo su perímetro. Se verificará en los perímetros de la excavación que no hallan elementos como piedras que puedan causar algún daño que perfore el tanque.

Una vez realizada la excavación y nivelación de la subrasante, el tanque debe izarse y ser ubicado por medio de alguna máquina (utilizando cadenas, se puede usar la excavadora para este procedimiento). En ningún momento el tanque se puede arrastrar o dejar caer ya que puede causar daños en la integridad de este.

Luego, se debe realizar la conexión de tuberías PVC a los accesorios del tanque. Para esto se utilizará silicona o sellante para evitar posibles fugas. Una vez instaladas las tuberías, se debe empezar a realizar

el lleno perimetral del tanque utilizando material proveniente de la excavación. Durante este proceso se debe realizar de manera simultánea un llenado del tanque con agua para garantizar la nivelación del tanque a medida que se realiza el lleno perimetral. Se debe tener en cuenta que la parte superficial del tanque debe respetar una altura de mínimo 30cm con respecto al nivel del lleno final.

Para las conexiones se utilizará tubería PVC de 4 pulgadas subterránea a 60cm de profundidad (dicha excavación no genera RCD ya que el material proveniente de la excavación será utilizado para tapar la tubería) y 40cm de ancho por una longitud total de 100 metros aproximadamente. La excavación se realizará de forma mecánica y las instalaciones y rellenos de manera manual.

Por la salida del tanque FAFA se realizará la conexión a un tanque de almacenamiento. Esto con el fin de controlar el rebose de aguas negras y evitar derrames sobre terreno natural para control ambiental. Para este pozo de almacenamiento se utilizará un tanque plástico de 2.000 litros.

El sistema empleado para estas unidades sanitarias es igual al empleado en el campamento del Patio Taller.

A continuación, se presenta la ubicación del campamento que se utilizara para la adecuación del del área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

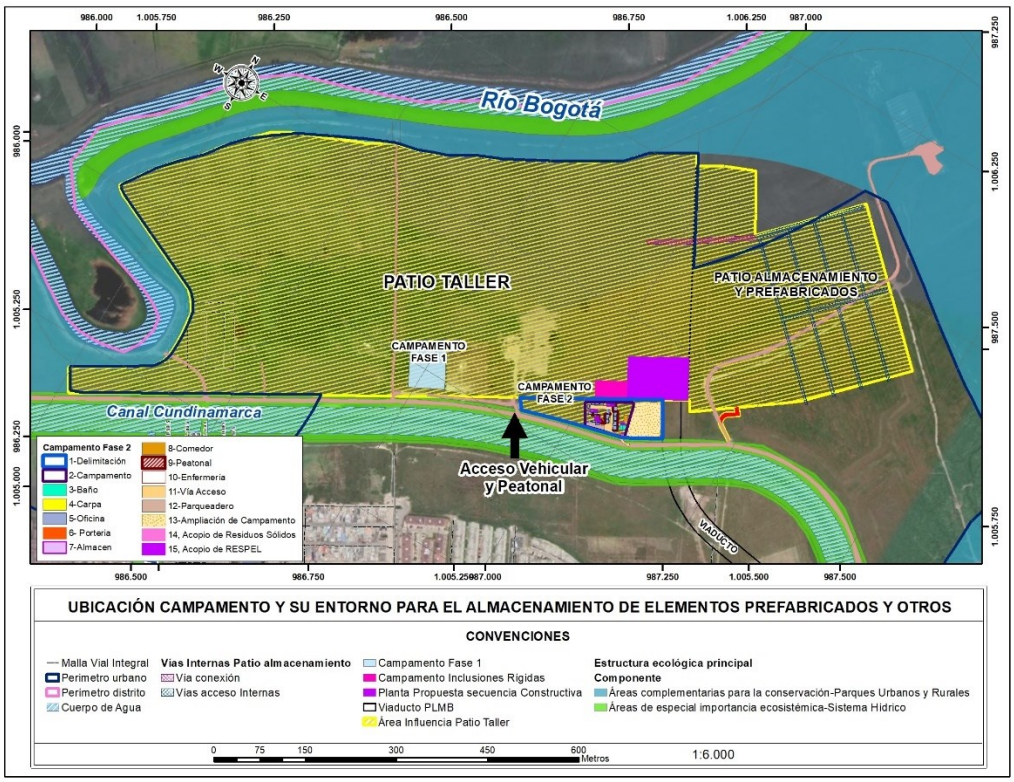


Figura 96 Ubicación Campamento a utilizar para la adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, se presenta al flujograma de actividades a realizar en la fase uno y dos las cuales se irán describiendo en el transcurso del capítulo.

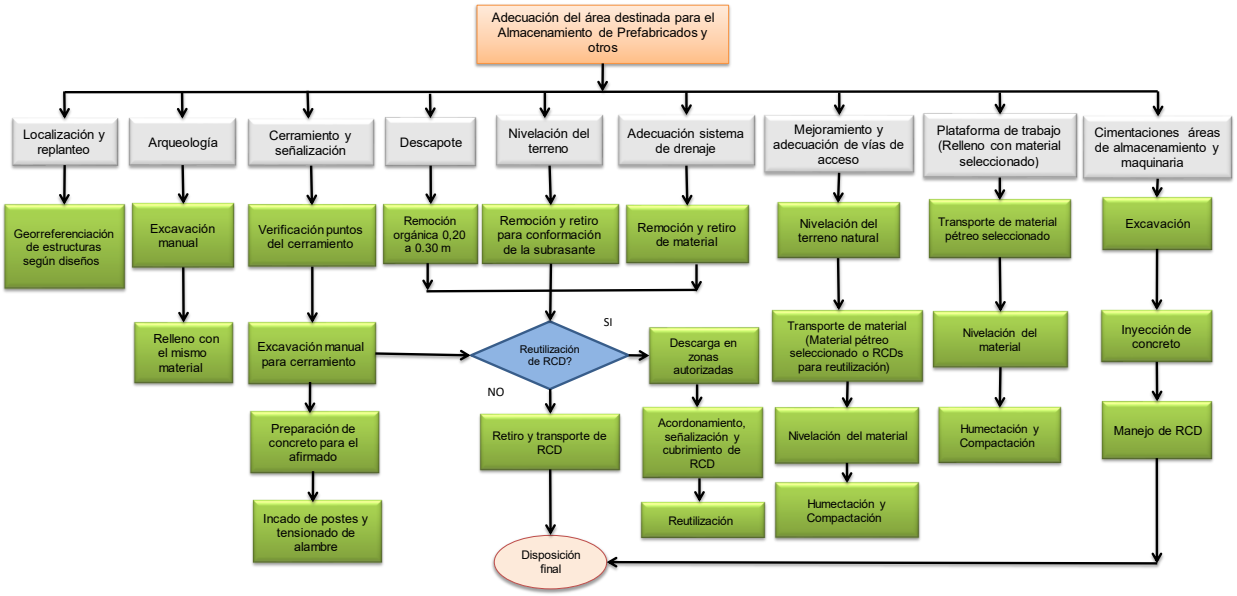


Figura 97 Diagrama actividades para la adecuación de un área de destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Durante el desarrollo de la etapa 6 se ejecutarán las siguientes actividades.

- **Localización y replanteo**

Atendiendo a la distribución y posicionamiento final del área destinada para el Almacenamiento de elementos Prefabricados y otros se realizará la relocalización y replanteo con el fin de definir en sitio la zona en la cual el Concesionario tendrá que hacer la intervención. Este proceso consiste en la localización planimétrica por coordenadas aprobadas para la delimitación de esta área, mediante el uso de equipos de alta precisión como la estación total y altimétrica.

Todas las obras deben ser localizadas y replanteadas antes de su ejecución. El proceso consiste en trazar o marcar sobre el terreno todos los elementos de la obra como se describe en los planos de construcción con estacado, que se desarrollarán teniendo en cuenta el plano final de ubicación del Patio de Almacenamiento de elementos Prefabricados. Esta actividad se realizará durante toda la etapa de adecuación del Patio de Almacenamiento.

A continuación, se relacionan los requerimientos ambientales asociados con la actividad de localización y replanteo, los cuales fueron extraídos de la evaluación de aspectos e impactos:

Tabla 35 – Requerimientos para actividades de localización y replanteo etapa 6

Actividad	Topografía
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Contaminación del Suelo Presión sobre los recursos naturales Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo con su disposición final Erosión del suelo por perdida de su cobertura.
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Programa de manejo de materiales PM–AB–02
PERMISOS APLICABLES	Plan de Manejo de Tráfico Permiso de trabajo Nocturno. Permisos Gestor Reciclaje.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Arqueología**

El área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados tiene un plan de manejo arqueológico aprobado por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH mediante la Resolución 1446 (06 Sep 2022) "Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 479 de 27 de abril de 2021 que aprobó el registro del Programa de Arqueología Preventiva para el proyecto Fase de Implementación del Plan De Manejo Arqueológico relacionado con la Autorización ICANH 6819 de 2017. Estudio arqueológico para El Patio – taller de la PLMB. Estructuración técnica del tramo 1 de la primera línea del metro de Bogotá. Bogotá D.C", se resuelve que en el área del patio de almacenamiento "se deberá dar cumplimiento a las medidas de manejo aprobadas en la Resolución 479 del 27 de abril del 2021 en las que se establece:

- Muestreos arqueológicos: Se deberán efectuar pozos de sondeo de 40x40 cm, distanciados cada 20 metros. Estas actividades deben realizarse posterior al retiro de los rellenos y previo al inicio de las actividades de obra.
- En caso de presentarse hallazgos arqueológicos se deben implementar las medidas necesarias para garantizar la protección del material, de la siguiente manera:
  o Se debe aislar el área por medio de un cerramiento para proceder con la excavación sistemática y controlada. Las actividades de rescate deben realizarse en cuadrículas de 1 x 1 m, la cantidad de cuadrículas a realizarse dependerá del contexto identificado. Las excavaciones deben hacerse controladas en niveles arbitrarios de 10 centímetros, realizando el registro gráfico y fotográfico cada nivel.

o Se deberán registrar por medio de fotografías y levantamientos planimétricos las evidencias halladas por cuadriculas y nivel, así como también se debe georeferenciar el corte y el hallazgo.

o Los materiales deberán ser embalados y rotulados correctamente con toda la información sobre su procedencia para ser analizados en la etapa de laboratorio

- Verificación y monitoreo: Se realizará monitoreo arqueológico en cada frente de obra durante las actividades que impliquen remoción y movimiento de suelo por parte de la maquinaria de construcción en el PT–PLMB con el acompañamiento permanente de un arqueólogo y realizando los registros foto–georeferenciados pertinentes. Para ello:
  - Se recomienda que se haga seguimiento a la estratigrafía en niveles arbitrarios (p.e. cada 20 centímetros y se haga el dibujo de los perfiles de cada excavación; con el propósito que la información recopilada en esta actividad complemente el análisis de perfiles desarrollado previamente.
  - Se recuerda que las actividades de Monitoreo y Verificación deben contemplar un profesional en arqueología por cada frente de obra, de acuerdo con el Plan de Manejo Arqueológico presentado (pág. 128) y en concordancia con el numeral 2, de los Términos de Referencia de la fase de Implementación del Plan de Manejo Arqueológico.
  - El monitoreo arqueológico debe realizarse a todas las actividades que impliquen remoción y/o movimiento de suelos, no exclusivamente a las que vinculen maquinaria, por lo que debe también hacerse el correspondiente registro y verificación en las excavaciones y descapotes manuales.
  - Para el debido control durante el monitoreo, es necesario que defina unidades o puntos de registro (p. e. cada 10 m2).

- Actividades de laboratorio y análisis especializados:
  - En caso de reportarse materiales arqueológicos, se deberá realizar la etapa de laboratorio, la cual comprende el lavado, clasificación, rotulación, caracterización y análisis de los materiales culturales. En este caso, el material arqueológico debe ser analizado en su totalidad (diagnóstico y no diagnóstico), con una revisión bibliográfica detallada para su clasificación y caracterización. De acuerdo con el numeral 3, de los Términos de Referencia de la fase de Implementación del Plan de Manejo Arqueológico, “se debe indicar la cantidad y tipo materiales arqueológicos recuperados, frecuencias por unidad de muestreo (cronología, tipología, clasificación o asociación con materiales descritos para la zona, estado de conservación), unidad de recuperación, (distribución vertical y horizontal de los materiales recuperados)”. De igual manera, deben aplicarse las medidas adecuadas ante el hallazgo de restos óseos, muestras de carbón, micro y macro restos botánicos, en caso de ser identificados durante la implementación del Plan de Manejo Arqueológico.
  - En el caso de recuperarse muestras de suelo recuperadas en las actividades de rescate que se presenten, se pueden contemplar análisis como polen, fitolitos, residuos

químicos y/o micromorfología del suelo.
- Incorporación de información cartográfica, geomática: se realizarán los ajustes pertinentes a la cartografía temática preliminar según los hallazgos de campo para generar los mapas temáticos finales, los datos espaciales se presentarán de acuerdo con la estructura establecida por el ICANH.

- Divulgación arqueológica: Se realizará en frentes de obra, en los barrios y comunidades aledañas a las Obras. Estas deberán considerar lo siguiente:
  - En concordancia con lo estipulado en el Resolución 798 de 2020 [“Por la cual se acogen los términos de referencia para el desarrollo de la fase de arqueología pública de que trata el artículo 2.6.5.8. del Decreto 138 de 2019]., se deben adelantar las actividades de arqueología pública; y siguiendo las medidas de compensación contempladas en el Plan de Manejo Arqueológico, “poner la información sobre el patrimonio arqueológico a disposición de las comunidades y del personal de obra, compensa en parte la afectación. La información que se obtiene mediante el Programa de Arqueología Preventiva es de interés regional y nacional, por esa razón algunos rescates arqueológicos también son compensatorios”. Teniendo en cuenta, que el área de intervención evidencia la presencia de camellones, se espera que, a través del Programa de Arqueología Preventiva, se divulgue ante la comunidad dichas estrategias humanas para acondicionar el espacio, dando valor histórico y social a este tipo de vestigios. Se sugiere la realización de actividades como talleres, cartillas, folletos, mesas de discusión, murales, conversatorios, entre otros; en las cuales, a través de un lenguaje sencillo y didáctico, la comunidad pueda aproximarse a su pasado, historia e identidad.
  - Se recomienda la realización de inducciones, sensibilizaciones y/o capacitaciones con personal de obra para familiarizarlos con el patrimonio arqueológico y con el tipo de vestigios del área de intervención. Lo cual, a su vez, favorece el desarrollo de las actividades de seguimiento y verificación del Programa de Arqueología Preventiva, previniendo la afectación por parte del personal de obra sobre el patrimonio arqueológico.

- Siguiendo los Términos de Referencia para la fase de Implementación del Plan de Manejo Arqueológico, el seguimiento de las actividades aprobadas se hará a través de visitas técnicas y de la entrega de informes de avance semestrales, ya que el Cronograma señala que el proyecto tendrá una implementación superior a doce meses. Se aclara que la revisión de dichos informes no implica la suspensión de proyecto, obra o actividad, ni de las intervenciones arqueológicas, y según lo contemplado en el literal b. del artículo 2.6.5.9 del Decreto 139 de 2019, los requerimientos que haga el ICANH frente a dicho seguimiento son de obligatoria atención.

- Para los informes de avance, se espera que, a través del Programa de Arqueología Preventiva planteado, se amplíe el conocimiento sobre los sistemas de producción agrícola y el aprovechamiento de recursos que hicieron las comunidades prehispánicas en la zona sur de Bogotá, vinculando los hallazgos con los análisis regionales presentados en los antecedentes; es de anotar que, este contexto arqueológico resulta la posibilidad de estudiar de cerca, las tecnologías prehispánicas que buscaron un manejo integral al suelo, como una respuesta adaptativa a las condiciones locales. Por ello, se recomienda ampliar la investigación con un reconocimiento aerofotográfico y cartográfico del sitio, que permita reconocer los usos del suelo y cambios del paisaje, así como sus temporalidades, para comprender mejor las alteraciones sobre estos vestigios arqueológicos

Adicionalmente se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones y observaciones:

- Dado que el área adicionada no ha contado con intervenciones arqueológicas previas, se recomienda que de manera previa o paralela a la prospección sistemática se realice un trabajo de fotointerpretación detallado para registrar la existencia o no de canales y camellones arqueológicos y/o modernos. Este ejercicio permitirá ser un referente comparativo para el predio adyacente del patio taller donde previamente se habían reportado este tipo de evidencias por Boada (2009) y que por la sedimentación que ha sufrido el predio fueron quedando sepultados y/o desaparecieron totalmente en el terreno. Para ello, se deberán seguir todas las recomendaciones previas al tema que se han hecho al Programa de Arqueología Preventiva.
- En el caso de que en la prospección sistemática que se efectúe en las 10,63 ha del área de intervención se identifiquen evidencias arqueológicas en algunos de los pozos de sondeo, se deberá considerar primero si es mejor efectuar pozos de control alrededor del punto del hallazgo para delimitar la extensión de los mismos y posteriormente proceder con el rescate del área. Este paso previo permitirá delimitar y caracterizar la naturaleza del hallazgo con mayor precisión y hacer la escogencia de la manera más apropiada para abordar el rescate.
- Es importante tener presente el dato de la profundidad que alcanzan los rellenos en esta área, debido a que permitirá conocer el grado de alteración que ha sufrido los lotes adyacentes al predio El Corzo.
- En dado caso de detectarse un perfil expuesto en esta nueva área a explorar, se deberá entregar una descripción estratigráfica detallada y un registro fotográfico de alta calidad del mismo. Lo anterior le permitirá observar cómo se comportan los suelos en el área, así como será un referente comparativo para lo que se pueda registrar con los muestreos arqueológicos.

A continuación, se presenta un registro fotográfico de las actividades de arqueología.



Fotografía 57 Actividades de arqueología– muestreos arqueológicos

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022



Fotografía 58 Actividades de arqueología – Verificación y monitoreo

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, se relacionan los requerimientos ambientales asociados a la actividad de arqueología, los cuales fueron extraídos de la evaluación de aspectos e impactos:

Tabla 36 – Requerimientos ambientales para actividades de Arqueología en la etapa 6

Actividad	Cerramiento y señalización de obra
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Contaminación del Suelo Presión sobre los recursos naturales Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo con su disposición final
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo de materiales PM–AB–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03
PERMISOS APLICABLES	Permiso de Trabajo Nocturno Plan de Manejo de Fauna PIN del generador de RCD Permisos Gestor Reciclaje

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Cerramiento perimetral del área.**

Para aislar el área donde se almacenarán los elementos prefabricados y otros se realizará un cerco perimetral con postes de concreto (sección 10cmx10cm) con altura efectiva de 1.40 metros y con 4 líneas de alambre de púa calibre No 14. Los postes están distanciados cada 2.20 metros y el cerramiento cuenta con una longitud de 1058.74 metros. Dando continuidad al cerramiento existente del área de Patio Taller.

Para instalar los postes se abrirán huecos de 20 cm de diámetro y 40 cm de profundidad de manera manual, para posteriormente ubicar el poste y rellenar el contorno con concreto fundido en sitio. El material resultante se utilizará como atraque de la instalación del poste y el relleno del contorno en concreto fundido in situ. Una vez se tenga una longitud apropiada se ira instalando y templando el alambre de púas. En cada cambio de sentido se ubicaron 2 postes diagonales como templete.

En la siguiente figura se presenta el cercamiento sobre el área a intervenir.

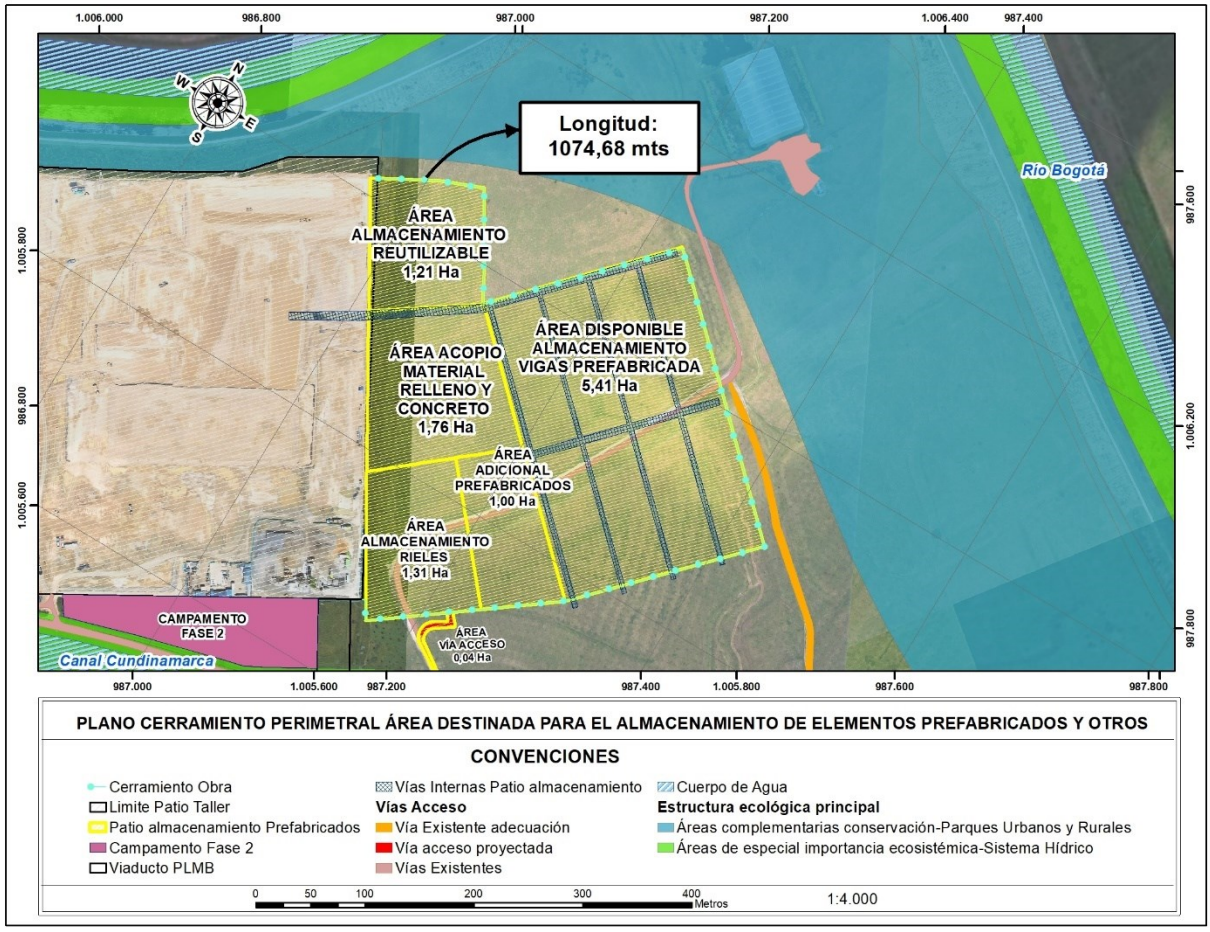


Figura 98 Plano cerramiento perimetral área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022



Fotografía 59 Conformación del cerramiento de seguridad perimetral en el área de almacenamiento de elementos prefabricados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En cuanto a la señalización de obra se manejará de la misma manera a la descrita en el numeral 7.1.2.2.2 Cerramiento y señalización de obra

Tabla 37 – Requerimientos para actividades de cerramiento y señalización de obra en la etapa 6

Actividad	Cerramiento y señalización de obra
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Deterioro / Transformación del paisaje Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo con su disposición final Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje PM–B–04 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Programa de manejo de materiales PM–AB–02 Programa de fauna Urbana PMB–01
PERMISOS APLICABLES	Permiso de Trabajo Nocturno Plan de Manejo de Fauna PIN del generador de RCD Permisos Gestor Reciclaje

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Descapote**

Una vez se van liberando áreas luego del traslado de árboles debidamente autorizado por la autoridad ambiental, se procede con el descapote del área a intervenir, el cual consiste en el retiro de 0.2 m a 0.3 m de espesor del terreno natural y remoción de la capa de suelo orgánico superficial. Esto incluye remoción de pastos, tocones, raíces y material orgánico (tierra negra), de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

La capa de material vivo (suelo orgánico y capa vegetal) del material inerte se clasificará para lograr un porcentaje de reutilización. En caso de que éste se considere de una calidad aceptable, se almacenará apropiadamente en el área de acopio destinada en el interior del Patio de Almacenamiento de Prefabricados de Prefabricados.



Fotografía 60 Actividades de descapote

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

El material vegetal producto del descapote del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros será retirado del proyecto hacia sitios de disposición final autorizados por la autoridad ambiental con el propósito de conformar las capas finales superficiales de los sistemas de terrazas y conformación empleados por cada sitio de disposición. Para ello, se realizará el acercamiento con cada uno de ellos con el fin de verificar los requerimientos de este tipo de material en sus actividades. Todas estas acciones de describen en detalle en el Numeral 7.6.1.3.2 programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote PM_B_02.

En el anexo No 8 se presentara un plano de rutas de sitios de disposición final donde se verifica el recorrido de los vehículos transportadores en el momento del desplazamiento hacia cada uno de estos sitios de manejo de RCDs (Ver anexo 8.2 rutas hacia los sitios de disposición final).

A continuación, se relacionan los requerimientos ambientales asociados a la actividad de descapote, los cuales fueron extraídos de la evaluación de aspectos e impactos:

Tabla 38 – Requerimientos ambientales para actividades descapote etapa 6

Actividad	Cerramiento y señalización de obra
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Alteración a las unidades geomorfológicas Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas) Pérdida de suelo Contaminación del Suelo Afectación / Contaminación del aire Contaminación Acústica / Afectación a la Comunidad Presión sobre los recursos naturales Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas Aporte al calentamiento global

Actividad	Cerramiento y señalización de obra
	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo con su disposición final Erosión del suelo por perdida de su cobertura. Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre Cambio en la estructura y composición florística. Afectación de flora endémica, especies en veda, amenazadas o en peligro. Afectación de hábitats. Afectación de Áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico del Río Bogotá
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote PM–B–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Plan de Gestión Integral de residuos peligrosos PM–AB–04 Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM–AB–05 Programa de manejo de aceites usados PM–AB–06 Programa de pasivos ambientales: Suelos contaminados PM–AB–08 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10 Programa de manejo de ruido PM–AB–11 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de agua superficiales. PM–AB–13 Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica principal. PM–AB–16 Programa de manejo de fauna Urbana PM–B–01. Programa de Manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote PM–B–02 Programa de manejo silvicultural PM–B–03
PERMISOS APLICABLES	Permiso de Trabajo Nocturno PIN del generador de RCD Permisos Gestor Reciclaje Permisos y Licencias Gestor RESPEL Permisos Proveedor Suministro de Agua Plan de Manejo de Fauna Permiso de aprovechamiento Forestal (CAR) Permiso de aprovechamiento Silvicultural (SDA)

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

► Nivelación del Terreno existente

Una vez se finalice con la actividad de descapote, se procede a realizar una nivelación del terreno. Teniendo en cuenta la calidad del suelo existente y la superficie ondulada del mismo, se dispondrá en las zonas deprimidas el material de excavación de las zonas altas, de tal manera que se logre una compensación de nivel, y se llegue a una cota definida (aproximadamente: 2543,00 msnm). De esta manera se evitará el retiro del material de excavación y su disposición en áreas externas al futuro área de almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

En caso de encontrar material no apropiado para la ejecución de actividades de adecuación del área de almacenamiento de prefabricados que por sus características el material se cataloga como no contaminado se manejará, tratará y dispondrá como un RCD en un sitio autorizado, por otro lado, si se encuentra algún tipo de contaminación se activará el programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados PM_AB_08.



Fotografía 61 Actividades de nivelación del terreno existente

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, se relacionan los requerimientos ambientales asociados a la actividad de nivelación del terreno existente, los cuales fueron extraídos de la evaluación de aspectos e impactos:

Tabla 39 – Requerimientos ambientales para la nivelación del terreno existente etapa 6

Actividad	Cerramiento y señalización de obra
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Alteración a las unidades geomorfológicas Contaminación del Suelo Afectación / Contaminación del aire Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad Deterioro / Transformación del paisaje Presión sobre los recursos naturales

Actividad	Cerramiento y señalización de obra
	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas Aporte al calentamiento global Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo con su disposición final Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre Afectación de hábitats.
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote PM–B–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Plan de Gestión Integral de residuos peligrosos PM–AB–04 Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM–AB–05 Programa de manejo de aceites usados PM–AB–06 Programa de pasivos ambientales: Suelos contaminados PM–AB–08 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10 Programa de manejo de ruido PM–AB–11 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de agua superficiales. PM–AB–13 Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica principal. PM–AB–16 Programa de manejo de fauna Urbana PM–B–01. Programa de Manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote PM–B–02 Programa de manejo silvicultural PM–B–03
PERMISOS APLICABLES	Permiso de Trabajo Nocturno PIN del generador de RCD Permisos Gestor Reciclaje Permisos y Licencias Gestor RESPEL Permisos Proveedor Suministro de Agua Plan de Manejo de Fauna Permiso de aprovechamiento Forestal (CAR) Permiso de aprovechamiento Silvicultural (SDA)

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

► Plataforma de trabajo etapa 6

Una vez el terreno se encuentre nivelado, se procederá a determinar la calidad del suelo para conformar la plataforma de trabajo. Esta plataforma de trabajo va a tener condiciones similares a la plataforma realizada en el área del Patio Taller, la cual consiste en 50 cm de espesor realizados con material tolerable tipo IDU 310–18 o similar, en toda el área dispuesta a la zona de almacenamiento, para alcanzar la cota 2543.50 msnm, que corresponde a un promedio del área definida. De esta forma, la cota final del Patio Taller de 2544.1 msnm queda a una diferencia de solo 60 cm del área de almacenamiento de prefabricados y otros, facilitando la conexión entre estas dos áreas con una menor longitud de desarrollo de pendiente para la vía de conexión entre las dos áreas.



Fotografía 62 Actividades adecuación plataforma de trabajo relleno con material seleccionado

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Para las áreas donde se requiera una carga mayor por el peso de las estructuras prefabricadas a almacenar y los equipos pesados a instalar, como los puentes grúa de 80 toneladas, se realizarán rellenos con material tipo rajón el cual aportará mayor resistencia al suelo.



Fotografía 63 Relleno con rajón en áreas donde se ubicarán los acopios de las estructuras prefabricadas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, en la Figura 99 se muestra el plano de la ubicación área de almacenamiento prefabricados. Así mismo en la Figura 100 se presenta un esquema, en donde se puede ver con mayor claridad las áreas destinadas a la instalación de este tipo de grúas, que se desplazan de forma longitudinal en el área de almacenamiento, que moverán y ubicarán las Vigas U dentro del área de Almacenamiento de los prefabricados.

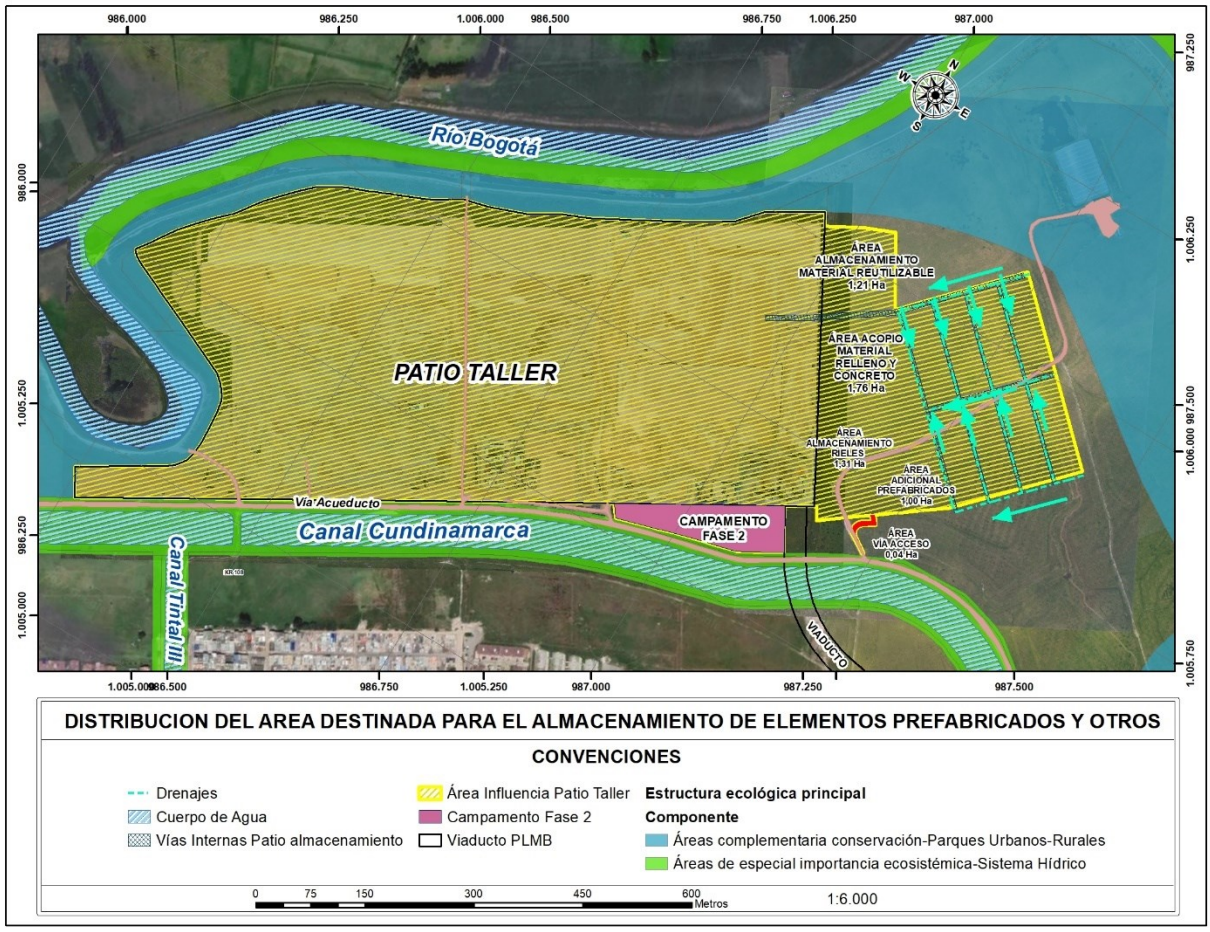


Figura 99 Ubicación área de almacenamiento de prefabricados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

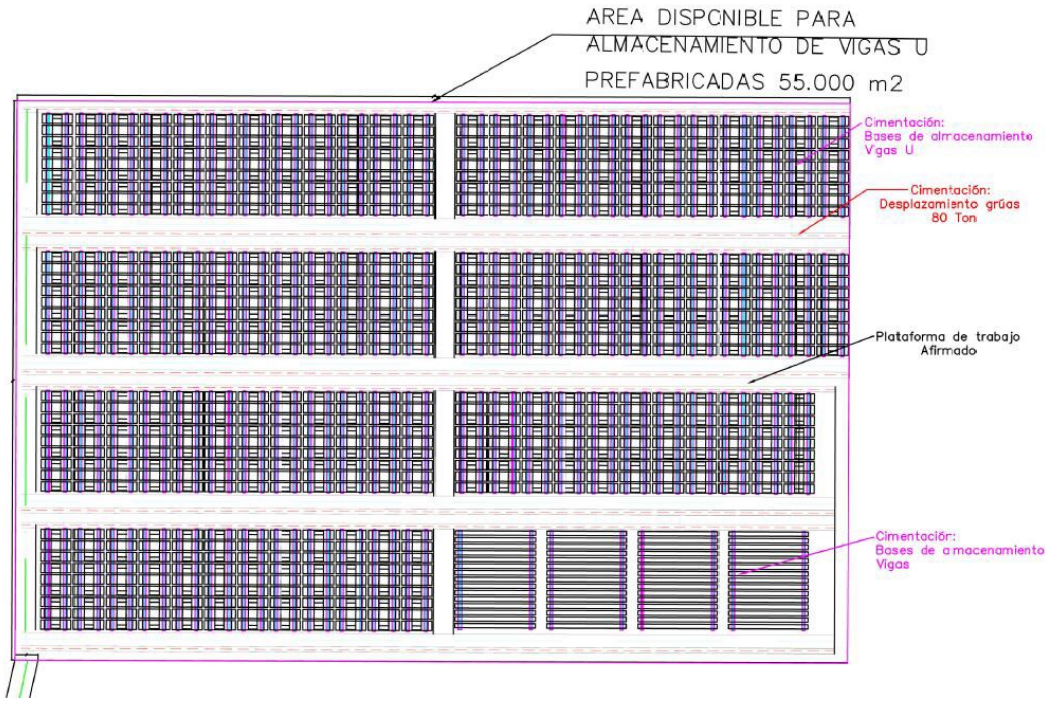


Figura 100 Esquema de zonas de almacenamiento de referencia para el Patio de almacenamiento de vigas U

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, se relacionan los requerimientos ambientales asociados a la actividad de adecuación de la plataforma de trabajo, los cuales fueron extraídos de la evaluación de aspectos e impactos:

Tabla 40 – Requerimientos ambientales, actividad para la adecuación de la plataforma de trabajo etapa 6

Actividad	Cerramiento y señalización de obra
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas) Pérdida de suelo Contaminación del Suelo Afectación / Contaminación del aire Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad Presión sobre los recursos naturales Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas Aporte al calentamiento global Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo con su disposición final

Actividad	Cerramiento y señalización de obra
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote PM–B–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM–AB–04 Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM–AB–05 Programa de manejo de aceites usados PM–AB–06 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10 Programa de manejo de ruido PM–AB–11
PERMISOS APLICABLES	Permiso de Trabajo Nocturno PIN del generador de RCD Permisos Gestor Reciclaje Permisos y Licencias Gestor RESPEL Permisos y Licencia proveedores de material pétreo Permisos Proveedor Suministro de Agua Plan de Manejo de Fauna

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Mejoramiento y adecuación de vías de acceso**

Con el fin de garantizar el acceso directo hacia al área destinada para el almacenamiento de prefabricados se realizarán actividades de mejoramiento de la vía de servicio de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, la adecuación de vías internas que se intercomuniquen con los patios de construcción de prefabricados y el mejoramiento de una vía que utilizará la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para acceder a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

Para la construcción de las vías de acceso, lo primero que se define es la conectividad existente entre Patios, los diseños geométricos teniendo en cuenta la longitud de los camiones encargados de movilizar tanto el material de construcción de los prefabricados, como el movimiento de las piezas hacia el patio de almacenamiento.

- Vías internas

Para el tránsito adecuado del área de Almacenamiento de elementos prefabricados y su conexión con el patio de prefabricados (que se ubicará dentro de los suelos que conforman el Patio Taller) se plantean vías internas, que son las vías dispuestas para la circulación de maquinaria encargada de movilizar los elementos prefabricados y las vigas U de un área a la otra.

Las vías internas del área de Almacenamiento de prefabricados y otros deben tener unas características que permitan la óptima circulación del tráfico esperado durante toda la etapa de operación de la Planta de Almacenamiento, asumiendo una alta frecuencia y vehículos de carga pesada extra dimensionada.

Una vez definidos los ejes de las vías y los anchos de banca se realizarán las excavaciones requeridas con retroexcavadoras hasta alcanzar el nivel de la subrasante de la vía. Una vez se retire los materiales sobrantes se compactará la subrasante y se procederá con la instalación de bordillos prefabricados que se encargarán de contener y confinar los rellenos de la estructura de pavimento de la vía. Posteriormente se instalará una capa de 30 cm de material seleccionado, y luego se instala la capa de rodadura que corresponderá a 30 cm adicionales de una base estabilizada con cemento. Finalmente se conformarán las cunetas laterales de la vía, logrando así obtener una vía capaz de soportar el tráfico requerido para los patios de prefabricados.

Esta vía tendrá un mantenimiento periódico necesario para garantizar la operación adecuada e ininterrumpida durante todo el tiempo de operación de la Planta de Almacenamiento.



Fotografía 64 Adecuación de vías

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Teniendo en cuenta las frecuentes lluvias que se presentan en la zona y para garantizar la eficiencia de paso de la vía de acceso dentro del sitio, se proyecta una vía de doble carril con una base estabilizada con cemento, el ancho de la calzada es de 7m. La estructura es como se muestra en la siguiente Figura.

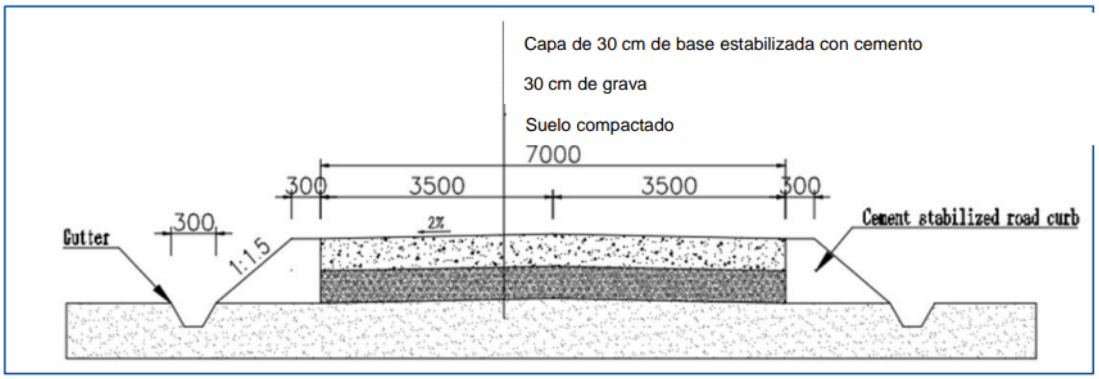


Figura 101 Sección trasversal vías internas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Por otro lado, se establece que la vía de conexión entre el Patio de prefabricados y área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados u otros, tendrá características similares a la de las vías internas, en la siguiente figura se muestra el detalle del trazado (Línea roja).

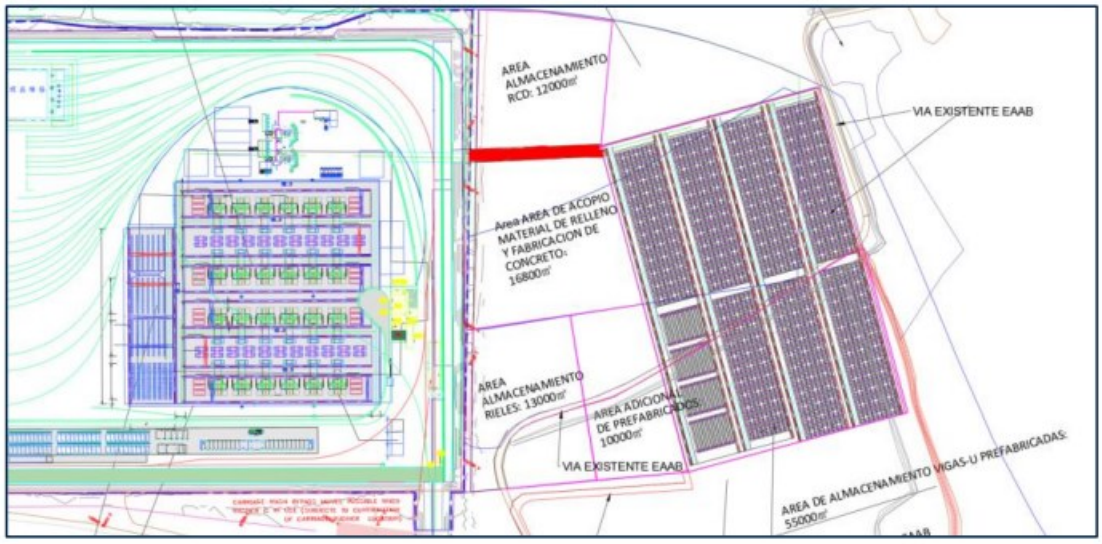


Figura 102 Vía de conexión entre el Patio de Prefabricados y el área de almacenamiento

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Vías de acceso

Adicionalmente, tal como lo muestra en la Figura 103, se plantea una vía de acceso al área de almacenamiento de prefabricados y se propone una vía de uso exclusivo para que la EAAB pueda acceder a su patio de secado de la PTAR Salitre, esta adecuación estará a cargo por el Concesionario.

De esta forma, se adecuarán dos vías, una para acceso al área de Almacenamiento, para uso exclusivo del Concesionario y otra vía dispuesta para uso de la EAAB, con conexión a la zona de disposición de biosólidos. No sobra resaltar que mientras se adecua la nueva vía de uso exclusivo de la EAAB, el Concesionario se obliga a mantener una vía de acceso para que la EAAB pueda acceder 24/7 al patio de secado y de biosólidos enterrados de la PTAR Salitre.



Fotografía 65 Adecuación de vías de acceso

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

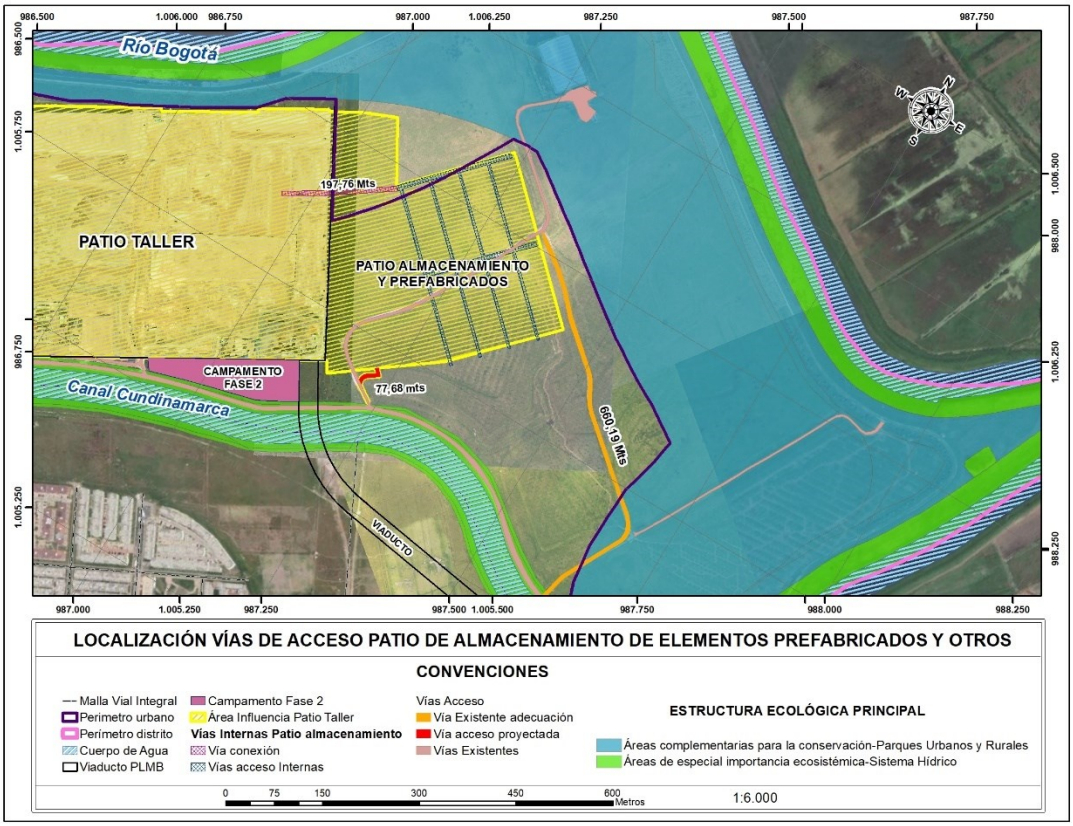


Figura 103 Vías de acceso al área de almacenamiento de prefabricados y vía de acceso para la EAAB

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La geometría definida para la vía de la EAAB (Línea Amarilla) sería aproximadamente de 660 m de Longitud de vía rehabilitada con un ancho de vía de 6.0 m. La geometría para la vía para uso del Concesionario (Línea Roja) sería aproximadamente de 425.77. 76 metros de vía con un ancho aproximado de 8.0 m. En ambos casos las vías serán adecuadas con rellenos tipo subbase, según especificaciones IDU y tendrá condiciones similares a las vías rehabilitadas para acceso al Patio Taller.

A continuación, se relacionan los requerimientos ambientales asociados a la actividad de adecuación y mejoramiento de vías de acceso, los cuales fueron extraídos de la evaluación de aspectos e impactos:

Tabla 41 – Requerimientos ambientales, actividad para la adecuación y mejoramiento de acceso, etapa 6

Actividad	Cerramiento y señalización de obra
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas) Afectación / Contaminación del aire Contaminación Acústica / Afectación a la Comunidad Presión sobre los recursos naturales

Actividad	Cerramiento y señalización de obra
	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo con su disposición final Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre. Alteración de fauna acuática y recursos hidrobiológico Afectación de Áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico y Ronda hídrica del Río Bogotá
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo de materiales PM–AB–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10 Programa de manejo de ruido PM–AB–11 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales PM–AB–12 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales PM–AB–13 Programa de manejo de áreas de la estructura ecológica principal PM–AB–16 Programa de manejo de fauna Urbana PM–B–01.
PERMISOS APLICABLES	Permiso de Trabajo Nocturno PIN del generador de RCD Permisos Gestor Reciclaje Permisos y Licencias Gestor RESPEL Permisos y Licencia proveedores de material pétreo Permisos Proveedor Suministro de Agua Plan de Manejo de Fauna

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

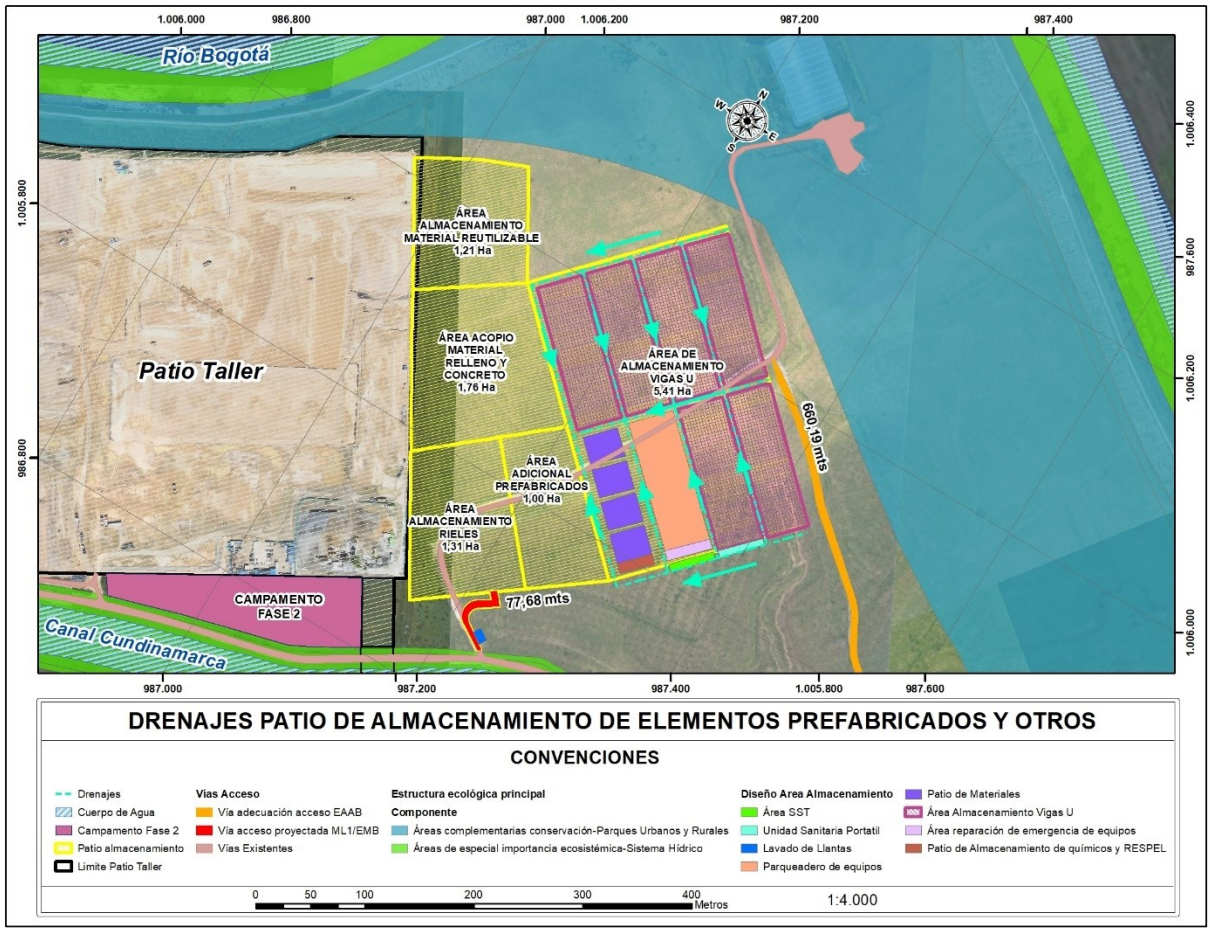
- **Adecuación sistema de drenaje**

Una vez finalizado el proceso de construcción de la plataforma, el Concesionario incluirá pendientes de drenaje al nivel final, para facilitar la escorrentía de aguas lluvias. Esto se logra mediante la conformación de pendientes a dos aguas, que direccionen el agua lluvia hacia estructuras que evacuen el agua de área de almacenamiento de prefabricados y otros. Este sistema de drenaje interno consiste en un sistema de drenaje combinando la zanja de drenaje principal y ajustando las pendientes verticales y horizontales. Se evidencia que hay un vallado prexistente en la zona nororiental del predio “el Corzo” que se va a rehabilitar y adecuar según las necesidades de caudales esperados para el drenaje del área del área de Almacenamiento. Luego, estos colectores se van a conectar al sistema de drenaje fase 2 del Patio Taller en el que se planteó la elaboración de un sistema de canales perimetrales y pondajes con el fin de controlar el vertido al canal de Cundinamarca durante toda la fase constructiva.

Adicionalmente, se plantearán mantenimientos preventivos, para el correcto funcionamiento de los sistemas de drenaje temporales. Estos mantenimientos se programarán teniendo en cuenta las temporadas de lluvias, en las que se hará una inspección de estas estructuras para establecer la necesitad de mantenimientos preventivos.

Una vez construidas las cimentaciones el sistema de drenaje está compuesto por sub-canales en forma “de espina de pescado” que van recogiendo el agua por sectores, y entregando a un canal principal, encargado de drenar todos los sub-canales hasta liberar toda el área de prefabricados. La geometría de dichos canales esa definida así: ancho de los canales es de aprox 50 cm con un pendiente de 2% orientada en la dirección de las flechas que se ven en la Figura 104. Estos drenajes son a la vista, construidos con paredes en mampostería (ladrillo), con un tamaño de sección transversal de 50 cm (profundidad) × 50 cm (ancho) a ambos lados de la línea de producción y alrededor del campo de prefabricación. En la figura se ve cómo se ubica esta línea de drenaje en los costados de los Puente grúa para evitar empozamientos, así mismo se videncia que la pendiente de la vía de 1% direcciona el agua hacia estos drenajes.

El drenaje de la zona de almacenamiento se plantea acorde a la siguiente figura.



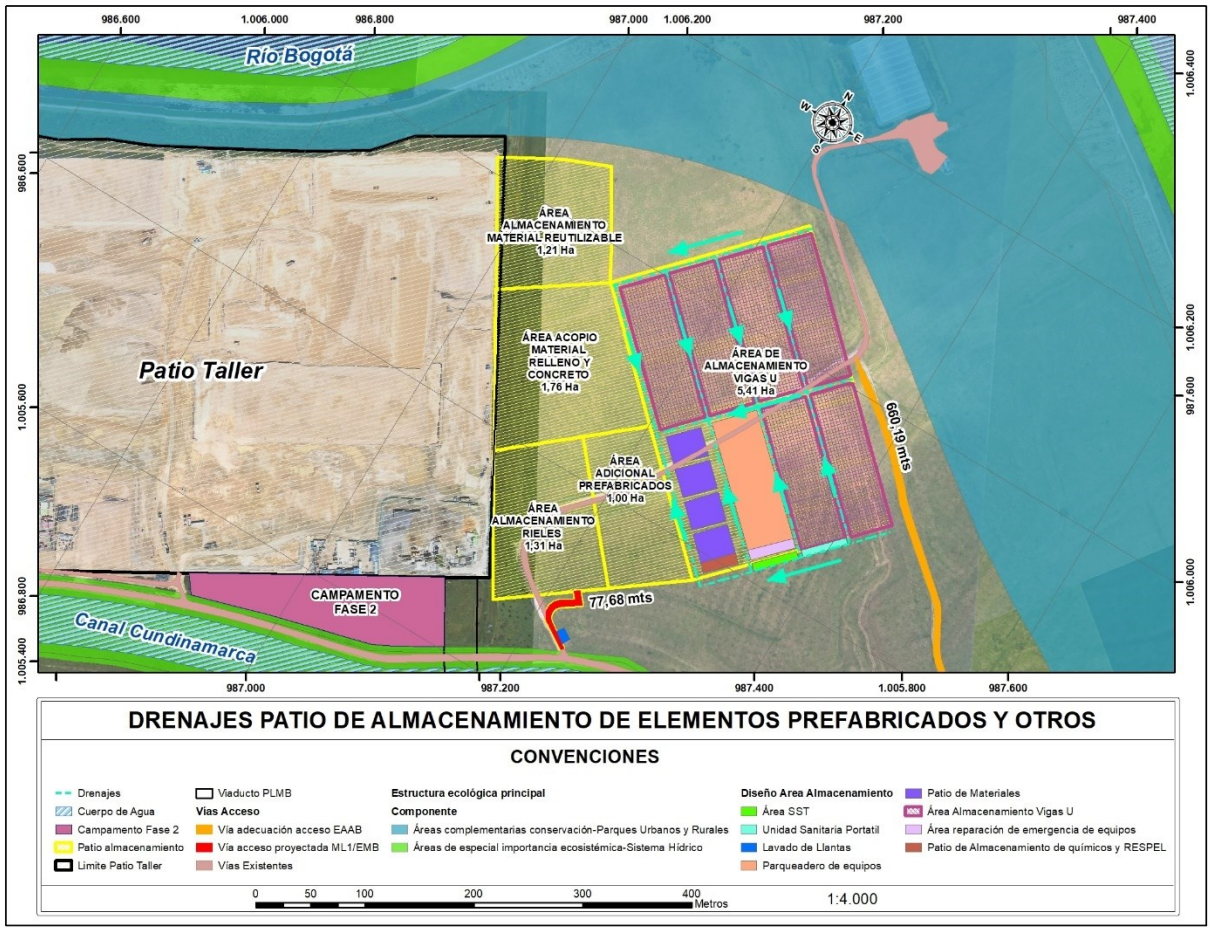


Figura 104 Drenajes área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Es importante resaltar que no se necesitan pozos o sistemas de bombeo teniendo en cuenta que la cota del Patio de Almacenamiento es en promedio de 2543 msnm, mientras que el terreno circundante y al que se encuentra el drenaje temporal del Patio taller es de 2539 msnm. Esto quiere decir que las pendientes se configuran de tal forma que el agua lluvia fluya de la cota más alta a la más baja, solo con la fuerza de gravedad, sin necesidad de adecuaciones adicionales.

A continuación, se presenta la vista seccional de la zanja de drenaje y su ubicación.

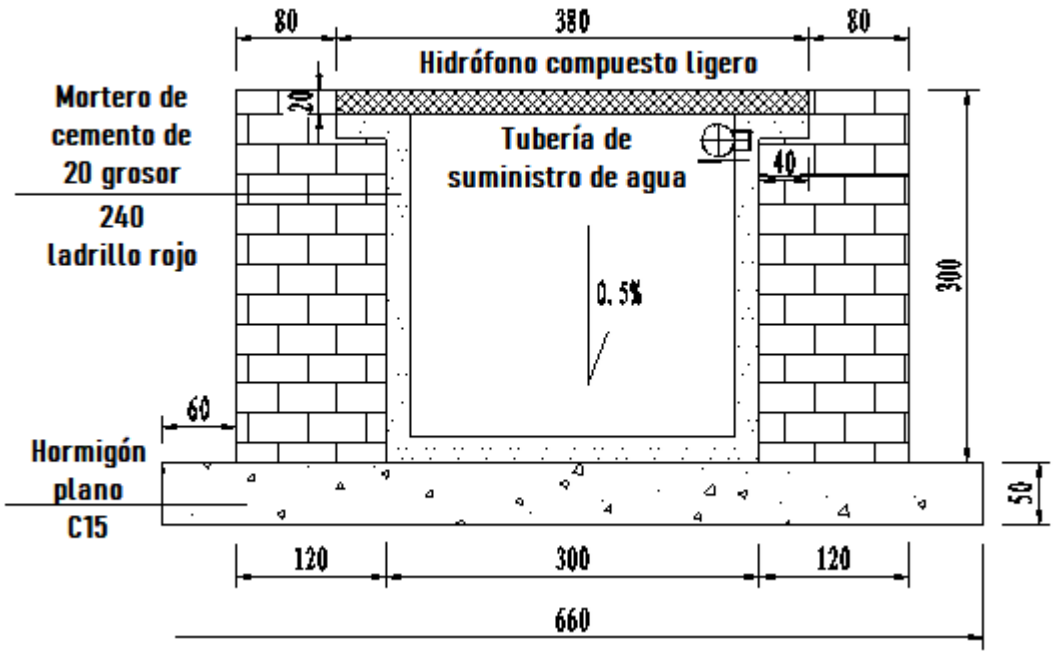


Figura 105 Sección trasversal zanja de drenaje.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

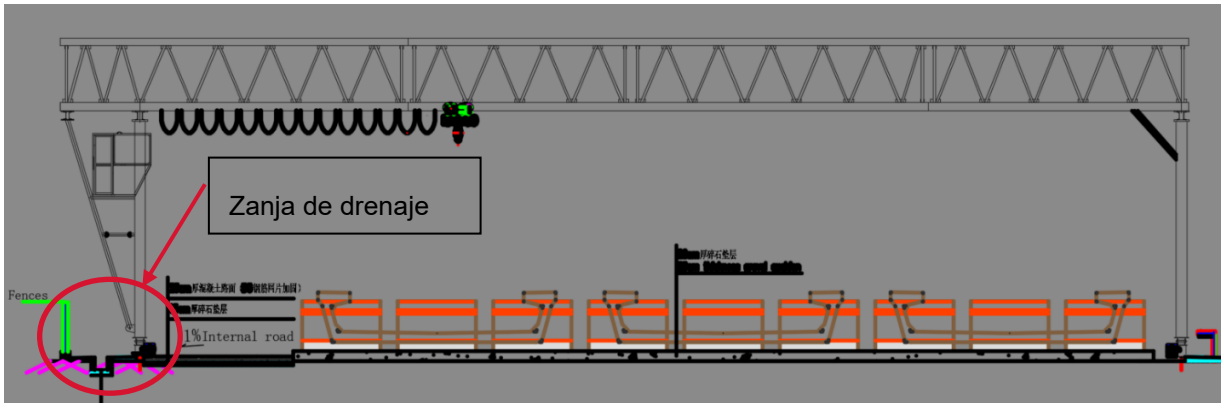


Figura 106 Ubicación zanjas de drenaje patios de almacenamiento de prefabricados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Metodología de construcción

Teniendo en cuenta los niveles predeterminados por el diseño se hace el levantamiento de la zona ubicando las cotas máximas y mínimas del sistema, se replantean los sub-canales y canales para

proceder a su construcción. Para tal efecto, se realiza una excavación detallada de la zanja con una mini retro hasta la profundidad determinada por el diseño. Una vez realizada la excavación se realiza compactación manual del fondo del canal y se construye una base de concreto compuesta por un concreto pobre. Una vez se obtenga la resistencia definida del fondo de placa se construyen las caras laterales del canal en mampostería, siempre respetando los niveles del diseño. Este procedimiento se repite durante toda la longitud que corresponde a los canales de drenaje.

En cuanto al manejo de aguas lluvias se tendrán en cuenta los planos de drenaje de los patios y las diferentes estructuras cubiertas que se van a tener, el sistema de recolección de aguas lluvias de dichas edificaciones será a través de sistemas de canales y bajantes que son alimentadas por las cubiertas de los edificios. Una vez la bajante conduce el agua lluvia al punto inferior de la edificación, estas son recogidas por cunetas y tuberías PVC, hasta entregar finalmente a sistemas principales entubados los cuales entregarán el agua a las estructuras perimetrales ya construidas, las cuales consisten en canales abiertos que entregan al pondaje y por sistemas de reboce el agua lluvia al Canal Cundinamarca.

A continuación, se relacionan los requerimientos ambientales asociados a la actividad de adecuación del sistema de drenaje, los cuales fueron extraídos de la evaluación de aspectos e impactos:

Tabla 42 – Requerimientos ambientales, actividad para la adecuación del sistema de drenaje etapa 6

Actividad	Cerramiento y señalización de obra
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas) Contaminación del Suelo Afectación / Contaminación del aire Presión sobre los recursos naturales Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas Aporte al calentamiento global Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo con su disposición final Afectación de Áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico Río Bogotá
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM–AB–04 Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM–AB–05 Programa de manejo de aceites usados PM–AB–06 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de agua superficiales. PM–AB–13 Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica principal. PM–AB–16

Actividad	Cerramiento y señalización de obra
PERMISOS APLICABLES	Permiso de Trabajo Nocturno PIN del generador de RCD Permisos Gestor Reciclaje Permisos y Licencias Gestor RESPEL Plan de Manejo de Fauna

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Cimentaciones**

Se construirán cimentaciones en concreto en las áreas donde se instalará maquinaria pesada como los puentes grúas para la movilización de las vigas U, se utilizará la cimentación de zapatas de concreto

Es importante resaltar este tipo de cimentación es superficial, teniendo en cuenta que las instalaciones son temporales y el diseño se plantea de forma que sea seguro para los equipos definidos. Ahora para definir la cimentación especifica se tienen los siguientes parámetros: sí la capacidad portante del suelo es buena y el asentamiento es inferior a 3 cm, se utilizará la cimentación de zapatas de concreto; sí el asentamiento es superior a 3 cm, se utilizará la cimentación de balasto de traviesas.

Este tipo de cimentación a ejecutar en los patios de prefabricados son cimentaciones superficiales, las cuales se construirán dependiendo de la geometría de cada elemento. Una vez se tenga verificada la ubicación y la geometría de la estructura se procederá a realizar la excavación detallada de la misma. Una vez realizada la excavación, donde debido a que todas estas se realizarán sobre un relleno recientemente construido y estructurado no se requerirán formaletas de contención u otros equipos, pues la estabilidad estará garantizada por las condiciones del relleno del Patio. Con la excavación detallada se procederá a compactar el fondo con equipos mecánicos o manuales dependiendo del espacio habilitado. Una vez compactado el fondo, se instalarán placas en concreto pobre que proveerán una superficie limpia que garantice la estructuración adecuada del acero de refuerzo. Instalado el concreto de limpieza, se cimbrarán los centros de las estructuras con el fin de verificar que se cumplan con los recubrimientos de concreto necesarios. Verificado el cumplimiento de la geometría de la estructura se procede a armar el acero de refuerzo exigido en los planos de diseño. Una vez se hayan terminado las estructuras de acero de refuerzo se pondrán separadores contra el fondo y caras laterales de la excavación, los cuales garantizarán el recubrimiento del concreto. Posteriormente se procederá a la fundida de la estructura teniendo en cuenta la resistencia del concreto solicitada en planos. Fundido el elemento se procederá al tiempo de curado hasta que dicho elemento alcance el f´c requerido. Cuando se traten de elementos compuestos por zapatas y pedestales, el procedimiento será el mismo, solo que se deberá tener especial cuidado en el acero de refuerzo que compartirán las dos estructuras, los traslapos de acero, y en el caso de requerirse formaleta, se utilizará formaleta metálica que garantice una geometría estricta de los elementos. Nunca podrán cargarse elementos que no hayan alcanzado la resistencia requerida.

Para el caso de embebidos en pedestales, antes de la fundida de los mismos se instalarán platinas que garanticen la posición vertical de los pernos y se asegurarán mediante varillas adicionales a la parrilla de refuerzo del pedestal, siempre pendiente de cumplir con la posición de los pernos, la cual será verificada por topografía, la altura ý nivelación de la platina, y los recubrimientos de concreto del elemento estructural.

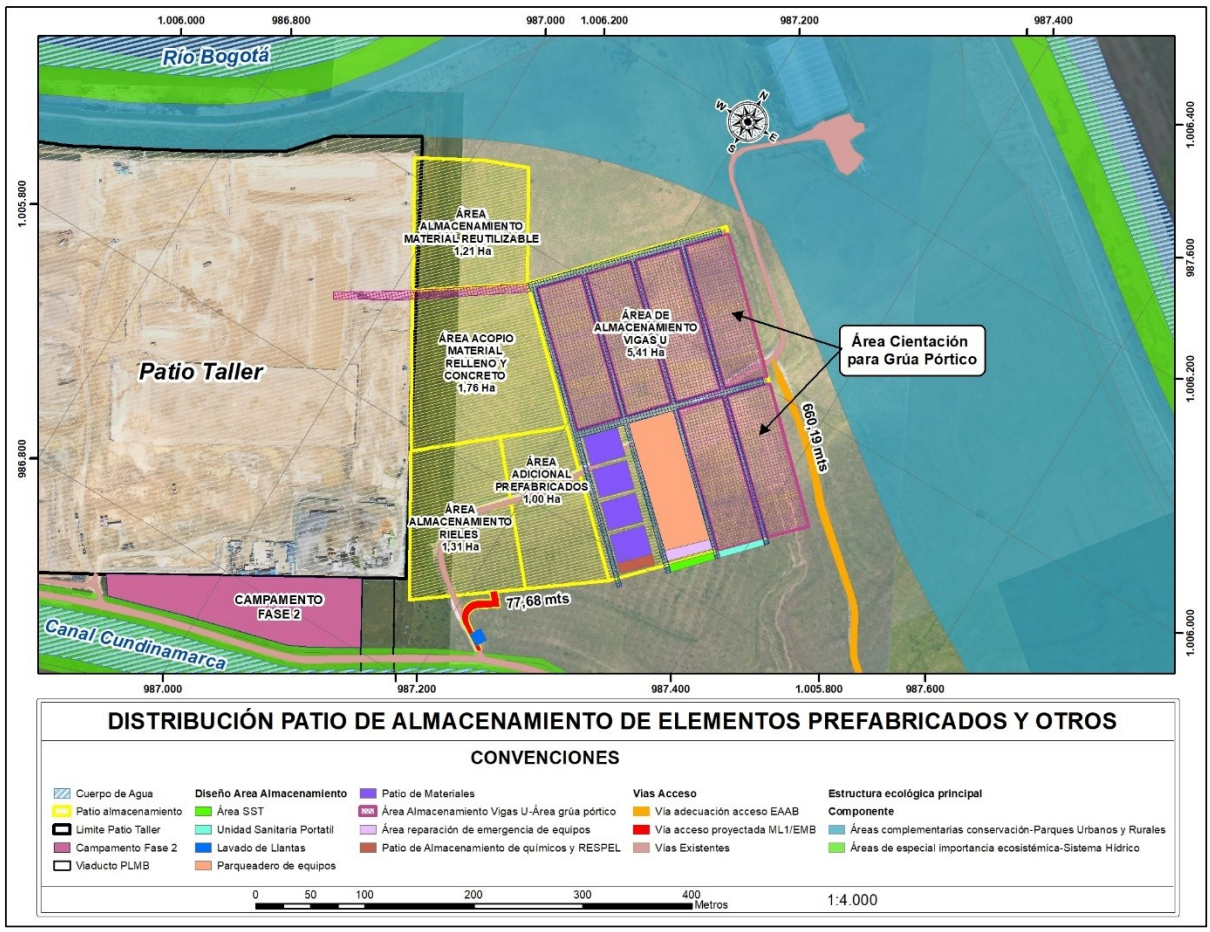


Figura 107 localización cimentación para grúa pórtico

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, se describe el proceso de cimentación para el área de grúa pórtico de acuerdo con los diseños de construcción.

- Zapatas corridas:

Está se construirá en toda la longitud de desplazamiento de la grúa de 80 toneladas. La base de la zapata tiene un ancho inferior de 1 m, un ancho superior de 0,4 m y una altura de 0,7 m. en las siguientes figuras se muestra el detalle de esta estructura.

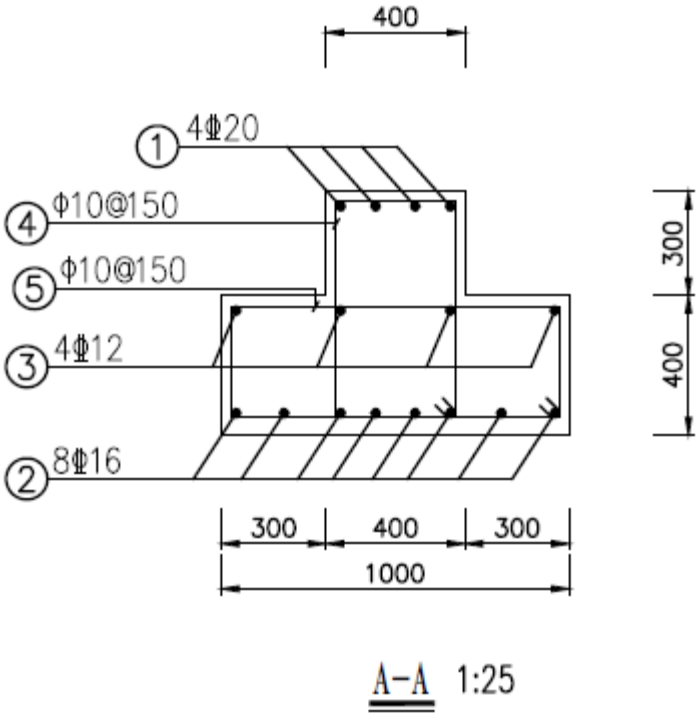


Figura 108 Zapatas corridas para apoyo de grúas de 80 toneladas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

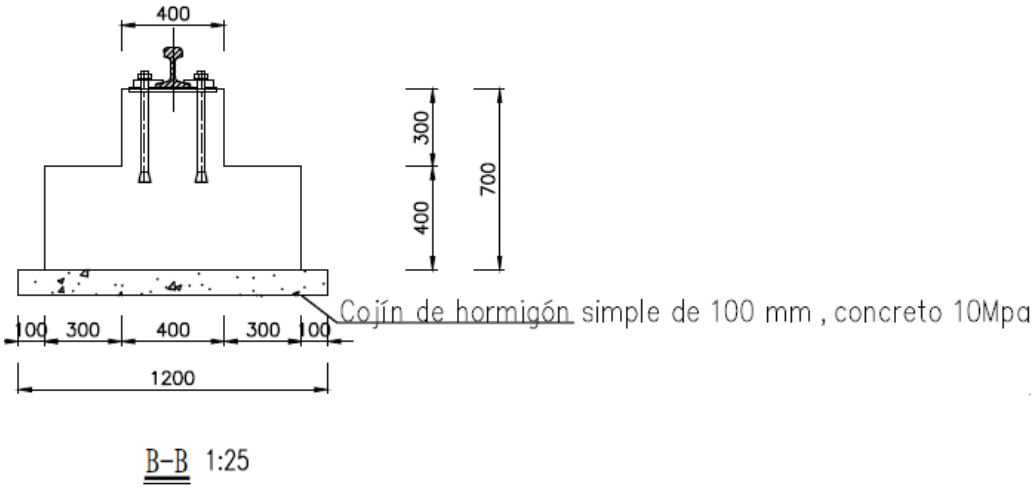


Figura 109 Zapatas corridas para apoyo de grúas de 80 toneladas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

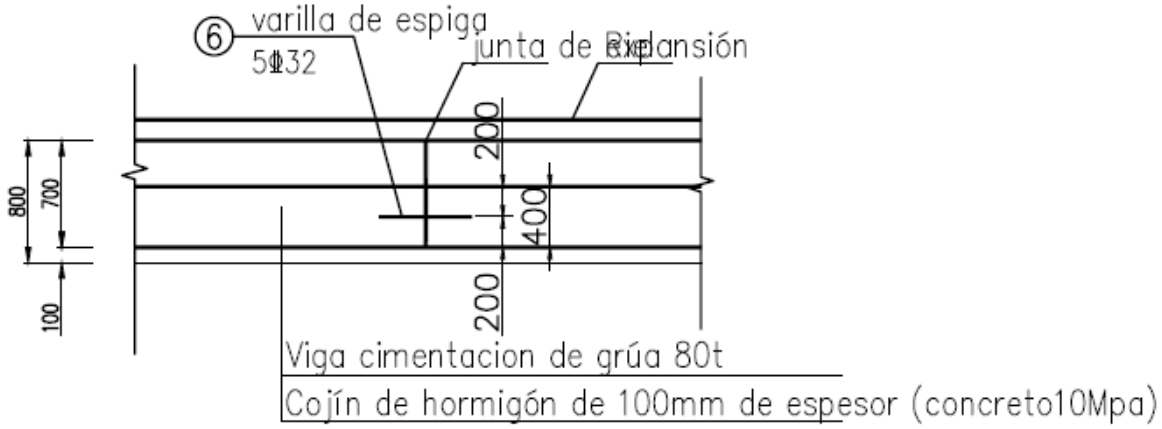


Figura 110 Detalle junta de expansión

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

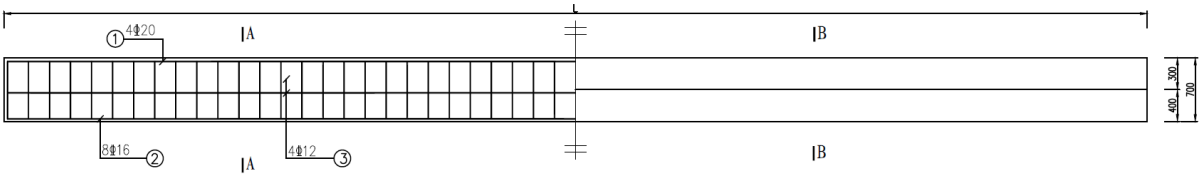


Figura 111 Diagrama de refuerzo de elevación para viga de cimentación de grúa 80 Tn

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

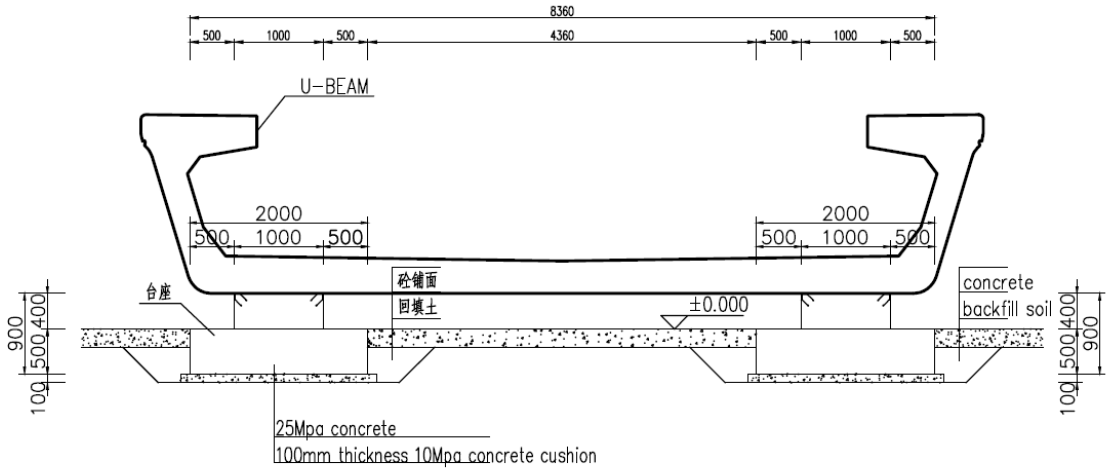


Figura 112 Construcción de cimentación de grúa pórtico

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Cimentaciones para áreas de almacenamiento (pedestal)

Las áreas de almacenamiento de Vigas U tendrán cimentaciones simples, sobre los cuales se dispondrán las vigas U. Teniendo en cuenta que la viga U puede causar deformaciones debido al asentamiento desigual durante la etapa de almacenamiento de vigas, la plataforma de almacenamiento de vigas se establece como una base de tira de hormigón, con un ancho superior de m, un ancho inferior de 2 m y una altura de 0,9 m, un conjunto con dos cimientos, y la estructura es como se muestra en las Figuras a continuación.

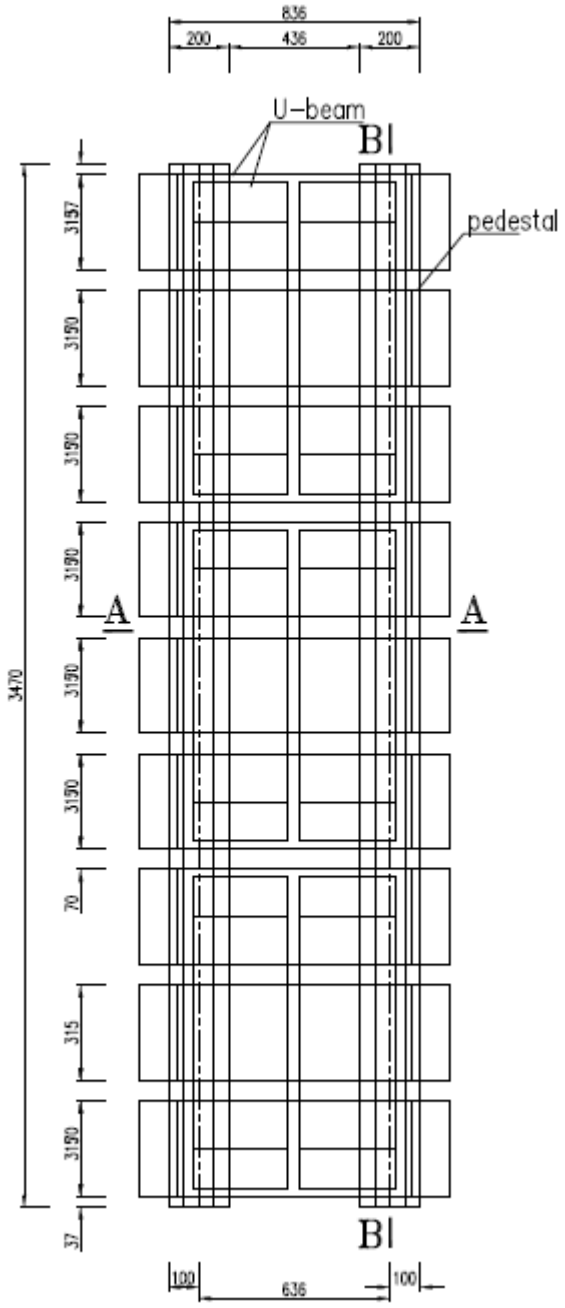


Notas

1. Las dimensiones de este dibujo están en mm.
2. ±0.000 en la figura es la elevación superior del sitio de fabricación de vigas determinada por la unidad de construcción.
3. La distancia entre las vigas de almacenamiento del pedestal de la viga de almacenamiento no es inferior a 1,0 m.
4. Cuando almacene vigas, coloque las secciones de las vigas simétricamente desde el centro hacia ambos lados.
5. El ángulo de protección de borde de acero se colocará en el sitio de acuerdo con el soporte del encofrado.

Figura 113 Pedestales de apoyo vigas U

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022



Nota :
1. El tamaño de este dibujo está en mm.

Figura 114 Pedestal de viga de almacenamiento en forma de u vista en planta

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

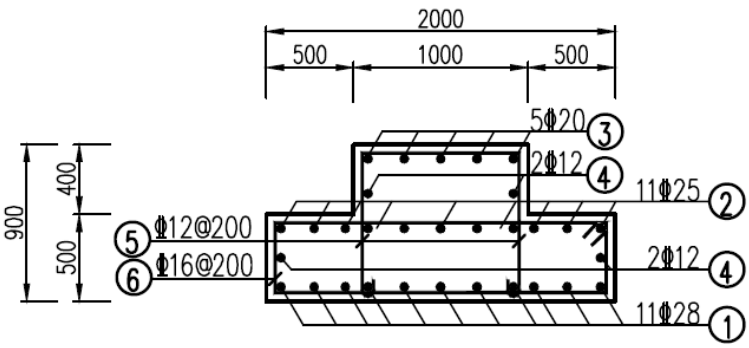


Diagrama de refuerzo A-A
1:50

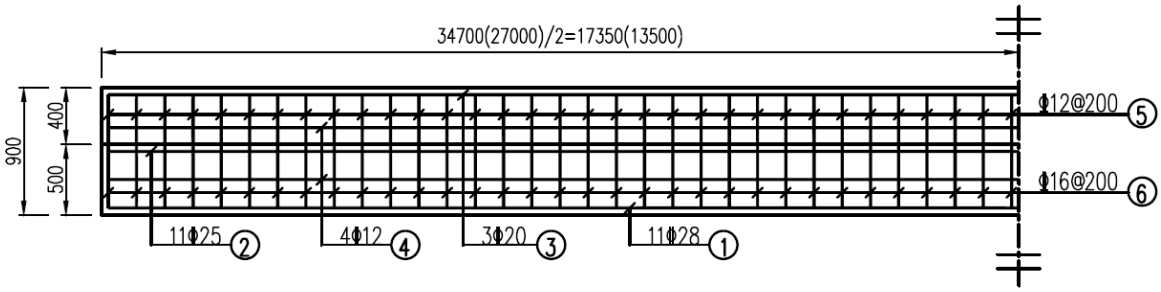


Diagrama de refuerzo B-B
1:50

NOTAS

1. Las dimensiones de este dibujo están en mm.
2. El espesor de la capa protectora de hormigón de la barra de acero en la parte inferior del pedestal de almacenamiento de vigas no debe ser inferior a 50 mm. El espesor de la capa protectora no es inferior a 40 mm.
3. El tamaño de la barra de acero solo se usa para medir, no como la longitud de corte.
4. Los números fuera de los corchetes en la figura se aplican al pedestal 1 (34,7 m) y los números entre paréntesis se aplican al pedestal 2 (27 m).
5. El pavimento y el relleno de hormigón no se incluyen en las estadísticas de materiales.

Figura 115 Diagramas de refuerzos almacenamiento de vigas U

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, en la siguiente figura se muestra la configuración de las cimentaciones en donde, se evidencia que en las zonas donde no hay una cimentación particular se mantendrá la plataforma de trabajo, la misma que se configura para la zona de los campamentos.

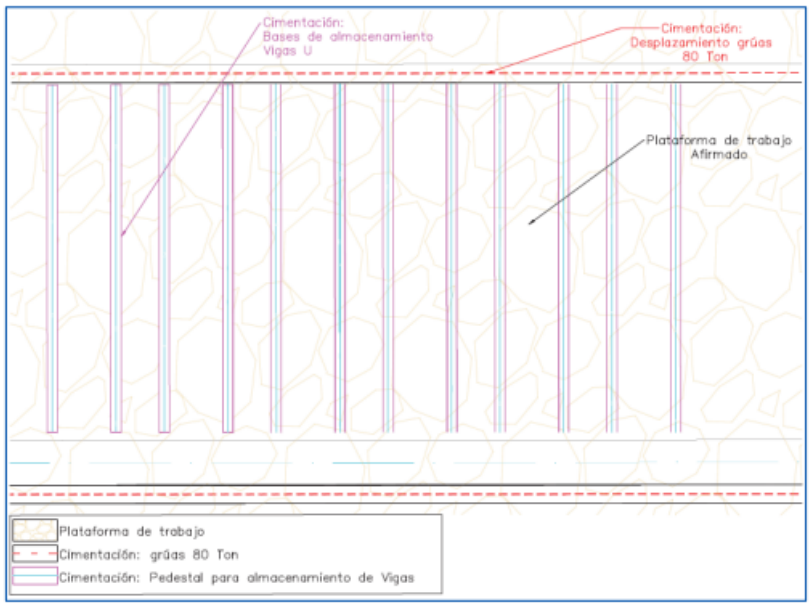


Figura 116 detalle de cimentaciones almacenamiento de vigas U.
Vista en planta

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En la Figura 117 se muestra un esquema, en donde se puede ver con mayor claridad las áreas que pueden ser destinadas a la instalación de este tipo de grúas, que se desplazan de forma longitudinal en el área de almacenamiento para ubicar las Vigas U.



Figura 117. Esquema de zonas de almacenamiento de referencia para el Patio de almacenamiento de vigas U para la PLMB.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, se relacionan los requerimientos ambientales asociados a la actividad de cimentaciones para las áreas de almacenamiento, los cuales fueron extraídos de la evaluación de aspectos e impactos:

Tabla 43 – Requerimientos ambientales, actividades de cimentación, etapa 6

Actividad	Cerramiento y señalización de obra
IMPACTOS Y RIESGOS GENERADOS	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas) Pérdida de suelo Contaminación del Suelo Afectación / Contaminación del aire Contaminación Acústica / Afectación a la Comunidad Presión sobre los recursos naturales Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas Aporte al calentamiento global Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final

Actividad	Cerramiento y señalización de obra
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM–AB–01 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote PM–B–02 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PM–AB–03 Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM–AB–04 Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM–AB–05 Programa de manejo de aceites usados PM–AB–06 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM–AB–09 Programa de manejo de gases de efecto invernadero PM–AB–10 Programa de manejo de ruido PM–AB–11
PERMISOS APLICABLES	Permiso de Trabajo Nocturno PIN del generador de RCD Permisos Gestor Reciclaje Permisos y Licencias Gestor RESPEL Permisos y Licencias proveedores de materiales

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, se presentan las generalidades por cada etapa de las adecuaciones en el área destinada para almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

Tabla 44 – Generalidades para adecuación de un Área destinada para el Almacenamiento de Prefabricados y Otros

Actividad	Personal	Consumo de recursos (materiales):	Consumo de agua	Generación de RCD	Generación de residuos comunes	Generación de residuos Peligrosos	Equipo	Sustancias químicas
Relocalización y replanteo	113	Madera para estacas y pintura.	Se estima un consumo de 2 lt/trabajador/día, para hidratación.	N/A	Se estima un promedio de 1525 kg/mes. Cuando se cuente con la máxima ocupación de trabajadores. (113 trabajadores)	Ver Capitulo Demanda uso y aprovechamiento de los recursos naturales	Vehículo para transporte de personal y equipo de topografía.	Pintura y solventes
Cerramiento y señalización		Metal, hierro, cemento, señales verticales, material seleccionado, delineadores tubulares, cinta de señalización, barricadas, maletines plásticos entre otros.		El material de excavación que se retira será reutilizado (Aprox. 9 m3) el cual se reutilizará en el mismo predio.		Ver Capitulo Demanda uso y aprovechamiento de los recursos naturales	Minicargador, volquetas, Compactadores tipo canguro, trompo mezclador, planta eléctrica, entre otros	Cemento
Arqueología		N/A		El RCD generado se reincorpora dentro de la misma excavación		N/A	Equipo menor como palas, picas entre otros	N/A
Descapote		N/A	2 lt/trabajador/día, para hidratación. Para actividades de humectación ver capítulo de demanda	68.490 m3 de RCD producto del descapote y 134.123 m3 de RCD de excavación. Los RCD que no puedan ser utilizados en el mismo frente de trabajo serán dispuestos en los sitios autorizados por las Autoridades Ambientales.		Ver Capitulo Demanda uso y aprovechamiento de los recursos naturales	Motoniveladora, retro excavadoras, minicargador, compactadores, bulldozer, carrotanque y volquetas.	ACPM, gasolina

Actividad	Personal	Consumo de recursos (materiales):	Consumo de agua	Generación de RCD	Generación de residuos comunes	Generación de residuos Peligrosos	Equipo	Sustancias químicas
Nivelación del terreno		N/A	2 lt/trabajador/día, para hidratación. Para actividades de humectación ver capítulo de demanda	El RCD generado se reincorpora dentro del mismo terreno		Ver Capitulo Demanda uso y aprovechamiento de los recursos naturales	Motoniveladora, retro excavadoras, minicargador, compactadores, bulldozer, carrotanque y volquetas.	ACPM, gasolina
Plataforma de trabajo		Material seleccionado, agua. Ver Capitulo; DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	2 lt/trabajador/día, para hidratación. Para actividades de humectación ver capítulo de demanda	El RCD generado se reincorpora dentro del mismo terreno		Ver Capitulo Demanda uso y aprovechamiento de los recursos naturales	Motoniveladora, retro excavadoras, minicargador, compactadores, bulldozer, carrotanque y volquetas. Planta eléctrica, mezcladores tipo trompo, además se empelarán herramientas manuales (palas, picos, barras, entre otras)	ACPM, gasolina
Mejoramiento y adecuación de vías de acceso		Material seleccionado, agua. Ver Capitulo; DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	8 m3 por día para las actividades de adecuación de las vías. 2 lt/trabajador/día para hidratación.	El RCD generado se reincorpora dentro del mismo terreno		Ver Capitulo Demanda uso y aprovechamiento de los recursos naturales	Motoniveladora, vibro compactador, carrotanque, minicargador y herramienta manual.	ACPM, gasolina y lubricantes
Adecuación sistema de drenaje		Material seleccionado, agua. Ver Capitulo; DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	2 lt/trabajador/día, para hidratación.	El RCD generado se reincorpora dentro del mismo terreno		Ver Capitulo Demanda uso y aprovechamiento de los recursos naturales	Retroexcavadora, carrotanque, minicargador.	ACPM, gasolina y lubricantes
Cimentaciones		Ver Capitulo; DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	2 lt/trabajador/día, para hidratación.	N/A		Ver Capitulo Demanda uso y aprovechamiento de los recursos naturales	Mixer, equipo de soldadura. Planta eléctrica, pulidora, taladro, compactador tipo canguro, compactador tipo rana, trompo mezclador, herramienta menor.	Cemento, ACPM, gasolina, aceite, pintura, laca, concretos,

Actividad	Personal	Consumo de recursos (materiales):	Consumo de agua	Generación de RCD	Generación de residuos comunes	Generación de residuos Peligrosos	Equipo	Sustancias químicas
								humos metálicos, entre otros

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.2 ÁREAS DE INFLUENCIA

La construcción de la PLMB contempla dentro de la etapa preoperativa una fase previa y una fase de construcción. Para las actividades de la fase de construcción se tiene definido el cumplimiento de los requisitos para la actualización del Estudio de Impacto Ambiental y Social, así como el Plan de Monitoreo y Seguimiento para las Entidades Multilaterales establecidos en el Anexo 1 del AT 15. Sin embargo, el proyecto contempla en el AT. 17 el inicio de las obras de adecuación de terrenos del Patio en la Fase Previa; para lo cual en el Capítulo 3 romanillo (ii) y (iii) se establece la obligación de actualizar el Plan de Manejo Ambiental y Social, así como el Plan de Monitoreo y Seguimiento con base el Anexo 1 de este documento.

Para identificar, delimitar y definir el área de influencia de la zona de intervención, se tomó como base lo establecido en la sección 5.1 del Anexo 1 del AT 15, teniendo en cuenta la caracterización abiótica, biótica y socioeconómica que se esquematiza en la Definición de Áreas de Influencia.

El área de influencia para el área de El Corzo (Patio Taller) se determinó teniendo en cuenta el análisis de las áreas de influencia directa e indirecta como resultado de la integración o superposición de áreas por cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico). Es así como para el medio abiótico se tuvo en cuenta para las áreas directa e indirecta la geología, hidrogeología, paisaje, uso de la tierra, hidrología, atmósfera y ruido, pero como unidad de análisis se tomó en particular, material particulado, ruido y geosférico.

En el caso del medio biótico la Flora y la Fauna fueron los elementos tenidos en cuenta para definir el área de influencia directa e indirecta, se identificaron y cuantificaron los impactos negativos más significativos (unidad mínima de análisis) en cada uno de los componentes de dicho medio.

Finalmente, para el medio socioeconómico se tuvo en cuenta las dimensiones demográficas, cultural, espacial, político administrativa y económica, siendo el área directa la demarcada por los barrios ubicados inmediatamente a las áreas de intervención y el área indirecta a las UPZ a las cuales corresponde el área de intervención.

Como soporte del trabajo interdisciplinario desarrollado en este capítulo, se adjunta la cartografía del PMAS para consulta en el Anexo No 8 – Anexos cartográficos PMA, donde se encuentra toda la información gráfica elaborada para la totalidad del documento.

Con base en lo establecido en la sección 5.1 del Anexo 1 del AT 15, las áreas de influencia directa e indirecta fueron definidas de la siguiente manera:

- **Área de Influencia Directa**: En las actividades constructivas del Patio Taller, se definieron las áreas de influencia para cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico) teniendo en cuenta las áreas a intervenir los impactos generados por las actividades constructivas vs la infraestructura asociada y la información disponible por los departamentos de Diseño y Construcción.
- **Área de influencia indirecta:** El área de influencia indirecta de las áreas de intervención de las obras de adecuación de terrenos del Patio Taller de la Fase Previa, se definió para cada uno de

los medios abiótico, biótico y socioeconómico, teniendo en cuenta los impactos que trascienden el espacio físico de las áreas de intervención y la información disponible, es decir la zona externa del área de influencia directa y se extiende hasta donde se manifiestan impactos ambientales y sociales. (Ver Figura 118).

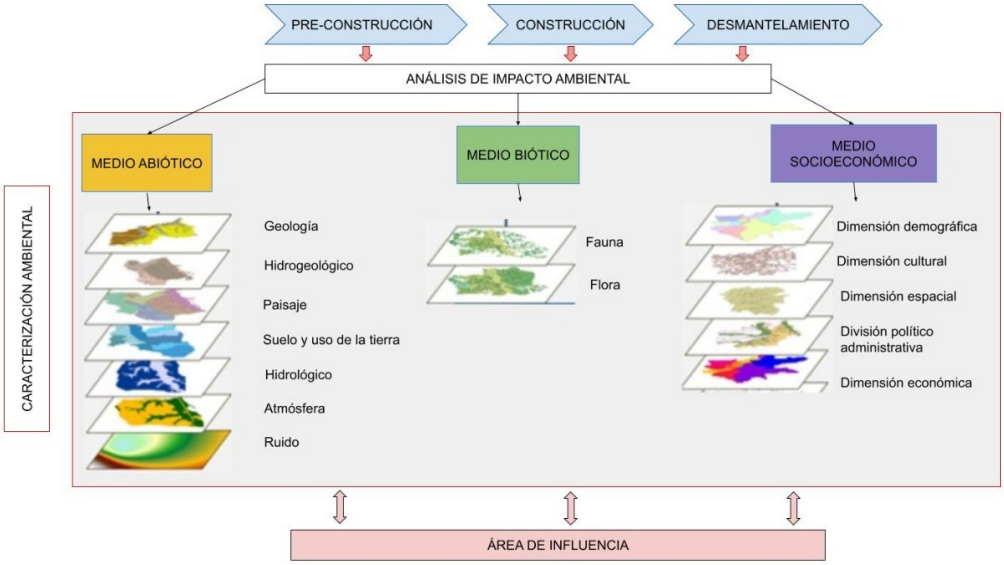


Figura 118 Definición Áreas de influencia

Fuente: Metro Línea 1 – 2022

7.2.1 Definición de las áreas del Patio Taller

7.2.1.1 Área de Influencia Medio Abiótico (Patio Taller)

La identificación, delimitación y definición del área de influencia del medio abiótico se estableció teniendo en cuenta la zona que será intervenida directamente con las obras civiles relacionadas con la adecuación de suelos, pilotaje, campamento provisional, cerramiento, traslado de red eléctrica y adecuación de vía de acceso y patio de almacenamiento de prefabricados principalmente. Además, se definieron las zonas donde se prevé la intervención por el uso y/o aprovechamiento de recursos naturales y zonas hacia donde trascienden los impactos ambientales significativos por las actividades en el área de intervención.

También se tuvo en cuenta el análisis de la información de la caracterización ambiental del medio abiótico relacionada en el Estudio de Impacto Ambiental realizado por la Empresa Metro de Bogotá en la etapa de prefactibilidad para el componente geoesférico, principalmente la geología, geomorfología, paisaje, suelos y usos de la tierra; el componente hidrosférico teniendo en cuenta la hidrología, calidad del agua, hidrogeología; componente atmosférico relacionado con la calidad del aire y la meteorología; sin embargo, también se tuvieron en cuenta los resultados de los monitoreos de ruido y agua que se han venido realizando, quedando pendiente el de aire y las respectivas modelaciones.

Entre los elementos de análisis de las áreas de intervención se tuvieron en cuenta los impactos generados a los componentes ruido, aire, suelos, cuerpos de agua, geología, hidrogeología, hidrología, paisaje, suelo, uso del suelo y el componente atmosférico. De acuerdo con el análisis el ruido, material particulado y cambios en el uso del suelo son los impactos más relevantes en cuanto a los resultados ya que fueron calificados como severos en la evaluación de impactos ambientales.

Para el presente análisis se tomó como referencia la modelación realizada en la etapa de factibilidad identificando el material particulado (PM 10 principalmente, ya que las concentraciones de PM2.5 resultaron siendo muy bajas y poco representativas para las áreas analizadas) y ruido. Para la fase previa no hay requerimiento contractual para la realización de monitoreos ni modelaciones para la actualización del PMAS, sin embargo, el Concesionario realizó los monitoreos iniciales de aire, agua y ruido para las actividades tempranas, con el fin de establecer una línea base para atender los posibles requerimientos de las autoridades ambientales y PQRs, entre otras. De igual forma servirán para poderlos correlacionar con los monitoreos contractuales que se deberán adelantar previos a la fase de construcción y para la actualización del estudio de impacto ambiental y social.

El Área de Influencia del medio abiótico será tomada como el envolvente de las áreas de influencia directas e indirectas de los componentes de calidad de aire, ruido y geosférica.

7.2.1.1.1 Calidad del aire

7.2.1.1.1.1 Área de Influencia Directa

El área de influencia directa definida como unidad de análisis material particulado en el Patio Taller, se delimitó tomando el área directa de intervención incluyendo el patio de almacenamiento de prefabricados, ya que es donde se generará la emisión de material particulado resultante de las actividades de adecuación y en la cual habrá una afectación directa. Figura 119 Los parámetros de PM 2.5, CO, HTP, VOCs y O3 fueron revisados y analizados, pero no se contemplaron, ya que los valores de los resultados de los monitoreos y modelaciones no fueron representativos en el estudio de factibilidad del año 2018.

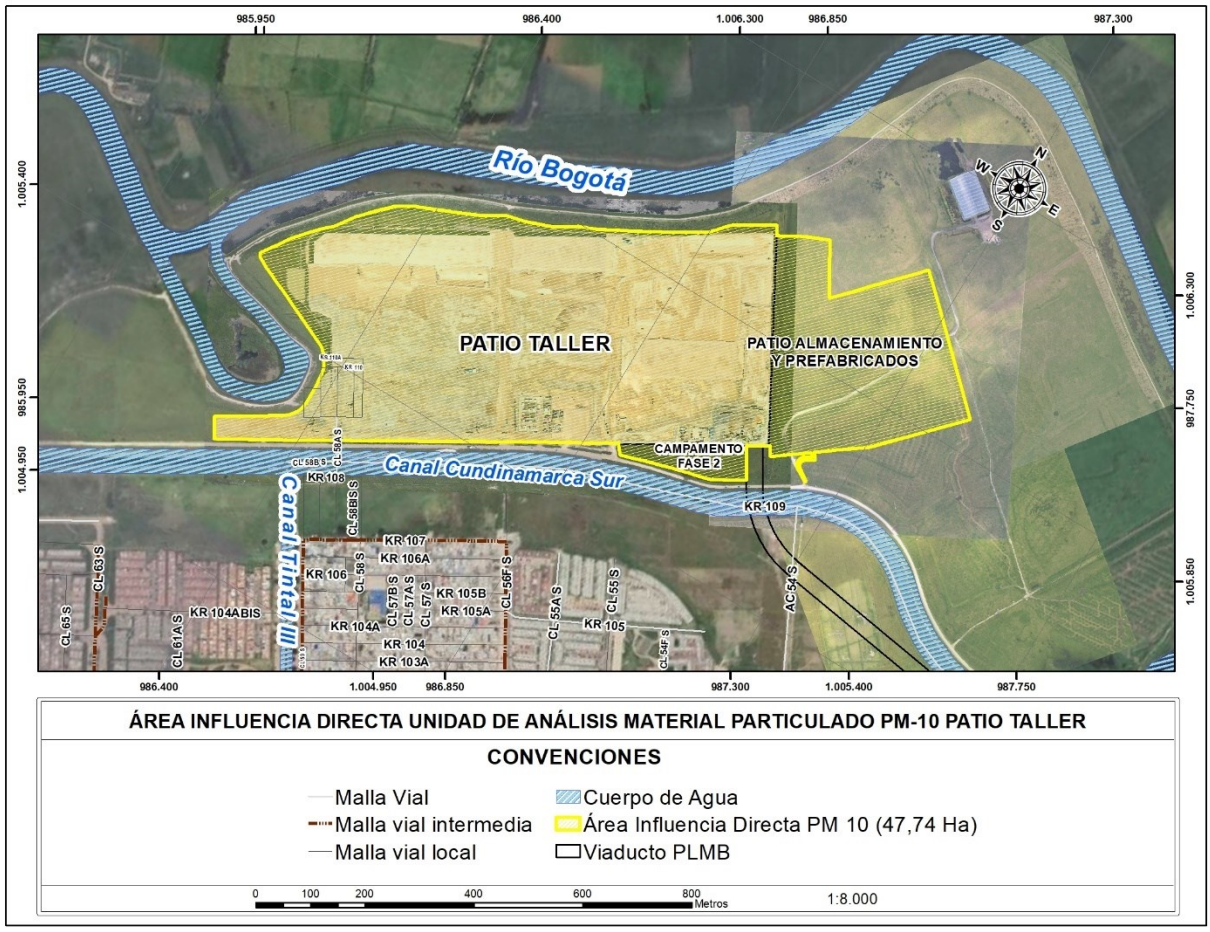


Figura 119: Mapa del Área de Influencia Directa de la Unidad de Análisis del Material Particulado PM–10 en el Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1. 2022

7.2.1.1.1.2 Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta del Patio Taller para la Unidad de Análisis Material Particulado, se definió teniendo en cuenta el mapa de niveles de concentración de material particulado PM_{10} escenario de construcción, ubicación Patio Taller, elaborado con los resultados de los monitoreos y modelaciones realizado durante la fase de factibilidad, para lo cual se revisó donde se evidencia niveles de concentración entre los 10 y 20 microgramos por metro cúbico, disminuyendo notoriamente al rango de valores entre 4 y 6 microgramos por metro cúbico, en dirección hacia el costado occidental, principalmente por ser la dirección del viento predominante presentado por la rosa de vientos. En la Figura 120 se presenta el mapa base de los niveles de concentración de material particulado PM.10 para todo el proyecto y en Figura 121 se muestra el mapa con la definición del área de influencia indirecta de la unidad de análisis del material particulado PM10 para todo el viaducto, pero se resalta el área en el Patio Taller y el Patio de Almacenamiento de Prefabricados, teniendo en cuenta los resultados

de la modelación del escenario en construcción en el área de estudio; allí se puede observar hasta donde puede extenderse o llega el impacto generado.

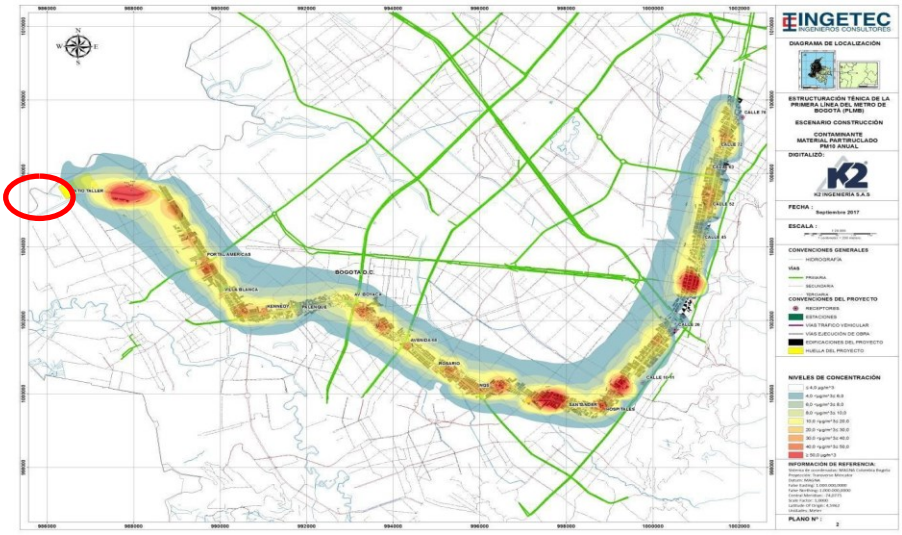


Figura 120 Mapa niveles de concentración PM.10 – Escenario de construcción

Fuente: Consorcio Metro BOG, 2017

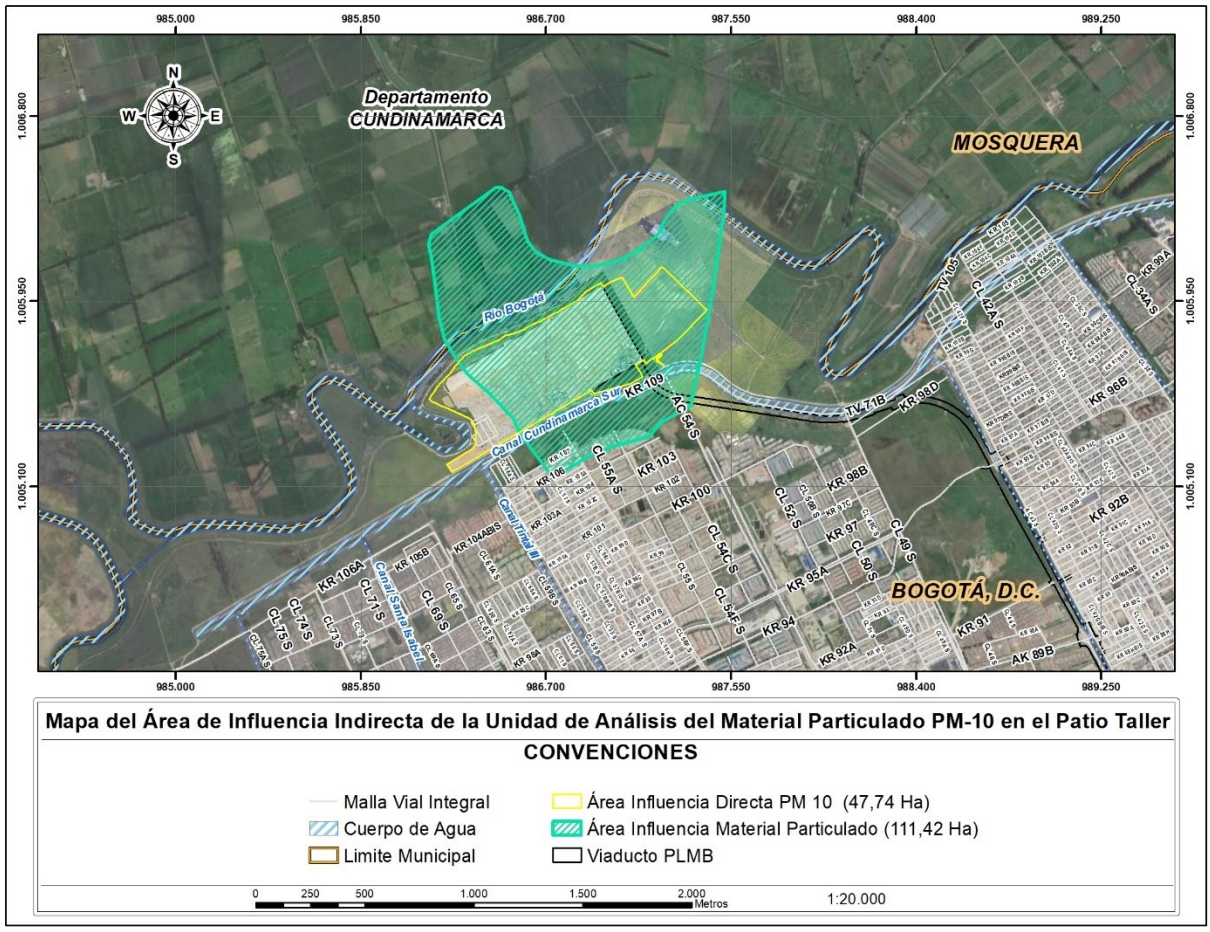


Figura 121 Mapa del Área de Influencia Indirecta de la Unidad de Análisis del Material Particulado PM–10 en el Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.2.1.1.2 Ruido

7.2.1.1.2.1 Área de Influencia Directa

El área de influencia directa definida como unidad de análisis ruido en el Patio Taller y el Patio de Almacenamiento de Prefabricados, se delimitó tomando el área directa de intervención como unidad de análisis, ya que es donde se generará la emisión de ruido resultante de las actividades de construcción y en la cual habrá una afectación directa en el área de intervención. Ver Figura 122.



Figura 122 Mapa del Mapa del Área de Influencia Directa de la Unidad de Análisis de Ruido en el Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.2.1.1.2.2 Área de Influencia Indirecta

Para la determinación del área de influencia indirecta de la Unidad de Análisis Ruido en el Patio Taller y el Patio de Almacenamiento de Prefabricados, se tuvo en cuenta el mapa de curvas isófonas S LD hábil – escenario de construcción (LD=Nivel Equivalente) elaborado con los resultados de las modelaciones principalmente para la fase de construcción realizado durante la fase de factibilidad, donde se evidencia que los mayores decibeles se concentran en las áreas o frentes de trabajo con rangos entre 60 y 65 Decibeles, en el costado nororiental y rangos entre 55 y 60 Decibeles en el costado suroccidental del Patio Taller, por la dirección del viento predominante presentado por la rosa de vientos de acuerdo al visor de la SDA. Ver Figura 123. En la Figura 124, donde se muestra el mapa con la definición del área de influencia indirecta de la unidad de análisis ruido en el Patio Taller, teniendo en cuenta los resultados de la modelación de las curvas isófonas S DL hábil en el escenario de construcción

del estudio de factibilidad de la PLMB, la menor influencia del viento en los frentes de trabajo corresponderá a la zona sur del Patio Taller.

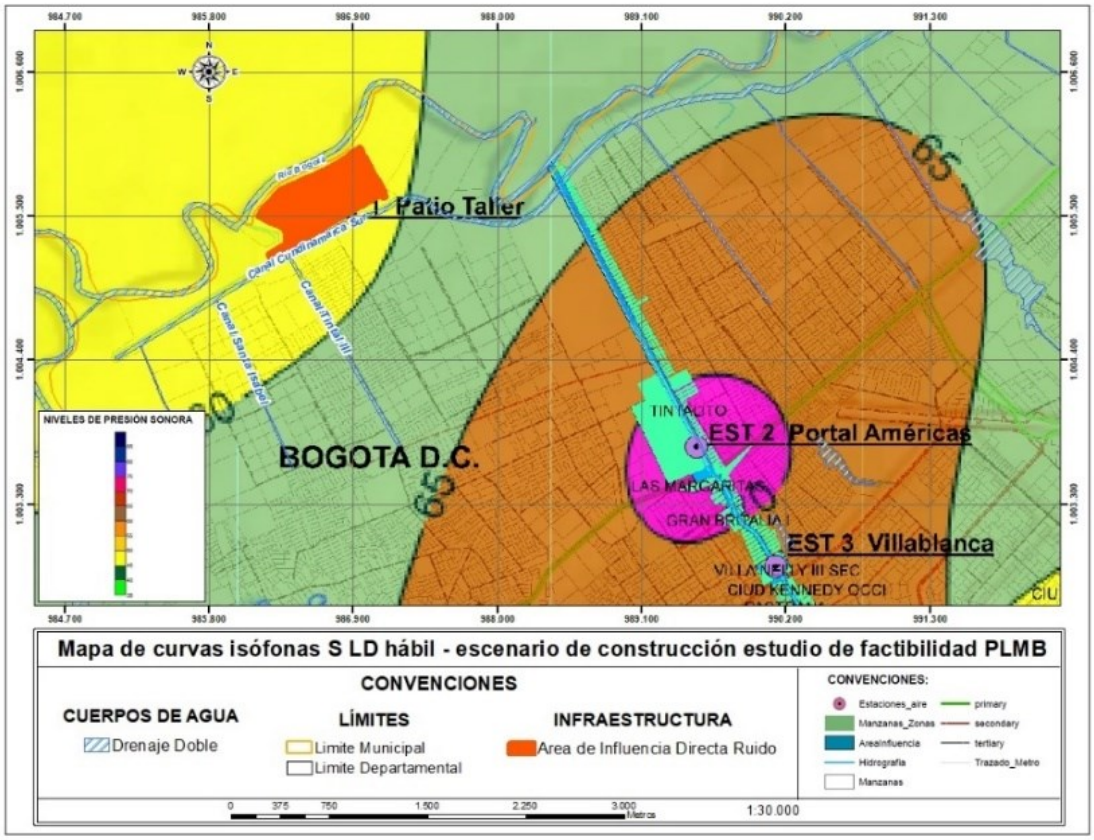


Figura 123 Mapa de curvas isófonas S LD hábil – Escenario de construcción estudio de factibilidad PLMB

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022 con información del EIAS de la Etapa de Factibilidad

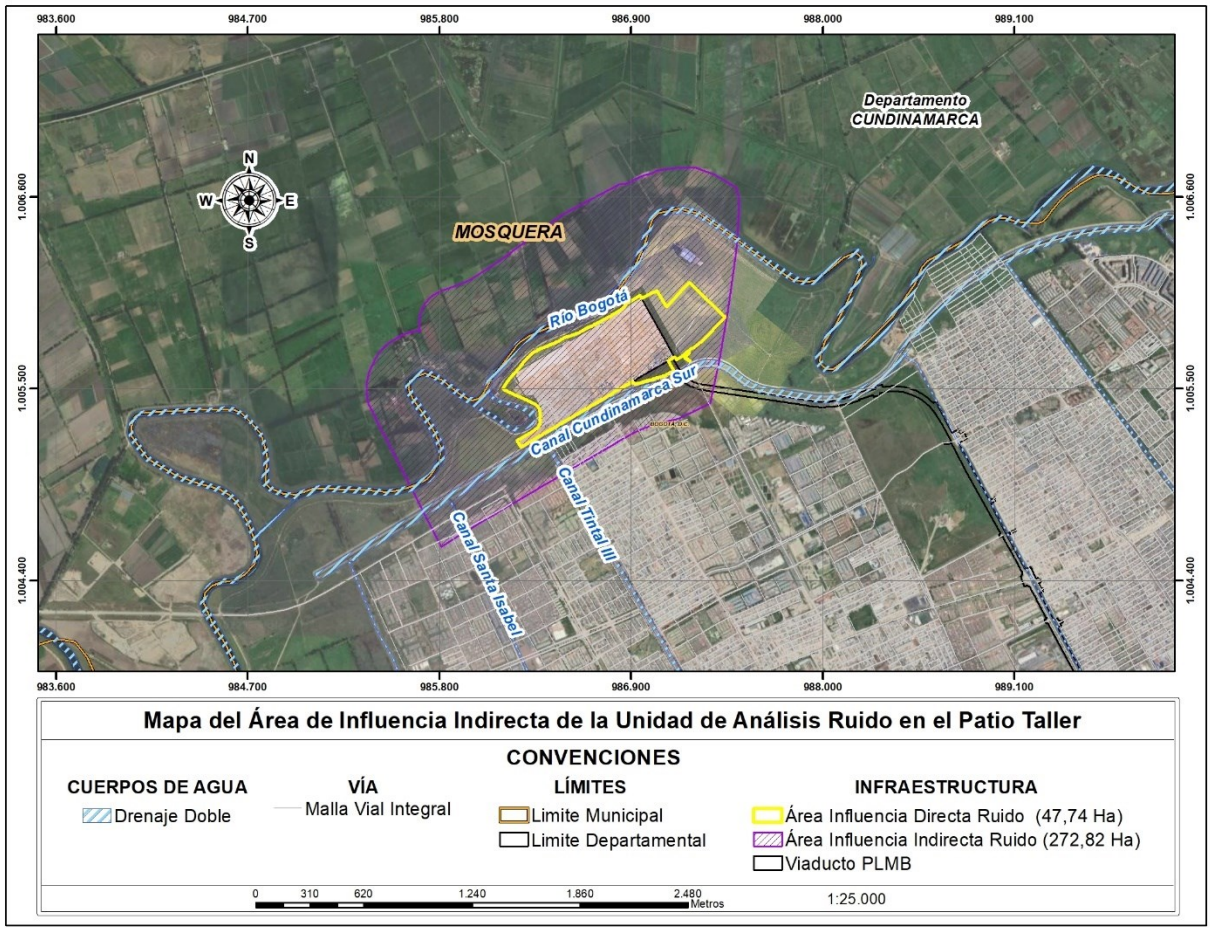


Figura 124 Mapa del Área de influencia Indirecta de la Unidad de Análisis de Ruido en el Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.2.1.1.3 Componente geosférico

7.2.1.1.3.1 Área de Influencia Directa

El área de influencia directa definida como unidad de análisis componente geoesférico en el Patio Taller y el Patio de Almacenamiento de Prefabricados, se delimitó tomando el área directa de intervención, debido a que es el espacio físico donde se realizarán las actividades que afectaran directamente esta unidad de análisis, ya que los impactos en los cambios en el uso del suelo, alteración del paisaje, modificación de las coberturas vegetales, alteración de la geoforma, pérdida de suelo y zonas verdes, fueron calificados como severos en la evaluación de impactos ambientales.

7.2.1.1.3.2 Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta del Patio Taller para la Unidad de Análisis del componente geoesférico, se definió teniendo en cuenta que los impactos relacionados con la capacidad de uso del suelo, alteración del paisaje, modificación de las coberturas vegetales que además se tomarán en el medio abiótico con más detalle, alteración de la geoforma, pérdida de suelo y zonas verdes suceden directamente en el área de intervención. Ver Figura 125.

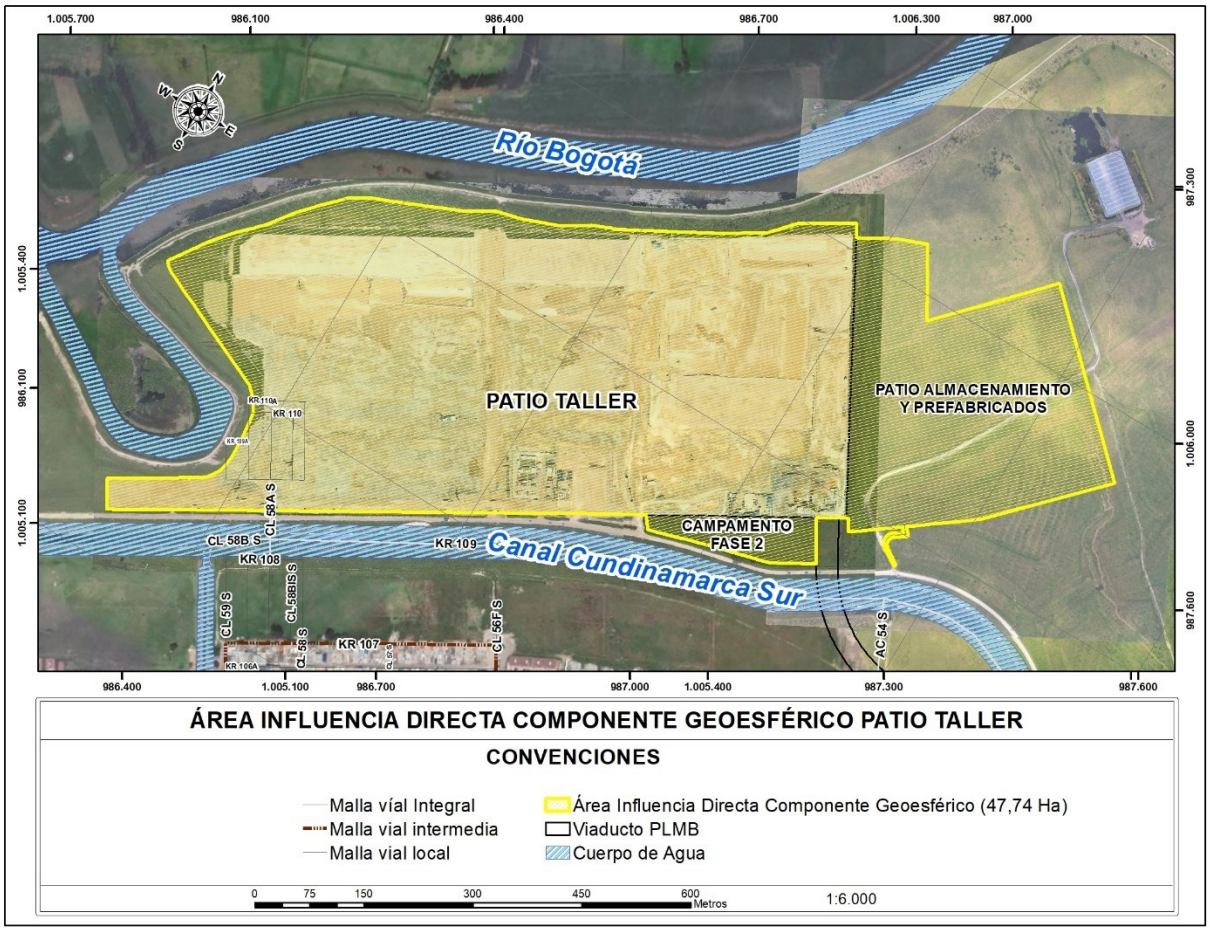


Figura 125 Mapa del Área de Influencia Indirecta de la Unidad de Análisis del Componente Geoesferico en el Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.2.1.1.4 Resultado Análisis Área de Influencia Abiótica

El área de influencia abiótica final para Patio Taller e incluida el área de almacenamiento de prefabricados es el resultado de la superposición de las cartografías de las áreas directas e indirectas de las unidades de análisis de ruido, material particulado y componente geoesférico, de tal manera que se extiende hasta donde se llegan los impactos ambientales calificados como severos. El área de

influencia abiótica es el resultado de la superposición de las áreas directas e indirectas (Ver Figura 126). El área de influencia indirecta abiótica corresponde a 262,43 ha.

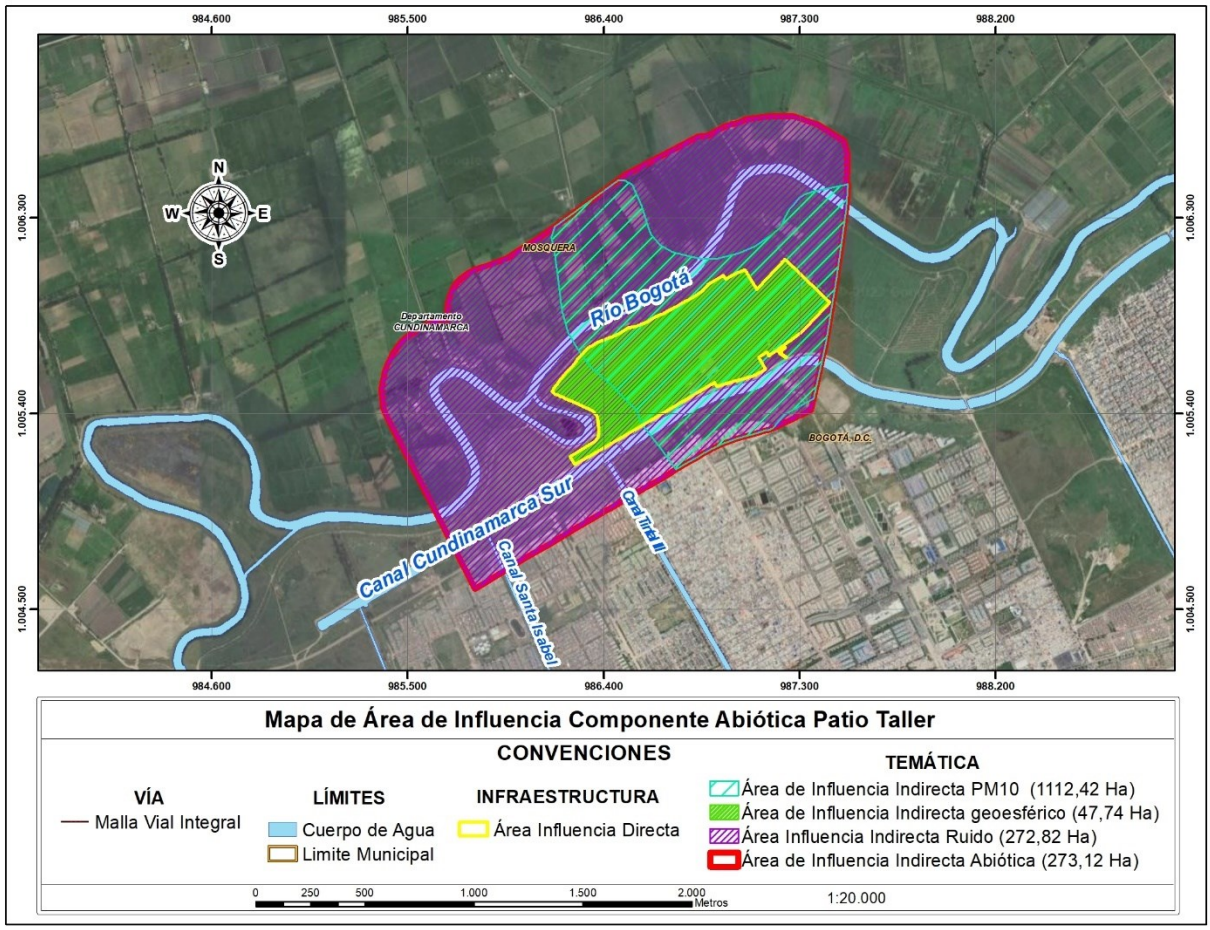


Figura 126 Mapa de Área de Influencia Abiótica del Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.2.1.2 Área de Influencia Medio Biótico

Para la definición, identificación y delimitación del área de influencia del medio biótico se utilizaron las coberturas vegetales como unidad mínima, debido a que sus características estructurales se pueden impactar directa e indirectamente por el desarrollo del proyecto tal como se evidencia en la Tabla 45 Criterios para la definición de Área de Influencia por componente; al igual que aquellas que generarán procesos de conectividad, dispersión y atenuación de estos, las áreas de influencia directa e indirecta incluyen los sitios proyectados para la ejecución de las actividades de obra como aquellos en que los impactos puedan prolongarse.

Tabla 45 – Criterios para la definición de Área de Influencia por componente

Componente	Criterio	Descripción	Fuente de información
Flora	Ecosistemas Terrestres y Cobertura Vegetal	Se identifica para la zona el ecosistema de Helobioma Altoandino cordillera oriental, asociado al Río Bogotá, siendo zonas clasificadas como de alto riesgo de inundación en la ronda hidráulica (ahora faja paralela en POT) y en el parque lineal hídrico del Rio Bogotá (Decreto 555 del 2021)	IAvH., 2017. Mapa de ecosistemas continentales marinos y costeros de Colombia. Metro Linea 1, 2022. Mapa de ecosistemas y cobertura de la tierra del proyecto.
Fauna	Biomas, ecosistemas terrestres y coberturas vegetales	Se toman en cuenta las especies de fauna que están en la zona que pueden estar afectadas directa e indirectamente por las actividades del proyecto; esto va asociado a la ecología de la fauna (aves, mamíferos y herpetos) y su interacción con las coberturas vegetales.	IAvH., 2017. Mapa de ecosistemas continentales marinos y costeros de Colombia. Metro Linea 1, 2022. Mapa de ecosistemas y cobertura de la tierra del proyecto.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.2.1.2.1 Flora

7.2.1.2.1.1 Área de Influencia Directa

La delimitación del Área de Influencia Directa se basó en la validación de las modificaciones espaciales y temporales que llegasen a ocurrir para el componente de flora durante la etapa constructiva del Patio Taller y la etapa de adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, partiendo como unidad ecológica la cobertura vegetal o zonas verdes presentes en la zona, así como las posibles afectaciones y los componentes de la Estructura Ecológica Principal – EEP y/o áreas de importancia ecológica.

La unidad de análisis corresponderá al área de afectación directa que se pudiese dar sobre las coberturas vegetales o zonas verdes existentes en el desarrollo del proyecto. De acuerdo con lo anterior, se toma como área de influencia directa para el componente de flora, la misma Línea de Intervención , es decir la zona hasta donde se extiende el límite de las obras asociadas al proyecto del Patio Taller, las obras de adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, y el traslado del campamento de la Fase 2, debido a que las actividades a desarrollar en estos tres puntos, se realizaran sobre coberturas vegetales (Pastos limpios para el área de patio taller y área del traslado del campamento de la fase 2 y pastos arbolados para el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros) con un porcentaje de ocupación de individuos arbóreos muy bajo para patio taller y para el área donde ser llevara a cabo el traslado del campamento de la fase 2, y alta para el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros, por lo que las afectaciones sobre la flora se darán de forma puntual y no trascenderán de los diseños constructivos. Es importante

aclarar que la Línea de Intervención o área de influencia directa no se traslapa directamente con los componentes de la Estructura Ecológica Principal – EEP establecida mediante el decreto 555 del 2021. Ver Figura 127.

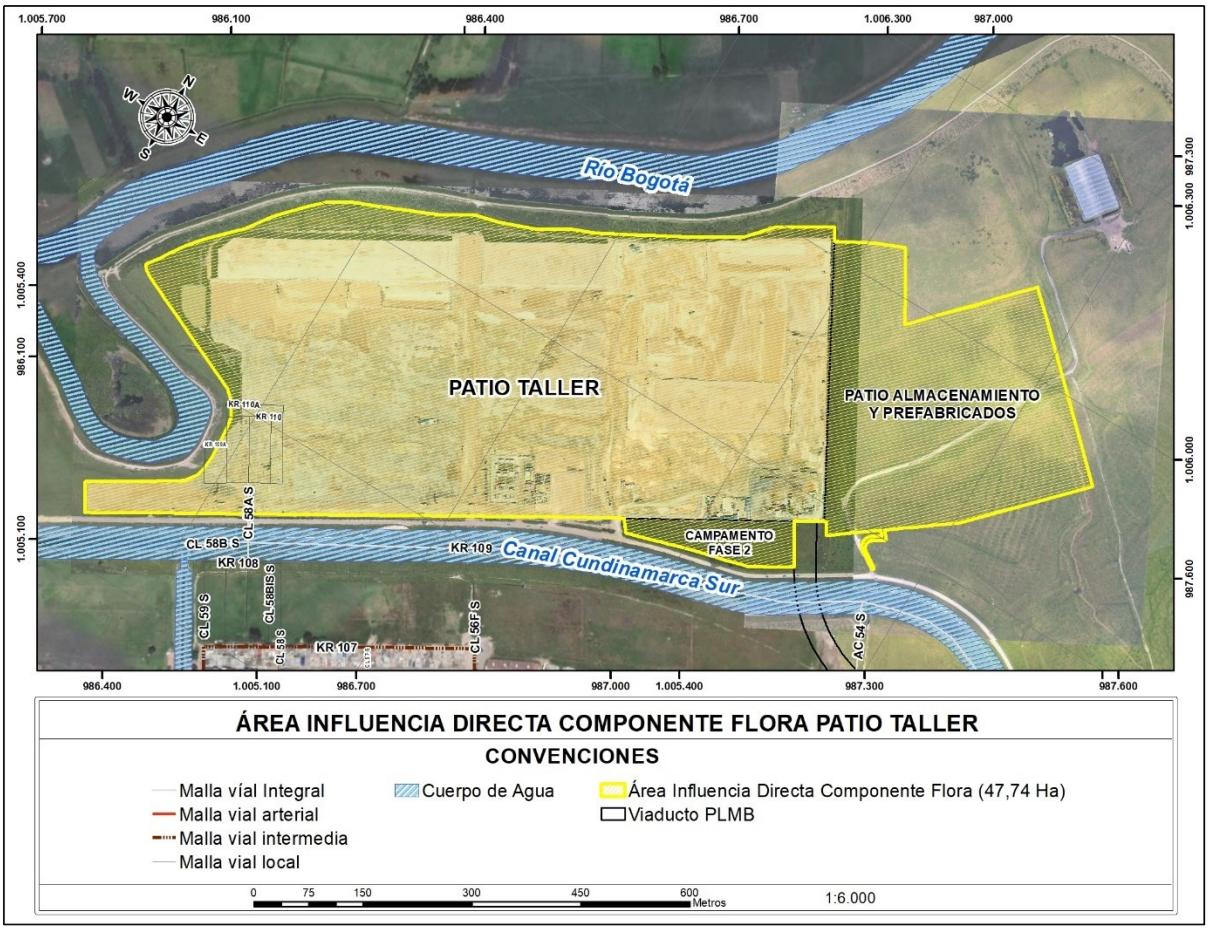


Figura 127 Mapa de Área de Influencia Directa componente Flora Patio Taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.2.1.2.1.2 Área de Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta del componente de flora fue determinada a partir de los criterios ecosistémicos según el mapa de ecosistemas continentales marinos y costeros de Colombia (IAvH, 2017) y su relación con las coberturas de la tierra. En concordancia, se consideraron los impactos que podrían generar las obras del proyecto, asociadas a la pérdida de cobertura vegetal, el efecto de borde y la fragmentación de hábitats naturales, adicionalmente, dentro de los criterios se incluyeron las áreas

propuestas para el traslado de los individuos arbóreos que serán objeto de intervención al interior del área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

El proyecto se encuentra en el Helobioma Altoandino Cordillera Oriental, bioma definido por sus condiciones de encharcamientos, mal drenaje y su cercanía al Río Bogotá, adicionalmente se identificaron ecosistemas asociados a coberturas transformadas.

En los recorridos realizados en la fase de campo se constató que el proyecto y sus obras (Patio taller, Área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricado y traslado de campamento fase 2), no afectarán coberturas vegetales naturales como sería el caso de coberturas boscosas (principalmente el bosque de galería y/o ripario que se pudiese presentar en asociación al Río Bogotá) o vegetación secundaria, en las cuales se puedan desarrollar procesos de fragmentación con la ejecución del proyecto. El proyecto tendrá una intervención en coberturas transformadas de origen antrópico, correspondiente a pastos limpios, con presencia de pocos individuos de árboles de especies exóticas en su mayoría, que se establecieron en esta zona por dispersión de semillas de árboles distribuidos en cercas vivas en predios cercanos al Patio Taller. Por otro lado, en el área destinada al almacenamiento de los elementos prefabricados y otros, se ubica dentro de una cobertura denominada pastos arbolados, cuyo porcentaje de ocupación de individuos arbóreos es menor al 40%, y el 100% de los individuos corresponde a especies nativas, establecidas en esta zona como meta de siembra definida por la SDA, y finalmente dentro del área en la cual se llevara a cabo el traslado del campamento de la fase 2 se evidencian la presencia de un total de ocho (8) individuos arbóreos dentro de un área de 1,11 ha, lo que implica que la cobertura del área es de pastos limpios, ya que el porcentaje de ocupación de los individuos arbóreos es menor al 10% del área.

Para este tipo de cobertura vegetal no natural, los impactos no se extienden más allá del área de influencia directa, es decir, la pérdida de cobertura vegetal se restringe al área puntual afectada, por lo que no implicaría afectaciones de especies forestales por fuera del área proyectada para la construcción del Patio Taller y del área destinada a almacenamiento de elementos prefabricados, sus correspondientes vías de acceso; o para la operación de infraestructura temporal como lo es el traslado del campamento fase 2.

7.2.1.2.1.3 Espacialización de los Impactos Flora

El criterio empleado para especializar los impactos corresponde a la Extensión del área directa de intervención de las actividades de la fase previa del Patio Taller, y de la etapa 6 para la adecuación del área de destinada al almacenamiento de elementos prefabricados.

A continuación, en la Tabla 46 se relacionan los impactos por las acciones del desarrollo de las actividades de la fase previa

Tabla 46 – Espacialización Impacto Patio Taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados

Componente	Impacto	Definición Del Impacto	Espacialización Del Impacto	Indicador Del Impacto
Ecosistemas terrestres – Flora	Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes	Las zonas verdes se verán afectadas teniendo en cuenta que la zona a descapotar no será recuperable con el tiempo. En las actividades de descapote en el patio taller se realizará el retiro de 66 especies arbóreas, las cuales tendrán un tratamiento de tala (Previa autorización por parte de la autoridad ambiental). En las actividades de descapote para el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros, se realizará el retiro de 1773 individuos distribuidos en 13 especies arbóreas, las cuales tendrán un tratamiento de traslado (Previa autorización por parte de la autoridad ambiental).	Áreas de influencia Directa	No. Tratamientos Silviculturales ejecutados / No. Tratamientos Silviculturales aprobados X100 No. Individuos de tala ejecutados / No. de individuos tala aprobados x 100 Volumen de Madera Donada / Volumen de Madera generada * 100
	Afectación de hábitats	Las zonas verdes se verán afectadas en forma severa teniendo en cuenta que la zona a excavar no será recuperable con el tiempo. Con referencia a la caracterización efectuada para las zonas verdes encontradas en el Patio Taller, se establece que el área de influencia directa de zonas verdes equivalente al 98,31%, por su parte el área de influencia directa de la zona destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros, presenta un porcentaje de ocupación de zonas verdes del 97,07%. La cobertura vegetal rastrera observada en este emplazamiento corresponde principalmente a pasto kikuyo (Pennisetum clandestinum)		No. Individuos de bloque y traslado ejecutados / No. de individuos de bloqueo y traslado aprobados x 100 (Vol. Suelo orgánico removido / Vol. Reutilizado) X 100 (Total Césped Recuperado / Césped Recuperado Sembrado en Áreas del Proyecto) * 100

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

De acuerdo con lo anteriormente planteado, para la delimitación del área de influencia directa del componente flora, las actividades de la fase previa (Cerramiento y señalización de obra, arqueología, instalación y operación de infraestructura temporal (Campamentos), traslado de redes aéreas, conformación de plataforma de trabajo descapote, excavaciones y estabilización con cal 2%) se tuvo en

cuenta para el proceso de levantamiento y análisis de información de la línea base del proyecto, demanda de recursos naturales y la espacialización de los impactos asociados.

El área de influencia indirecta del patio taller para componente flora, se enmarca por su costado norte con el Jarillón artificial del Río Bogotá localizado a 25 metros del área de influencia directa del proyecto, siendo este una barrera antrópica construida en función de las obras hidráulicas del Río Bogotá, por el costado sur se delimita mediante un camino peatonal a 25 metros del área de influencia directa del proyecto y cuya zona está desprovista de vegetación arbórea o arbustiva. Al costado oriental fue delimitado mediante el Canal de Cundinamarca el cual genera un efecto de barrera por su estructura, ubicada de manera paralela al área de influencia directa del proyecto, y en el mismo sentido en el costado occidente se realizó mediante la delimitación del Río Bogotá.

Por su parte el área de influencia indirecta de la zona destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros, se enmarca por su costado norte y oriente con el Jarillón artificial del Río Bogotá localizado a aproximadamente 76 metros al norte y 324 metros al oriente del área de influencia directa del proyecto, siendo este una barrera antrópica construida en función de las obras hidráulicas del Río Bogotá, por el costado sur se delimita mediante el Canal Cundinamarca que se encuentra a 50 metros del área de influencia directa del proyecto, ubicada de manera paralela al área de influencia indirecta del proyecto, finalmente en el costado occidente dicha área se une con el área de influencia indirecta del patio Taller. Finalmente, el área de influencia indirecta del área en la cual se realizará el traslado del campamento de la fase 2, se incluye en su totalidad dentro del área de influencia indirecta de la fase previa del Patio Taller.

Según la Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), la cobertura afectada en la ejecución del proyecto y obras asociadas corresponde a pastos limpios para el caso del proyecto de Patio Taller y el área de traslado del campamento de la fase 2; y pastos arbolados para el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados, estas dos coberturas se califican como cobertura antropizadas.

En la Figura 128 se presenta el resultado de la delimitación del área de influencia indirecta para el componente flora, partiendo de las consideraciones y criterios ya mencionados. Esta tiene una extensión total de 48,61 ha para la fase previa del Patio Taller y para el área en la cual se realizará el traslado del campamento de la fase 2; y un área adicional de 58,45 ha para la zona destinada al almacenamiento de elementos prefabricados, resultando un total de 107,06 ha.

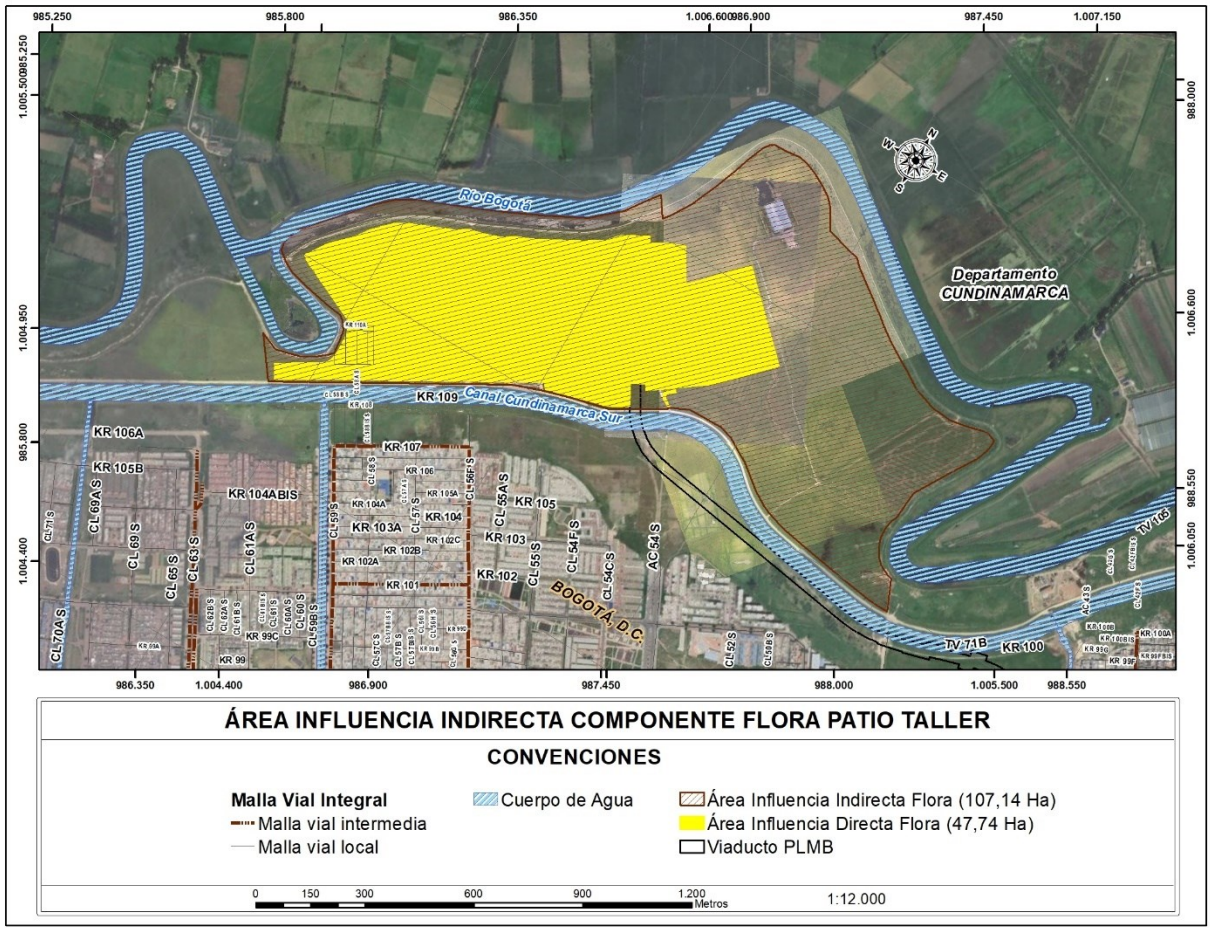


Figura 128 Mapa de Área de Influencia Indirecta Componente Flora Patio Taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.2.1.2.2 Fauna

7.2.1.2.2.1 Área de Influencia Directa

La identificación, delimitación del área de influencia Directa AID para el componente de fauna se estableció teniendo en cuenta la zona intervenida durante la etapa constructiva del Patio Taller, La fase de traslado del campamento, y durante la adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros. Estas corresponden a las zonas donde se prevé la intervención por el uso y/o aprovechamiento de recursos naturales.

En tal sentido, la definición del AID Fauna correspondió al espacio donde se manifiestan directamente los impactos generados por las actividades del proyecto, tanto las asociadas al Patio Taller, como las relacionadas con el traslado del campamento de la fase 2 y el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, lo anterior, considerando la afectación a las coberturas vegetales, la cual, acorde con la definición para el AID del Componente Flora, es puntual en ambas áreas y no

trascenderá de los diseños constructivos; por lo cual, las zonas de afectación directa de los hábitats para la fauna y donde se pueden presentar los mayores impactos sobre la composición y estructura de las clases faunísticas, corresponden al área de influencia directa establecida desde el diseño constructivo del proyecto (Ver Figura 129).

En el área de influencia directa se localizaron el mayor número de registros de fauna, así como zonas de importancia para la supervivencia de las diferentes especies (zonas de anidamientos, forrajeo, entre otras), el polígono se localiza al sur de la ciudad de Bogotá D.C., en la localidad de Bosa, en el predio denominado “El Corzo” el cual colinda por el occidente con el Río Bogotá y el municipio de Mosquera y por el oriente con el Canal Cundinamarca. El AID cuenta con una extensión de 35,95 Ha hectáreas para el proyecto del patio Taller, un área de 10,73 ha para la zona destinada al almacenamiento de elementos prefabricados, y un área de 1,11 ha correspondiente a la zona en la cual se realizará el traslado del campamento Fase 2, lo que resulta en un total de 47,79 hectáreas. Finalmente, con relación a la Estructura Ecológica Principal (EEP) definidas para el Distrito Capital, NO se presentan traslapes en el AID del proyecto. (Ver Figura 129).

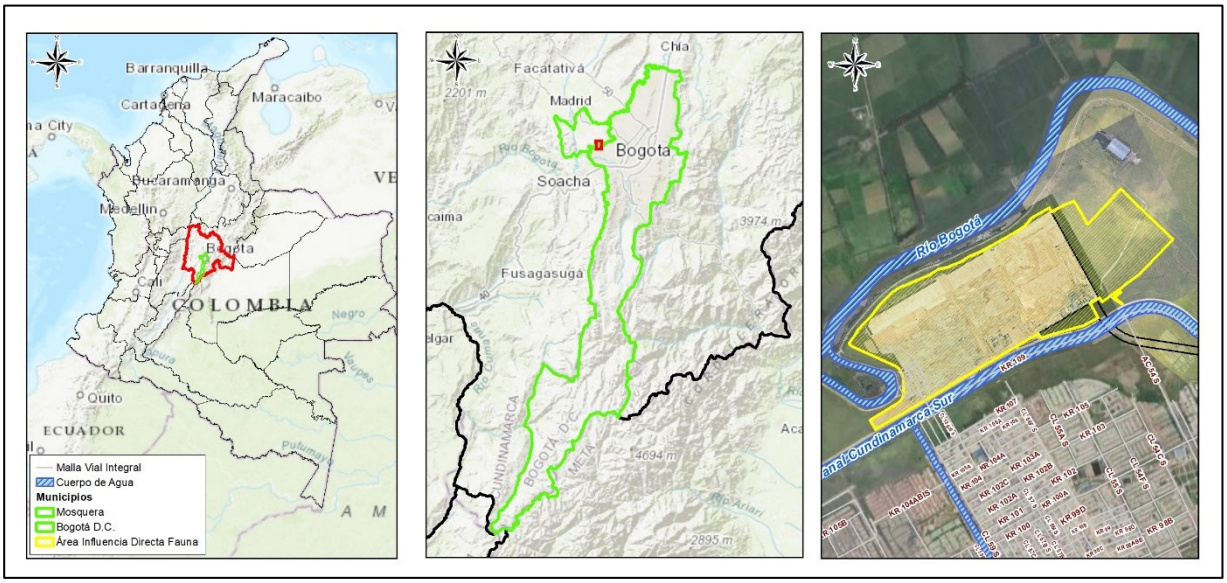


Figura 129 Ubicación Área de Influencia Directa Fauna Patio Taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.2.1.2.2.2 Área de Influencia Indirecta

La identificación del área de influencia indirecta partió de la definición de posibles impactos sobre el componente fauna y sus hábitats teniendo en cuenta las diferentes actividades a desarrollar durante las fases del proyecto (Tabla 47), posteriormente se realizó la Espacialización de los mismos considerando las actuales condiciones del paisaje, impactos sin proyecto, la información secundaria colectada y

consultas cartográficas; con base en los anteriores conceptos, se estableció el área de influencia preliminar del componente, base para los muestreos in situ. El área de influencia indirecta final (227,23 Ha) se consolidó una vez realizada la fase de campo, adicionando el análisis de los resultados de la línea base, la evaluación de los impactos definidos y el establecimiento de escenarios críticos teniendo en cuenta las actividades de mayor impacto sobre la fauna (Tabla 47).

Tabla 47 – Espacialización Impactos Patio Taller área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados

Fauna

Componente	Impacto	Definición Del Impacto	Espacialización Del Impacto	Indicador Del Impacto
Ecosistemas terrestres – Fauna	Afectación de hábitats	Teniendo en cuenta las caracterizaciones realizadas en el Área de influencia biótica, se verificó que el rango habitacional de las especies de la Fauna silvestre correspondió a todas las coberturas presentes, especialmente en las áreas de Pastos, las cuales serán intervenidas durante las actividades de la etapa constructiva del Patio Taller y el área de almacenamiento de elementos prefabricados. Con base en esto se determinó que algunos de los impactos que afectarán a la fauna silvestre corresponden inicialmente a la afectación de sus hábitats; estos se verán reducidos al cambiar la cobertura vegetal de los espacios vitales de las poblaciones de fauna presentes. De acuerdo con la calificación obtenida en la evaluación de impactos, la actividad de descapote tendrá una interacción severa sobre los hábitats, siendo la actividad de mayor relevancia. Acorde con lo anterior, se dete]]rminó que el impacto de afectación de hábitats tendrá efectos negativos en la composición y estructura de la fauna, toda vez que las actividades de descapote y excavación reducirán notablemente los hábitats de las poblaciones y comunidades presentes en el Patio Taller y en el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados.	Áreas de influencia Directa e Indirecta	
	Cambio en la composición o estructura de la fauna silvestre presente	El ensamblaje de la fauna existente en la zona se podrá ver afectado de forma severa, teniendo en cuenta que actividades como el desmonte, descapote, las excavaciones y la nivelación del terreno, alteraran las condiciones naturales de los hábitats brindados por las	Áreas de influencia Directa e Indirecta	[(Número de árboles y/o arbustos censados) / (Número de árboles y/o arbustos a intervenir)] X 100 [(No. de recorridos de

Componente	Impacto	Definición Del Impacto	Espacialización Del Impacto	Indicador Del Impacto
		coberturas vegetales del sector, impactando a su vez la estructura y composición de la fauna silvestre. De acuerdo con la caracterización primaria de la zona del Patio Taller fue posible registrar 27 especies de vertebrados. De las 27 especies, 20 corresponden a la clase aves (74%), 5 especies a la clase mamífera (18%) y 2 a los anfibios y reptiles (7%). En cuanto al área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, se identificaron 22 especies, de las cuales 16 corresponden a la clase aves (72,7%), 4 especies a la clase mamífera (18,2%) y 2 a los anfibios y reptiles (9,1%). Acorde con lo anterior, la riqueza de especies se puede ver afectada, así como el número de individuos por especie toda vez que las condiciones del ambiente se van a ver afectadas negativamente. De igual forma se puede presentar un recambio de especies, teniendo en cuenta el desplazamiento de aquellas con requerimientos ecológicos específicos ya sea por su gremio trófico o por tener bajos rangos de tolerancia al estrés ecológico, y favoreciendo a su vez la llegada de especies generalistas con tolerancia a las áreas intervenidas. Dentro de la caracterización de fauna presente en la zona, se identificaron 3 especies de roedores sinantrópicos (Plagas); estos compiten por el recurso necesario para la sobrevivencia con las otras especies presentes en el Patio Taller y el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados, la presencia de estos animales está asociada a la reducción o modificación de hábitats de otras especies.		monitoreo ejecutados) / (No. recorridos programados)]X 100 [(No. de nidos con seguimiento y desarrollo in situ) / (No. de nidos registrados totales)]X 100 [(No. nidos vacíos inhabilitados) / (Número de nidos identificados)]X 100 [(Número de polluelos registrados y entregados a entidades, según aplique) /(Número de polluelos rescatados)]X 100 Número de jornadas de ahuyentamiento ejecutadas al mes, según aplique [(Número de individuos de otras especies faunísticas trasladados a entidades)/(Número de individuos de otras clases faunísticas capturados)] [(Capacitación realizadas)/(Capacitación programadas)]X 100

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Durante el análisis pre-campo, el Área de influencia indirecta del componente de fauna se definió teniendo en cuenta como unidades a evaluar las coberturas presentes, siendo delimitada preliminarmente considerando fenómenos de fragmentación de las coberturas vegetales en el escenario sin proyecto, además de cambios en las mismas debido a intervención antrópica. Ver Figura 131.

Tradicionalmente, las formas de evaluar y caracterizar el hábitat de las especies se han fundamentado en la asociación entre la presencia de especies y la composición y estructura de la vegetación en el espacio que ocupan. No obstante, la distribución de los animales responde a los patrones del paisaje que les rodea; por tanto, una forma de describir el hábitat es evaluando las unidades de paisaje, su estructura, composición y el subconjunto de elementos físicos que lo integran, ya que los organismos responden a su entorno en múltiples escalas espaciales y temporales, y organismos diferentes responden de manera diferente al mismo ambiente (Gallina-Tessaro & López-González, 2014). En tal sentido, en el presente estudio, el hábitat para las especies de la fauna correspondió a las Coberturas de la tierra y Coberturas vegetales presentes en el área de influencia, las cuales se evaluaron durante la etapa de campo.

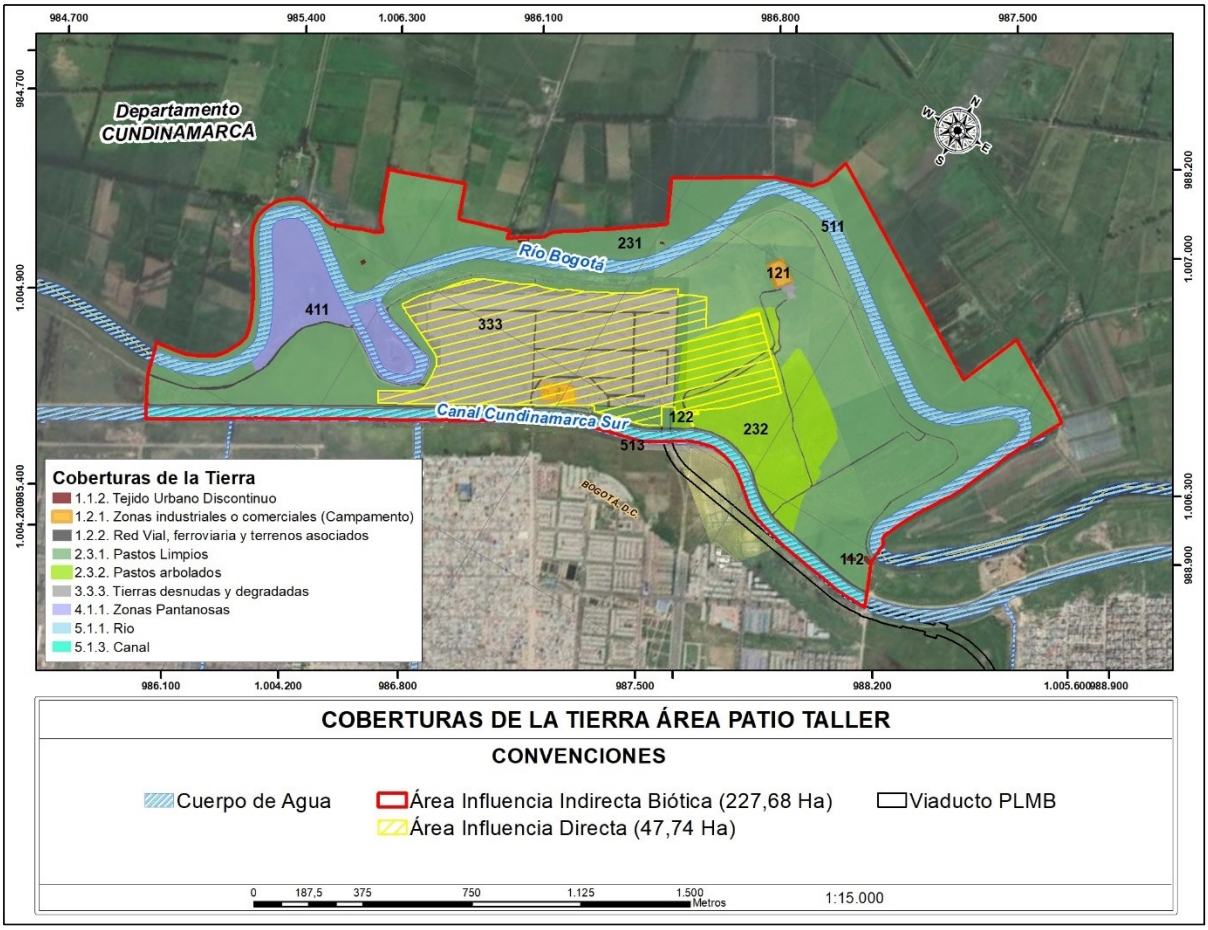


Figura 130 Coberturas Vegetales presentes en el AII del Componente Fauna

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Una vez establecida la base del análisis, se realizó la búsqueda de información cartográfica disponible de diferentes autoridades ambientales con el objetivo de verificar las condiciones alrededor del área de

influencia directa definida; las consultas se hicieron a nivel regional y local usando herramientas como el visor geográfico del SIAC (sistema de información ambiental de Colombia) (SIAC, 2020) y algunas capas disponibles en la herramienta Tremarctos 3.0 (Rodríguez-Mahecha, y otros, 2015). Esta información cartográfica permitió evaluar los diferentes tipos de hábitats de las coberturas presentes, además de la búsqueda e identificación de diferentes áreas de especial interés ambiental en cercanías al lugar de establecimiento del proyecto, lo anterior con el objetivo de establecer posibles sectores a ser incluidos dentro del área de influencia. Figura 132.

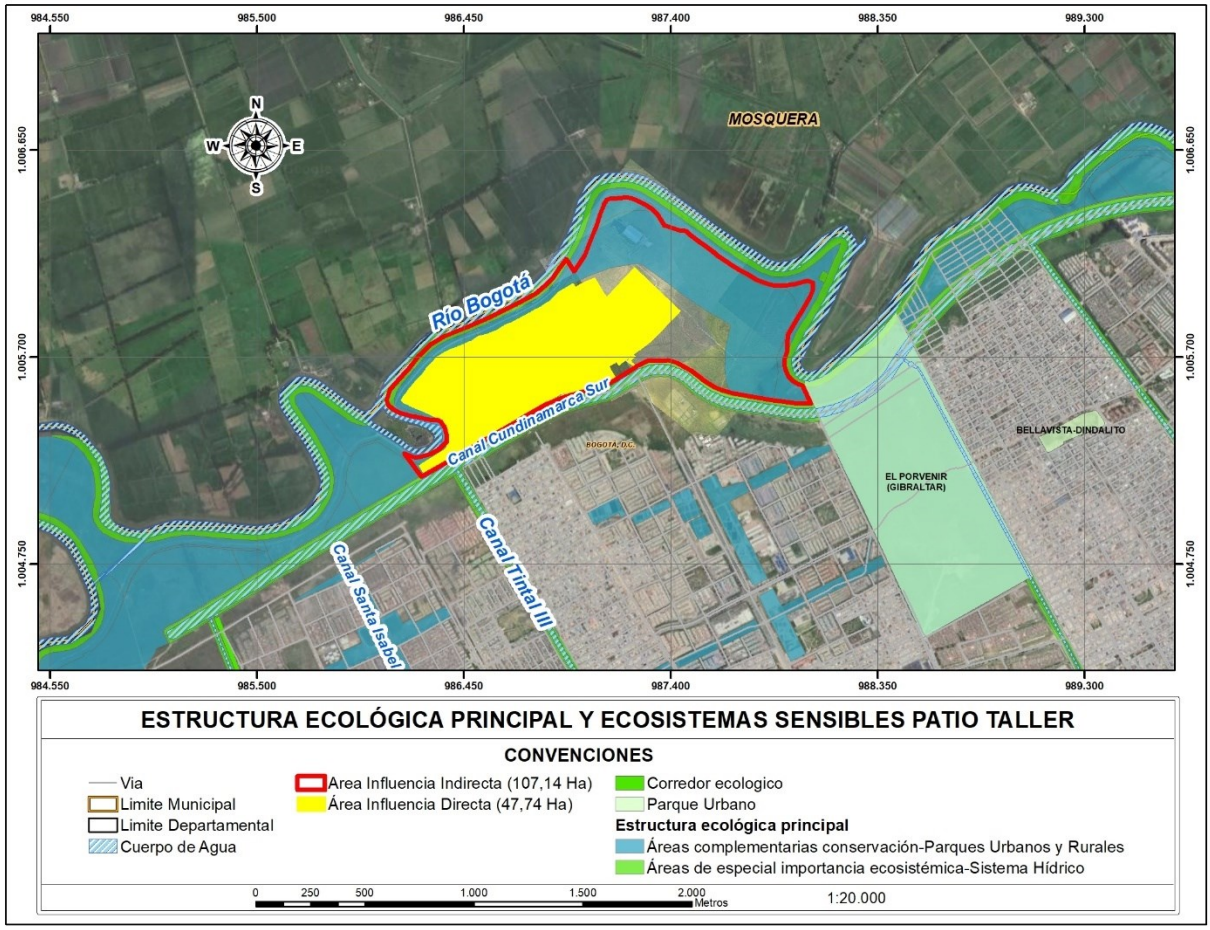


Figura 131 Estructura Ecológica Principal (EEP) y Ecosistemas Sensibles Patio Taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En cuanto a los resultados de la herramienta de Tremarctos 3.0 se generaron las diferentes capas del AID del proyecto, arrojando una afectación baja, donde se registra solo la Ronda Hidráulica del Rio Bogotá con un área de solapamiento de 27,35 Ha, y ninguna afectación de áreas protegidas y/o sensibles como alertas tempranas de biodiversidad. Los resultados de la búsqueda se exponen a continuación. Ver Figura 132.

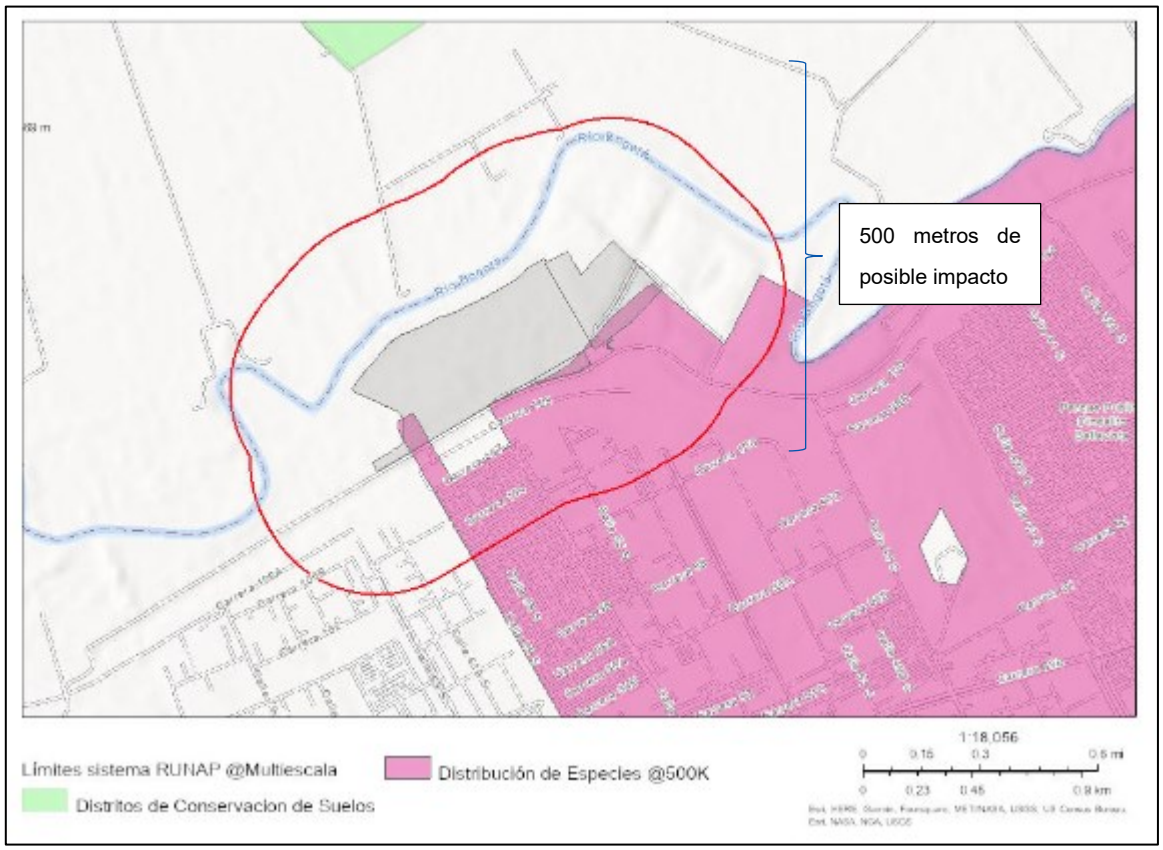


Figura 132 Imagen de alertas tempranas de Biodiversidad generado a través de la Plataforma Tremarctos 3.0

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Así mismo se realizó revisión del visor ambiental de la Secretaría Distrital de Ambiente, con el objetivo de identificar interferencias con la capa de la Estructura Ecológica Principal para el decreto 555 del 2021, y como se observa en la Figura 133, el área de AID del patio taller, del área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados, y del área en la cual se realizara el traslado del campamento Fase 2, se encuentran enmarcadas al norte por el parque lineal Hídrico del Rio Bogotá conjunto a la ronda hídrica del Río Bogotá, al sur con las áreas de protección o conservación del Canal Cundinamarca (anteriormente denominadas Zonas de manejo y preservación ambiental), y al este con las áreas para la adaptación de cambio climático.

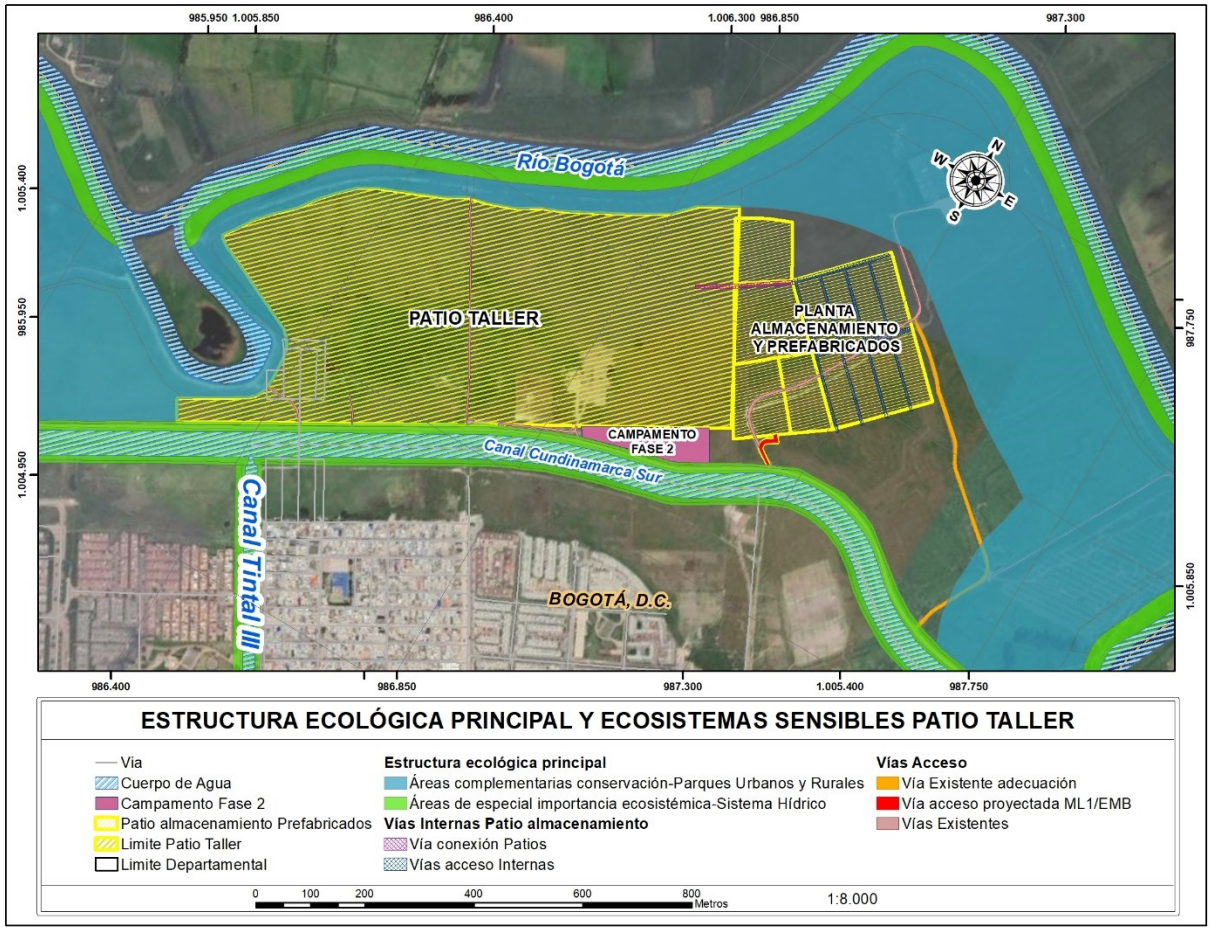


Figura 133 Estructura ecológica principal

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

También se realizó un recorrido de reconocimiento el día 14 de abril 2021 previo a las actividades de campo. Durante los recorridos de reconocimiento se evidenció que el área se encuentra altamente alterada por influencia antrópica, principalmente por el Megaproyecto Río Bogotá, Acuerdo 30 de 2009 de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, generando procesos de intervención en la estructura y áreas de protección del Río Bogotá. Adicionalmente se cuenta con accesos que facilitan el acceso a la zona de estudio, las cuales generan efectos barrera sobre la fauna terrestre.

Una vez culminada la fase de campo, los resultados de la línea base (tanto en composición y estructura de las comunidades como la identificación de la presencia, distribución y uso de los diferentes hábitats registrados), permitieron corroborar la especialización y definición inicial del área de influencia indirecta, adicionando la correspondiente evaluación de los impactos y su alcance. Los criterios post campo para el cierre del AID del componente Fauna se relaciona a continuación:

- **Presencia y calidad de hábitats:** se analizó el uso del hábitat, estableciendo sitios con oferta de recursos alimenticios, refugios y sitios de forrajeo, percha y reproducción, siendo los más

importantes los sectores de pastos, tanto limpios como arbolados; áreas donde se verificó la distribución y uso de recursos por parte de la fauna.

- **Áreas de dominio vital identificadas en el área de influencia directa:** Definidas como espacios físicos en el cual un individuo o grupo de individuos desarrollan sus actividades que permiten garantizar su supervivencia, una vez culminada la fase de muestreo, teniendo en cuenta la información ecológica colectada, los índices evaluados y el uso de herramientas cartográficas, se verificó que el área delimitada preliminarmente incorpora gran diversidad de sitios de reproducción, alimentación, y demás lugares relacionados con la satisfacción de las necesidades propias de los ciclos de vida de las especies de fauna registradas durante el estudio, pudiéndose considerar un área habitacional de importancia para la fauna nativa de ocurrencia.
- **Espacialización de los impactos más representativos**: Durante la evaluación ambiental de impactos se verificó que la actividad de mayor impacto sobre el componente corresponde al desmonte, la cual en la calificación de impactos arrojo una calificación de severo. Con respecto a las actividades silviculturales y el descapote, se alterará la poca capa vegetal remanente ampliando así la fragmentación de hábitats visualizada en el sector y perturbando las poblaciones nativas, mientras que las otras actividades de impacto moderado pueden generar condiciones de estrés ambiental en sectores cercanos alrededor del AID. Este tipo de impactos podrán alterar tanto la presencia y calidad de hábitats, como generar desplazamiento de especies hacia otros sectores.
- **Efecto de borde:** se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante. En el caso de vías este efecto se presentará en las inmediaciones o borde de la vía, donde se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento (Arroyabe, y otros, 2006). Según lo reportado por (Goosem, 1997), este efecto de borde puede penetrar 50 m para aves, 100 m para los efectos microclimáticos y 300 m para insectos. Como consecuencia del efecto de borde se modifica la distribución y abundancia de las especies, debido a que cambia la estructura de la vegetación y, por tanto, la oferta de alimento para la fauna. Acorde con lo anterior, para la delimitación preliminar y final del AII del componente fauna se tuvo en cuenta este efecto representado en las vías presentes, así como las áreas que presenta actualmente intervención antrópica.

El espaciamiento de las afectaciones, teniendo en cuenta los criterios post campo, correspondió con la definición preliminar del área de influencia indirecta (227,23 Ha), permitiendo considerarla una versión final de la misma (Figura 134).

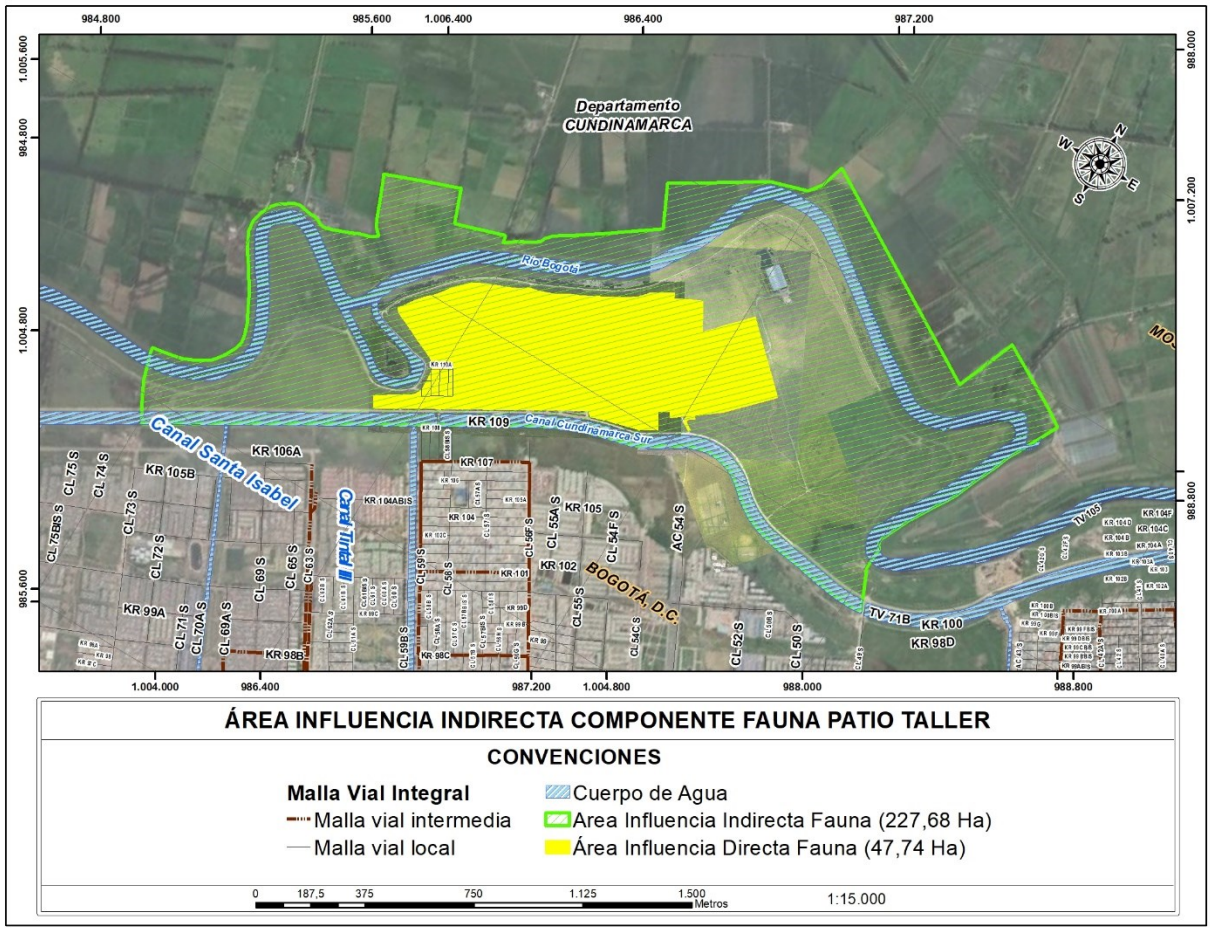


Figura 134 Área de influencia indirecta Fauna

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La identificación y delimitación del área de influencia indirecta del componente de fauna, no se limitó al AID del proyecto, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato y corto plazo, sino que se extendió más allá, en función de potenciales impactos que éste puede generar en las comunidades faunísticas y su desarrollo biológico en sus interacciones no solo en el AID, sino también en los hábitats circundantes.

7.2.1.2.3 Resultado Análisis Medio Biótico

El área de influencia indirecta del Medio biótico correspondió a la superposición de cartografía de las áreas indirectas de Flora y Fauna, teniendo en cuenta los impactos que trascienden el espacio físico de las AID, la infraestructura asociada y la información disponible, es decir la zona externa del área de influencia directa y se extiende hasta donde se manifiestan impactos ambientales.

La definición y delimitación del área de influencia biótica para el área total de Patio Taller, el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y el área de traslado del campamento Fase

2 se realizó mediante una superposición de las capas definitivas para los componentes del medio biótico (flora, fauna) partiendo de las definiciones preliminares y teniendo en cuenta la ejecución de las tres fases (pre–campo, campo y post–campo) lo que generó una interpretación de resultados del trabajo de campo, así como de la evaluación de impactos y la determinación del área influenciada por los impactos generados en la fase constructiva del Patio Taller y la fase de adecuación del área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y el traslado del campamento fase 2.

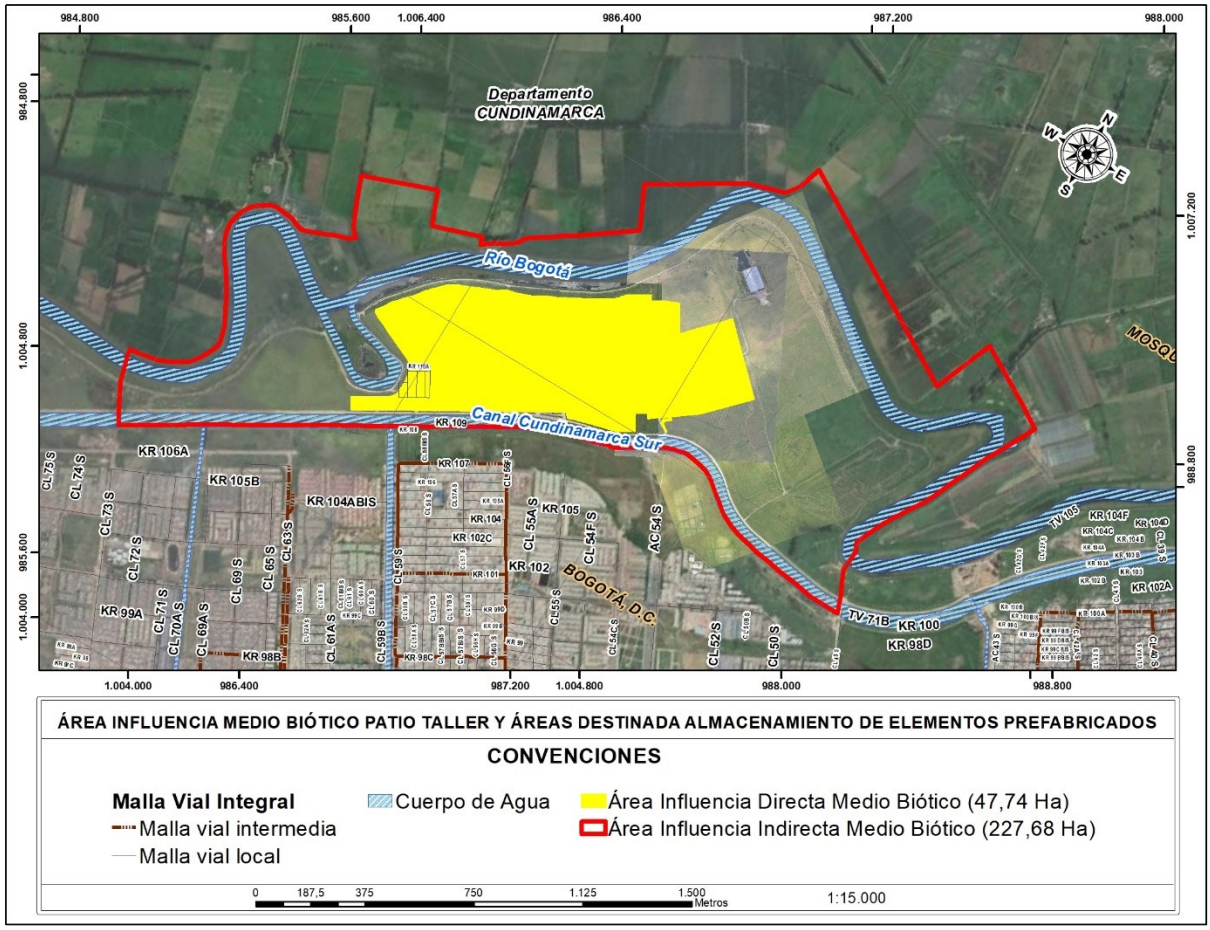


Figura 135 Área de Influencia Biótica Patio Taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Posteriormente las áreas definidas por cada uno de los componentes tanto flora como fauna se extrapolaron entre sí usando herramientas cartográficas, lo que generó una definición de un área de influencia Indirecta biótica de 137,45 hectáreas para el patio taller y el área de traslado del campamento Fase 2 y un área adicional de influencia indirecta biótica de 90,07 hectáreas, la cual se presenta en la Figura 135, conjuntamente se presenta a continuación la Tabla 48 que evidencia el resumen de los criterios que se tuvieron en cuenta por cada uno de los componentes para la definición del área biótica.

Tabla 48 – Resumen definición de criterios Área de Influencia Patio Taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados

Componente	Etapa	Descripción de criterios
FLORA	Etapa Pre–Campo	Definición de Biomas, Ecosistemas terrestres y su relación con las coberturas de la tierra y zonas verdes asociadas, así como los componentes de la Estructura Ecológica Principal y ecosistemas estratégicos. Y finalmente identificación de los las áreas para el traslado de individuos arbóreos.
	Etapa Post–Campo	Validación de pérdida de cobertura vegetal, el efecto de borde y la fragmentación de hábitats naturales.
	Etapa Post–Campo	Análisis de información de la línea base del proyecto, demanda de recursos naturales y la espacialización de los impactos asociados. Delimitación por cambio de cobertura y barreras naturales y antrópicas.
FAUNA	Etapa Pre–Campo	Identificación de posibles impactos sobre la fauna Definición de Ecosistemas, Coberturas de la tierra y zonas verdes asociadas, así como los componentes de la Estructura Ecológica Principal y ecosistemas estratégicos. Identificación de alertas tempranas como la herramienta Tremarctos 3.0
	Etapa Campo	Validación de las diferentes coberturas dentro del área de influencia y zonas aledañas. Identificación de posibles hábitats para los diferentes grupos faunísticos (para poder definir el “Home Range”) Registro de la riqueza y abundancia de la fauna en las distintas zonas del área de influencia
	Etapa Pos–Campo	Análisis de información de la línea base: Análisis de los siguientes parámetros: Presencia de hábitats de importancia para fauna terrestre Calidad de hábitats. Áreas de dominio vital identificadas en el área de influencia. Espacialización de los impactos críticos. Fragmentación de hábitats y efecto de borde.

Fuente: Metro Línea S.A.S., 2022

7.2.1.2.4 Gestión de Riesgos relacionados a la Áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico en el Patio Taller y el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados.

La Resolución 2688 del 10 de septiembre de 2018 adopta la variación del ancho de la franja de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental – ZMPA para el predio El Corzo y áreas contiguas ubicado en la ciudad de Bogotá D.C., definido como Zona de Ronda de Protección del Río Bogotá mediante Acuerdo CAR No. 017 del 08 de julio de 2009, según lo dispuesto en el literal d) del Artículo 83 del Decreto Ley 2811 de 1974 como una franja de 30 metros a lado y lado del cauce.

Asimismo, en el entonces vigente POT, Artículo 110, señaló los lineamientos para variación del ancho de franja definida como Zona de Manejo y Preservación Ambiental para sectores específicos bajo criterio de mitigación de amenaza, que implica la ejecución de obras de mitigación y con la obtención del concepto previo favorable de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias y desastres y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, la CAR adoptará la variación de su dimensión.

El 03 de agosto de 2017 el Distrito capital solicitó a la CAR la variación del ancho de franja del Río Bogotá en el sector del predio El Corzo, soportada en los conceptos que fueron solicitados el 16 de agosto y 25 de septiembre de 2017, debido a que la CAR estructuró el proyecto de Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental de la Cuenca Media del Río Bogotá por medio del Fondo para las Inversiones Ambientales en la Cuenca Alta del Río Bogotá – FIAB, para el control de inundaciones (Jarillón), así como la CAR también hizo la solicitud al Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER. El concepto del Acueducto fue favorable ya que determinaron que en el sitio no ocurren inundaciones por causa de desbordamiento del Río Bogotá, concepto que fue confirmado en el 2018 con un estudio que utilizó un período de retorno de 100 años.

De igual manera el IDIGER en respuesta a la solicitud CAR soportado en el concepto del Acueducto y lo definido en el Artículo 110 del entonces vigente POT, emitió el concepto favorable (CT–8253) para la variación de la medida de la ZMPA del sector del predio El Corzo.

Según este concepto técnico de amenaza con el cual se actualiza y reemplaza la zonificación ambiental de amenaza de inundación por desbordamiento del Río Bogotá en el sector “El Corzo”, que se realizó la reducción y mitigación del riesgo de amenaza por inundación ante las obras de adecuación y mitigación desarrolladas en el Área de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico del Río Bogotá, no se presenta amenaza por inundación por desbordamiento, ya que las obras realizadas como medidas estructurales se hicieron teniendo en cuenta lo definido en el Artículo 114 del Decreto 10 de 2004 con el objeto de proteger las zonas aledañas y controlar las crecientes para un periodo de retorno de cien años, además de ser concordantes con el programa de saneamiento del Río Bogotá, con las especificaciones definidas por el proyecto de mitigación de inundaciones realizadas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y las medidas adelantadas por la CAR de adecuación hidráulica

del Río Bogotá a cargo del Fondo para las Inversiones Ambientales en la Cuenca del Río Bogotá – FIAB.

Finalmente el día 25 de agosto del 2022 el Tribunal administrativo de Cundinamarca revoca la medida cautelar de suspensión provisional del Decreto 555 del 2021, y en su artículo 61 de la subsección 3 COMPONENTE DE ÁREAS DE ESPECIAL IMPORTANCIA ECOSISTÉMICA se armoniza el concepto de Zona de manejo y preservación ambiental por termino de Área de protección o conservación aferente con la siguiente definición "… *Las Área de protección o conservación aferente corresponde a la Zona de Manejo y Preservación Ambiental" de los cuerpos hídricos que a la fecha del presente Plan cuenten con acto administrativo de acotamiento. Igualmente, corresponde a los acotamientos que se realicen de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015, adicionado por el Decreto 2245 de 2017 o la norma que los adicione, modifique o sustituya*…".

Metro Línea 1 como gestión preventiva realizará permanente seguimiento de las recomendaciones realizadas por el IDIGER a las entidades ambientales de implementar un programa sostenible de monitoreo, seguimiento, mantenimiento preventivo y funcional que eviten modificaciones a las condiciones de amenazas y de riesgos, principalmente la CAR y la EAAB.

Por otra parte, Metro Línea 1 no realizará ningún tipo de drenaje pluvial o vertimiento que afecte o modifique la estructura del Jarillón.

Por último, se realizarán análisis de riesgos en la medida que avance la obra, teniendo en cuenta los artículos aplicables de la Ley 1523 de 2012, considerando los posibles efectos naturales y socioculturales sobre la estructura y el área de influencia, tenidos en cuenta además en los Planes de Emergencia y de Contingencia, así como implementar la gestión del riesgo. (Ver Figura 136)

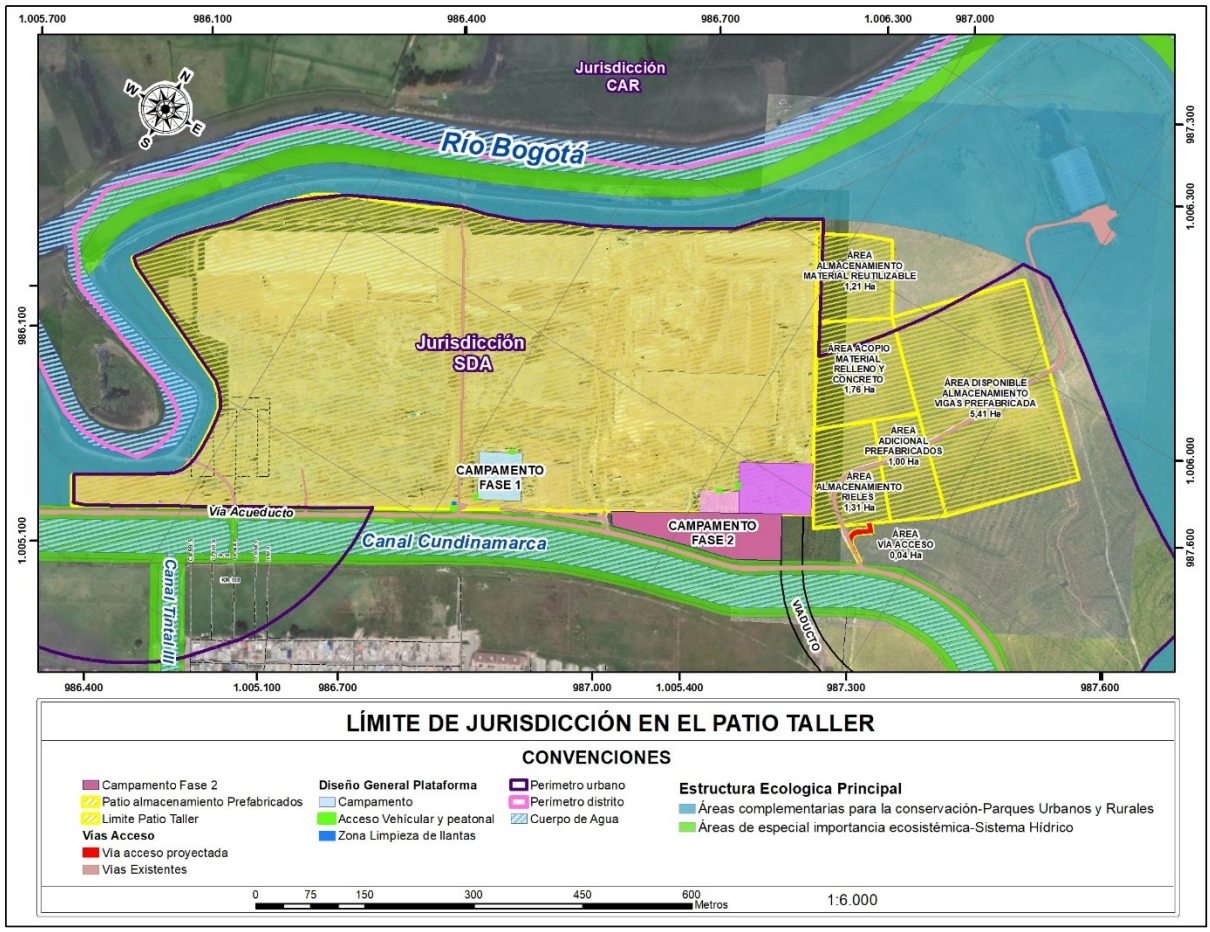


Figura 136 Limite Jurisdicciones Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

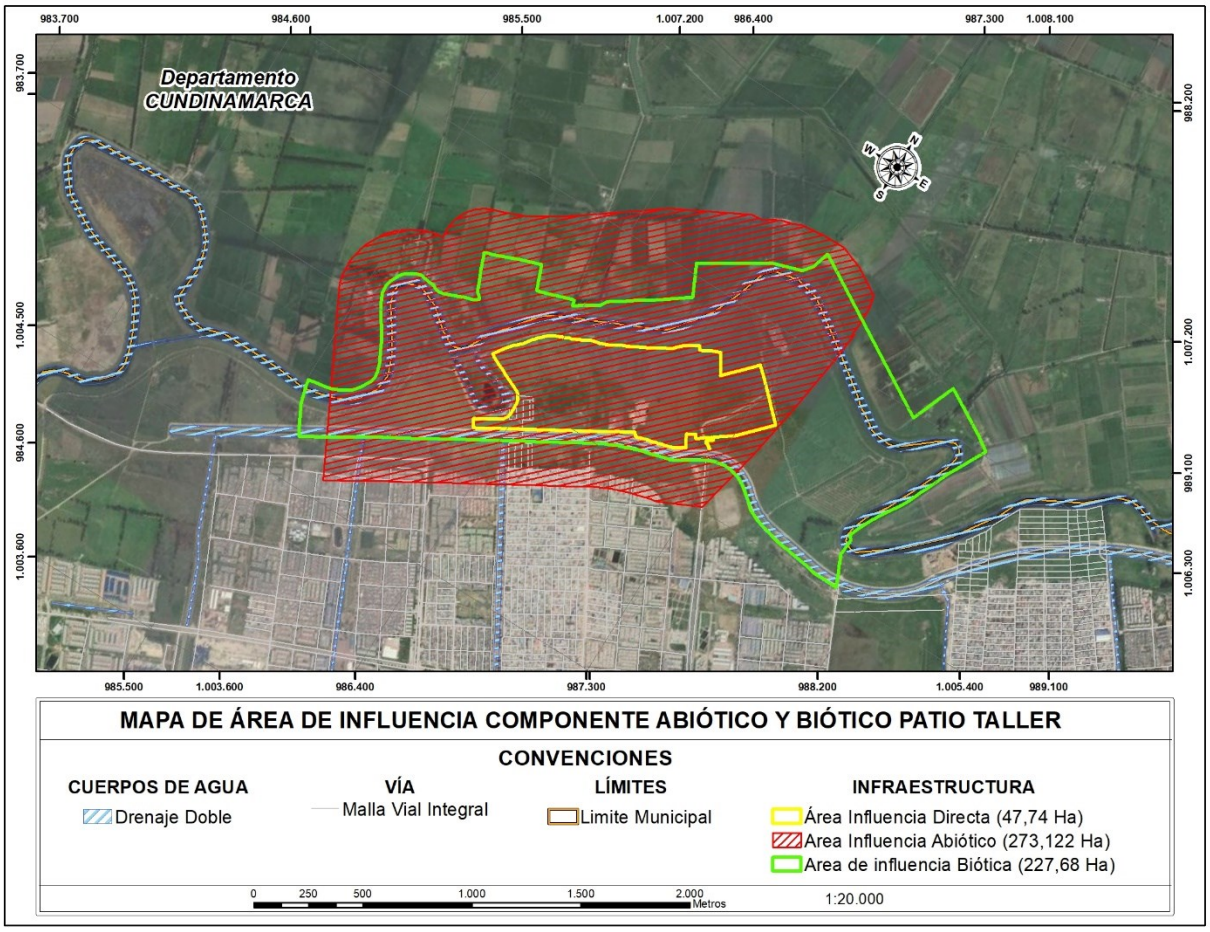


Figura 137 Área de Influencia Biótica y Abiótica del Patio Taller y el área destinada para destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.2.1.3 Áreas de influencia Medio Socioeconómico (Patio Taller)

7.2.1.3.1 Área de Influencia Directa

En el entorno inmediato no existen actividades sociales o económicas que reciban impactos directos derivados de la construcción del patio taller en la fase de obras tempranas de adecuación del terreno; no obstante, existen actividades de obra que son generadoras de impactos sociales que, si bien no tienen lugar en el área inmediata del frente de obra, su ocurrencia puede alterar negativamente las dinámicas sociales y económicas de la comunidad. Estas actividades están asociadas al Plan de Manejo de Tráfico – PMT, y hacen referencia al aumento del tránsito de vehículos pesados o de carga por la Calle 49 sur, que es la vía existente para el acceso al patio taller. Si bien el PMT indica que esta vía es la que se usará para el ingreso al patio taller por la localidad de Bosa, el mismo plan considera que el mayor número vehículos pesados al servicio de las obras, usará una vía de servicios existente paralela

al canal Cundinamarca, de propiedad de la Empresa de Acueducto de Bogotá, la cual será adecuada por el concesionario para facilitar el tránsito hacia las canteras de material y hacia el depósito final. Ver Figura 138.

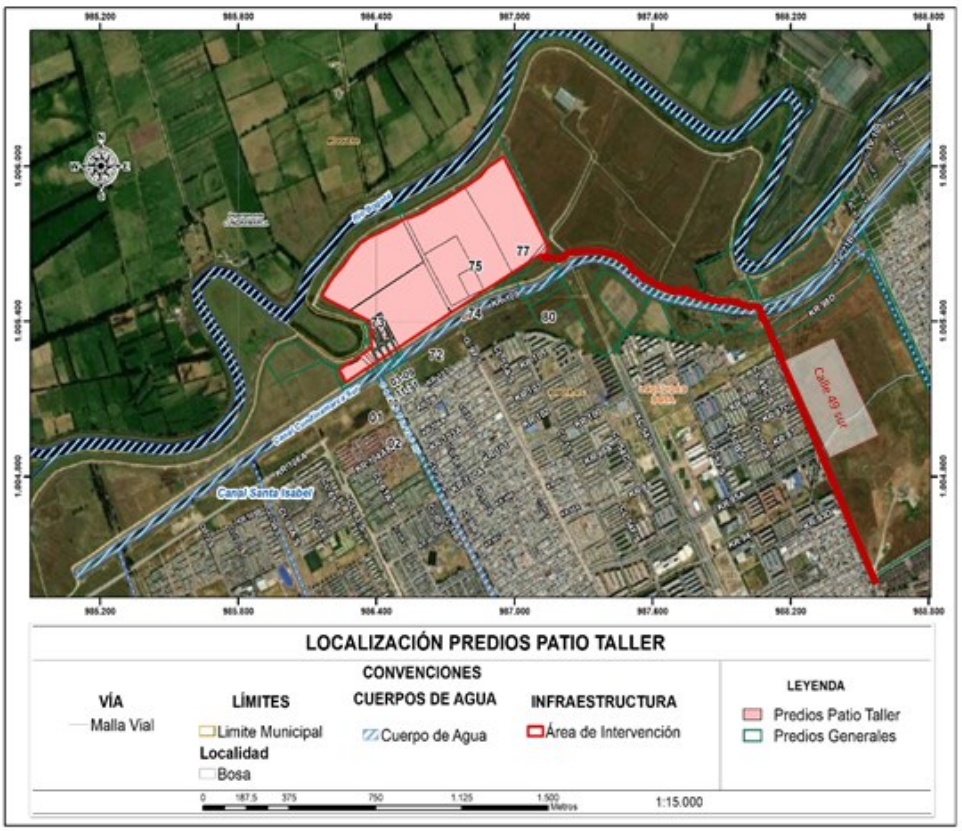


Figura 138 Área de Influencia Directa Socioeconómica

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.2.1.3.2 Área de Influencia Indirecta

Area de influencia indirecta. En el plano siguiente se presenta la ubicación geográfica de la UPZ El Po rvenir y la localización de los referentes espaciales que hacen parte del paisaje conocido por los habit antes del entorno, entre estos: el río Bogotá, el Canal Cundinamarca, el Canal Tintal y el desarrollo ur bano circundante, que conforman el área de influencia indirecta. Ver Figura 139.

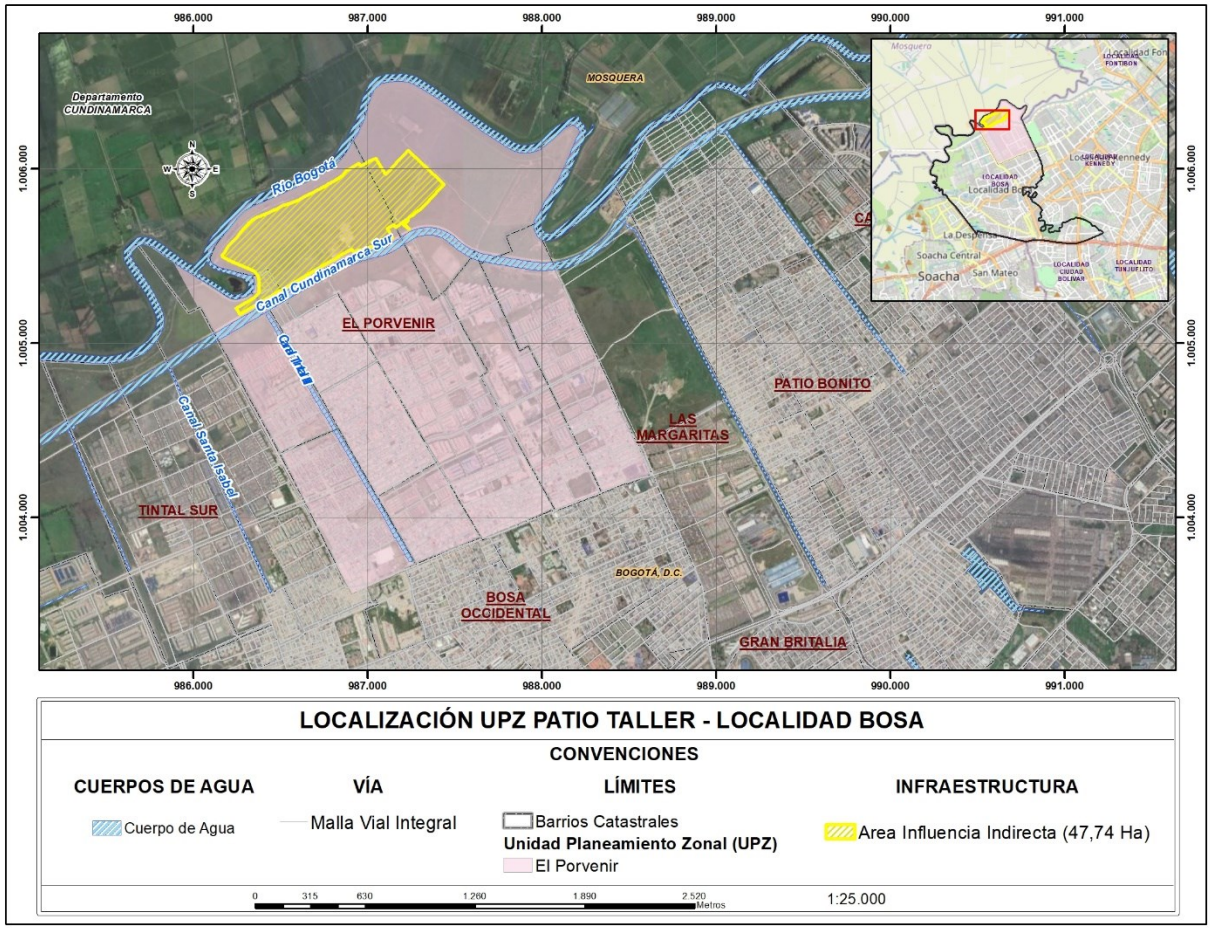


Figura 139 Área de Influencia Indirecta Socioeconómica

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.2.1.4 Resultados de Influencia Indirecta superpuesta (medios abiótico, biótico y socioeconómico)

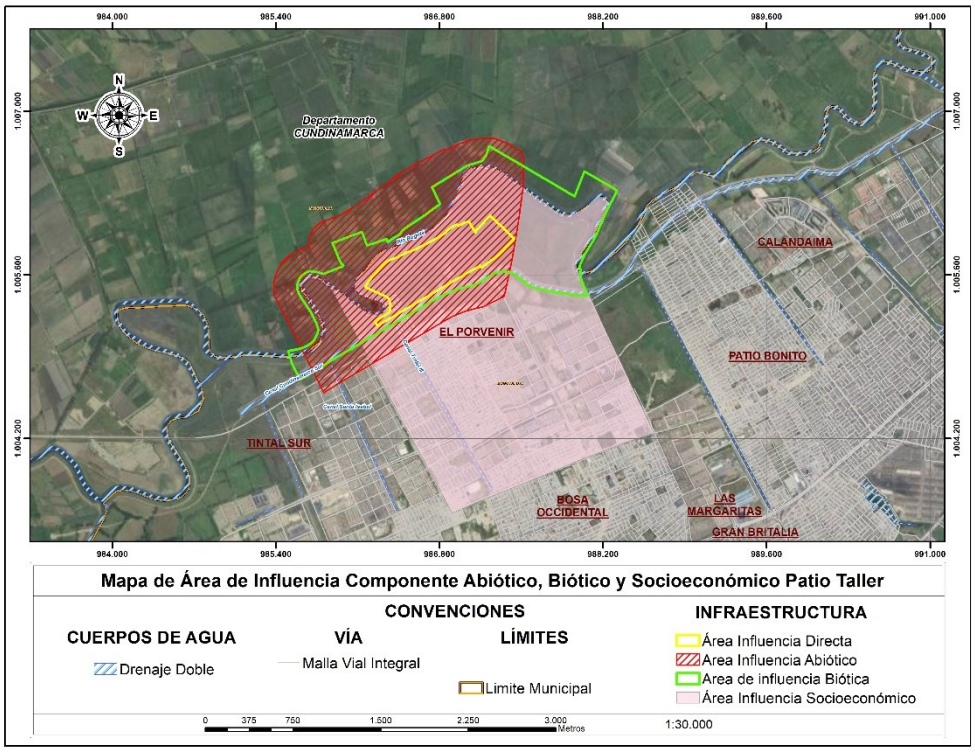


Figura 140 Mapa Área de Influencia abiótica, biótica y socioeconómica del Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1, 2022

La Figura 140, representa la superposición de las áreas de influencia definidas para cada uno de los medios biótico, abiótico y socioeconómico, donde se podrán materializar los impactos ocasionados por las obras tempranas de Patio Taller.

7.2.1.5 Área de influencia asociadas al suministro de materiales y disposición de RCD (Patio Taller)

La inclusión de programas de mitigación de impactos ambientales y sociales que podría generar el paso de equipos de obra en rutas que están por fuera de los PMTS aprobados por la Secretaría de Movilidad como, por ejemplo, las vías desde o hacia canteras o sitios de disposición final, así como de los sitios de donde se realizarán los suministros de materiales, se tienen en cuenta para enmarcar áreas de influencia relacionadas con los posibles riesgos e impactos ambientales.

Es claro que de acuerdo con lo establecido en las obligaciones contractuales el Concesionario ejecutará las actividades en los desvíos definidos en el PCAD y en los PMTs específicos los cuales la EMB, previo concepto de la Interventoría, decidirá sobre el alcance de las Obras de Adecuación y Reparación que

efectivamente se realizarán en cada una de las vías. Adicional a lo anterior el AT 16 establece los Precios Unitarios para la Adecuación y Reparación de Desvíos que la EMB reconocerá al concesionario por esta actividad; actividad que, en todo caso, tendrán que hacer parte de los PMT autorizados por la Secretaría de Movilidad de Bogotá previo concepto favorable de la Interventoría y la EMB.

Con respecto a la implementación del Plan de Manejo de Tráfico, adecuación de vías de acceso y desvío, rutas de acceso y salidas desde y hacia el proyecto para las escombreras; es el PMT el que indicará las rutas hacia las escombreras seleccionadas para la disposición del volumen de material extraído del proyecto y analizar los posibles obstáculos y situación de línea base antes del inicio del transporte de material. Considerando el volumen de material por transportar y el flujo de tránsito pesado relacionados (24 horas) a las actividades del proyecto, se podrían ocasionar deterioro de las vías, accidentes, material particulado, averías, quejas de las comunidades, accidentes de tránsito, a infraestructuras y a las comunidades, etc. Ante dichos riesgo e impactos se deben incluir medidas adecuadas de manejo como parte del PMT del Proyecto. Ver Figura 141.

Los posibles impactos que se presentan por las actividades de obra a realizar en el área de influencia son:

- **Tránsito modo motorizado (vehicular):** el incremento de vehículos de obra sobre las vías del área de influencia representa un incremento del 20% del tránsito actual, razón por la cual el PMT es clasificado de bajo impacto.
- **Modos no motorizados (peatones y bici usuarios):** la movilidad de estos usuarios no estará afectada por el tránsito de vehículos de obra. Esto a razón, de que los peatones seguirán circulando normalmente por las franjas de circulación peatonal mientras los bici–usuarios por la ciclorruta presente sobre la Calle 49Sur. En el cruce de intersecciones, la movilidad de estos usuarios debe guiarse por la señalización y semaforización existente para garantizar condiciones de seguridad vial.

Los posibles riesgos que se presentan por las actividades de obra a realizar en el área de influencia son:

- **Accidentes, averías, caídas de material:** La presencia de vehículos de obra puede representar los posibles riesgos de accidentalidad vial sobre las vías del área de influencia. Estos vehículos a su vez pueden presentar ocasionalmente averías de sus equipos y/o caídas de material de excavación transportado sobre las vías. Para minimizar este riesgo se presenta un plan de contingencia que incluye:
  - Equipos de comunicación para el personal del trabajo.
  - Una (1) Motocicleta para cada recorredor
  - Disponibilidad de una (1) grúa para el retiro de cualquier tipo de vehículo o que ha sido motivo de accidente, en el corredor vial intervenido.

El principal factor contribuyente a el tráfico ocasionado sobre la calle por las actividades del patio taller corresponden a los viajes de volquetas que de dirigen hacia los botaderos seleccionados. A continuación, se establecen el número de viajes a realizar:

- **Descapote**: Durante las actividades de descapote se plantea realizar la actividad por franjas diarias de 3500m2 de área y descapotes de 0.2m. Ahora bien, teniendo en cuenta una capacidad de volquetas de 15m3 se necesitarán aproximadamente 47 viajes diarios por la zona de intervención del PMT.
- **Excavaciones**: Teniendo en cuenta que el material de excavación de la plataforma será reutilizado no se plantea un efecto por transporte en la zona de la calle 49 sur durante esta actividad
- **Relleno**: Durante las actividades de relleno se plantean nuevamente franjas diarias de 0.2m de grosor en un área de 3500m2. Teniendo en cuenta que durante estas actividades se utilizarían los mismos vehículos de 15m3 de capacidad, se plantea que nuevamente ocurran 417 viajes al día aproximadamente.
- El área de influencia de este numeral se refiere precisamente al área de influencia asociada al tránsito de los vehículos de obra. Esta área de influencia como se describe en el contrato de concesión depende del tipo de vía y del tipo de afectación a la misma. Por lo tanto, como se observa en la siguiente figura el área de influencia coincide con las vías locales por donde circularán los vehículos de obra hacia el Patio Taller

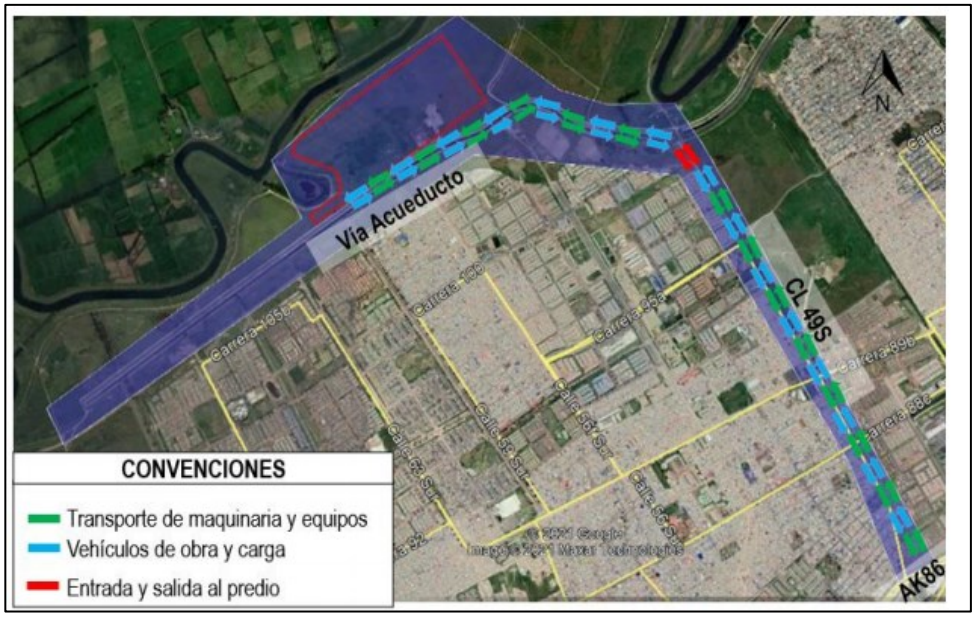


Figura 141 Mapa Área de Influencia entradas y salidas de volquetas con RCD y suministro de materiales en el Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1, 2022

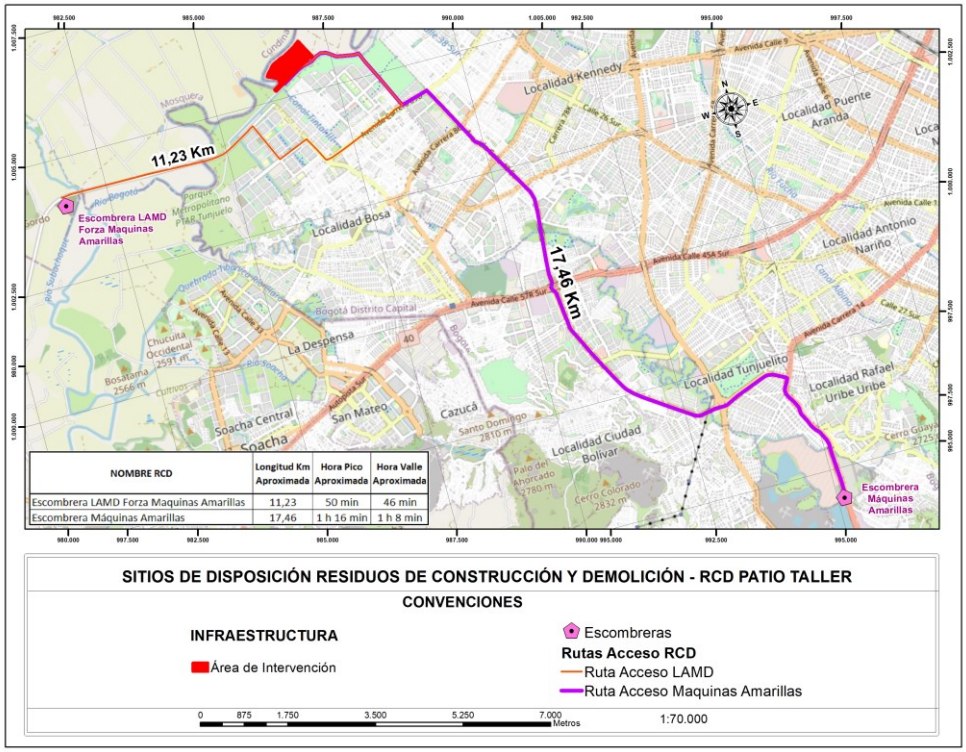


Figura 142 Área de Influencia movilización de RCD hacia sitios de disposición final en el Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En la Figura 142 se puede apreciar la ruta de la disposición de los residuos de construcción y demolición – RCDs desde el Patio Taller hasta el sitio denominado Escombrera Maquinas Amarillas, el cual cuenta con los permisos y licencias requeridos por las autoridades ambientales.

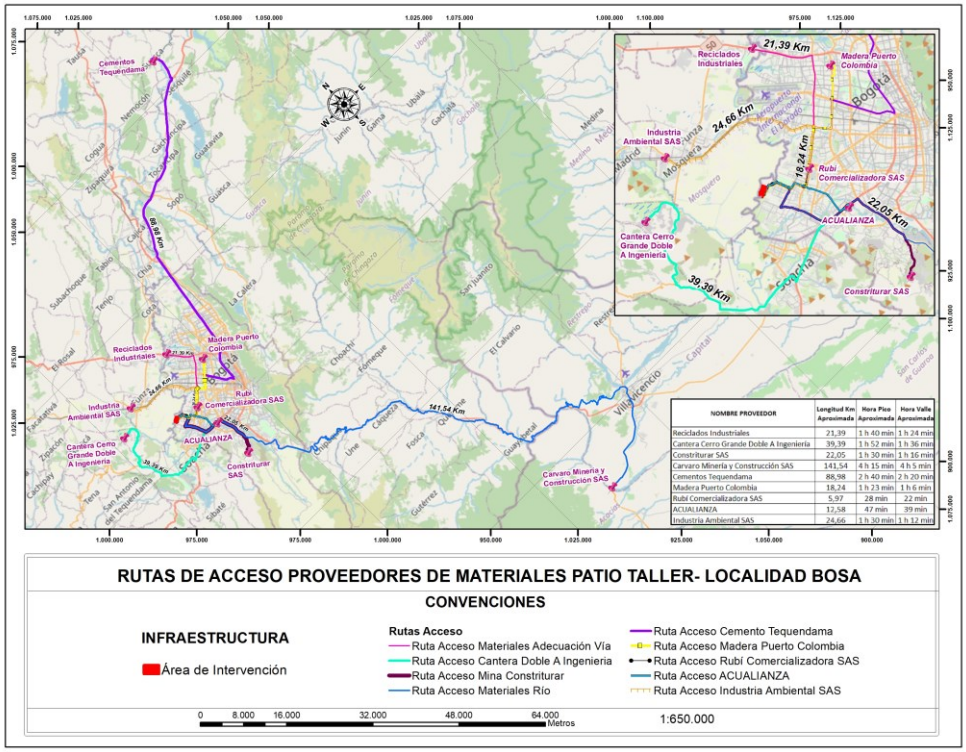


Figura 143 Área de Influencia proveedores de materiales del Patio

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En la Figura 143 se puede apreciar las diferentes rutas de diferentes proveedores de suministros y materiales hacia el Patio Taller, todos ellos cuentan con permisos y licencias requeridos por las autoridades ambientales.

7.3 CARACTERIZACIÓN

7.3.1 Caracterización del Medio Abiótico

7.3.1.1 Componente Geosférico

7.3.1.1.1 Geología

De acuerdo con información del Servicio Geológico Colombiano[1], para la zona Micro del proyecto se encuentran abanicos y arcillas, turbas y arcillas arenosas con niveles delgados de gravas; localmente en la zona de Patio Taller son capas de diatomitas (Q1–l) como se muestra en las siguientes figuras:

[1] Verificación Servicio Geológico Colombiano 2021 - Atlas Geológico de Colombia 2015

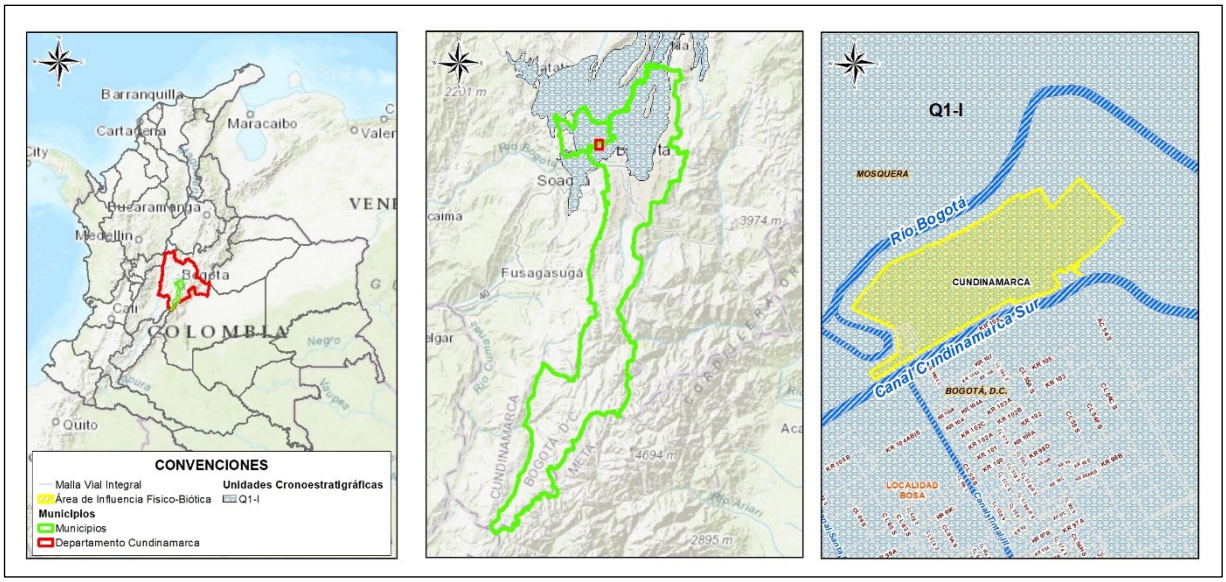


Figura 144 Descripción macro y micro para el componente geológico

Fuente: Adaptado (SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO), 2022

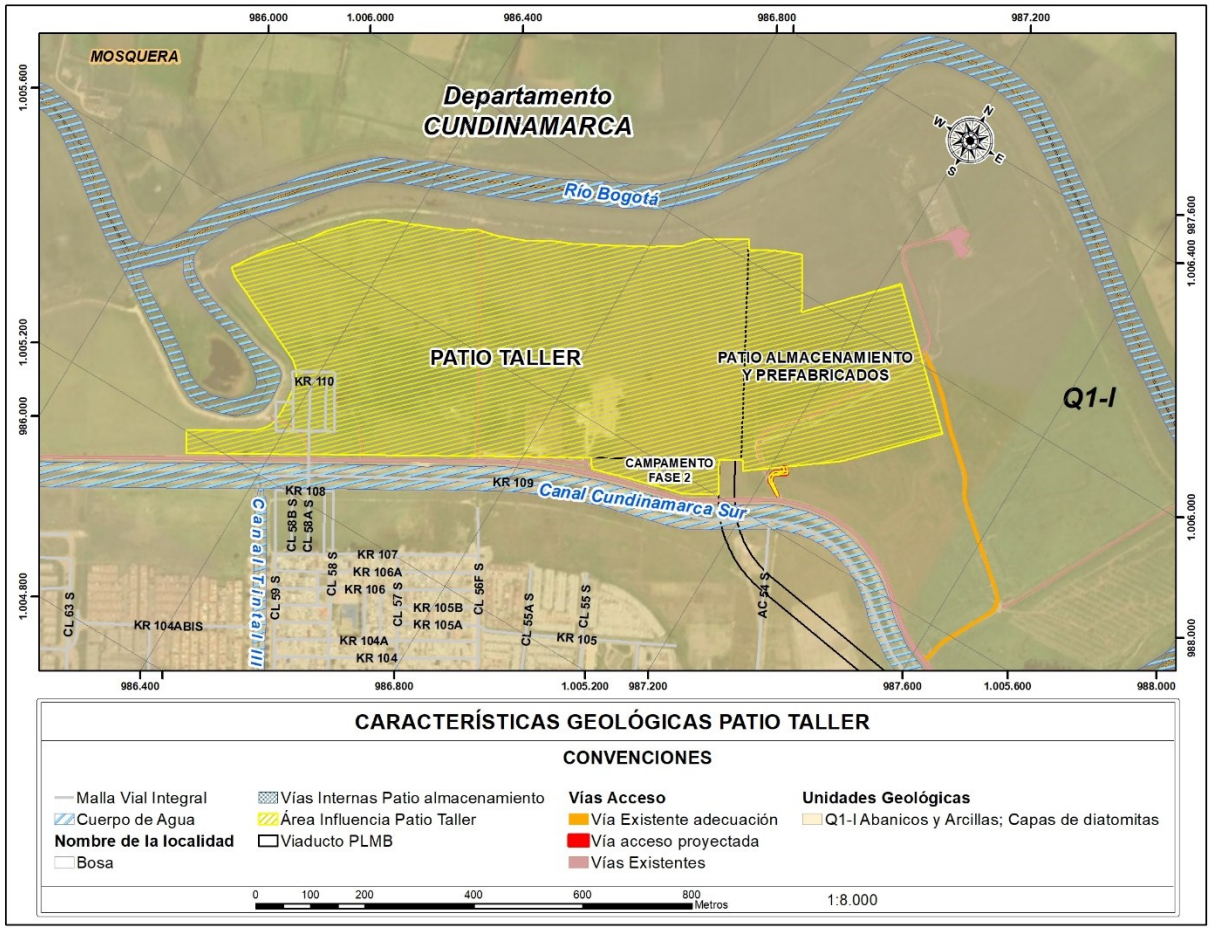


Figura 145 Características geológicas del proyecto

Fuente: Adaptado SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO, 2021

De acuerdo con el proyecto: “Sistema de Modelamiento hidrogeológico del Distrito Capital – 2012” (Secretaría Distrital de Ambiente, 2012), la secuencia estratigráfica que caracteriza el área del Patio Taller corresponde a rocas que van desde el cuaternario (Holoceno) al cretáceo, como se muestra en los siguientes numerales.

7.3.1.1.1.1 Sedimentos relacionados con los ambientes de la cuenca

- **Formación Chía (Ch1)**: Arcillas de inundación, en ocasiones moteadas grises y naranja, en áreas fangosas, arcillas orgánicas (Qch1). Localmente pueden contener limos fluviales (Qch2). Conforman una cobertura delgada de limos fluviales sobre gravas de la formación Tunjuelo (Qch3). Pueden interpretarse como arcillas de inundación y localmente pueden tener origen coluvio–fluvial. El espesor máximo es de 5m.

- **Formación Sabana (Qsa1):** Sedimentos constituidos principalmente por arcillas de color gris con algunas intercalaciones hacia la parte media de arenas finas. Localmente los dos metros superiores presentan un complejo de suelos constituidos por cenizas volcánicas. Este depósito es el resultado de la acumulación de sedimentos finos en un antiguo lago, con fluctuaciones en el nivel de agua: principalmente arcillas lacustres (Qsa1), y hacia los bordes de esta cuenca sedimentaria arcillas orgánicas, turbas, arcillas arenosas y arenas (arcillosas) intercaladas (Qsa2). El mayor espesor de la unidad es de 320 m en la sección tipo Funza II.

7.3.1.1.1.2 Unidades de Roca: Unidades del Terciario

- **Formación Guaduas (Tkg):** Maastrichtiano Tardío – Paleoceno Temprano. Consta de tres conjuntos: el Inferior con predominio de arcillolitas, el Medio con predominio areniscas y el Superior de arcillolitas.
  - **Conjunto Superior (Tkgs):** Arcillolitas gris oscuro a negras (fresca) y amarillo rojizas (alteradas). Hacia la parte media se presenta un banco de areniscas cuarzosas gris claras de grano medio a grueso, muy friables, en estratos de 30 cm a 2 m de espesor. En el flanco occidental del Anticlinal de Bogotá presenta un espesor de 324 m.
  - **Conjunto Medio (Tkgm):** Areniscas cuarzosas gris claro y amarillentas de grano fino a grueso en estratos de 20 cm a 4 m con intercalaciones de arcillolitas gris oscuro, laminadas, carbonosas con restos de vegetales. Hacia la base del conjunto, mantos de carbón de entre 30 y 50 cm. En el área de Suba las lodolitas y areniscas se presentan en bancos con espesores entre 10 y 30 m. En el sector del rio San Cristóbal el conjunto presenta unos 280 metros de espesor.
  - **Conjunto Inferior (Tkgi)**: Hacia la base arcillolitas gris amarillentas, areniscas cuarzosas y feldespáticas de grano fino, duras y compactas, bien cementadas en capas de 5 a 40 centímetros. En las partes media y superior alternan limolitas y arcillolitas gris oscuro en capas de 5 a 10 cm. En el sector de Bogotá presenta un espesor máximo de 70 metros. No aflora en superficie.

7.3.1.1.1.3 Unidades del Cretácico

- **Formación arenisca de labor–tierna (Ksglt):** Maastrichtiano– Secuencias en capas muy gruesas de areniscas cuarzosas y feldespáticas blancas a grises claras de grano fino a grueso y en ocasiones conglomeráticas, intercaladas con capas delgadas de arcillolitas grises claras. Se observa estratificación inclinada. Las formaciones Arenisca de Labor, Arenisca Tierna y el segmento que las separa, se agrupan como una sola unidad cartográfica dada la similitud litológica y su expresión morfológica. La formación Arenisca de Labor se diferencia de la Tierna por presentar capas muy gruesas de areniscas de grano fino. Entre las dos unidades se calcula un espesor de 226 m en la sección tipo (Alto del Cable y Páramo de Rajadero).

- **Formación plaeners (Ksgp):** Campaniano Temprano – Maastrichtiano temprano. Secuencias monótonas de arcillolitas, limolitas silíceas, chert fosfático con intercalaciones de capas delgadas de areniscas de grano muy fino, areniscas fosfáticas y fosforitas con abundantes foraminíferos bentónicos. Es típica la partición ortogonal prismática y el fracturamiento concoideo de las limolitas silíceas. La sección tipo en el área del cerro del Alto del Cable define un espesor de 73 m.
- **Formación arenisca dura (Ksgd):** Santoniano – Campaniano. Areniscas cuarzosas, blancas a amarillentas por alteración, de grano fino a muy fino, con estratificación muy delgada a gruesa, intercalada esporádicamente con limolitas silíceas y arcillolitas de color gris claro. Al occidente de la Sabana, las areniscas son más lodosas. Se reporta un espesor de 450 m en el cerro del Alto del Cable.

Teniendo en cuenta la descripción anteriormente mencionada, a continuación, se grafica la secuencia estratigráfica a nivel regional que se tendría en la zona del Patio Taller, ver siguiente figura:

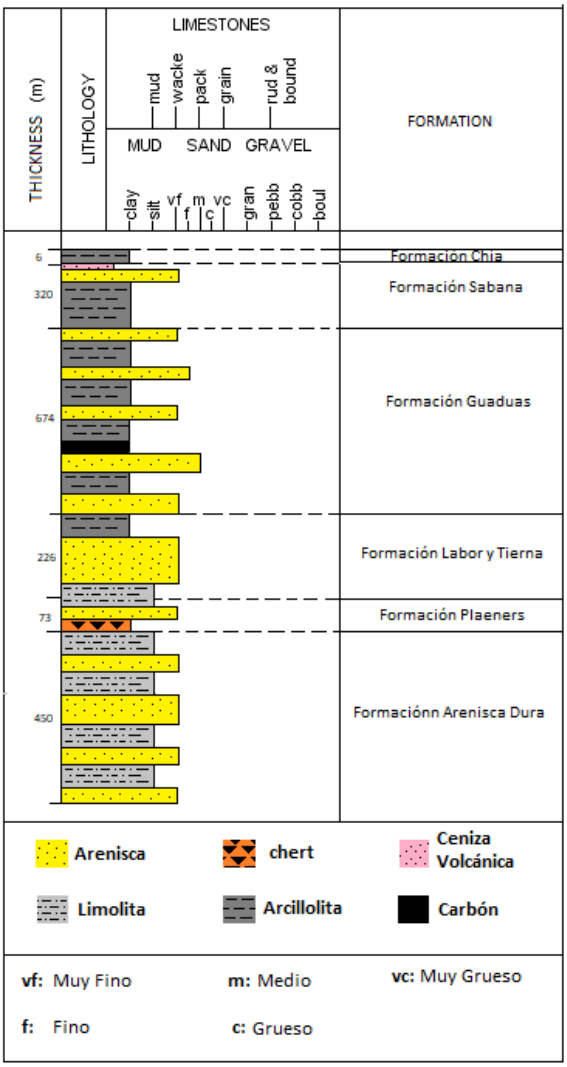


Figura 146 Columna estratigráfica nivel regional.

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente (2012) – Modificado WSP (2021)

Teniendo en cuenta la caracterización geológica anteriormente descrita, se presenta el mapa geológico, que a nivel regional define el área de estudio, ver Figura 147.

A continuación, se relaciona la sección dibujada en la Figura 148 (línea roja), donde se evidencia la secuencia estratigráfica aquí mencionada y las diferentes estructuras geológicas que caracterizan el área de estudio.

La información mencionada se contrastó con la caracterización geológica realizada por el Servicio Geológico Colombiano SGC (Ver Figura 149); se evidencia la presencia, en superficie, de materiales no consolidados y denominados depósitos aluviales.

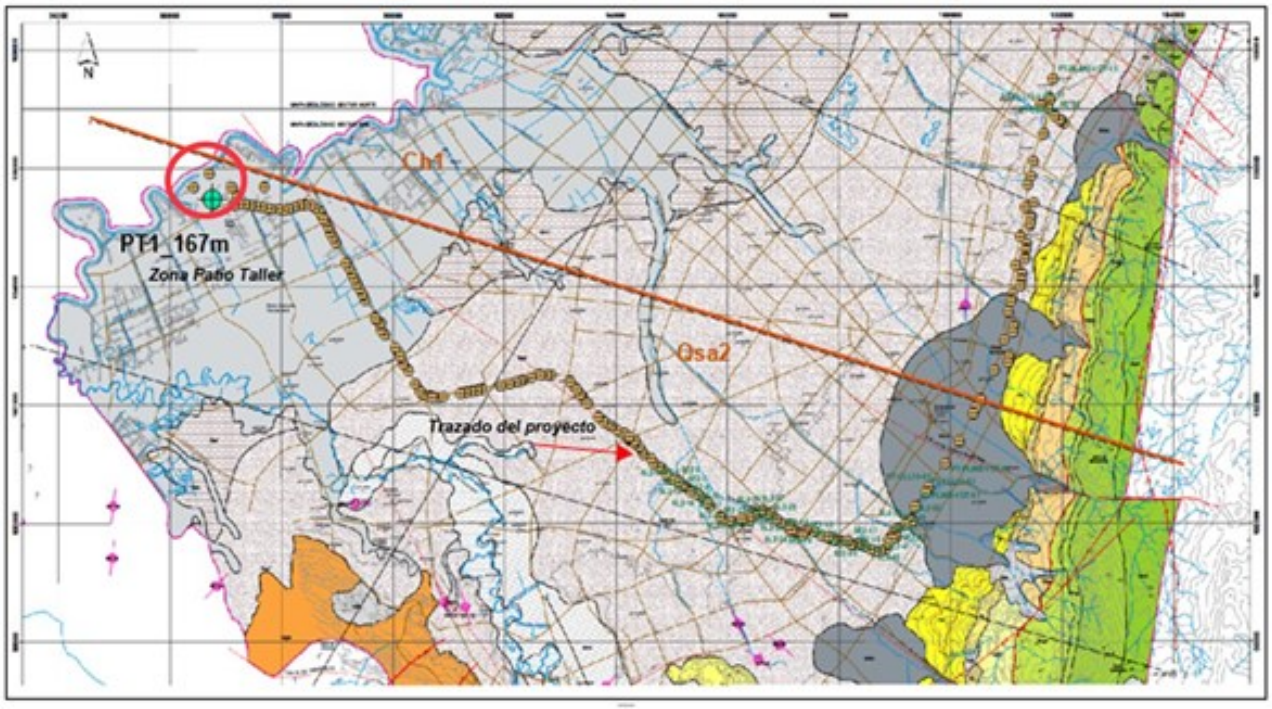


Figura 147 Mapa geológico regional – Bogotá.

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente (2012) – Modificado WSP, 2021

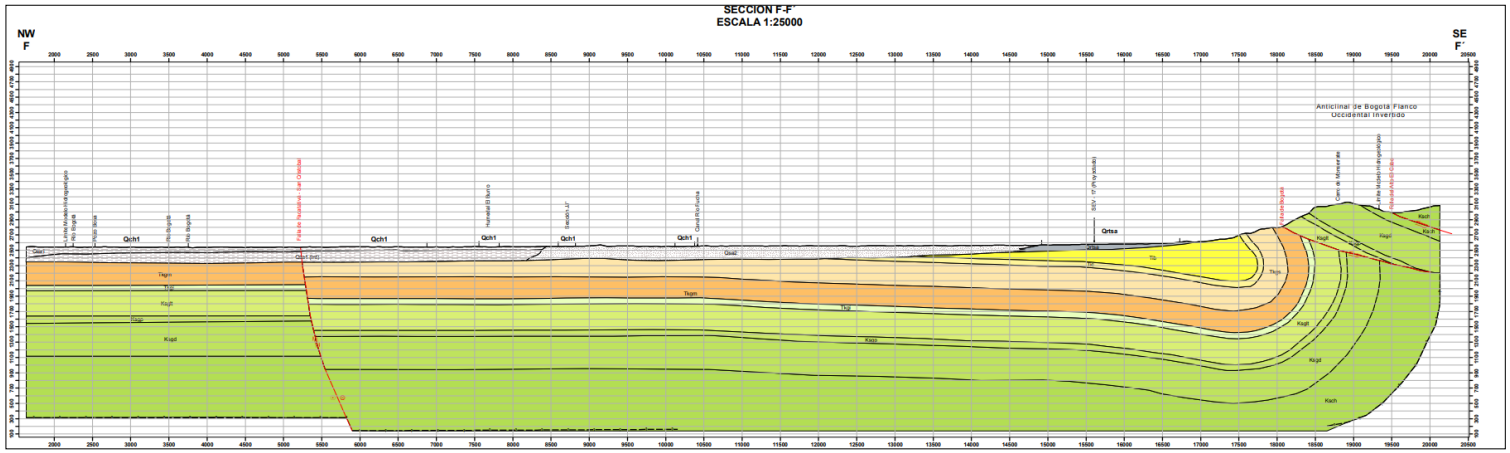


Figura 148 Corte geológico – Bogotá.

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente (2012) – Modificado WSP, 2021

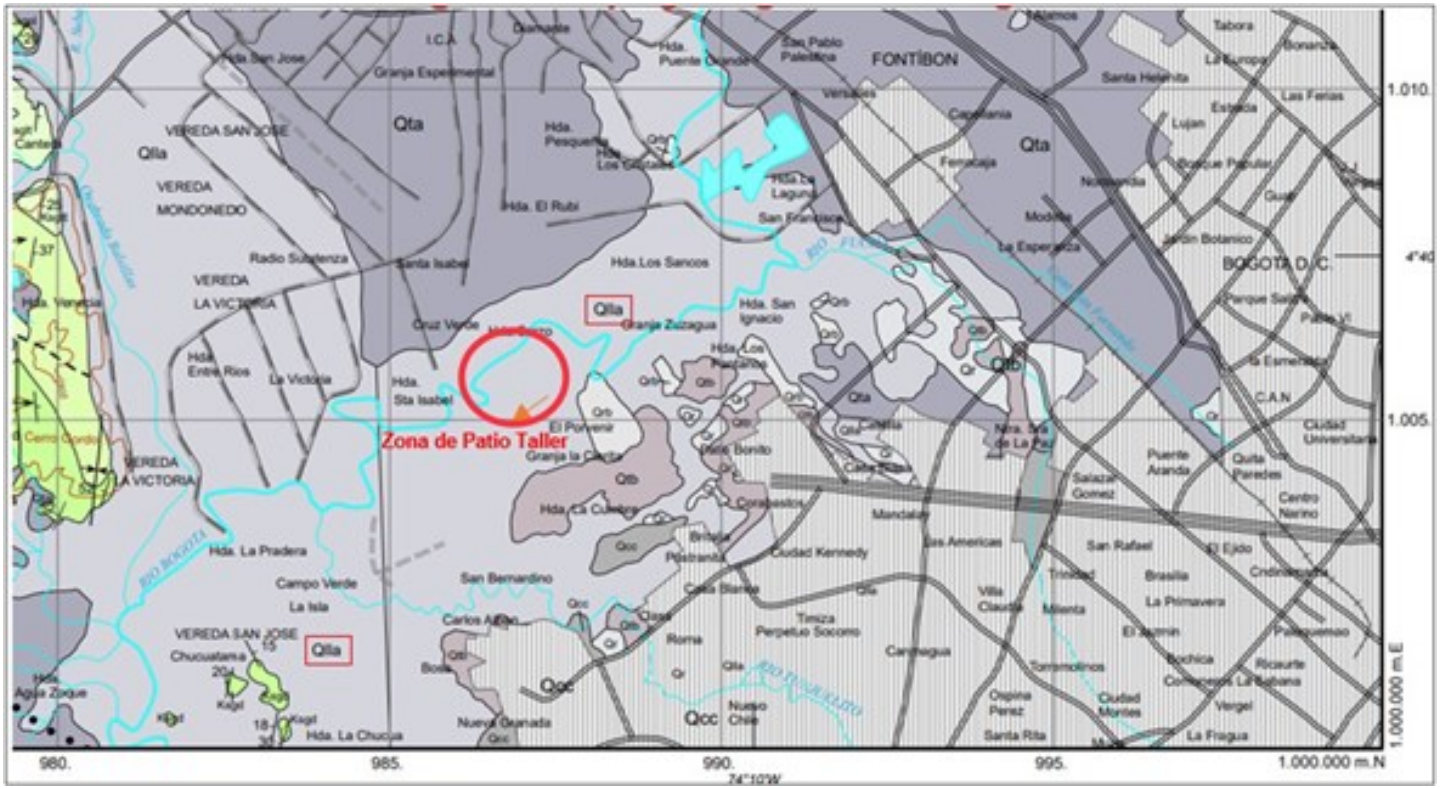


Figura 149 Geología Regional de Bogotá.

Fuente: Servicio Geológico Colombiano (antes INGEOMINAS, 1998)

El análisis de información muestra dos nomenclaturas para la unidad más superficial, (Qall) y (Qch1). Las dos definiciones son correlacionables, teniendo en cuenta que hacen parte del mismo ambiente de depósito tipo coluvial–fluvial y características litológicas relacionadas con arcillas de inundación con espesores de hasta 6m.

7.3.1.1.2 Geología Estructural

La Sabana de Bogotá presenta una tectónica compleja; las rocas sedimentarias se encuentran afectadas por varias estructuras, dentro de las cuales cabe mencionar el anticlinal de Bogotá y los sinclinales de Usme–Tunjuelo y de Suba. Además de estar influenciado por las fallas de Bogotá, Río Tunjuelo, Mochuelo, Tunal, Facatativá–San Cristóbal y Santa Bárbara.

- **Falla de Bogotá:** Es una falla inversa con vergencia al occidente, con rumbo promedio N10°E; muestra un salto menor en la zona del sector de Monserrate, que el salto que presenta hacia el sur, en la zona de Usme (INGEOMINAS, 2005). La Falla de Bogotá pone a la Formación Plaeners en contacto con la Formación Guaduas (Servicio Geologico Colombiano, 2015).
- **Falla del Río Tunjuelo:** Tiene dirección promedio N5°E, plano de falla inclinado al occidente y sigue, aproximadamente, la trayectoria del río Tunjuelito. El rasgo morfológico que define su traza es un escarpe de altura superior a 100 metros. Esta falla se considera potencialmente activa, con MMP de 6,4 y tasa de actividad intermedia (INGEOMINAS, 1996).
- **Falla el Mochuelo:** Es una falla inversa, con dirección NW, parece ser la continuación hacia el W de la Falla del Río Tunjuelo.
- **Falla Tunal:** Es una falla de dirección NE que se expresa morfológicamente en los cerros del sur de Bogotá y se prolonga hacia el NE bajo los depósitos cuaternarios de la Sabana de Bogotá, al parecer hasta la Falla de San Cristóbal.
- **Falla Facatativá– San Cristóbal:** Un conjunto de fallas transcurrentes de dirección sureste–noroeste que define el límite de la Sabana de Bogotá por el costado suroccidental. Se compone por fallas en distribución escalonada, de corta longitud, que se van relevando, desde Facatativá, Soacha hasta el río San Cristóbal, caracterizadas por tener movimiento lateral izquierdo. Comprende las fallas de Facatativá, Soacha, El Mesón y San Cristóbal, las cuales se han catalogado potencialmente activas (INGEOMINAS, 1996). Los indicios neotectónicos son esencialmente drenajes alineados y algunas típicas presentes en rocas antiguas (silletas, valles lineales, interfluvios desplazados, facetas y lomos de obturación), elementos que sugieren probable edad de formación en el Plio – Pleistoceno, SGC,2015.
- **Falla Santa Bárbara:** Es una falla de rumbo con movimiento sinestral, orientada en dirección NW, vertical. Marca como rasgo principal el cambio en la orientación de la inclinación de las capas de las unidades rocosas al occidente de la falla de Bogotá.

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito es importante citar que la geología ni la tectónica de la zona será afectada por las actividades de excavación que se desarrollen en Patio Taller, ya que los procesos de excavación serán mínimos y el avance de la cimentación será un refuerzo estructural para la zona a intervenir. Adicional a esto como control por parte de ML1 durante la etapa de diseño de las estructuras que conforman el Patio Taller se llevaran a cabo análisis sísmicos que sean pertinentes y en el caso de tener que implementar algún sistema constructivo; este será tenido en cuenta para el avance de los diseños definitivos de las obras a realizar.

7.3.1.1.3 Geomorfología

En el predio del Patio Taller se identifican planicies y deltas lacustritos, los cuales corresponden a planicies extensas de aspecto aterrazado y morfología ondulada suavemente inclinada y limitada hacia los cauces por escarpes de 2 a 4 m de altura; constituida por arcillas grises con intercalaciones locales de arenas finas y delgados niveles de gravas y turbas, en capas paralelas producto de la acumulación de materiales en la cuenca ocupada por el antiguo lago de la Sabana de Bogotá.

Es importante citar que las actividades a ejecutar en el Patio Taller corresponden específicamente a las descritas dentro del Apéndice Técnico No. 17 “Capitulo VII Hitos: b) Programación de hitos para el plan de ejecución – Inició de las obras de adecuación del terreno del Patio Taller”; las cuales generan modificaciones y un impacto limitado a la topografía del área a intervenir como lo es el cambio de niveles ya que el terreno pierde su cota natural.

Es claro mencionar que, como parte del desarrollo de la ciudad de Bogotá, la Corporación Autónoma Regional CAR realizó la adecuación hidráulica del Río Bogotá, cuya finalidad es la ampliación del cauce del río para mejorar su capacidad de transporte hidráulico. (transportar más agua ampliando su cauce y así evitar inundaciones). A la fecha, se han intervenido 52,5 kilómetros lineales en la cuenca media del Río Bogotá, entre las compuertas de Alicachín, en Soacha y la desembocadura del río Juan Amarillo, en la calle 80; para lo cual se espera que estas adecuaciones tengan una resistencia de hasta 100 años.

Por esta razón, el predio del Patio Taller se encuentra justo en la franja donde fueron construidos los jarillones de protección de Río Bogotá, lo cual garantiza un mínimo riesgo de inundación de la zona a intervenir.

Considerando la metodología y cartografía geomorfológica de Colombia, el Patio Taller por sus características geomorfológicas (relieve plano y ambiente fluvial) se localiza en la morfo–estructura correspondiente a la Cordillera Oriental, en la provincia geomorfológica conocida como Altiplano Cundiboyacense, en la región de la Sabana de Bogotá.

El paisaje característico corresponde a plano inundable (Fpi) de ambiente fluvial, como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 49 – Clasificación de la unidad Geomorfológica.

Morfo-estructura	Provincia	Región	Relieve	Paisaje	Nom	Ambiente
Cordillera Oriental	Altiplano Cundiboyacense	Sabana de Bogotá	Zona plana	Conos aluviales coalescentes	Fcac	Fluvial
				Terraza alta	Fta	
				Terrazas bajas	Ftb	
				Plano inundable	Fpi	
				Coluvios de remoción	Ccr	Coluvial
			Zona montañosa	Anticlinal excavado	Sae	Estructural
				Cresta monoclinal abrupta	Scm	
				Ladera monoclinal crestada	Slmc	
				Cubeta sinclinal	Scs	
				Sinclinal colgado	Ssc	
				Continuum de Anticlinales y Sinclinales	Sas	

Fuente: Carvajal, 2011, Servicio Geológico Colombiano

El Patio Taller se localiza sobre el plano inundable o llanura de inundación del Río Bogotá (Fpi). Se caracteriza por ser una zona plana, pantanosa e inundable, que bordea el cauce del río Bogotá.

- **Plano de inundación (Fpi):** La unidad geomorfológica de inundación esta soportada sobre sedimentos fluviales de inundación, como arcillas, limos y arcillas orgánicas, depositadas por el desbordamiento del río Bogotá. Actualmente se encuentra limitado por la actividad antrópica y/o urbanización.

El relieve corresponde a una zona plana de llanura, con características geológicas que favorecieron procesos de a gradación como el lacustre y fluvio lacustre. De pendiente baja a muy baja que localmente no presenta límites con sistemas de alto relieve.

El análisis geomorfológico, por el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático de Bogotá, 2016, e INGETEC, 2017 validan la definición en los mapas que se muestran a continuación (ver Figura 150 y Figura 151.

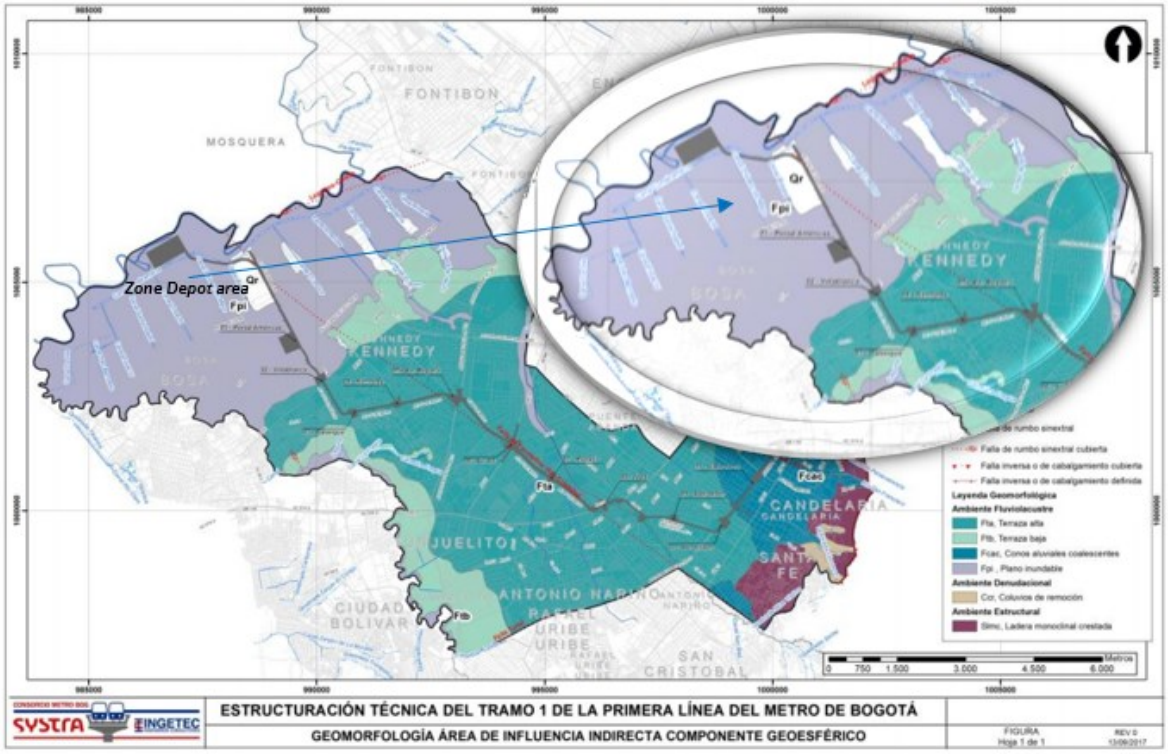


Figura 150 Mapa geomorfología – Patio Taller

Fuente: INGETEC, 2017

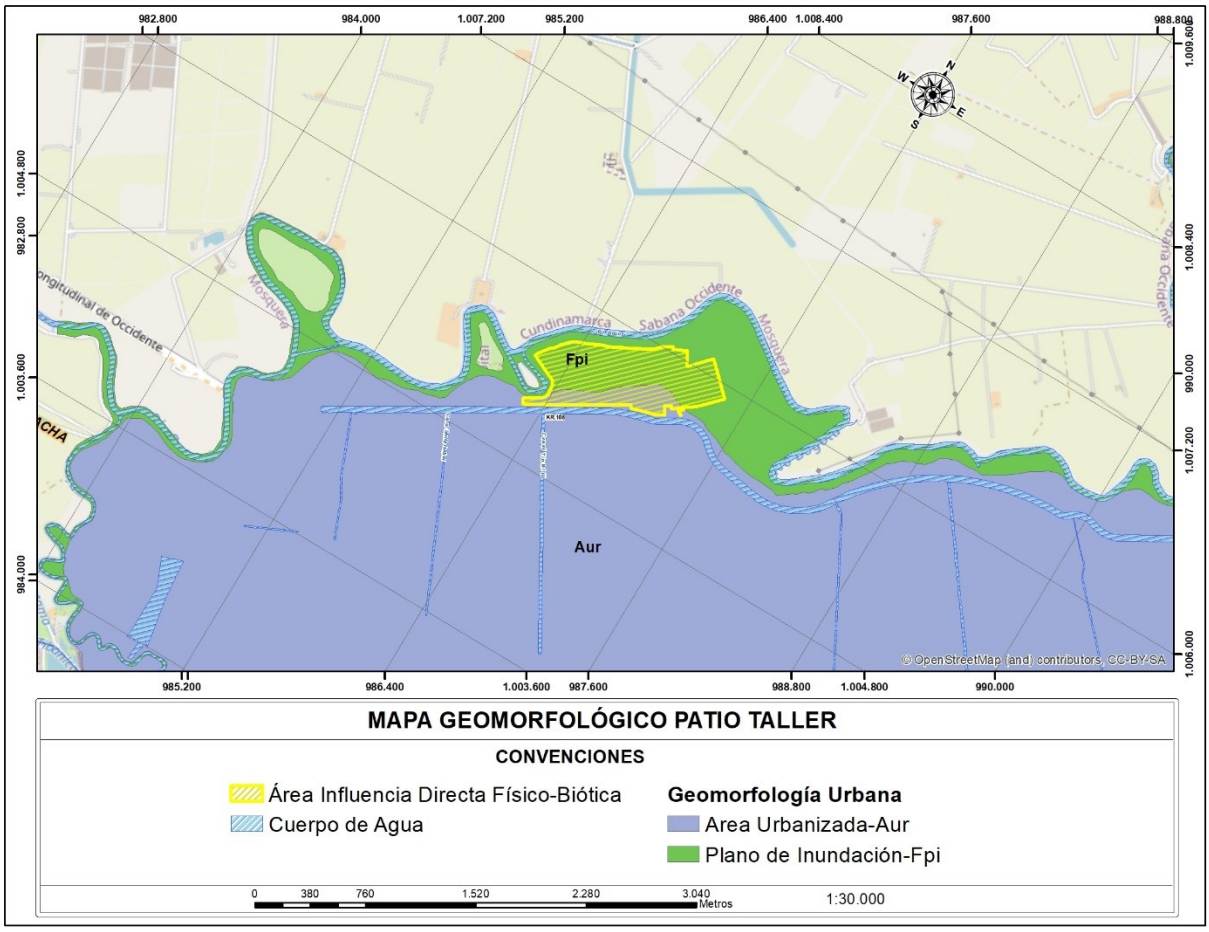


Figura 151 Mapa geomorfológico – Patio Taller

Fuente: Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático de Bogotá, 2016

7.3.1.1.4 Paisaje

El paisaje está constituido por la disposición de objetos, la distribución de los espacios, el desarrollo de actividades y la presencia de actores sociales en un territorio. La noción de paisaje enfatiza la percepción de un lugar y sus componentes en un espacio determinado.

El paisaje es un elemento de construcción de identidad el cual genera coordenadas de ubicación, propicia la realización de actividades y en general, es el marco de la actividad humana y por ello, genera respuestas a nivel social, psicológico y económico en personas y colectivos sociales.

El paisaje de la zona de Patio Taller hace parte de una zona suburbana que no ha tenido mucha intervención antrópica, por lo cual se considera un paisaje armónico con este sector de la ciudad que

se encuentra alejado de sectores industriales y comerciales; adicional se encuentra entre el Río Bogotá y el canal Cundinamarca que son estructuras importantes de la ciudad de Bogotá y que hacen parte de los proyectos de descontaminación y mejoramiento de la ciudad. A continuación, se muestra el estado inicial de la zona de intervención del Patio Taller:



Fotografía 66 Área de intervención de Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En efecto, para las actividades de movimiento de tierras y nivelación del terreno para posibles obras constructivas de la Fase previa del Patio Taller del Metro de Bogotá (Ver capítulo 7.1 del documento), las cuales generarán cambios definitivos en el paisaje que modifica refrentes tradicionales como son los predios de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, el Parque Gibraltar, el Canal Cundinamarca, introduciendo un elemento de mayor relevancia como la posible construcción del Patio Taller del Metro de Bogotá, lo cual necesariamente modificará la percepción de las personas. Este impacto puede ser positivo o negativo en función de la conveniencia de quien lo perciba y de las expectativas de las personas que habitan el sector.

Se estima que los cambios definitivos puedan ser positivos en términos de movilidad y de accesibilidad al sector, con ello se jalonan procesos de resignificación espacial, derivados de otras transformaciones urbanas que generará el Metro de Bogotá, en relación con el mejor aprovechamiento de los espacios públicos, el mejoramiento del entorno, el aumento en el comercio local, entre otros.

7.3.1.1.5 Suelos

Teniendo en cuenta la clasificación del POT y de acuerdo con el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca (IGAC, 2000), el área contemplada para la construcción del Patio Taller, se encuentra por completo distribuido en Zona urbana y sub urbana, son suelos que ya no presentan las condiciones originales debido a la intervención antrópica que se ha

presentado intensamente en el perímetro urbano de Bogotá, lo cual ha jugado un papel importante al modificar significativamente las propiedades de los suelos.

En el área clasificada como —Suelo de Expansión Urbanall, se alcanza a contemplar la construcción y operación del Patio–Taller y, de acuerdo al Estudio de Suelos de Cundinamarca (IGAC, 2000), los suelos se ubican en la unidad cartográfica denominada RMOa, que corresponden a la asociación AericEpiaquents (60%) – FluvaquenticEndoaquepts (40%) y que se caracterizan por estar formados a partir de depósitos clásticos hidrogénicos, con sectores mantos de ceniza volcánica en algunos sectores, típicos del plano de inundación del Río Bogotá; presentan un relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado, con pendientes 1 a 7 %; muy superficiales, pobre a muy pobremente drenados, de texturas finas, reacción fuerte a medianamente ácida, saturación de aluminio media a baja y fertilidad moderada. Sin embargo, de acuerdo con lo observado en campo, la zona destinada para la construcción del Patio Taller se ubica sobre planicies. Se presenta en el anexo No 8 al documento, el Plano de usos del suelo de la zona de patio Taller. (Ver Figura 152)

El Concesionario hizo la solicitud formal a la Empresa Metro de Bogotá – EMB de utilización del predio Corzo 2 para el almacenamiento de prefabricados, la EMB hizo la solicitud formal a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, por ser los propietarios del predio, por lo que la EAAB hizo la solicitud a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR por ser la autoridad ambiental del predio El Corzo 2. Actualmente se espera la respuesta a esta solicitud, para poder ingresar al predio a realizar los estudios correspondientes, para determinar los perfiles estratigráficos del suelo y subsuelo, que definen las obras que sean necesarias, entre las cuales pueden estar las excavaciones, rellenos y obras de mantenimiento, entre otras, con la finalidad de garantizar la estabilidad del terreno por las cargas a soportar.

La información que se tiene con respecto al predio proporcionada por la EMB y el Acueducto ha sido muy limitada y se espera que con la respuesta que entregue la CAR a la EAAB incluya los detalles, entre otras de los polígonos licenciados por la ANLA, por lo que, tan pronto se reciba, se procederá a incluirá en el PMAS; sin embargo, a continuación, se presenta el análisis de los actos administrativos relacionados con el predio.

La caracterización del área donde se ubicarán los patios de almacenamiento de prefabricados, se complementará luego de que se pueda obtener la autorización de la CAR para trasladar los árboles y de que se tenga la autorización de la EAAB para poder intervenir el área y complementar la caracterización, con la finalidad de conocer exactamente la contextura del suelo, dado que en el pasado se depositaron lodos y escombros, cuando se tengan resultados de un perfil estratigráfico, se procederá a determinar las medidas de intervención de tal manera que se puedan mitigar los olores que se puedan producir al intervenir las áreas, así como las medidas ambientales, manejos y sitios de disposición final del material encontrado.

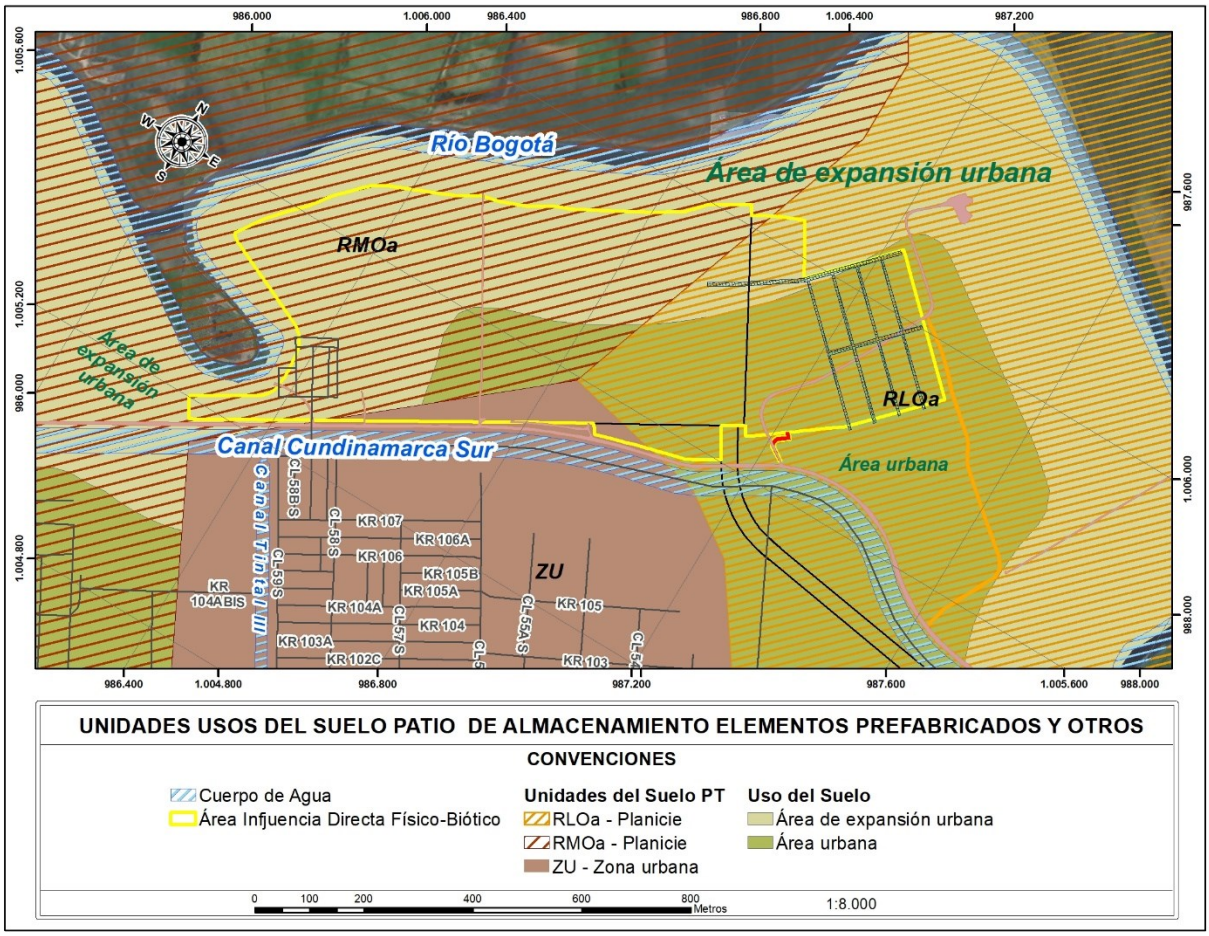


Figura 152 Usos del suelo – Patio Taller

Fuente: Adaptado (INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE BOGOTÁ)

7.3.1.2 Componente hidrosférico

7.3.1.2.1 Hidrología

Como parte de la hidrología de Patio Taller, se encuentran presentes en la zona 2 cuerpos de agua como son:

- **Río Bogotá**

La cuenca alta del río Bogotá tiene un caudal medio de 12,0 m3/s, que se incrementa a 30,0 m3/s en la cuenca media y a 41,0 m3/s en la cuenca baja. Este incremento se explica por los múltiples afluentes

que tiene el río, particularmente por las descargas de aguas residuales de la ciudad de Bogotá que tienen lugar a lo largo de la cuenca media.

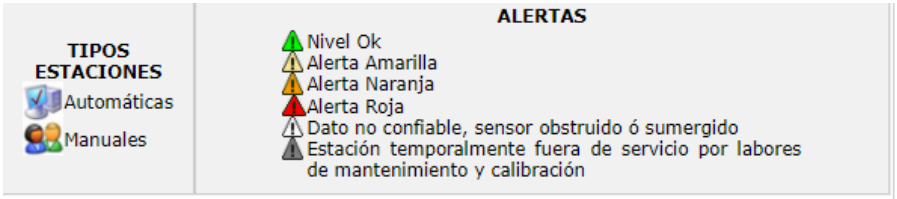
En la cuenca alta, la concentración de DBO5 pasa desde valores del orden de 20 mg/L a la altura de Villapinzón, hasta 153 mg/L en la parte inferior de la cuenca alta, donde recibe los aportes del río Negro; al ingresar a la cuenca media y a su paso por el Distrito Capital, recibe los aportes de los ríos Salitre, Fucha y Tunjuelo, alcanzando la DBO5 valores del orden de 270 mg/L. En la cuenca baja, la concentración de DBO5 alcanza valores del orden de 94 mg/L. La concentración de Sólidos Suspendidos Totales tiene un comportamiento similar a la DBO5, pasando de 30 mg/L en la cuenca alta a 154 mg/L en la cuenca media y luego a 96 mg/L en la cuenca baja.

Por su parte, la concentración de Oxígeno Disuelto (OD) se reduce desde 6,0 mg/L en la zona cercana a su nacimiento hasta 2,0 mg/L después de Villapinzón en la cuenca alta, y llega a condiciones completamente anóxicas durante su paso por la ciudad de Bogotá, en la cuenca media; posteriormente, desde el inicio de la cuenca baja y a lo largo de su recorrido hasta su entrega al Río Magdalena, la concentración de OD se incrementa nuevamente hasta alcanzar valores cercanos a 7,0 mg/L en la parte superior de la cuenca baja, debido a la reaireación ocurrida por la caída en el Salto del Tequendama o a través de las líneas de conducción de la cadena de generación eléctrica. Finalmente, en la cuenca baja se registra nuevamente una disminución del OD hasta valores cercanos a 1,0 mg/L, lo que se explica por la baja capacidad de reaireación de la corriente debido a la baja pendiente en este tramo, la nitrificación y la degradación aeróbica de la materia orgánica.

El proyecto de adecuación hidráulica del Río Bogotá permitió que con la construcción de los jarillones perimetrales, se generará una barrera natural que permita garantizar las condiciones del cauce en periodos de lluvia y de esta forma no generar afectación alguna a las actividades constructivas del Patio Taller.

Adicional, la calidad de agua es verificable mediante los monitoreos realizados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, que se pueden consultar en la herramienta en línea que presenta los resultados del monitoreo al comportamiento del Río Bogotá en cada una de sus estaciones a largo del cauce en su paso por el Distrito Capital. Estas estaciones están ubicadas en el sector de El Espino y Puente de la Virgen en el norte de la ciudad, en la PTAR Salitre, Jaboque y Alameda en el occidente, y Gibraltar en la localidad de Bosa. Las 7 estaciones restantes se ubican en los demás ríos capitalinos[2]. Esta herramienta cuenta con información en tiempo real de los caudales promedios del Río “Estaciones de interés: Río Bogotá – Gibraltar y Canal Cundinamarca – Gibraltar”. *(*Figura 153,Figura 154,Figura 155*)*.

[2] www.acueducto.com.co/wps/portal/EAB2/gestores-ambientales/gestion ambiental/niveles/rio Bogotá



Tipo	Alerta	Ultimo Nivel	Caudal	Estación
		1.54 m	1.56 m³/s	RIO BOGOTA - EL ESPINO
		1.55 m	4.58 m³/s	RIO BOGOTA - PUENTE LA VIRGEN
		1.77 m	N/A	RIO BOGOTA - PTAR
		2.60 m	N/A	RIO BOGOTA - PARQUE LA FLORIDA HUMEDAL JABOQUE
		1.77 m	18.47 m³/s	RIO BOGOTA - GIBRALTAR
		0.00 m	N/A	RIO TEUSACÁ - DESCARGA DE FONDO EMBALSE DE SAN RAFAEL
		0.48 m	0.12 m³/s	RIO TEUSACÁ - PUENTE FRANCIS
		2.08 m	7.94 m³/s	RIO TUNJUELO - PUENTE BOSA
		2.52 m	N/A	CANAL SALITRE - PTAR
		0.86 m	N/A	CANAL CUNDINAMARCA - GIBRALTAR

Figura 153 Red de la EAAB (Estado actual del Río Bogotá)

Fuente: EAAB , 2021

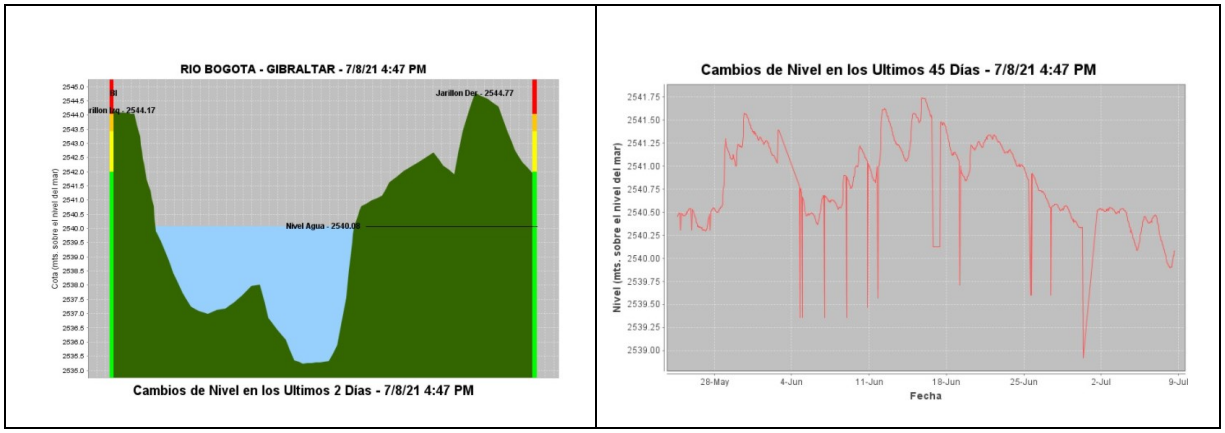


Figura 154 Niveles del Río Bogotá – Gibraltar

Fuente: EAAB – 2021

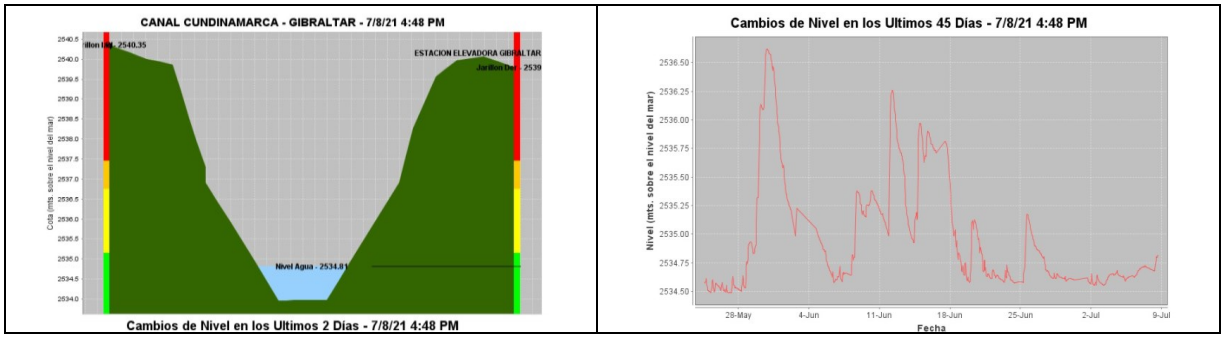


Figura 155 Niveles del Canal Cundinamarca – Gibraltar

Fuente: EAAB, 2021

Con base en la información reportada por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB, se establece el comportamiento de los caudales mínimos y máximos en el tramo del río monitoreado. Sin embargo, es importante tener en cuenta que además de los monitoreos realizados al Río Bogotá por parte de la CAR y la EAAB, el río Bogotá es un río regulado; específicamente su caudal y niveles están asociados a la operación de las compuertas de Alicachín y la estación elevadora de Gibraltar y La Isla; en esa condición su régimen hidrológico no corresponde a lo que naturalmente sería, sino que responde a la operación de dichas estructuras de captación de agua. Por esta razón el riesgo de inundación a lo largo del Río Bogotá el mínimo, ya que a través de este tipo de monitoreos de caudal se pueden controlar a través de estructuras manejo de flujo en las estaciones elevadoras anteriormente descritas.

- **Canal Cundinamarca**

El Canal Cundinamarca tiene como función, recibir las aguas lluvias de las zonas aledañas (Fuentes de agua de predios vecinos y cuerpos de agua que se conectan) y en la actualidad amortigua la creciente del Río Bogotá. En inmediaciones del Patio Taller recibe las aguas lluvias del Canal Tintal IV, estructura en concreto construida en el área de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico, el cual hace parte de las obras para la adecuación hidráulica y recuperación ambiental del Río Bogotá; Canal Santa Isabel y Canal Tintal III.

El Canal–Embalse Cundinamarca se constituye como el receptor de las áreas de drenaje de la cuenca Tintal Sur (1009 ha), Tintal Central (1357 ha), Tintal Norte (874 ha) y parte de la zona de Fontibón (802 ha), para un total de 4066 ha, a través de un sistema de colectores y canales. Tiene una longitud de 8295 m y una sección transversal trapezoidal compuesta, con una base de 8m, taludes 1H:4V en los primeros 3 m, y los siguientes tres metros, hasta la superficie del terreno, el canal tiene taludes 2H:1V y está empradizado. En la Figura 156 se presenta una imagen de las condiciones actuales del Canal en la zona del Patio taller del Proyecto Metro.

El Canal Embalse está provisto de una estructura de entrega, que lo comunica con la Estación Elevadora de Gibraltar, por medio de la cual se elevará el agua al Río Bogotá.



Figura 156 Imagen de las condiciones actuales del Canal Embalse Cundinamarca

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La capacidad máxima del sistema de tornillos de Arquímedes es de 4 m3/s, sin tener en cuenta sistemas adicionales que se han incorporado en los últimos años, que le suman 2 m3/s adicionales. El Canal tiene una capacidad de almacenamiento de 1.15 millones de metros cúbicos para un período de retorno de 10 años y 1.82 millones de metros cúbicos para un período de retorno de 100 años.

Teniendo en cuenta que el diseño original del Canal no contempló las áreas de drenaje enmarcadas entre el Canal Cundinamarca y el jarillón izquierdo del Río Bogotá, se pretende realizar una evaluación del impacto que podría generar la descarga de un caudal controlado de escorrentía proveniente del área del Patio taller, a través de las conexiones de 12” con las que se cuenta actualmente para descole al Canal.

Esta evaluación se llevó a cabo asumiendo una condición de llenado inicial en el Canal, correspondiente a una lámina de agua de 3.5 m por encima del fondo de la solera, como se muestra en la Figura 157. Este nivel alcanza una cota media de 2537.50 msnm.

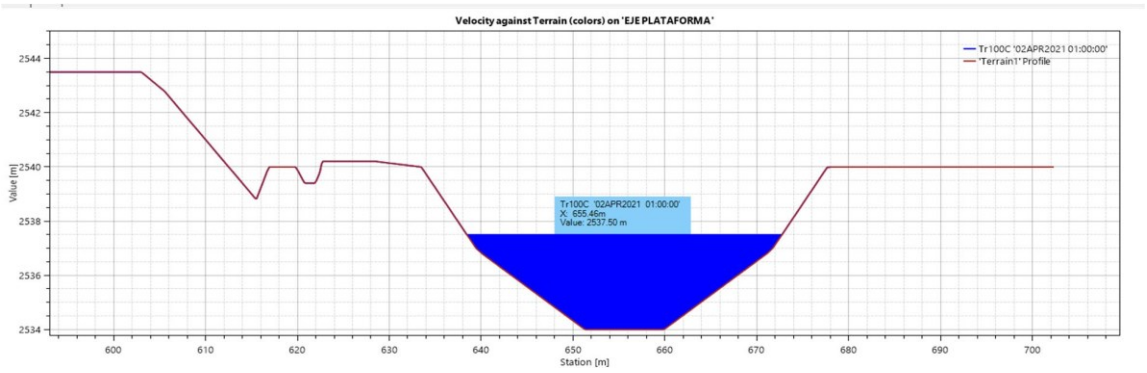


Figura 157 Condición inicial de llenado Canal Embalse Cundinamarca

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Para este análisis se efectuó un modelamiento hidráulico en 2D en el cual se hace la incorporación de manera directa, de la escorrentía generada en el predio del Patio taller que corresponde a un caudal de 2.68 m3/s para un Tr de 10 años. Los resultados de este escenario son los que se ilustran en la Figura 158, en los que se muestra que el nivel del agua alcanzado dentro del Canal es de 2537.537 msnm, lo que significa incremento en el nivel base de 3.7 cm.

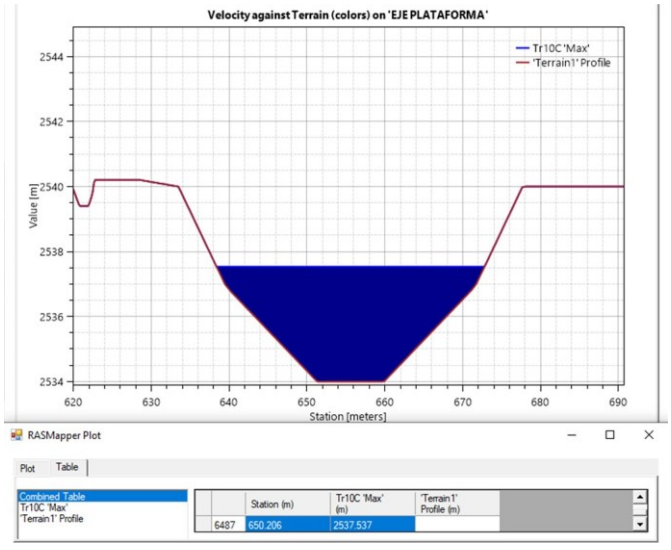


Figura 158 Condición inicial de llenado Canal Embalse Cundinamarca con descarga no amortiguada de Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Como parte del funcionamiento hidráulico del Predio El Corzo se han construido drenajes artificiales, los cuales permiten que los predios permanecieran con flujo constante de agua para las épocas de

sequía y dificultad de agua; estos drenajes han sido deshabilitados debido a su falta de mantenimiento permanente y debido al mejoramiento hidráulico del Río Bogotá (Construcción y adecuación de jarillón). Por esta razón el predio cuenta con sistemas de drenaje antiguos que ya no se encuentran funcionales, para lo cual en las actividades de intervención para ello se contempla un sistema de drenaje compuesto por filtros francés, perpendiculares al canal Cundinamarca con el fin de recoger, dirigir y controlar aguas lluvias hacia un canal interno de oriente a occidente al costado de la vía EAAB. Estos filtros estarán construidos según niveles de diseño en una sección de grava de río envuelto en geotextil no tejido los cuales tendrán la funcionalidad de drenar el predio de Patio Taller y evitar su colmatación de agua en época de invierno.

En las figuras que se muestran a continuación, se evidencian los drenajes con que cuenta la zona y que alimentan los cuerpos de agua que están presentes en Patio taller (Rio Bogotá y Canal Cundinamarca):

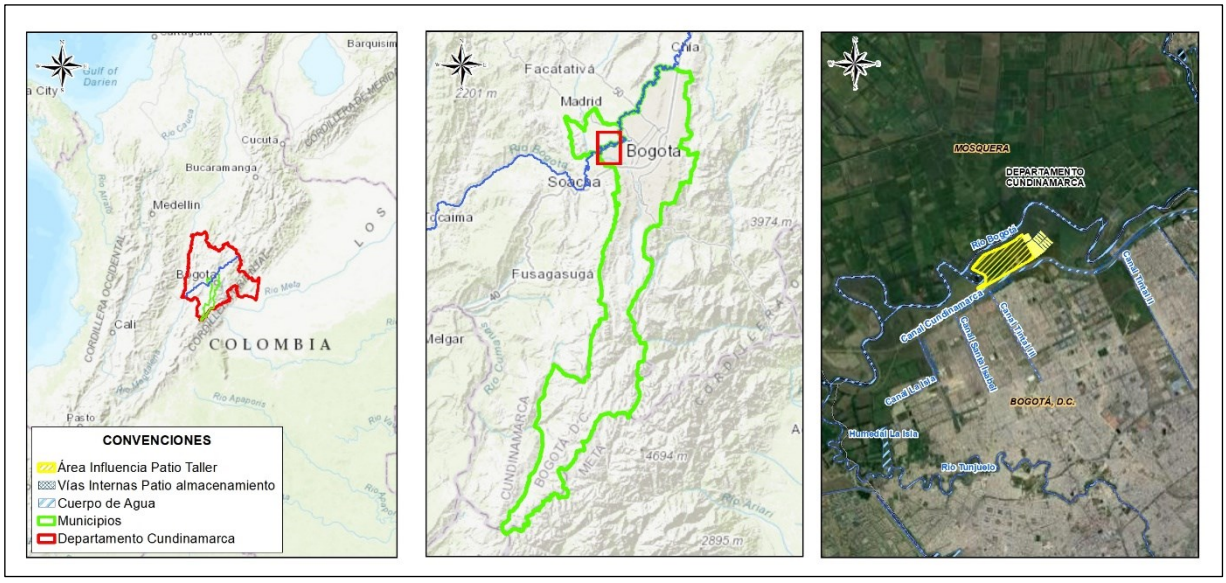


Figura 159 Descripción macro y micro para el componente hidrológico

Fuente: Adaptado (INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE BOGOTÁ)

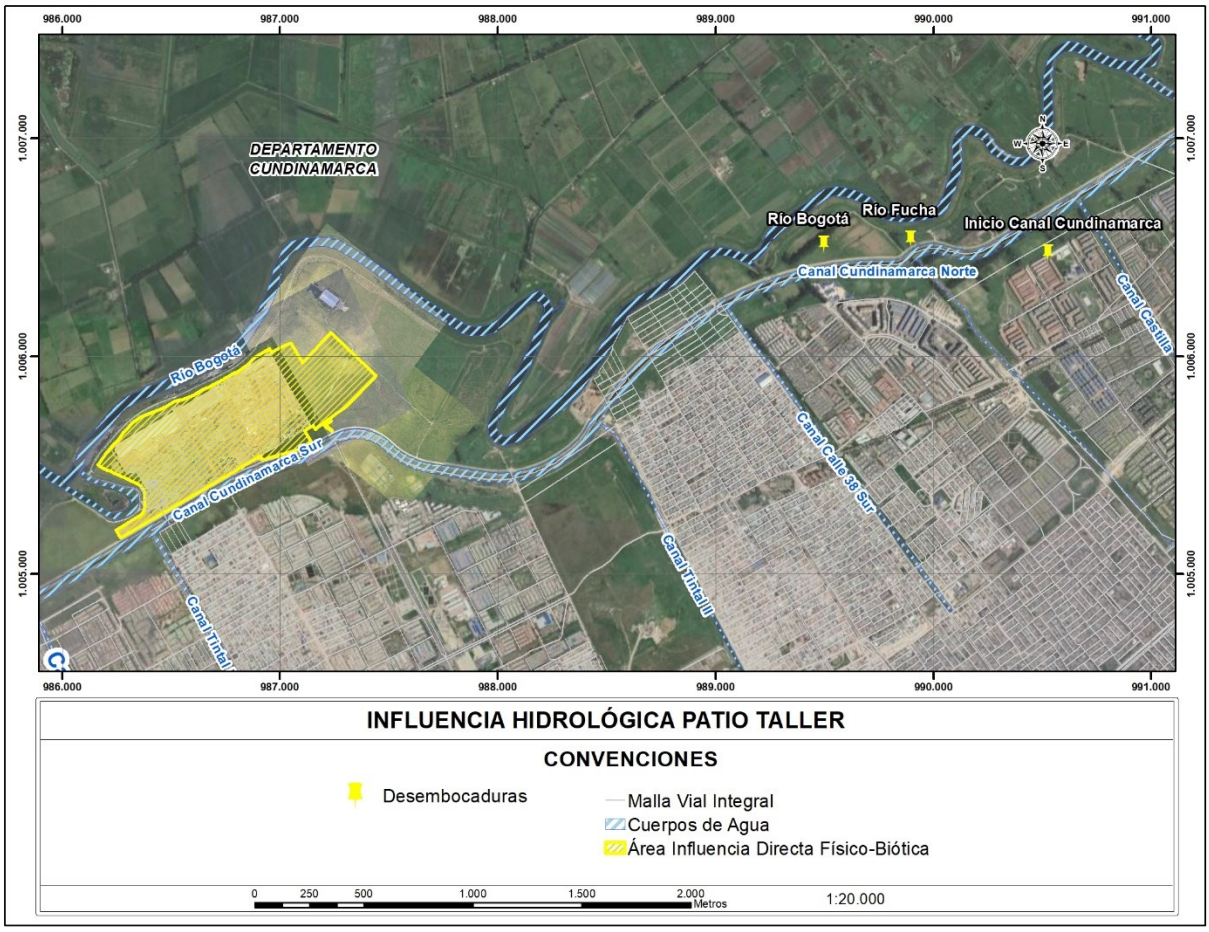


Figura 160 Influencia hidrológica Patio Taller

Fuente: Adaptado (INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE BOGOTÁ)

A nivel hidrológico, la evaluación de parámetros climatológicos y el cálculo posterior de la recarga potencial, según la Secretaría Distrital de Ambiente, presenta una menor recarga potencial (Balance hídrico), hacia la zona sur occidental, en las desembocaduras de los Ríos Fucha y Tunjuelo, cuyos valores se encuentran entre 0 y 50 mm/año.

Si se revisa la Figura 161 hacia el Patio Taller, el valor de las isolíneas de recarga disminuye considerablemente en relación con la recarga hacia la zona oriental, indicando que posiblemente la recarga en el Patio Taller es puntual y mínima, asociada a los procesos de urbanización que limitan el área.

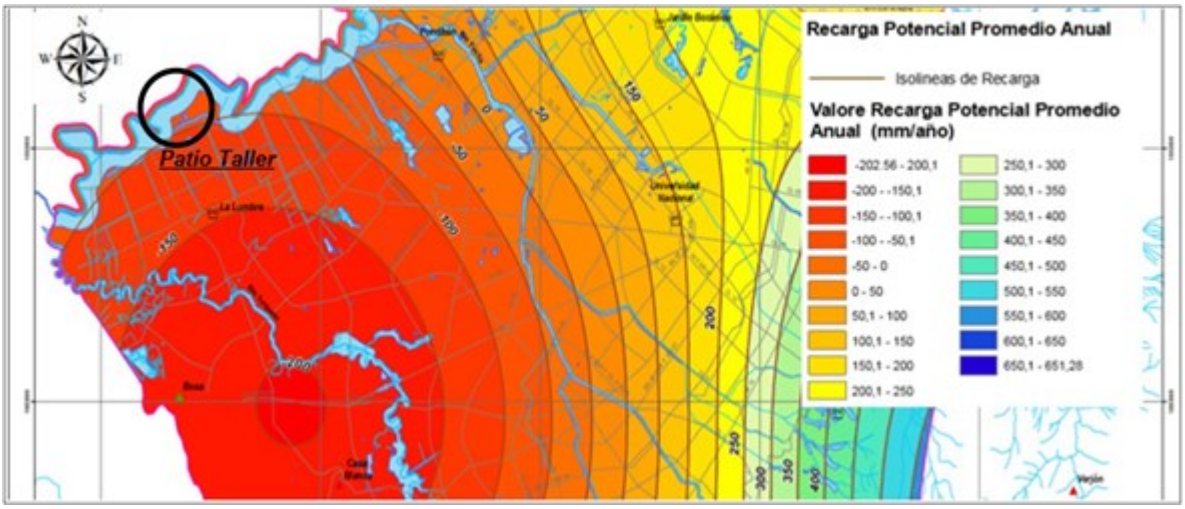


Figura 161 Recarga Potencial

Fuente: Secretaría de Ambiente, 2012– Modificado WSP, 2021

De acuerdo con la Secretaría Distrital de Ambiente, en el mapa (Figura 162) se presentan valores de 50 a 200 mm/año en la parte media y baja del Río Tunjuelo y parte baja del Río Fucha, lo que indica una posible recarga de la cuenca del Páramo de Sumapaz.

Esta definición se relaciona con la recarga puntual del Patio Taller, como se indicó anteriormente, se asocia además a recargas generadas en cuencas cercanas.

En general la recarga potencial calculada por la Secretaría Distrital de Ambiente, mediante el mapa de iso recarga potencial es del orden de 157 mm/año.

Si se revisa la precipitación promedio anual como una de las variables de evaluación del balance hídrico, se verifica que las isolíneas disminuyen hacia la zona de Patio Taller, por lo que se concluye una recarga mínima.

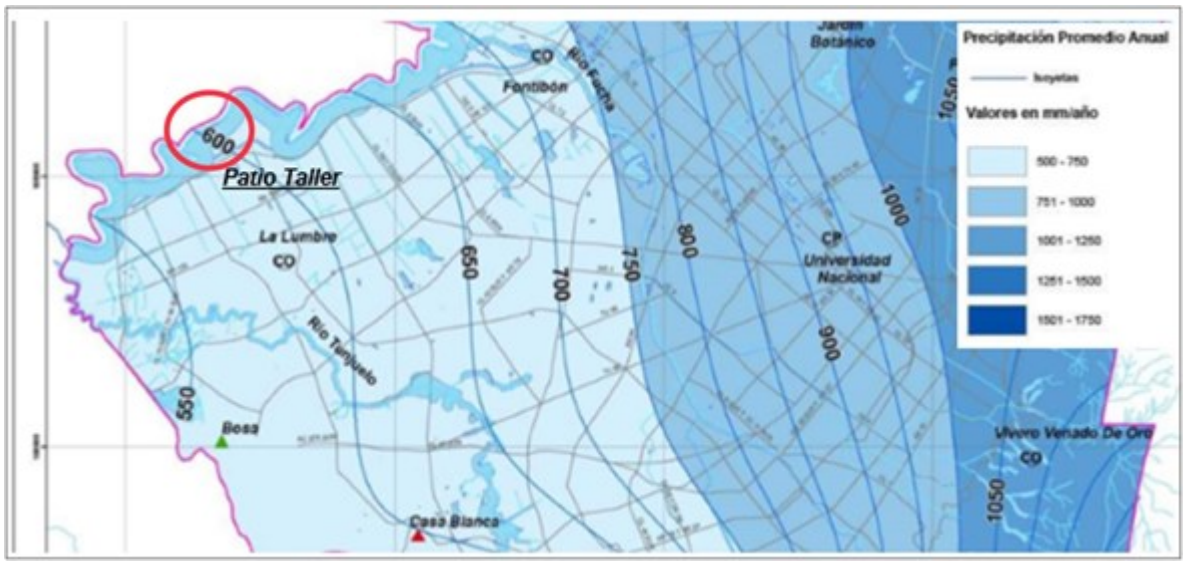


Figura 162 Mapa isoyetas.

Fuente: Secretaría de Ambiente, 2012– Modificado WSP, 2021

7.3.1.2.2 Calidad del agua

La información de calidad de agua superficial en el Patio Taller se tomó de acuerdo a la delimitación del área directa de intervención, en donde encontramos dos efluentes en el área de influencia del proyecto. Estos son el Canal Cundinamarca que se encuentra paralelo a la vía de acceso de la EAAB al costado sur del patio taller (predio El Corzo) y el Rio Bogotá por el costado norte, paralelo al predio.

Los puntos de muestreo de agua tomados para el Río Bogotá aguas arriba y aguas abajo y el Canal de Cundinamarca aguas arriba, corresponden a los extremos del predio el Corzo donde se tiene proyectado la construcción del Patio Taller. El punto escogido para tomar la muestra aguas abajo del Canal de Cundinamarca se tomó en la entrada vehicular del predio del acueducto, que es el lugar de ingreso de los vehículos que accederán al Patio Taller. Esto se hizo teniendo en cuenta que, al iniciar los trabajos proyectados, el Canal se encuentra paralelo a la vía existente por donde transitarán permanentemente vehículos y equipos de construcción.

Tabla 50 – Puntos de muestreo Río Bogotá y Canal Cundinamarca.

Punto	Nombre	Coordenada Norte	Coordenada Este
AG1	Canal de Cundinamarca aguas arriba	4°38’33,06”	74°12’04,10”
AG2	Canal de Cundinamarca aguas abajo	4°38’43,45”	74°11’06,65”
AG3	Río Bogotá aguas arriba	4°39’06,78”	74°11’44,16”

Punto	Nombre	Coordenada Norte	Coordenada Este
AG4	Río Bogotá aguas abajo	4°38'44,92"	74°12'11,16"

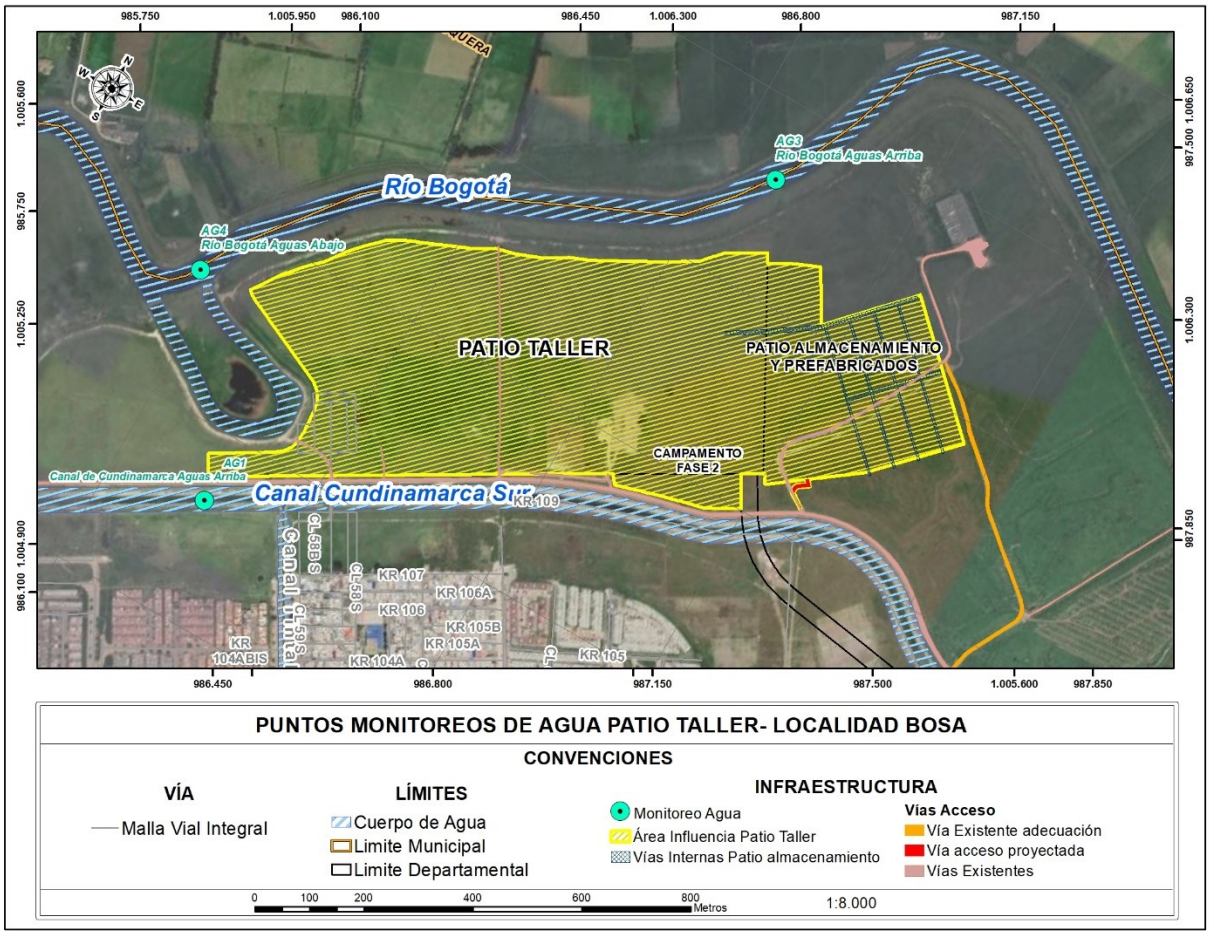


Figura 163 Puntos de monitoreo de calidad del agua superfical

Fuente: Metro Línea 1, 2021

Se aclara que para el desarrollo de las actividades tempranas del Patio taller no se realizará ocupación de cauces, tampoco vertimientos industriales o de aguas residuales, por lo cual no se requiere de trámites de permisos ante las autoridades ambientales. El drenaje para ejecutar para el manejo de aguas lluvias se realizará sobre al Canal Cundinamarca en estructuras de descarga existentes.

Los resultados obtenidos del muestreo antes de la intervención servirán como línea base para esta etapa y las demás que requiera el proyecto, así como referencia en caso de reclamaciones de las condiciones de calidad de agua de las dos fuentes de agua cercanas.



MCS CONSULTORIA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S
REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. 2103618

Bogota D.C., Junio 24 de 2021

Pagina 1 de 1

IDENTIFICACION DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
CONSORCIO AMBIENTAL METRO L1 N.E. N.E. N.E. N.E. CCOS: 349 SUB CCOS: 187	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL MUESTREO A CARGO DE: MCS CONSULTORIA S.A.S PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: I-PM001-08 PLAN DE MUESTREO No.: 863 IDENTIFICACION DE MONITOREO: MONITOREO DE AGUA SUPERFICIAL NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 2 LUGAR DE MUESTREO: CONSORCIO AMBIENTAL METRO L1 TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL

FECHA DE MUESTREO: 2021-06-08 FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2021-06-09 FECHA DE ANALISIS: 2021-06-09 AL 2021-06-23

Rango de Temperatura Ambiente Durante los Ensayos (°C): 25 - 35 :: Humedad Relativa Durante los Ensayos (%): < 80

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	AGUAS ARRIBA RIO BOGOTA	AGUAS ABAJO RIO BOGOTA	LIMITES DECRETO 1076 DEL 2015 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE		
				CODIGO 15074	CODIGO 15075	Art. 2.2.3.3. 9.3.	Art. 2.2.3.3. 9.4.	Art. 2.2.3.3. 9.5.
HORA	h.			8:00	8:30	N.E.	N.E.	N.E.
TURBIEDAD	NTU	NEFELOMETRICO	SM 2130 B	86,3	69,4	N.E.	N.E	N.E.
NITROGENO TOTAL KJELDAHL	mg N/L	SEMI MICRO KJELDAHL, DESTILACION - VOLUMETRICO	SM 4500 Norg C, SM 4500-NH3 B, C	18,2	15,8	N.E.	N.E.	N.E.
FOSFORO TOTAL	mg P/L	ACIDO ASCORBICO	SM 4500 P -B, E	1,937	2,236	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	SECADO 180°C	SM 2540 C	221	217	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	SECADO A 103-105°C	SM 2540 D	84	37	N.E.	N.E.	N.E.
DBO5	mg O2/L	INCUBACION 5 DIAS - ELECTRODO DE MEMBRANA	SM 5210 B, SM 4500-O G	19	15	N.E.	N.E.	N.E.
DQO	mg O2/L	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C	32	28	N.E.	N.E.	N.E.
CADMIO	mg Cd/L	E.A.A.	SM 3030 E, SM 3111 B	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01
MERCURIO	mg Hg/L	E.A.A. - VAPOR FRIO	SM 3112 B	<0,001	<0,001	0,002	0,002	N.E.
CROMO TOTAL	mg Cr/L	E.A.A.	SM 3030 E, SM 3111 B	<0,11	<0,11	N.E	N.E	N.E.
ARSENICO TOTAL	mgAs/L	DIGESTION ACIDO NITRICO/ACIDO CLORHIDRICO - E.A.A.	SM 3114 B (4d)	<0,005	<0,005	0,05	0,05	0,1
TENSOACTIVOS (SAAM)	mg LAS/L	COLORIMETRICO	SM 5540 C	3,60	3,32	0,5	0,5	N.E.
GRASAS Y ACEITES	mg/L	PARTICION - INFRARROJO	SM 5520 C	<1,40	<1,40	S.P.V.	S.P.V.	N.E.
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	PARTICION - INFRARROJO	SM 5520 C, SM 5520 F	<1,40	<1,40	N.E.	N.E.	N.E.

N.E. : NO ESTABLECIDO - N.A. : NO APLICA - E.A.A.: ESPECTROMETRIA DE ABSORCION ATOMICA - NOTA: MCS CONSULTORIA SE HACE RESPONSABLE POR LOS ANALISIS SUBCONTRATADOS

OBSERVACIONES:
METODO DE ANALISIS UTILIZADO: SM, STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 23RD EDITION 2017, APHA, AWWA, WEF

RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S) - PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO - LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTO O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE - LOS LABORATORIOS CON LOS QUE SE SUBCONTRATAN ANALISIS SON ACREDITADOS POR EL INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES IDEAM EL CUAL ES MIEMBRO DE ACREDITACION FIRMANTE DEL ACUERDO DE RECONOCIMIENTO MULTILATERAL DE ILAC (INTERNATIONAL LABORATORY ACCREDITATION COOPERATION). EL MINISTERIO DE AMBIENTE BAJO EL DECRETO 1600 DEL 27 DE JUNIO DE 1994, DELEGA AL IDEAM COMO ORGANISMO PARA DIRIGIR Y COORDINAR EL SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL, Y LA RED DE LABORATORIOS QUE PRODUZCAN DATOS E INFORMACION FISICA, QUIMICA Y BIOTICA A NIVEL NACIONAL.

Figura 164 Resultado monitoreo de calidad del agua superfical Rio Bogotá

Fuente: MCS Consultoría y monitoreo Ambiental – Metro Línea 1, 2021



MCS CONSULTORIA Y MONITOREO AMBIENTAL S.A.S
REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO No. 2103619

Bogota D.C., Junio 24 de 2021

Pagina 1 de 1

IDENTIFICACION DEL CLIENTE	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA
CONSORCIO AMBIENTAL METRO L1 N.E. N.E. N.E. N.E. CCOS: 349 SUB CCOS: 187	PRODUCTO/MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL MUESTREO A CARGO DE: MCS CONSULTORIA S.A.S PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: I-PMD01-08 PLAN DE MUESTREO No.: 863 IDENTIFICACION DE MONITOREO: MONITOREO DE AGUA SUPERFICIAL NUMERO TOTAL DE MUESTRAS: 2 LUGAR DE MUESTREO: CONSORCIO AMBIENTAL METRO L1 TIPO DE MUESTREO: PUNTUAL

FECHA DE MUESTREO: 2021-06-08 FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS: 2021-06-09 FECHA DE ANALISIS: 2021-06-09 AL 2021-06-23

Rango de Temperatura Ambiente Durante los Ensayos (°C): 25 - 35 :: Humedad Relativa Durante los Ensayos (%): < 80

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA ANALITICA	METODO	AGUAS ARRIBA CANAL CUNDINAMARCA	AGUAS ABAJO CANAL CUNDINAMARCA	LIMITES DECRETO 1076 DEL 2015 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE		
				CODIGO 15076	CODIGO 15077	Art. 2.2.3.3. 9.3.	Art. 2.2.3.3. 9.4.	Art. 2.2.3.3. 9.5.
HORA	h.			9:00	9:30	N.E.	N.E.	N.E.
TURBIEDAD	NTU	NEFELOMETRICO	SM 2130 B	17,5	37,5	N.E.	N.E	N.E.
NITROGENO TOTAL KJELDAHL	mg N/L	SEMI MICRO KJELDAHL, DESTILACION - VOLUMETRICO	SM 4500 Norg C, SM 4500-NH3 B, C	<5,00	<5,00	N.E.	N.E.	N.E.
FOSFORO TOTAL	mg P/L	ACIDO ASCORBICO	SM 4500 P -B, E	1,574	1,383	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	SECADO 180°C	SM 2540 C	507	496	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	SECADO A 103-105°C	SM 2540 D	21	19	N.E.	N.E.	N.E.
DBO5	mg O2/L	INCUBACION 5 DIAS - ELECTRODO DE MEMBRANA	SM 5210 B, SM 4500-O G	<5	<5	N.E.	N.E.	N.E.
DQO	mg O2/L	REFLUJO CERRADO - VOLUMETRICO	SM 5220 C	<20	<20	N.E.	N.E.	N.E.
CADMIO	mg Cd/L	E.A.A.	SM 3030 E, SM 3111 B	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01
MERCURIO	mg Hg/L	E.A.A. - VAPOR FRIO	SM 3112 B	<0,001	<0,001	0,002	0,002	N.E.
CROMO TOTAL	mg Cr/L	E.A.A.	SM 3030 E, SM 3111 B	<0,11	<0,11	N.E	N.E	N.E.
ARSENICO TOTAL	mgAs/L	DIGESTION ACIDO NITRICO/ACIDO CLORHIDRICO - E.A.A.	SM 3114 B (4D)	<0,005	<0,005	0,05	0,05	0,1
TENSOACTIVOS (SAAM)	mg LAS/L	COLORIMETRICO	SM 5540 C	<0,24	<0,24	0,5	0,5	N.E.
GRASAS Y ACEITES	mg/L	PARTICION - INFRARROJO	SM 5520 C	<1,40	<1,40	S.P.V.	S.P.V.	N.E.
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	PARTICION - INFRARROJO	SM 5520 C, SM 5520 F	<1,40	<1,40	N.E.	N.E.	N.E.

N.E. : NO ESTABLECIDO - N.A. : NO APLICA - E.A.A.: ESPECTROMETRIA DE ABSORCION ATOMICA - NOTA: MCS CONSULTORIA SE HACE RESPONSABLE POR LOS ANALISIS SUBCONTRATADOS

OBSERVACIONES:
METODO DE ANALISIS UTILIZADO: SM, STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER 23RD EDITION 2017, APHA, AWWA, WEF

Figura 165 Resultado monitoreo de calidad del agua superfical Canal Cundinamarca

Fuente: MCS Consultoría y monitoreo ambiental – Metro Línea 1, 2021



Figura 166 Registro fotográfico monitoreo de aguas

Fuente: MCS Consultoría y monitoreo ambiental – Metro Línea 1, 2021

A continuación, se presentan los resultados y comparación de las mediciones:

PARAMETROS	UNIDADES	AGUAS ARRIBA RIO BOGOTA	AGUAS ABAJO RIO BOGOTA	AGUAS ARRIBA CANAL CUNDINAMARCA	AGUAS ABAJO CANAL CUNDINAMARCA	LIMITES PERMISIBLES DECRETO 1076 DEL 2015 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE		
		CODIGO 15074	CODIGO 15075	CODIGO 15076	CODIGO 15077	Art. 2.2.3.3.9.3.	Art. 2.2.3.3.9.4.	Art. 2.2.3.3.9.5.
FECHA		08/06/2021				N.E.	N.E	N.E.
HORA		08:15	08:40	09:20	09:50	N.E.	N.E	N.E.
CAUDAL	L/s	39418,2	39652,70	166,88	168,67	N.E.	N.E	N.E.
TURBIEDAD	NTU	86,3	69,4	17,5	37,5	N.E.	N.E	N.E.
NITROGENO TOTAL KJELDAHL	mg N/L	18,2	15,8	<5,00	<5,00	N.E.	N.E.	N.E.
FOSFORO TOTAL	mg P/L	1,937	2,236	1,574	1,383	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	221	217	507	496	N.E.	N.E.	N.E.
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	84	37	21	19	N.E.	N.E.	N.E.
DBO5	mg O2/L	19	15	<5	<5	N.E.	N.E.	N.E.
DQO	mg O2/L	32	28	<20	<20	N.E.	N.E.	N.E.
CADMIO	mg Cd/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01
MERCURIO	mg Hg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,002	N.E.
CROMO TOTAL	mg Cr/L	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	N.E	N.E	N.E.
ARSENICO TOTAL	mgAs/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05	0,05	0,1
TENSOACTIVOS (SAAM)	mg LAS/L	3,60	3,32	<0,24	<0,24	0,5	0,5	N.E.
GRASAS Y ACEITES	mg/L	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	S.P.V.	S.P.V.	N.E.
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	N.E.	N.E.	N.E.

***N.E**: No establecido. **S.P.V**: Sin película visible. **Nota 3:** MCS Consultoría se hace responsable por los análisis subcontratados.*
***N.E**: No establecido. **Nota 3:** MCS Consultoría se hace responsable por los análisis subcontratados.*
***Fuente**: Reporte de resultados por MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2021.*

Figura 167 Resultados y comparación con los criterios de calidad permisibles (Decreto 1076 de 2015)

Fuente: MCS Consultoría y monitoreo ambiental – Metro Línea 1, 2021

7.3.1.2.3 Hidrogeología

La información hidrogeológica analizada en este capítulo corresponde a datos generados por el estudio de la Secretaría Distrital de Ambiente, 2013. En el informe se describen los principales sistemas acuíferos y las variables que los caracterizan, como la recarga, dirección de flujo, y caracterización geoquímica.

7.3.1.2.3.1 Unidades hidrogeológicas

La definición de las unidades está descrita, de acuerdo con la clasificación del Servicio Geológico Colombiano, según el comportamiento hidrogeológico; a continuación, se presentan las categorías que caracterizan las unidades presentes en el Patio Taller.

- **Sedimentos y rocas con flujo esencialmente intergranular (A):** Son sistemas acuíferos discontinuos de extensión regional y local, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente de la cuenca (fluvial y lacustre) de montaña, de ladera y rocas sedimentarias terciarias y cretácicas; son acuíferos de productividad alta a baja con transmisividades del orden de 1 a 1400 m^3/día, Secretaría Distrital de Ambiente, 2013.

  Las unidades que están dentro de este grupo son:

  - Formación Guaduas conjunto medio (Tkgm)
  - Formación Sabana (Qsa1, Qsa2, Qsa intercalaciones)
  - Formación Chía (Qch) – Correlacionable con los depósitos de llanura de inundación (Qlli),

    Unidad que se encuentra en superficie.

- **Rocas con flujo esencialmente a través de fractura (B):** De acuerdo con la Secretaría Distrital de Ambiente, son sistemas acuíferos discontinuos de extensión regional y local, conformados por rocas cretácicas consolidadas. Acuíferos con media a baja productividad.

  Las unidades que están dentro de este grupo son:

  - Formación plaeners (Ksgp)
  - Formación arenisca dura (Ksgd)

- **Rocas con limitados recursos de aguas subterránea (C):** Son rocas sedimentarias terciarias y cretácicas consolidadas. Acuíferos con muy baja a nula productividad.

  - Formación Guaduas Conjunto Superior (Tkgs) y Conjunto Inferior (Tkgi)

A continuación, se presenta el mapa hidrogeológico en el Patio Taller, resaltando las unidades en superficie, Ver Figura 168.

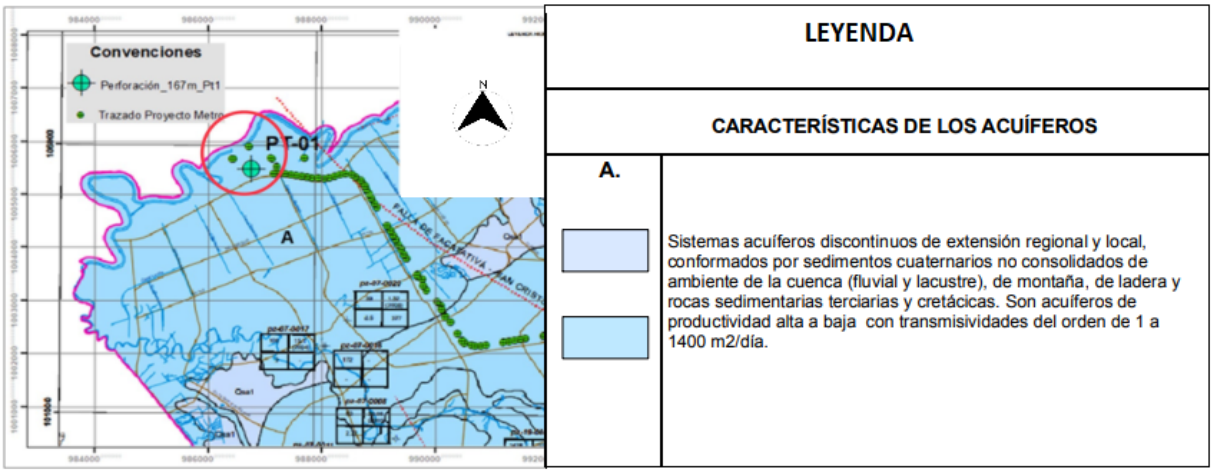


Figura 168 Mapa hidrogeológico – Patio Taller.

Fuente: Secretaría de Ambiente, 2012– Modificado WSP, 2021

7.3.1.3 Componente Atmosférico

7.3.1.3.1 Meteorología

El clima de acuerdo a la definición de la Organización Meteorológica Mundial “OMM”, es “el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por las evoluciones del estado del tiempo, durante un período de tiempo y un lugar o región dados, el cual está controlado por los denominados factores forzantes, factores determinantes y por la interacción entre los diferentes componentes del denominado sistema climático (atmósfera, hidrosfera, litosfera, criósfera, biosfera y antropósfera)”.

El aspecto climático permite conocer los estados de tiempo que se presentan sucesivamente a través de largos períodos, sus influencias físicas, cambios y desarrollo de fenómenos físicos de la atmósfera y sus efectos sobre la superficie terrestre.

El régimen climático de Bogotá es de gran importancia para establecer la posibilidad de desarrollar cualquier tipo de actividad, de tal manera que sea la base para realizar cada labor de forma satisfactoria teniendo en cuenta el efecto que el clima tiene sobre ella.

La caracterización climatológica de la zona se realizó con base en los datos registrados en las estaciones operadas por el IDEAM (Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales), EAAB (Empresa de acueducto Y Alcantarillado de Bogotá) y SDA (Secretaría Distrital de Ambiente). En Bogotá se encuentra una Red de Monitoreo Metereológico, que se encarga de realizar caracterización climática del Distrito Capital la cual es presentada como información de interés pra cualquier requerimiento en la

ciudad; esta información fue tomada de acuerdo con la cercanía del proyecto y de acuerdo al correcto funcionamiento de las estaciones y sus equipos de medición, para lo cual se cuentan con las siguientes estaciones con la mayor cercanía al área de Patio Taller:

- Estación Kennedy
- Estación colegio Duran Dusán

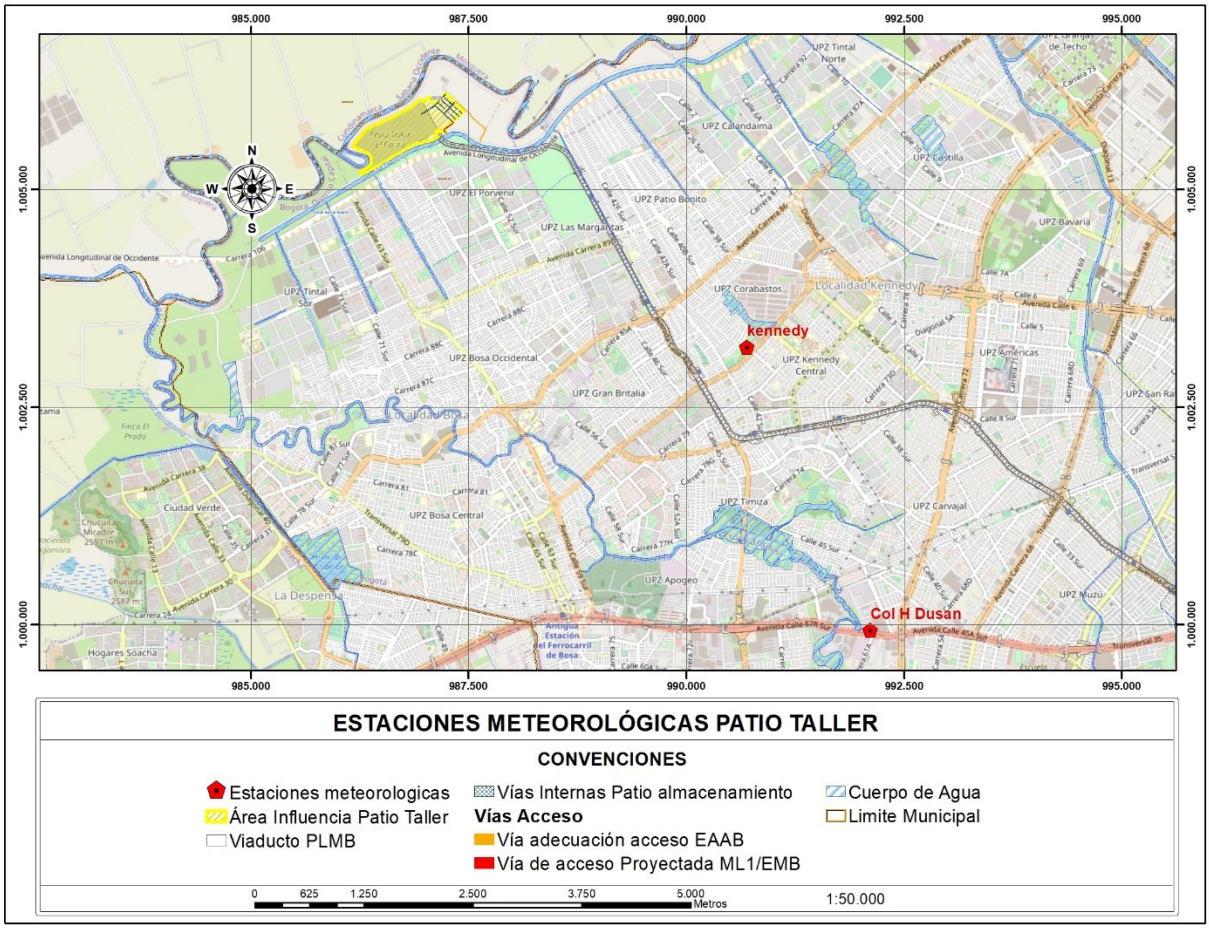


Figura 169 Estaciones meteorológicas

Fuente: Adoptado (Secretaría Distrital de Ambiente, 2021– IDEAM 2021)

- Temperatura

La temperatura es un parámetro del estado térmico de la materia. El valor de éste depende de la energía cinética media de las moléculas. La medida de temperatura se hace posible debido a la transferencia

de calor entre cuerpos de niveles distintos de energía cinética molecular media. Esta variable se determina como una magnitud física, que caracteriza el movimiento aleatorio medio y presenta una variabilidad en función de la elevación. De acuerdo con los datos reportados por la Secretaria Distrital de Ambiente – IDEAM 2021, el valor promedio de temperatura es de 15.1°C según las estaciones meteorológicas más cercanas al Patio Talle como se menciona en la siguiente tabla:

Tabla 51 – Temperatura promedio

Estación	°C
Kennedy	15
Col H Duran Dusán	15,2

Fuente: Adoptado (Secretaría Distrital de Ambiente, 2021– IDEAM 2021)

La temperatura promedio en Bogotá para el periodo 2007 –2020, se encuentra en 14,37°C; encontrando algunos años más fríos o cálidos que otros, debido principalmente a la ocurrencia de los fenómenos “El Niño” con aumentos de temperatura y “La Niña” con disminución en la temperatura. En cuanto a la temperatura promedio se observa una leve tendencia al aumento (0,008 °C; p = 0,00; IC 95% (0,006 – 0,009). En cuanto a la temperatura máxima se encuentra que la variación es representativa (0,018 °C; p = 0,00; IC 95% (0,013 – 0,026); con respecto a la temperatura mínima se evidencia un aumento (0,008 °C; p = 0,014; IC 95% (0,002 – 0,013). Para el año 2020, la temperatura promedio es de 15,04°C, 1,15°C por encima del promedio multianual; en cuanto al valor mínimo se reporta en el mes de febrero con 0,7°C y el valor máximo en el mes de febrero con 29,1°C.

- Precipitación

La precipitación se define como la caída de hidrometeoros que alcanzan finalmente el suelo. La medida de la cantidad de lluvia se expresa por la altura de la capa de agua que cubriría el suelo, supuesto perfectamente horizontal, si no se filtrase, evaporase, ni escurriese. A esta medida se llama altura de precipitación y es expresada en milímetros. Un milímetro equivale a un litro de agua por metro cuadrado de superficie. La precipitación es una variable meteorológica con gran variabilidad espacial y temporal.

La ciudad de Bogotá presenta dos períodos de más lluvias durante el año, el que popularmente se denomina “invierno”, y dos períodos de menos lluvias que llamamos verano. El primero, se inicia en marzo y dura todo abril y mayo; el segundo, empieza en septiembre y dura todo octubre y noviembre. Existen meses de transición entre los diferentes períodos como son: los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre, los cuales se presentan con días alternados de lluvias y tiempo seco.

Según los datos reportados por la Secretaria Distrital de Ambiente – 2021, tomados en las estaciones antes mencionadas para la zona del proyecto, se indica que el valor promedio en época de lluvia es de 830 mm/año y época seca un valor de 380mm/año.

- Viento

Según los datos reportados por la Secretaria Distrital de Ambiente[3] IDEAM – 2021, para la zona del proyecto indican que el valor promedio es de 2.0 km/seg.

7.3.1.3.2 Identificación de fuentes de emisiones

En la Figura 170, y teniendo en cuenta la información secundaria suministrada por la Secretaría Distrital de Ambiente y corroborada por Metro Línea 1 bajo la herramienta de SIG (ortofoto) se identifican las principales fuentes fijas de emisión para el Patio Taller. De acuerdo con lo anterior y con lo registrado en la figura, se evidencia que las fuentes encontradas corresponden a Portal Américas y Central de Abastos – Corabastos como fuentes dispersas; para fuentes fijas se tienen comercio, industria y como fuentes móviles las vías de acceso principal relacionadas en la Figura 170.

[3] Datos corresponden a valores promedios de 24 horas generados por la SDA para el período Enero – diciembre 2020

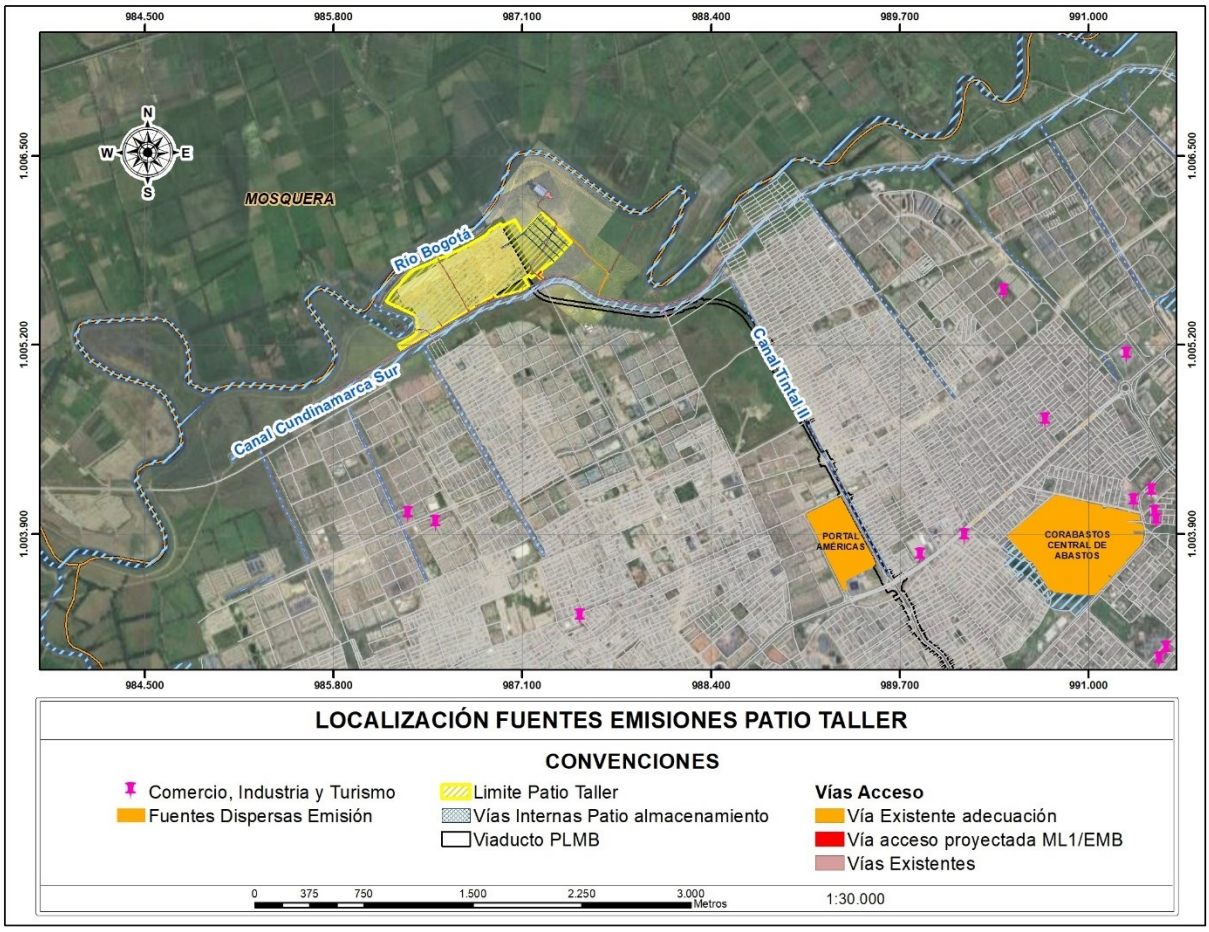


Figura 170 Fuentes de emisiones atmosféricas

Fuente: Adaptado (INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE BOGOTÁ

7.3.1.3.3 Calidad del Aire

Metro Línea 1 realizó monitoreos de calidad del aire en la zona de intervención de las actividades fase previa del Patio Taller de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, desarrollado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Con el fin de verificar el cumplimiento normativo (Resolución 2254 del 2017) y evaluar la efectividad de los controles de emisión implementados en la obra.

El monitoreo contempló los siguientes parámetros:

- Material Particulado PM10
- Material Particulado PM2.5

- Dióxido de Azufre (SO2)
- Dióxido de Nitrógeno (NO2)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Hidrocarburos Totales (HTP)
- Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC´s)
- Ozono (O3)

La ubicación de las estaciones de monitoreo se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 52 – Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de aire Patio Taller.

Punto	Descripción	Coordenadas	
		Norte	Oeste
Patio Taller **Predio el Corzo**	Punto ubicado dentro de un lote suburbano, en el cual se ubicará el patio taller. Ubicado en inmediaciones del canal Cundinamarca, en la margen derecha del Canal, costado Noroccidental.	4º38’33.069”	74º12’4.100”
Patio taller Barrio Atalaya	Punto ubicado en una vivienda del barrio Atalaya. La vivienda se encuentra ubicada dentro de un barrio residencial	4º38’29.035”	74º11’57.109”

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

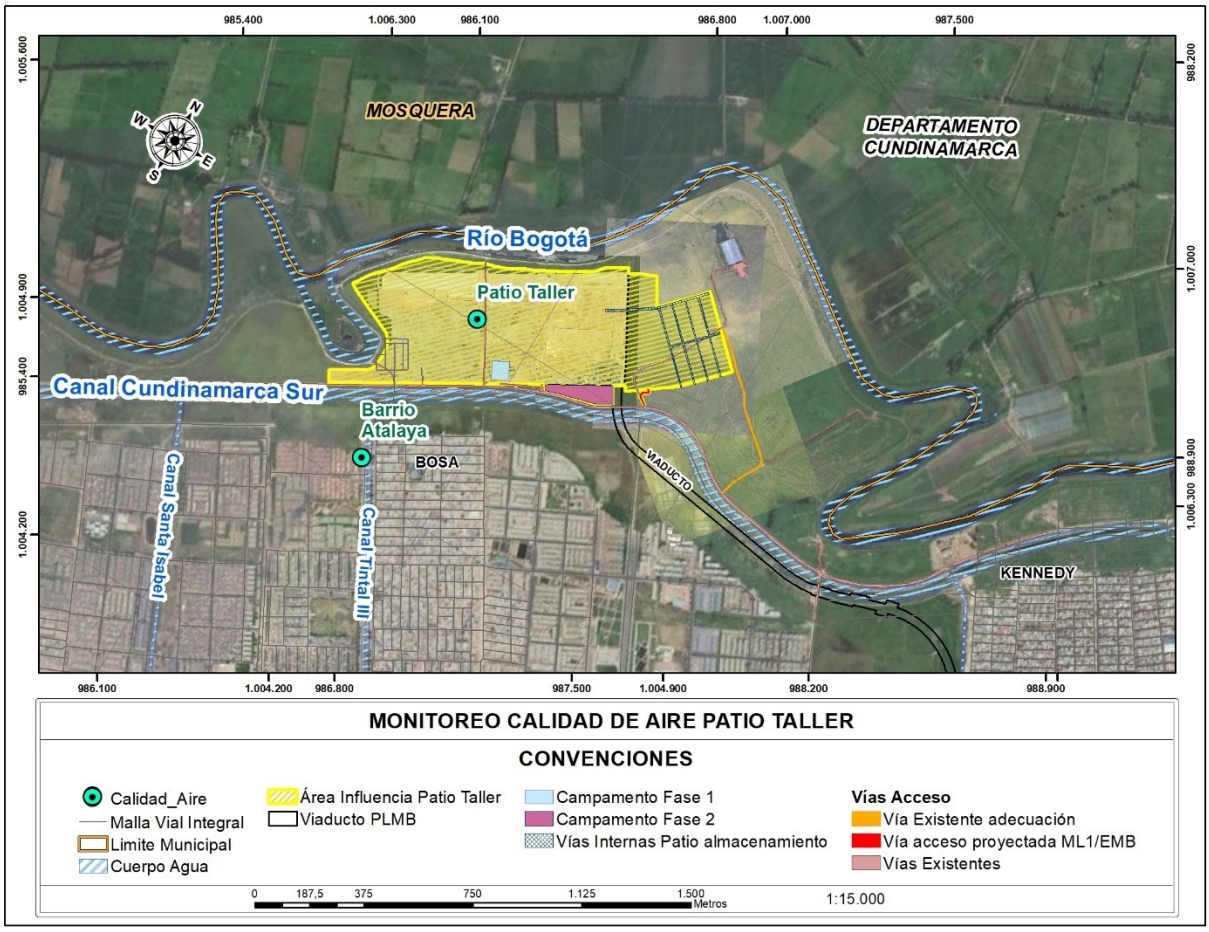


Figura 171 Puntos Monitoreo de Calidad del aire – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Material Particulado (PM10)

- Para el Material Particulado PM10 en la estación Barrio Cañaveralejo, las mediciones se encontraron en un rango de 2,08 µg/m3a 47,54 µg/m3, con una media de 21,74 µg/m3, el menor valor se presentó el día 18 de junio (día 14 de monitoreo), por su parte, el mayor resultado se registró el día 14 de junio (día 12 de monitoreo).
  La estación 2 (Barrio Cañaveralejo) obtuvo una dispersión de resultados de 8 µg/m3 con un rango de valores de 19 µg/m3 a 27 µg/m3 y una mediana de 23 µg/m3, evidenciando así que esta estación presentó las menores concentraciones durante el monitoreo.

  Para la estación ubicada en el Patio Taller no se presentaron excedencias al límite diario (75 µg/m3), ni al límite anual evaluado de manera indicativa (50 µg/m3) evidenciando cumplimiento

a lo establecido en la Resolución 2254 de 2017.

Las concentraciones conservaron un rango de 12,86 µg/m3 a 70,13 µg/m3, donde el día 22 de mayo (día 1 de monitoreo) se registró el mayor valor, mientras que el menor resultado se evidenció el día 16 de junio (día 13 de monitoreo).

Las mediciones en la estación 1 presentaron una media de 34,30 µg/m3, por lo tanto, las segundas concentraciones más altas durante el monitoreo se dieron en esta estación, con una tendencia de sus valores de 24 µg/m3a 46 µg/m3, obteniendo así un IQR (longitud de la caja) de 22 µg/m3 y una mediana de 31 µg/m3.

En esta estación el límite diario (75 µg/m3) no fue excedido, indicando cumplimiento a lo establecido en el artículo 2 de la Resolución 2254 de 2017, mientras, el límite anual evaluado de manera indicativa (50 µg/m3) fue superado en 3 ocasiones, debido posiblemente a la ubicación de la estación en terreno destapado, por lo cual, puede generar dispersión de partículas, aumentando la concentración de material particulado en la atmosfera.

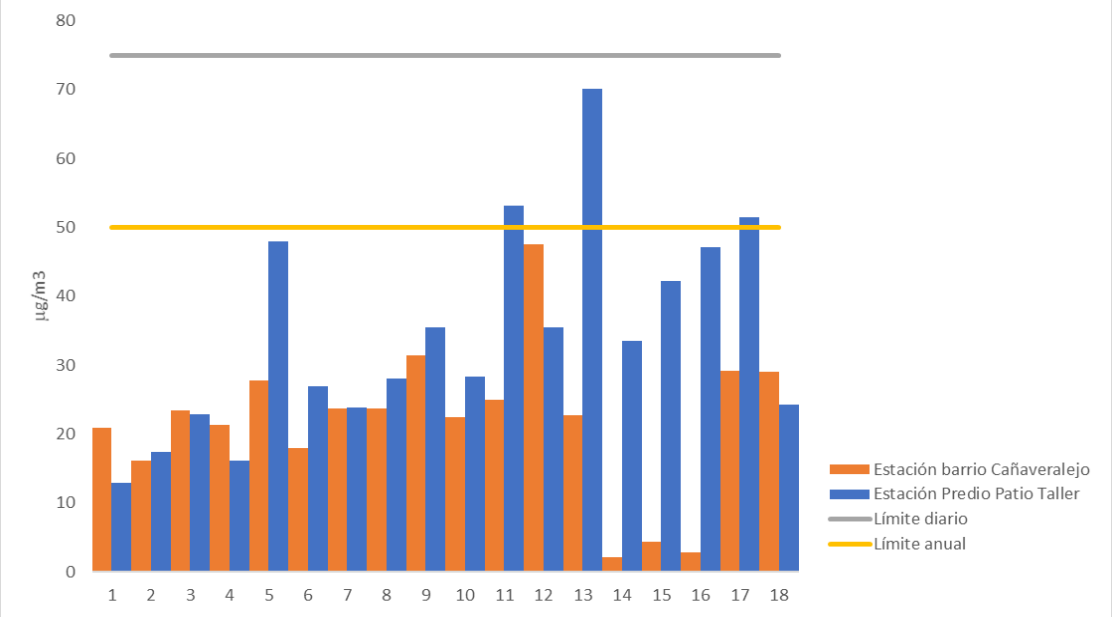


Figura 172 Concentraciones de material particulado PM10

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Material Particulado (PM2,5)

- Para el material particulado menor a 2.5 micras se tiene un límite diario de 37 µg/m3 y un límite anual evaluado de manera indicativa de 25 µg/m3 acorde con la resolución 2254 de 2017; en general, ninguno de los valores superó la norma diaria, ni la norma anual.

  En la estación Barrio Cañaveralejo durante el monitoreo las concentraciones se encontraron en

un rango de 2,61 µg/m3 a 20,27 µg/m3, con una media de 9,30 µg/m3, el menor valor se presentó el día 20 de junio (día 15 de monitoreo), por su parte, el mayor resultado se registró el día 22 de mayo (día 1 de monitoreo).
La estación 2 (Barrio Cañaveralejo), registró una dispersión de resultados de 6 µg/m3 con un rango de valores de 6 µg/m3 a 12 µg/m3 y una mediana de 8 µg/m3, evidenciando así que esta estación presentó las concentraciones más altas durante el monitoreo.
Además, en la estación no se presentaron excedencias al límite diario (37 µg/m3), ni al límite anual evaluado de manera indicativa (25 µg/m3), indicando cumplimiento a lo establecido en la Resolución2254 de 2017.

En la >Estación Patio taller las concentraciones oscilaron entre 4,21 µg/m3 a 11,26 µg/m3, donde el día 26 de junio (día 18 de monitoreo) se registró el mayor valor, mientras que el menor resultado se obtuvo el día 30 de mayo (día 5 de monitoreo), acorde con la precipitación registrada (0,8 mm).
Las mediciones en la estación 1 (Predio Patio Taller) presentaron una media de 7,35 µg/m3, por lo tanto, las segundas concentraciones menores durante el monitoreo se dieron en esta estación, con una tendencia de sus valores de 5 µg/m3 a 9 µg/m3, obteniendo así un IQR (longitud de la caja) de 4 µg/m3 y una mediana de 7 µg/m3.
Esta estación no reportó sobrepasos al límite diario (37 µg/m3), ni al límite anual evaluado de manera
indicativa (25 µg/m3), indicando cumplimiento a lo establecido en la Resolución 2254 de 2017.

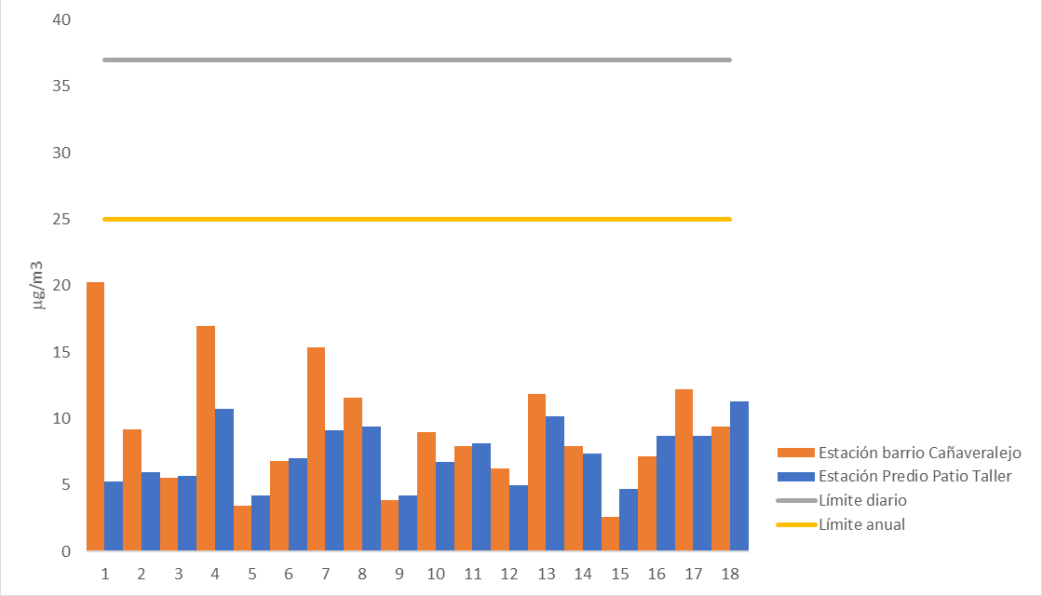


Figura 173 Concentraciones de material particulado PM2.5

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Dióxido de Nitrógeno (NO2)

- Para el dióxido de nitrógeno en la estación 1 (Predio patio taller), se presentó cumplimiento total respecto al límite normativo de 200 µg/m3 para un tiempo de exposición de 1 hora, donde las concentraciones oscilaron entre 0,00 µg/m3 y 54,91 µg/m3. Para la estación 2 (Barrio Cañaveralejo), se presentó cumplimiento total respecto al límite normativo de 200 µg/m3 para un tiempo de exposición de una hora del artículo 2 de la Resolución 2254 del 2017, puesto que las concentraciones variaron de 0,19 µg/m3 a 71,27 µg/m3.

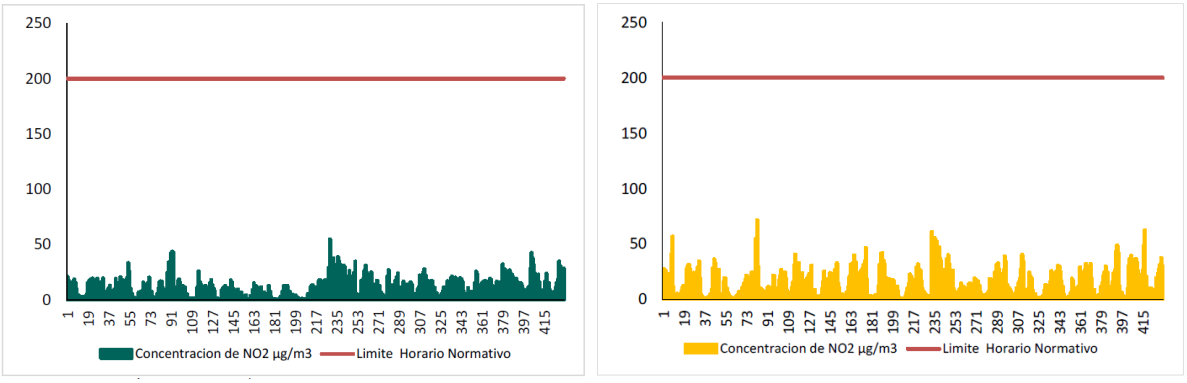


Figura 174 Concentraciones de dióxido de nitrógeno estación Patio taller (izquierda), Estación Barrio Cañaveralejo (derecha)

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Dióxido de Azufre (SO2)

- Para el dióxido de azufre los valores fueron bajos, prácticamente imperceptibles, que se presentaron en las diferentes zonas indican que en el área de patio taller no se encuentran grandes industrias que puedan producir este tipo de contaminantes, teniendo en cuenta que estas zonas son básicamente residenciales y suburbana.

Hidrocarburos Totales (HCT) – Compuestos orgánicos Volátiles (COV)

- En cuanto a los Hidrocarburos totales (HCT)/ Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), en las zonas de medición se presentan bajísimos niveles de hidrocarburos totales y compuestos orgánicos volátiles, teniendo en cuenta que las áreas de monitoreo son en su mayor parte residenciales y zona suburbana, por lo que no se presentan factores que permitan una producción significativa de este tipo de contaminantes.

Ozono (O3)

- El ozono en la estación 1 (Predio patio taller), se presentó cumplimiento respecto al límite normativo de 100µg/m3 para un tiempo de exposición de 8 horas el cual se determina a partir de la media móvil de 8 horas, las concentraciones oscilaron entre 0,39 µg/m3 y 39,61 µg/m3. Igualmente, para la estación 2 (Barrio Cañaveralejo), se presentó cumplimiento respecto al límite normativo de 100 µg/m3 para un tiempo de exposición de 8 horas el cual se determina a partir de la media móvil de 8 horas, las concentraciones oscilaron entre 0,00 µg/m3 y 34,14 µg/m3.

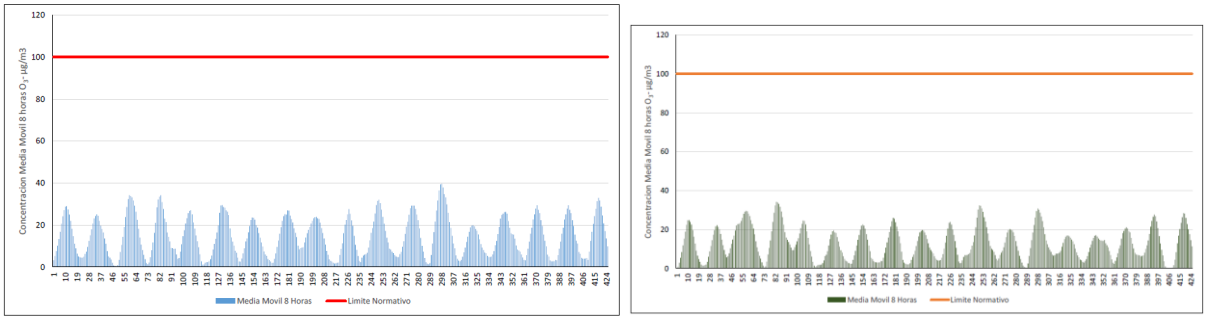


Figura 175 Concentraciones de Ozono 8 horas estación Patio taller (izquierda), Estación Barrio Cañaveralejo (derecha)

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Monóxido de Carbono (CO)

- El monóxido de carbono CO En la estación 1 (Predio Patio Taller) se evidenció pleno cumplimiento normativo, esto debido a que no se presentó ninguna excedencia de los dos límites normativos establecidos en la Resolución 2254 de 2017 de 35.000 µg/m3 para 1 hora y 5.000 µg/m3 para 8 horas, con concentraciones máximas de 1831,77 µg/m3 y 858,64 µg/m3, respectivamente. Los resultados en la estación 2 (Barrio Cañaveralejo) presentaron cumplimiento normativo en los límites para 1 y 8 horas establecidos en la Resolución 2254 de 2017 de 35.000 µg/m3 para 1 hora y 5.000 µg/m3 para 8 horas, con concentraciones máximas de 2976,62 µg/m3 y 1745,90 µg/m3, respectivamente.

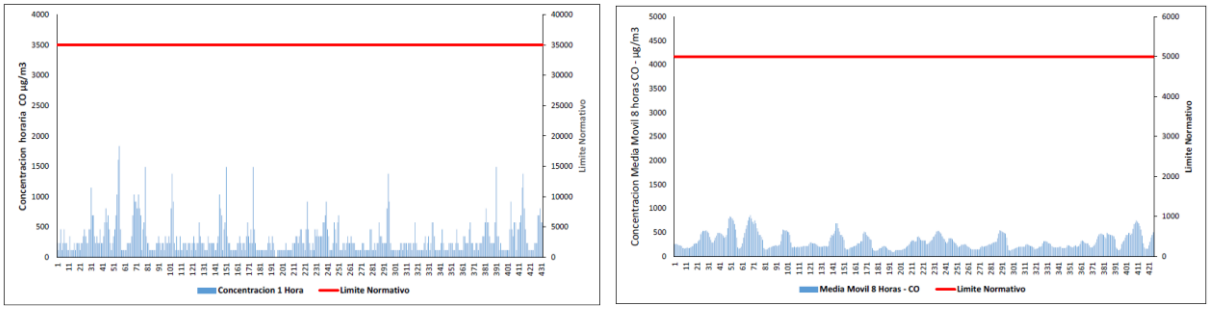


Figura 176 Concentraciones de monóxido de carbono 1 hora (izquierda) y 8 horas estación Patio taller (derecha)

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

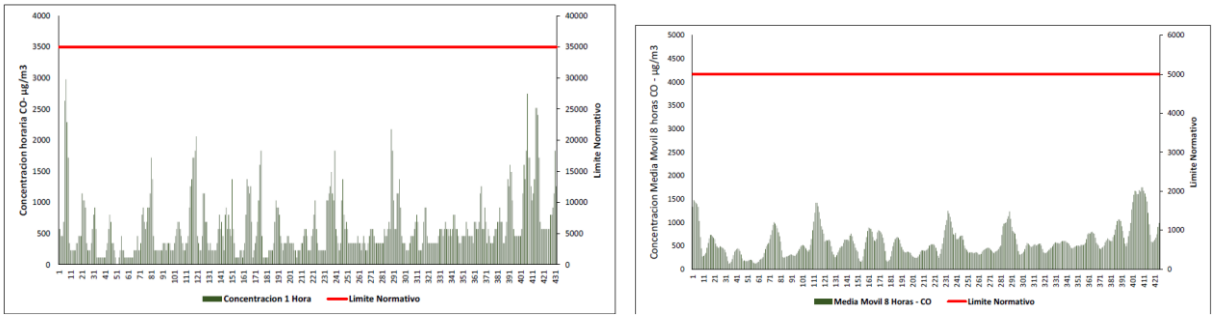


Figura 177 Concentraciones de monóxido de carbono 1 hora (izquierda) y 8 horas (derecha) estación Barrio Cañaveralejo

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.3.1.3.4 Ruido

Para el desarrollo de las actividades fase previa se realizaron monitoreos de ruido, uno antes de la intervención en el sector del Patio Taller como línea base, cuyo propósito principal es el de verificar el cumplimiento normativo (Resolución 0627 de 2006) y evaluar la efectividad de los controles de emisión implementados.

Tabla 53 – Descripción de los puntos de muestreo

Punto	Ubicación Norte	Ubicación Este	Clasificación según Resolución 627 de 2006

R1 Patio Taller sobre terraplén río Bogotá	4°38'55,98"	74°11'57,14"	Sector A Tranquilidad y silencio
M1 Patio Taller costado norte (vía interna de la empresa de acueducto)	4°38'53.41498"	74°11'35.0395"	Sector A Tranquilidad y silencio
Barrio Atalaya, Calle 56 F sur con Carrera 106	4°38'35,91"	74°11'45,40"	Sector B Tranquilidad y ruido moderado.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

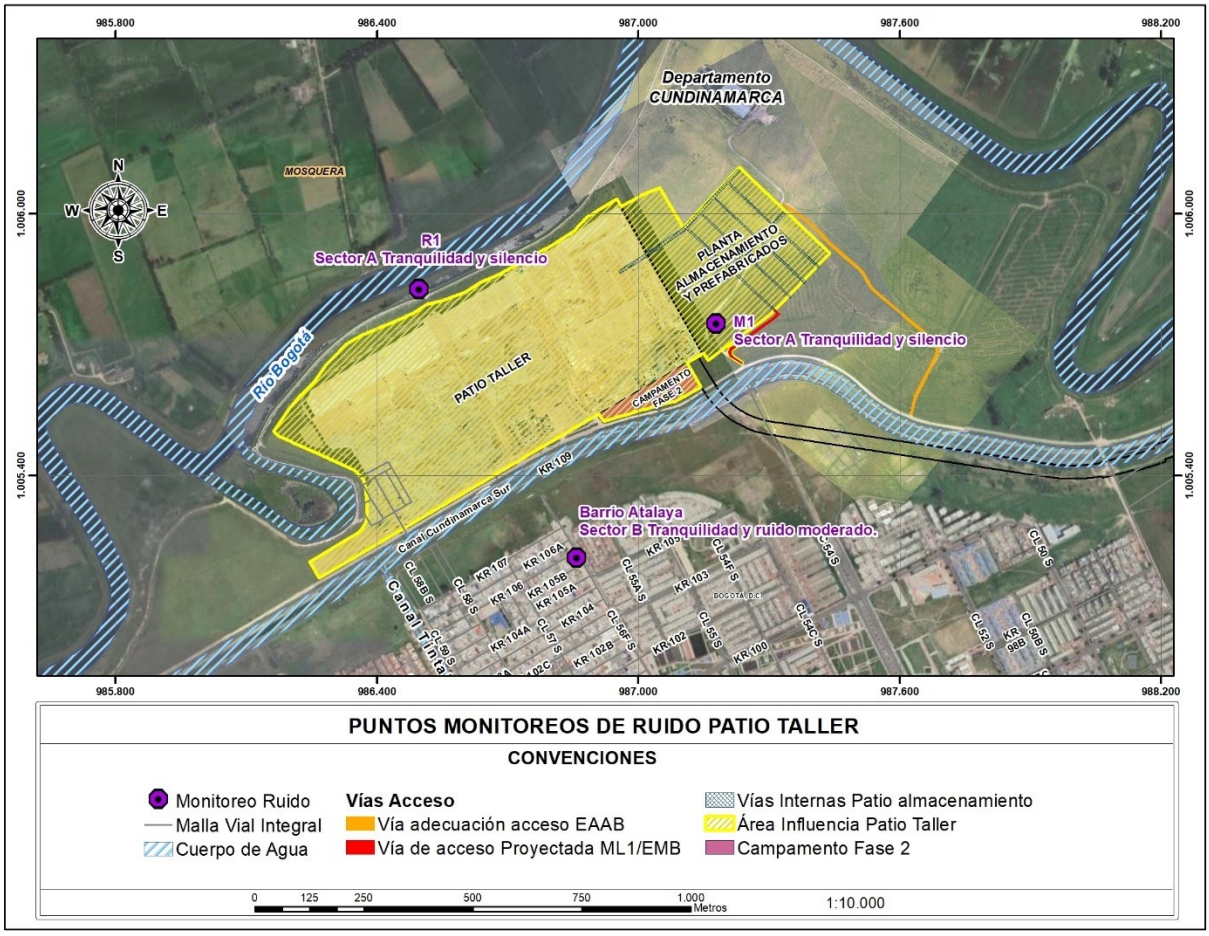


Figura 178 Puntos de monitoreo de ruido ambiental – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Frecuencia de medición

Se realizarán dos monitores: el primero, 1 mes antes de iniciar las actividades (Julio 2021) y el segundo durante la ejecución de las actividades que mayor relevancia de impacto presente (Conformación de la plataforma– Descapote). Se evaluará de acuerdo con los resultados la procedencia de realizar monitoreos adicionales.

- Resultado monitoreos antes de la intervención

En la siguiente tabla, se presentan los resultados para los puntos localizados en el sector de restricción B “Tranquilidad y Ruido Moderado”, subsector “Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.”, en cumplimiento a la Resolución 627 del 7 de abril de 2006 expedida por el MAVDT, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), en la cual se establece un límite máximo permisible para el horario diurno de 65 dB.

Tabla 54 – Comparación de los resultados obtenidos con el límite máximo permisible horario diurno (Sector B).

Mediciones de Ruido Ambiental – Día Hábil y No Hábil –Sector B														
Punto de Monitoreo	Dirección					Laeq dB	Valor Máximo Permitido dB	¿Cumple?	ESTADISTICA			Fecha	Hora Inicial	Hora Final
	N	E	S	O	V				SD	CV	IC			
Patio Taller Terraplén Río Bogotá	50,1	49,4	56,2	52,0	46,7	52,1	65	SI	3,5	6,7%	4,5	08/06/2021	07:15:30	08:15:14
	58,3	57,1	57,4	53,5	57,0	56,9	65	SI	1,8	3,2%	2,4	06/06/2021	07:15:31	08:15:16
Patio Taller costado norte	51,7	56,7	56,6	58,4	57,6	56,7	65	SI	2,6	4,6%	3,4	08/06/2021	08:30:28	09:30:27
	49,9	60,5	56,7	57,6	58,5	57,8	65	SI	4,0	7,0%	5,2	06/06/2021	08:30:38	09:30:25
Patio Taller Barrio Atalaya	73,6	66,4	38,5	61,0	64,4	68,0	65	NO	13,3	19,5%	17,0	08/06/2021	10:00:16	11:00:25
	69,8	67,6	68,4	72,1	67,9	69,5	65	NO	1,9	2,7%	2,4	06/06/2021	10:00:13	11:00:31

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Para los puntos de ruido ambiental analizados previo a la construcción de las actividades fase previa del Patio Taller, clasificados en el sector de restricción B acorde a las actividades evidenciadas en la zona, en horario diurno se registraron niveles de presión sonora de 52,1 dB a 68,0 dB en día hábil, donde el menor resultado se evidenció en el punto Terraplén del Río Bogotá y el mayor en el punto Patio Taller Barrio Atalaya, mientras que, en día no hábil los NPS estuvieron comprendidos entre 56,9 dB (Patio Taller, terraplén Río Bogotá) y 69,5 dB (Patio taller Barrio Atalaya), presentando sobrepasos en el punto Patio taller Barrio Atalaya para día hábil y no hábil con respecto al límite máximo permisible (65 dB) exigido por la Resolución 627 del 7 de abril de 2006, no obstante los puntos de patio taller

Terraplén río Bogotá y Patio taller costado Norte si cumplieron con el límite como se observa en la siguiente figura.

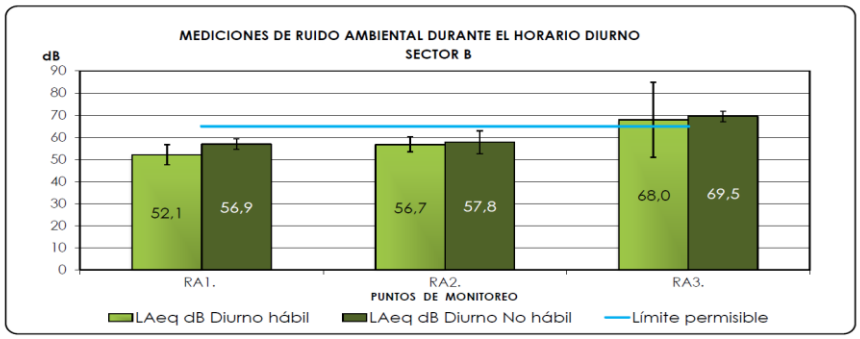


Figura 179 Niveles de Presión sonora registrados durante el monitoreo de ruido ambiental en el horario diurno Sector B.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Los resultados registrados se atribuyen a las fuentes de ruido identificadas durante el monitoreo y dado la ubicación de los puntos, cerca de las vías y las viviendas, los sonidos se asociaron a la fauna local compuesta por animales silvestres y domésticos tales como aves cantando, perros ladrando y el paso de vehículos automotores como camiones y motocicletas, así mismo también al sonido generado por las personas hablando y sus actividades cotidianas. Es importante mencionar que, durante el monitoreo no se percibieron fuentes permanentes de ruido, por lo tanto, los sobrepasos registrados en el punto Patio Taller barrio Atalaya se deben a las condiciones normales del entorno del punto de muestreo.

7.3.2 Caracterización del Medio Biótico

El presente capítulo comprende el desarrollo de la caracterización para el medio biótico conforme al AT 15 Anexo 1., su elaboración es el resultado de la recopilación de información secundaria, levantamiento de información primaria en campo, procesamiento, análisis y conclusiones de estos, con lo cual se determina de manera sistemática e integral la composición, dinámica y estructura de los ecosistemas terrestres (flora y fauna silvestre) presentes en el Área de Influencia Directa e Indirecta para la ejecución de la obra temprana en Patio Taller y la etapa adecuación de las áreas destinadas para almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

Para comenzar, el predio del proyecto está localizado al sur de la ciudad de Bogotá D.C., en la localidad de Bosa, UPZ 86 – barrio Porvenir, en el predio denominado “El Corzo”, el cual colinda por el occidente con el Río Bogotá y el municipio de Mosquera y por el oriente con el Canal Cundinamarca. El área de influencia indirecta para el proyecto de Patio Taller cuenta con una extensión de 137,45 hectáreas y el área de influencia directa cuenta con una extensión de 35,95 hectáreas destinada para la ubicación de los talleres y las cocheras de estacionamiento del material rodante. Por otro lado, el área de influencia

directa para la adecuación de la zona destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros es de 10,73 hectáreas y el área de influencia indirecta adicional es de 90,07 hectáreas, finalmente el área de influencia directa de la zona en la cual se realizara el traslado del campamento fase 2, ocupa un total de 1,11 hectáreas, mientras que para el área de influencia indirecta, esta fue incluida dentro del área de influencia indirecta del Patio Taller, lo que resulta en un área de influencia directa total de 47,79 hectáreas y un área de influencia indirecta total del 227,52 ha.

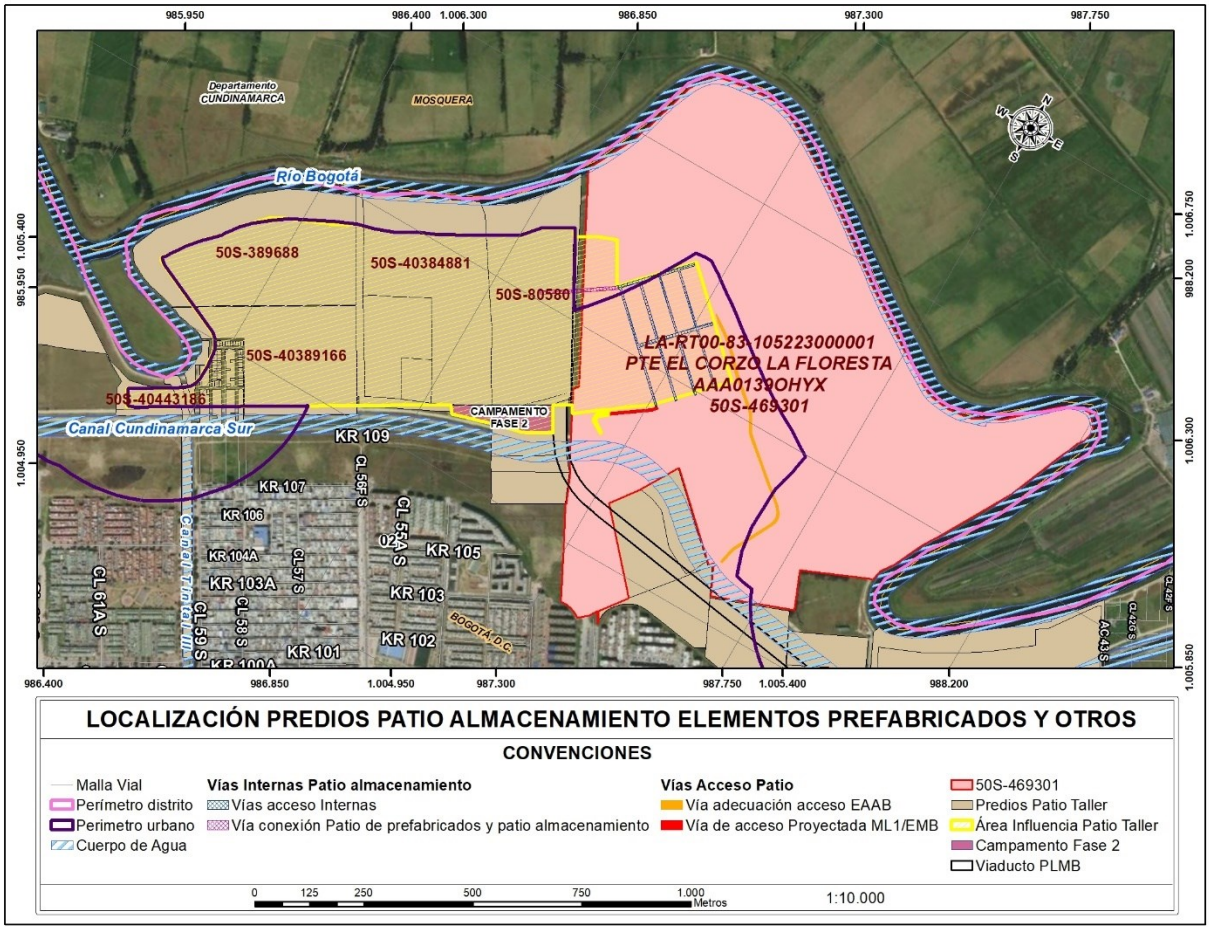


Figura 180 Predios Patio Taller y Áreas destinadas al almacenamiento y elementos prefabricados.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

El área por intervenir presenta jurisdicción compartida entre la Secretaría Distrital de Ambiente SDA y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, definida de acuerdo con la Resolución 0228 del 04 marzo de 2015 y modificada por el Decreto 555 del 2021. En jurisdicción de la SDA el área de influencia indirecta del Patio Taller presenta una ocupación de 47,21 Ha, mientras que abarca el 100% del área de influencia directa equivalente a 35,95 Ha en el Patio Taller, por lo que, la jurisdicción de la

CAR, no se extiende sobre el área de influencia directa de Patio Taller, pero si sobre el área de influencia indirecta del Patio Taller presentando una ocupación de 90,24 Ha, adicionalmente en jurisdicción de la CAR el área de influencia indirecta del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, presenta una ocupación de 72,47 Ha y en el área de influencia directa de 1,59 Ha, mientras que, en jurisdicción de la SDA, el área de influencia indirecta presenta una ocupación de 17,62 Ha y en área de influencia directa de 9,14 Ha. Por otro lado, el área de influencia directa de la zona destinada al traslado del campamento fase 2 equivalente a 1,11 hectáreas, se ubica completamente dentro de la jurisdicción de la SDA, Lo que resulta en un área total de influencia indirecta en la jurisdicción de la CAR de 162,71 hectáreas y un área de influencia directa de 1,59 hectáreas, y la jurisdicción de la SDA abarcaría un área de influencia indirecta de 64,83 hectáreas y un área de influencia directa de 55,82 hectáreas. (Ver Tabla 55- Jurisdicción SDA y CAR para AII y AID.)

Tabla 55- Jurisdicción SDA y CAR para AII y AID.

PROYECTO	JURISDICCION	AI_INDIRECTA		AI_DIRECTA	
		AREA_ HA	% AREA	AREA_ HA	% AREA
PATIO TALLER POSTERIOR A LA REALIZACION DE LAS ACTIVIDADES DE DESCAPOTE	Secretaria Distrital de Ambiente	47,21	34,35%	35,95	100,00%
	Corporación autónoma regional de Cundinamarca (CAR)	90,24	65,65%	0	0,00%
SUBTOTAL		**137,45**	**100%**	**35,95**	**100%**
FASE DE ADECUACION DEL AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS	Secretaria Distrital de Ambiente	17,62	19,56%	9,14	85,18 %
	Corporación autónoma regional de Cundinamarca (CAR)	72,47	80,44%	1,59	14,82 %
SUBTOTAL		**90,09**	**100%**	**10,57**	**100%**
TRASLADO DE CAMPAMENTO	Secretaria Distrital de Ambiente	Incluida en el AII de patio taller		1,11	**100%**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

El área de estudio presenta una morfología de planicie cuyos predios limitan con el Río Bogotá, siendo zonas clasificadas como de alto riesgo de inundación en la ronda hidráulica y el área de protección o conservación aferente (zona de preservación y manejo ambiental del Río Bogotá); sin embargo, estudios realizados por (Urbano, 2019) menciona que esta área se caracteriza por contar con pendientes orientadas hacia el occidente, donde se encuentra el Río Bogotá, menores al 10% en donde

no se presentan riesgos para la construcción. Adicionalmente, mencionan que no hay reseñadas fallas geológicas en la zona.

En el área de estudio se evidencian señales de nivelación del terreno. Actualmente el terreno se encuentra cubierto principalmente por pastos limpios, en donde se observan los jarillones artificiales del Río Bogotá.

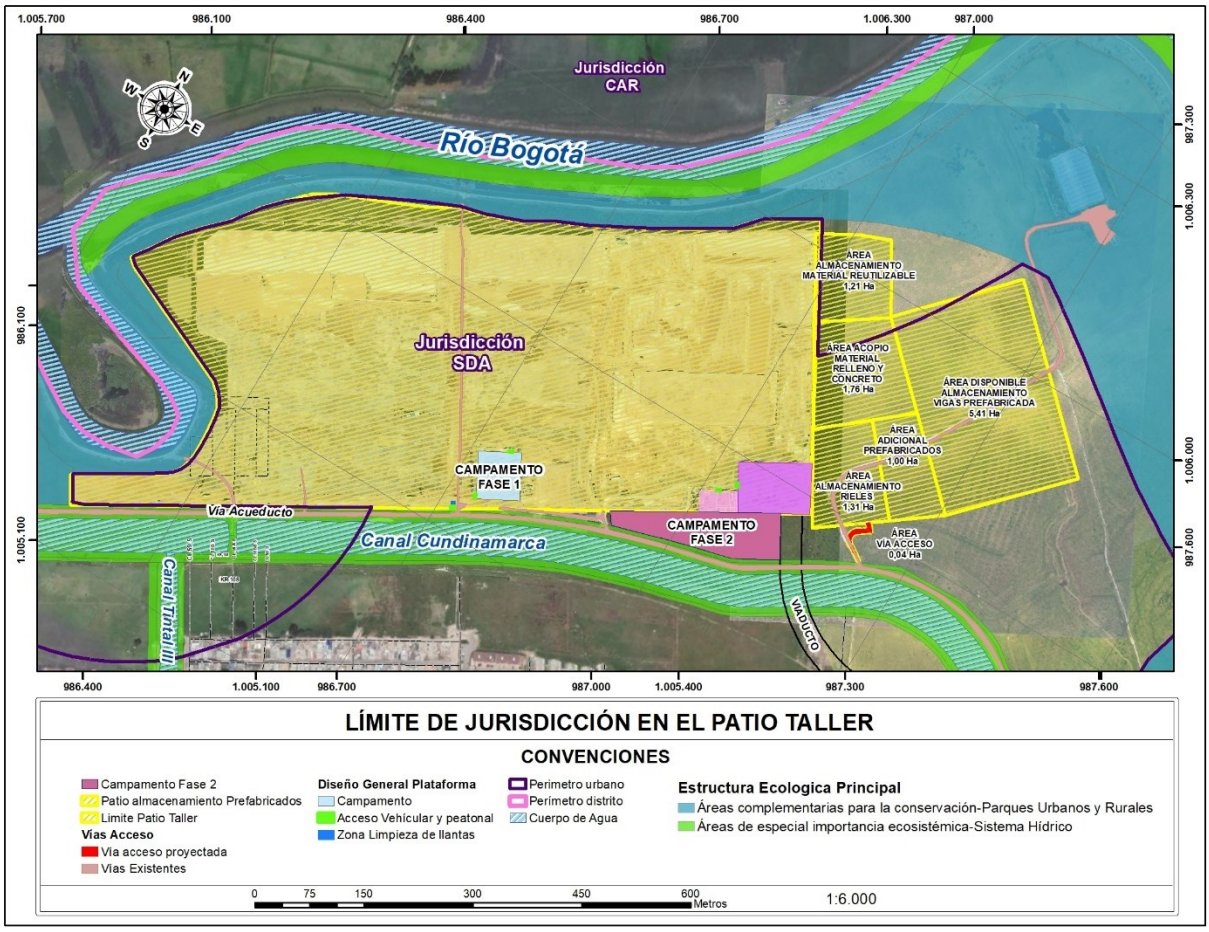


Figura 181 Limite de jurisdicción de Patio Taller y área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En cuanto al trámite de permisos ambientales, se aclara que el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados, es de propiedad de la EAAB, es así que en comunicaciones con esta entidad y la autoridad ambiental, se determinó que la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) será la encargada de tramitar los permisos ambientales, lo anterior se soporta mediante la resolución 0692 del 21 de mayo de 1997 "*Por la cual se otorga luna licencia ambiental y te toman otras*

disposiciones", en la parte del considerando se registra que la EAAB fórmula ante el Ministerio del Medio Ambiente la solicitud de definir la entidad ambiental competente en el distrito Capital para otorgar las licencia ambientales, y mediante la resolución 1652 del 26 de diciembre de 1995, el ministerio del Medio Ambiente establece que con fundamento en el parágrafo 1, artículo 8 del decreto 1753 de 1994, la competencia descansa en cabeza de la CAR.

De acuerdo con lo requerido para el Plan de manejo Ambiental y Social PMAS, es necesario implementar una metodología para la captura y recolección de información en campo la cual se presenta en el A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la caracterización primaria de los componentes vegetación y paisaje, flora epífita y fauna.

7.3.2.1 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

Los ecosistemas estratégicos, sensibles o áreas protegidas, están definidos como aquellos que son "altamente susceptibles al deterioro por la introducción de factores ajenos o exógenos" (definición del Artículo 1 del Decreto 1753 de 1994). De igual manera, también se definen como ecosistemas en los que las condiciones de vida están en los límites de tolerancia; o aquellos que corren riesgo de destrucción por factores externos.

- Sistema Nacional de áreas protegidas SINAP

Dentro del área de influencia directa e indirecta del Patio Taller, area para el traslado del campamento de la fase 2 y del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, no se encontraron áreas naturales protegidas legalmente constituidas (Parques Nacionales/regionales, reserva Forestal protectora, distrito de manejo integrado o reservas Naturales de la sociedad Civil).

- Áreas complementarias para la conservación

No se traslapa con áreas complementarias para la conservación, tales como: páramos, y áreas de reserva de ley "2da de 1959, reservas de la Biosfera, humedales designados dentro de la lista de importancia internacional de la convención RAMSAR; sin embargo como se presenta en la Figura 182, el área de influencia directa e indirecta presenta traslape con áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS), denominado como Humedales de la Sabana de Bogotá, declarada desde 2003 por el Instituto de Investigaciones de Recursos biológicos Alexander Von Humboltd y Bird Life Internatonal.

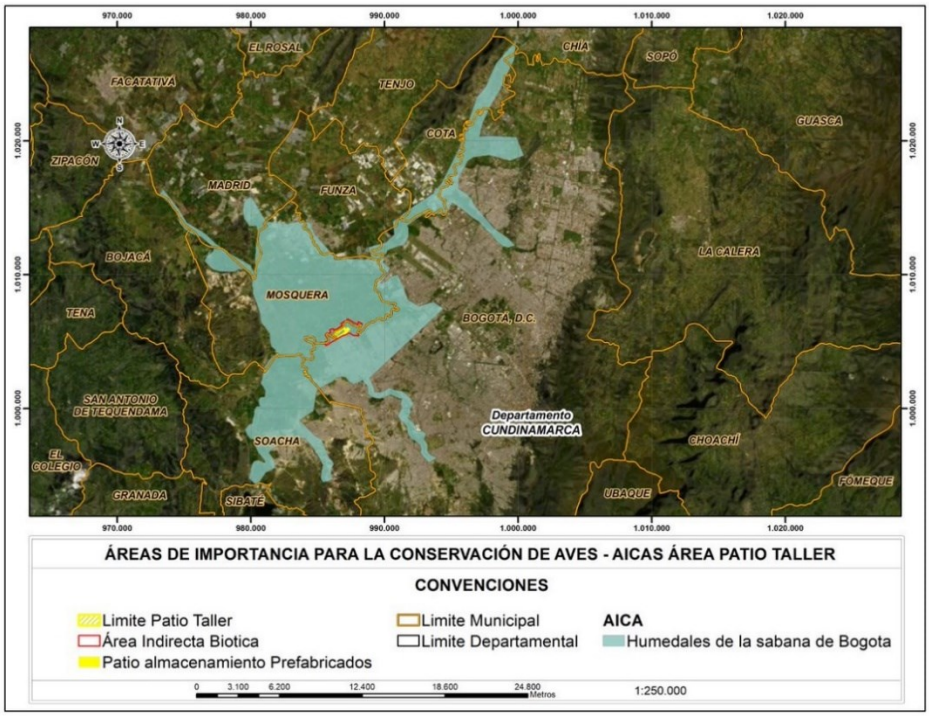


Figura 182 Áreas de importancia para la conservación de Aves (AICAS)

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Las áreas de importancia para la conservación de aves fueron determinadas por considerarse centros de origen y endemismo de las aves acuáticas del norte de los Andes, ser hábitat de especies y subespecies endémicas, amenazadas, residentes nativas, de paso y migratorias que no encuentran refugio en otros ambientes. De igual manera, las áreas se determinaron al tener un número significativo de las aves de la región de la altiplanicie cundiboyacense, dado los registros de aves reportados ratifican la importancia de estos ecosistemas como sitios de refugio y alimentación y la importancia de estas áreas complementarias para la conservación (Andrade & Benitez, sf).

En la Figura 184, se puede presenciar como la sombra del AICA pasa por gran parte de la Ciudad de Bogotá. Además, esta zona cubre en su totalidad los polígonos de áreas de influencia directa e indirecta del Patio Taller, del área para traslado del campamento de la fase 2 y del área destinada para almacenamiento de elementos prefabricados y otros. Si se tiene en cuenta que el área total del AICA abarca un total de 18063,77 hectáreas comparada con las 137,45 hectáreas que ocupa las áreas de influencia del patio taller y el área para el traslado del campamento de la fase 2 (componente fauna); y las 90,07 hectáreas que ocupa el área de influencia de la zona destinada para almacenamiento de elementos prefabricados y otros, se puede asegurar que el polígono de intervención total ocupa apenas un 1,26% del total, que equivale a 227,52 hectáreas.

De acuerdo con lo anterior, se puede predecir que debido a la pequeña proporción que ocupa las áreas de influencia del Patio Taller y del área destinada para el almacenamiento de los elementos prefabricados y otros, sobre el área del AICA, no ocurriría un impacto relevante sobre la dinámica de las poblaciones de aves que frecuenten las áreas ocupadas por el AICA. Sin embargo, Metro Línea 1 S.A.S, dentro de las medidas de manejo para mitigar los impactos identificados sobre la fauna silvestre propuso estas acciones teniendo en cuenta la presencia del AICA sobre las áreas de influencia del Patio Taller, el área para traslado de los campamentos de la fase 2, sobre el área destinada para el almacenamiento de los elementos prefabricados y otros.

Finalmente, es importante mencionar que las medidas propuestas para mitigar los impactos sobre la fauna en el Patio Taller fueron presentadas a la Secretaría Distrital de Ambiente mediante el documento Plan de manejo de fauna exigido por esta autoridad para el desarrollo de actividades constructivas en predios de su jurisdicción. Así mismo, la autoridad aprobó dichas medidas mediante comunicación 2021EE1333372 del 7 de julio de 2021. Por otro lado, específicamente para la zona denominada como Patio de Almacenamiento de Prefabricados se realizará la caracterización primaria empleando el "*Permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales",* número 01361 del 03 de agosto de 2021.

- Prioridades SINAP

De igual manera se consultó las áreas prioritarias para la conservación "In Situ" de La Biodiversidad Continental en Colombia, la cual fue elaborada por la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, a partir de la metodología propuesta por el MsC. Germán Corzo. De dicha consulta se concluye que: el AII e AID no se traslapa con ninguna de las áreas mencionadas anteriormente. Así mismo no se considera el área de estudio como área de interés científico.

- Ecosistemas Sensibles

Durante el desarrollo del estudio y en los recorridos realizados no identificaron ecosistemas sensibles tales como Bosques de galería, a pesar de encontrarse sobre la ronda del Río Bogotá, se evidenciaron áreas altamente intervenidas y sin presencia de vegetación arbórea sobre el margen.

7.3.2.2 Estructura Ecológica Principal (EEP)

El Decreto 555 del 29 de diciembre del 2021 por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C definen la Estructura Ecológica Principal (EEP) en su artículo 41 del subcapítulo 1 como *"ordenadora del territorio y garante de los equilibrios ecosistémicos para un modelo de ocupación en clave de sostenibilidad ambiental regional. Esta estructura está constituida por el conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el*

desarrollo socioeconómico de las poblaciones. Se configura a partir de la integración de las áreas de origen natural y antrópico, las cuales mantienen una oferta ambiental significativa para sus habitantes y de otras formas de vida de la ciudad y la región.", en el mismo artículo establece que la EEP, está conformada por cuatro componentes que corresponden a: 1. Áreas Protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP, 2. Zonas de Conservación, 3. Áreas de Especial Importancia Ecosistémica y 4. Áreas Complementarias para la Conservación (Alcaldía Mayor de Bogotá, Decreto 555 del 2021, 2021). En la Tabla 56 se presenta el detalle de los componentes de la EPP.

Tabla 56 – Componentes de la Estructura ecológica Principal

Componente	Categoría	Elemento
Áreas Protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP	Áreas protegidas públicas del orden nacional	Parque Nacional Natural Sumapaz
		Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá
	Áreas protegidas privadas del orden nacional	Reservas Naturales de la Sociedad Civil
Zonas de Conservación	Áreas de conservación in situ	Reserva Forestal Protectora Productora de la Cuenca Alta del Río Bogotá
		Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá Thomas van der Hammen
	Áreas protegidas del orden Distrital	Paisajes Sostenibles
		Parques Distritales Ecológicos de Montaña
		Reservas Distritales de Humedal
Áreas de Especial Importancia Ecosistémica	Páramos	Corredor de Páramos Cruz Verde– Sumapaz
	Sistema hídrico	Cuerpos hídricos naturales
		Cuerpos hídricos artificiales
Áreas Complementarias para la Conservación	Parques Contemplativos y de la Red Estructurante que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal y Parques de Borde	Parques Contemplativos y de la Red Estructurante que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal
		Parques de Borde
	Subzona de importancia ambiental de los POMCA	Áreas provenientes de la subzona de importancia

Componente	Categoría	Elemento
		ambiental del POMCA Río Bogotá
	Áreas de resiliencia climática y protección por riesgo	Áreas de Resiliencia Climática y protección por riesgo

Fuente: Decreto 555 del 2021

El área de influencia indirecta del Patio Taller (incluye el área en la cual se realizará el traslado del campamento de la fase 2) y el del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, se traslapa con áreas de especial importancia ecosistémica y áreas complementarias para la conservación, como se observa en la Tabla 58. La primera categoría del componente de área de especial importancia ecológica corresponde al sistema hídrico el cual se divide en dos acotamientos el primero corresponde a la Ronda Hidráulica (definida como la zona constituida por la franja paralela al eje de rectificación, de hasta 30 metros de ancho y es definido por el caudal medio mensual multianual del río) la cual se subdivide a su vez en el Río Bogotá con un área de intersección de 12,87 Ha, y el canal de Cundinamarca con un área de intersección de 9,72 Ha para el área de influencia indirecta para proyecto de la fase previa del Patio Taller y área de traslado de campamento fase 2; y para el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, se evidencia una intersección con el área de influencia indirecta de 9,85 Ha para la ronda hidráulica del Rio Bogotá, y de 4,62 ha con la ronda hidráulica del canal de Cundinamarca.

La segunda acotación para el área especial de importancia ecosistémica corresponde a la zona de manejo y preservación del Río Bogotá denominada como Área de protección o conservación aferente para el decreto 555 del 2021 (definida como el área contigua a la ronda hidráulica, que tiene como mínimo 270 metros de ancho y su manejo debe contribuir al mantenimiento, protección y preservación ambiental del ecosistema), este se subdivide en el área de protección del canal Cundinamarca con un área de intersección de 0,85 Ha para el AII del Patio Taller (Que incluye el área en la cual se realizara el traslado del campamento de la fase 2) y para el AII del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros es de 0,43 ha.

El segundo componente corresponde a las áreas complementarias para la conservación definidas de acuerdo con el Decreto 555 del 2021 en la subsección 4 articulo 66 como "*espacios que a partir de las condiciones biofísicas actuales, presentan parches de vegetación o relictos de ecosistemas naturales que aportan a la conectividad estructural y/o funcional ambiental y además ofrecen el soporte cultural, físico, ecológico y paisajístico al Distrito Capital, dotándolo de valores urbanísticos, estéticos, ambientales, organizativos y sensoriales*", este componente incluye la categoría de parques urbanos y rurales de la cual hace parte el acotamiento de parques de Borde y finalmente se subdivide en dos áreas, las primera corresponde a los parques lineales hídricos del rio Bogotá, el cual presenta una

intersección de 13,05 ha con el AII para el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros y una intersección de 17,27 ha para el AII del Patio taller. Por otro lado, la segunda sección denominada Áreas de adaptación al cambio climático presentan una intersección de 30,57 con el AII del patio taller y de 34,06 con el AII con el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros. Las áreas complementarias anteriormente descritas Presentan los siguientes usos y prohibiciones:

Tabla 57- Uso reglamentario y restricciones de usos áreas complementarias para la conservación

Usos principales:	Usos compatibles:	Usos condicionados:	Usos prohibidos:
Dotacional Restauración: Restauración de ecosistemas, recuperación de ecosistemas y rehabilitación de ecosistemas. Conocimiento: Educación ambiental, investigación y monitoreo.	**Sostenible:** Agricultura urbana y periurbana, Actividad de contemplación, observación y conservación. **Conocimiento:** Educación ambiental, investigación y monitoreo.	**Restauración:** Medidas de reducción del Riesgo y obras para el mantenimiento, adaptación y recuperación de las funciones **ecosistémicas – cauda** **Sostenible:** Ecoturismo, viverismo, actividades de contemplación, observación y conservación, actividades recreativas y actividades relacionadas con la prestación de servicios públicos.	Todas las actividades que no se encuentran en los usos principales, compatibles o condicionados.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S.

Finalmente, el área de influencia directa no se traslapa con la Estructura Ecológica Principal (EEP), sin embargo, si se encuentra en medio de las áreas de especial importancia económica y áreas complementarias para la conservación, tal como se evidencia en la Figura 183.

Tabla 58 – Componentes de la Estructura ecológica Principal en área de influencia directa e indirecta del proyecto Patio Taller y el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros

Etapa	Componente	Categoría	Acotamiento	Observación	Acto administrativo	Área (ha)	
						Área indirecta	Área directa
Fase previa Patio Taller	Áreas de especial importancia ecosistémica	Sistema Hídrico	Zona de Manejo y Preservación Ambiental (Áreas de protección)	Canal Cundinamarca	Res. 0369 de 2019	0,95	0
			Ronda Hidráulica	Canal Cundinamarca	Res 0369 de 2019	9,73	0

Etapa	Componente	Categoría	Acotamiento	Observación	Acto administrativo	Área (ha)	
						Área indirecta	Área directa
				Río Bogotá	Acuerdo CAR 17 de 2009 y Acuerdo CAR 30 de 2009	12,87	0
	Áreas complementarias para la conservación	Parques Urbanos y Rurales	Parques de Borde	Parque Lineal Hídrico del Río Bogotá	Decreto 555 de 29 de diciembre de 2021	15,27	0
				Áreas para la adaptación al cambio climático		30,57	0
Fase previa área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros	Áreas de especial importancia ecosistémica	Sistema Hídrico	Zona de Manejo y Preservación Ambiental (Áreas de protección)	Canal Cundinamarca	Res. 0369 de 2019	0,43	0
			Cuerpo Agua Artificial	Humedal	Propuesta POT Decreto 555 del 2021	0,14	0
			Ronda Hidráulica	Canal Cundinamarca	Res. 0369 de 2019	4,62	0
				Río Bogotá	Acuerdo CAR 17 de 2009 y Acuerdo CAR 30 de 2009	9,85	0
	Áreas complementarias para la conservación	Parques Urbanos y Rurales	Parques de Borde	Parque Lineal Hídrico del Río Bogotá	Decreto 555 de 29 de diciembre de 2021	13,05	0
				Áreas para la adaptación al cambio climático		34,06	0

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S.,

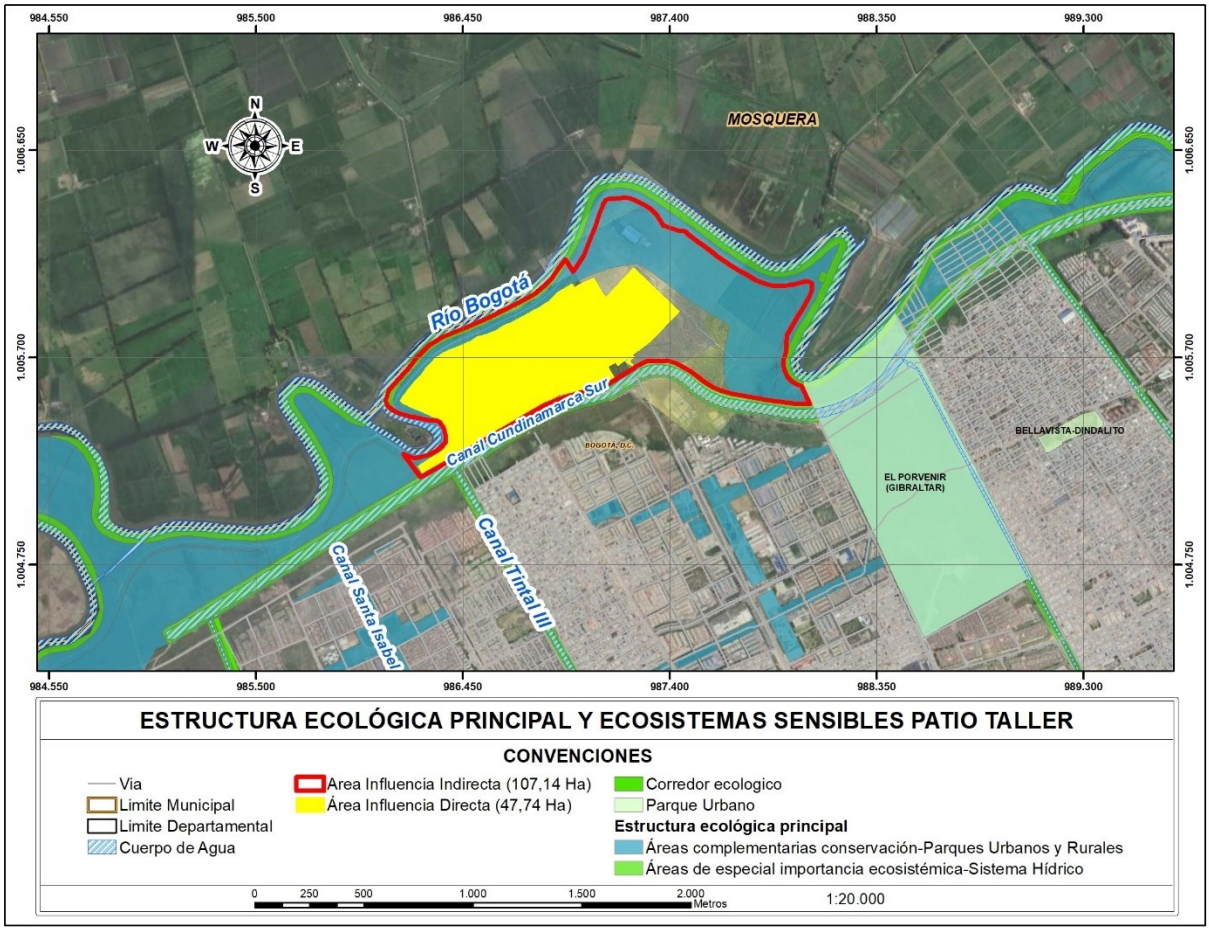


Figura 183 Estructura ecología principal en área de influencia del proyecto

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La Fotografía 67 presenta el registro fotográfico de los sistemas hídricos, junto con las coordenadas de toma de información.

	
Río Bogotá y parque lineal hídrico del río Bogotá E. 4867330,494 y N. 2071970,33	Canal Cundinamarca y Zona de Manejo y Preservación del Río Bogotá (Áreas de protección). E. 4867774,353 y N. 2071617,862

Fotografía 67 Registro Fotográfico de Área de especial importancia ecosistémica

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

	
Sistema hídrico Río Bogotá. E. 4868387.159 y N. 2072005.248	Sistema hídrico Canal Cundinamarca E. 4868164.018 y N. 2071526.311

Fotografía 68 Registro Fotográfico de Sistema hídrico en zona del área de adecuación destinada al almacenamiento de elementos prefabricados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.3.2.3 Ecosistemas terrestres

Odum (1971) definió el ecosistema como “Cualquier unidad que incluya todos los organismos en un área dada interactuando con el ambiente físico, de forma que el flujo de energía lleva a definir estructuras tróficas, diversidad biótica y ciclos de materiales”. Por otro lado, el Convenio sobre Diversidad Biológica, define el ecosistema como “un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio no viviente, que interactúan como una unidad funcional materializada en un territorio, la cual se caracteriza por presentar una homogeneidad, en sus condiciones biofísicas y antrópicas” (IAvH, 2007).

El estudio sobre ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia, 2017 muestra los Ecosistemas presentes para el territorio nacional, la cual fue consultada y cruzada con el área de influencia indirecta del proyecto, identificando las formaciones vegetales presentes, dicha información se describe a continuación.

7.3.2.3.1 Zonas de Vida

El área de influencia directa e indirecta de Patio Taller y del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, se localiza en la formación vegetal corresponde a bosque seco montano bajo (bs–MB), la cual presenta una precipitación entre 500 y 1000 mm, biotemperatura entre los 12 y 18 °C y alturas entre los 2000 a 3000 metros sobre el nivel del mar. La descripción climatológica del área indica que esta tiene una precipitación media anual de 830 mm, temperatura media de 15,3 °C y una altura media sobre el nivel del mar entre 2500 a 2600 metros; por lo cual se clasifica dentro de la zona de vida mencionada.

Esta zona de vida se ha caracterizado por ser altamente transformada, presenta una elevada concentración urbana y rural, modificando profundamente la vegetación original y muchas de las especies características de la zona han desaparecido (Gusman Gonzales, 1996).

7.3.2.3.2 Biomas y Ecosistemas

- Biomas

El concepto de bioma es muy adecuado para agrupar grandes unidades bióticas que ocupan grandes extensiones y aparecen representadas en los distintos continentes. Un bioma también es el conjunto de ecosistemas afines por sus características estructurales y funcionales que lo constituyen. Es preciso aclarar que, los biomas han sido diferenciados por características de la vegetación, ya que éstas, por lo general son más fácilmente perceptibles que las de la fauna.

En este orden de ideas y de acuerdo con los respectivos cruces realizados con la capa de Ecosistemas 2017 (IAvH, 2017) el area de influencia directa cuenta con la representatividad del 100% del Bioma Helobioma Altoandino cordillera oriental, la cual son zonas de encharcamientos permanentes o prolongados periodos de inundación, asociado principalmente al Río Bogotá, por su parte en el área de influenciar indirecta se evidencian dos biomas el Helobioma Altoandino cordillera oriental y Hidrobioma Altoandino cordillera oriental, definido así para el área que ocupa el Rio Bogotá

- Ecosistemas

En el área de influencia directa se identificó un (1) Bioma y ocho (8) unidades ecosistémicas (trabajando a escala 1:10.000), mediante la integración o cruce de la diferente información cartográfica obtenida en la elaboración del presente estudio (Biomas, Ecosistemas y coberturas de la tierra), con el fin de determinar la representatividad y sensibilidad de estas unidades ecosistémicas en el área de estudio.

El ecosistema de Pastos Limpios del Helobioma Andino Altoandino cordillera oriental mostraba la mayor representatividad en el área de influencia indirecta y directa del Patio Taller con el 74,06 % (101,69 Ha) y el 95,01 % (31,85 Ha) respectivamente, en el momento previo a la realización de las actividades de descapote y excavación. Actualmente los Pastos Limpios del Helobioma Altoandino cordillera oriental continúan siendo el ecosistema más representativo para el Patio Taller en el área de influencia indirecta con un porcentaje de ocupación del 45,19%, equivalente a las 62,11 hectáreas, sin embargo, en el área de influencia directa, el ecosistema más representativo actualmente es el denominado como tierras desnudas y degradadas del Helobioma Altoandino Cordillera Oriental con un área de 33,07 hectáreas equivalentes al 91,99%, como se evidencia en la Tabla 59 Ecosistemas Patio Taller y áreas destinadas para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros. y Figura 184 Ecosistemas presentes en área de estudio.

Tabla 59 – Ecosistemas Patio Taller y áreas destinadas para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

Proyecto	Nombre ecosistema	AI Indirecta		AI Directa	
		AREA_ HA	% AREA	AREA_ HA	% AREA
FASE DE ADECUACIÓN DE AREAS DESTINADAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS	Pastos Limpios del Helobioma Altoandino cordillera oriental	59.64	66.22%	2.07	19.29%
	Pastos arbolados del Helobioma Altoandino cordillera oriental	16.96	18.83%	8.24	76.79%
	Tejido Urbano Discontinuo del Helobioma Altoandino cordillera oriental	0.1	0.11%	0	0.00%
	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Helobioma Altoandino cordillera oriental	2.01	2.23%	0.33	3.08%
	Canal del Helobioma Altoandino cordillera oriental	2.98	3.31%	0	0.00%
	Rio del Hidrobioma Altoandino cordillera oriental	8.17	9.07%	0	0.00%
	Tierras desnudas y degradadas del Helobioma Altoandino cordillera oriental	0.21	0.23%	0.09	0.84%
SUB TOTAL		**90.07**	**100.00%**	**10.73**	**100.00%**
FASE PREVIA PATIO TALLER	Pastos Limpios del Helobioma Altoandino cordillera oriental	62.11	45.19%	0	0.00%
	Pastos arbolados del Helobioma Altoandino cordillera oriental	5.51	4.01%	0	0.00%

Proyecto	Nombre ecosistema	AI Indirecta		AI Directa	
		AREA_ HA	% AREA	AREA_ HA	% AREA
	Tejido Urbano Discontinuo del Helobioma Altoandino cordillera oriental	0.08	0.06%	0	0.00%
	Zonas Pantanosas del Helobioma Altoandino cordillera oriental	12.59	9.16%	0	0.00%
	Zonas industriales o comerciales del Helobioma Altoandino cordillera oriental	1.26	0.92%	0.78	2.17%
	Red Vial, ferroviaria y terrenos asociados del Helobioma Altoandino cordillera oriental	4.46	3.24%	2.1	5.84%
	Canal del Helobioma Altoandino cordillera oriental	6.04	4.39%	0	0.00%
	Rio del Hidrobioma Altoandino cordillera oriental	12.28	8.93%	0	0.00%
	Tierras desnudas y degradadas del Helobioma Altoandino cordillera oriental	33.12	24.10%	33.07	91.99%
SUB TOTAL		**137.45**	**100.00%**	**35.95**	**100.00%**
TRASLADO DE CAMPAMENTO FASE 2	Pastos Limpios del Helobioma Altoandino cordillera oriental	Incluida en el AII de patio taller		1.11	100.00%
TOTAL		**227.52**		**47.79**	

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Por otro lado, en el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados, se evidencia que el ecosistema más representativo para el área de influencia indirecta es Pastos Limpios del Helobioma Andino Altoandino cordillera oriental con un porcentaje de 66,22% correspondiente a 59,64 hectáreas, y para el área de influencia directa el ecosistema con mayor área de ocupación es Pastos arbolados del Helobioma Altoandino cordillera oriental con un área del 16,96 hectáreas equivalentes al 18,83%.

Finalmente, la zona destinada al traslado del campamento de la fase 2, presenta un ecosistema de pastos limpios del Helobioma Altoandino cordillera oriental, el cual ocupa el 100% del área de influencia directa, equivalente a un total de 1,11 hectáreas, para el caso del área de influencia indirecta, esta como se ha descrito en otros apartados fue incluida dentro del área de influencia de Patio Taller.

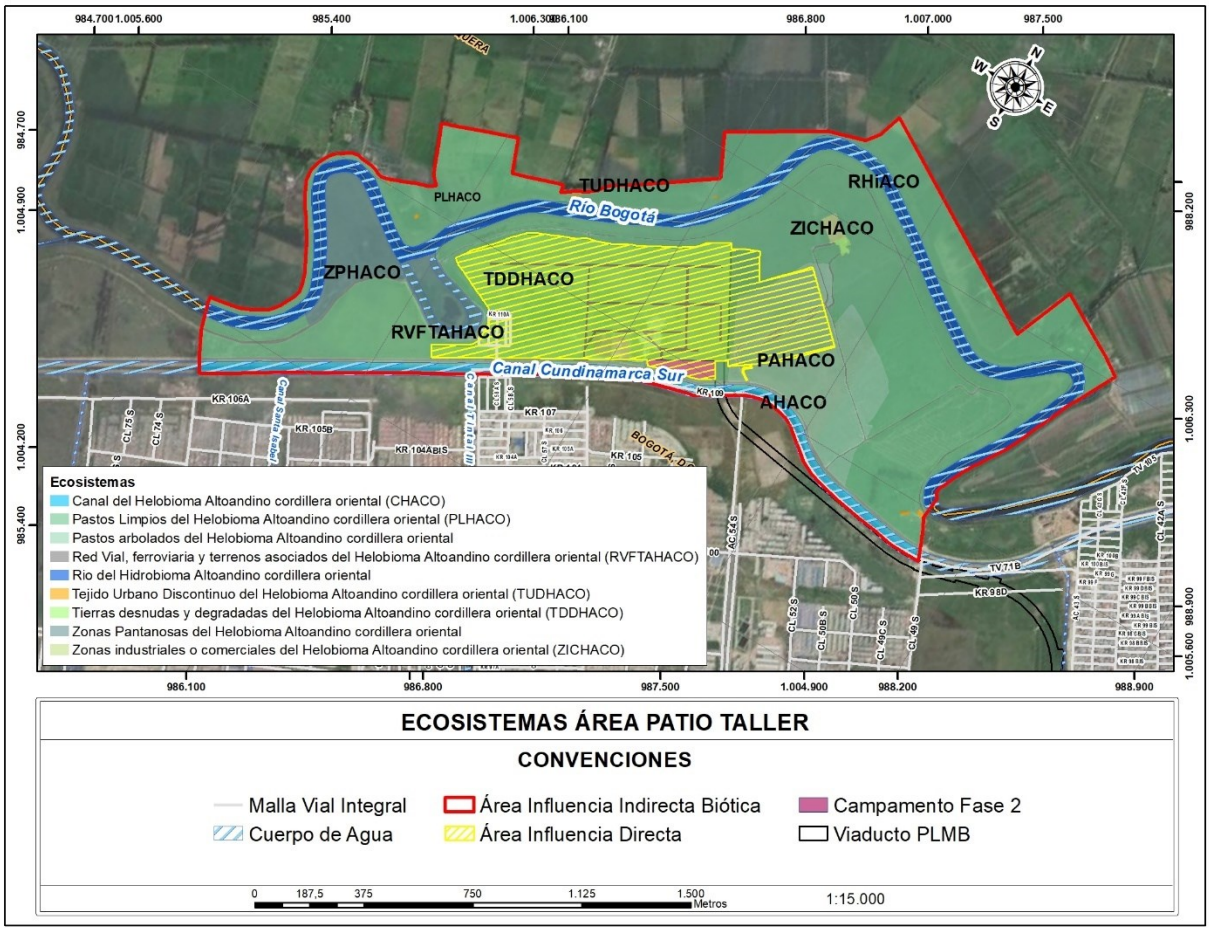


Figura 184 Ecosistemas presentes en Patio taller y áreas destinada para almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Para preservar las zonas pantanosas asociadas al área de influencia indirecta del proyecto de la fase previa del Patio Taller, Metro Línea propone las siguientes medidas:

- Cierre perimetral con poli sombra verde

La zona se cerrará perimetralmente con poli sombra verde para evitar que el personal de la obra o ajeno a la obra pueda acceder a dichas zonas, además se realizará verificación permanente a través de inspectores ambientales con el fin de evitar contaminación de las zonas pantanosas con material producto de la obra.

- Inspecciones

Se realizará especial énfasis a la inspección de dichas zonas a través del personal en cargado del correcto manejo ambiental de las zonas.

- Capacitaciones

Dentro de las capacitaciones ambientales, se resaltará la importancia de la conservación de estas zonas, debido a su importancia para la preservación de elementos vivos como la fauna silvestre.

7.3.2.4 Coberturas de la tierra

El AII del Área de Patio Taller comprende un total de 137,45 ha, y se caracteriza por estar altamente modificada por actividades humanas. Está compuesta principalmente por la cobertura de pastos limpios seguido de la cobertura del Río Bogotá, cuyas zonas colindantes se caracterizan por ser inundables y destinarse a las pasturas. Así mismo el AII del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, comprende un total de 90,07 hectáreas y está compuesta por coberturas altamente intervenidas como los son los pastos limpios y pastos arbolados. Estas coberturas de la tierra se identificaron mediante un proceso de digitalización directo de imagen satelital y Ortofotos, codificando las coberturas de acuerdo con la metodología CORINE Land Cover (IDEAM, 2010). Para su verificación y ajuste, se realizó un reconocimiento de campo mediante la captura de puntos de control.

Tabla 60 – Coberturas de la tierra

PROYECTO	N1_Cobert	N2_Cobert	N3_Cobert	AI_INDIRECTA		AI_DIRECTA	
				AREA_HA	% AREA	AREA_HA	% AREA
FASE PREVIA PATIO TALLER	1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.2. Tejido urbano discontinuo	0.08	0.06 %	0	0.00 %
		1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	1.26	0.92 %	0.78	2.17 %
			1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	4.46	3.24 %	2.1	5.84 %
	2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios	62.11	45.19%	0	0.00 %
			2.3.2. Pastos arbolados	5.51	4.01 %	0	0.00 %

PROYECTO	N1_Cobert	N2_Cobert	N3_Cobert	AI_INDIRECTA		AI_DIRECTA	
				AREA_HA	% AREA	AREA_HA	% AREA
	3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	33.12	24.10%	33.07	91.99%
	4 AREAS HÚMEDAS	4.1. Áreas húmedas continentales	4.1.1. Zonas Pantanosas	12.59	9.16 %	0	0.00 %
	5. SUPERFICIES DE AGUA	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos (50 m)	12.28	8.93 %	0	0.00 %
			5.1.3. Canales	6.04	4.39 %	0	0.00 %
SUBTOTAL				**137.45**	**100.00%**	**35.95**	**100.00%**
FASE DE ADECUACION DEL AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS	**1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS**	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.2. Tejido urbano discontinuo	0.1	0.11 %	0	0.00 %
		1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	2.01	2.23 %	0.33	3.08 %
	2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios	59.64	66.22%	2.07	19.29%
			2.3.2. Pastos arbolados	16.96	18.83%	8.24	76.79%
	3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	0.21	0.23 %	0.09	0.84 %

PROYECTO	N1_Cobert	N2_Cobert	N3_Cobert	AI_INDIRECTA		AI_DIRECTA	
				AREA _ HA	% AREA	AREA _ HA	% AREA
	5. SUPERFICIES DE AGUA	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos (50 m)	8.17	9.07 %	0	0.00 %
			5.1.3. Canales	2.98	3.31 %	0	0.00 %
SUBTOTAL				**90.07**	100.00%	**10.73**	**100 %**
TRASLADO DE CAMPAMENTO FASE 2	**2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS**	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios	Incluida en el AII de patio taller		**1.11**	100.00%
TOTAL				**227.52**		**47.79**	

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La Tabla 60 y Figura 186 Porcentaje de área de las coberturas presentes en el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros., presentan las áreas y los porcentajes de las coberturas identificadas en el área de influencia Indirecta y Directa del proyecto de la fase previa del patio taller y la fase de adecuación del área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

Dentro del proyecto de Patio taller se identificaba previo a las actividades de adecuación realizadas, que la cobertura perteneciente a pastos limpios mostraba una mayor representatividad en la zona con 74,1 % y 95% del total del área para el AII y el AID respectivamente; siendo esta cobertura característica de áreas limítrofes a las ciudades, por actividades antrópicas suburbanas, conformadas por áreas inundables del Río Bogotá el cual actualmente se encuentra desprovisto de coberturas rivereñas, posterior a las actividades realizadas dentro del Patio Taller las coberturas más representativas corresponden a los pastos limpios con 61% de ocupación del área seguido de las tierras desnudas y degradadas con un porcentaje del 33%, debido a las actividades de descapote y excavación desarrolladas en la zona. Por otro lado, el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados presenta una cobertura mayormente de pastos limpios con un valor de 59%, seguido de los Pastos arbolados con un valor de 16%, para el área de influencia indirecta, sin embargo, en el área de influencia directa los pastos arbolados corresponden a la cobertura más representativa con un área de 8,2 hectáreas equivalentes al 77,65%. Y finalmente el área de influencia directa para el traslado del campamento fase 2 presenta una cobertura de Pastos limpios en la totalidad de las 1,11 hectáreas que la comprenden, para el caso del área de influencia indirecta esta fue incluida dentro del AII del patio taller.

7.3.2.4.1 Descripción de Coberturas de la tierra presentes en el área de estudio

7.3.2.4.1.1 Territorios Artificializados

Corresponde a las áreas dispersas presentes en el área de estudio que están siendo incorporadas gradualmente mediante procesos de urbanización, comerciales, industriales, de servicio o recreativas.

- **Tejido urbano discontinuo**

Son espacios conformados por áreas verdes, edificaciones, vías e infraestructura, que cubren el terreno de manera dispersa y discontinua, ya que el área restante corresponde a coberturas no artificializadas. Dentro del AII de Patio Taller, corresponde a casas construidas en predios cercanos al margen del Río Bogotá, localizados en el municipio de Mosquera – Cundinamarca, y cuenta con un área de 0,08 ha, equivalentes al 0,06% del área total de influencia Indirecta, así mismo dicha cobertura ocupa un área del 0,10 hectáreas equivalentes al 0,11% del área total de influencia indirecta para la zona destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros, tal como se muestra en la Fotografía 69.



E. 4866901,72 y N. 2071863,09

Fotografía 69 Tejido urbano discontinuo

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

- **Zonas industriales o comerciales**

Son las áreas cubiertas por infraestructura artificial, las cuales se utilizan también para actividades comerciales o industriales. Según el IDEAM (2010) esta clasificación incluye infraestructura de telecomunicaciones como lo es la estación de radio que se localizaba en el área de influencia directa del proyecto de la fase previa de Patio Taller y actualmente dicha area correspode al campamento del mismo proyecto. En el área de influencia Indirecta se evidencia ademas la infraestructura denominada cubierta de secado de lodos proveniente del Río Bogotá,y que hace parte del predio del acueducto. Ver Fotografía 70.

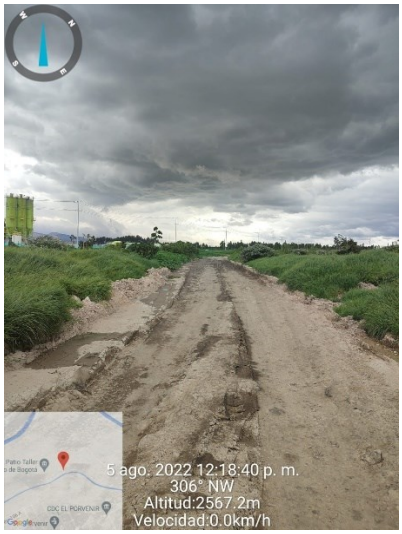
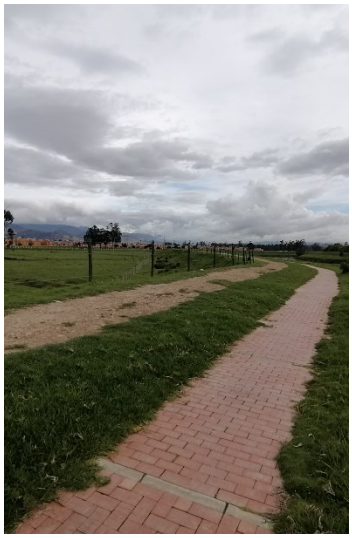
	
Campamento de obra Patio Taller Fase 1 E. 4867358,21 y N. 2071572,55	Cubierta de secado–Acueducto E. 4867797,02 y N. 2072213,29

Fotografía 70 Zonas Industriales o comerciales

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

- **Red vial, ferroviaria y terrenos asociados**

Corresponde a espacios artificiales con infraestructura de comunicación como carreteras, autopistas y vías férreas, que también incluye infraestructura asociada como andenes y terraplenes. Dentro del área de influencia Indirecta de Patio Taller se contaba con un total de 2,82 Ha correspondiente al 2,06 % del área total, previo a las actividades de adecuación desarrolladas, sin embargo, actualmente dicha cobertura aumento a un total de 4,46 ha equivalente al 3,25%. Por otra parte, esta cobertura ocupa un área de 2,01 hectáreas, correspondiente al 2,23% dentro de área destinada para el almacenamiento de los elementos prefabricados y otros. Las vías de acceso al área de influencia indirecta se encuentran en buen estado, algunas vías internas del Patio Taller fueron creadas por el paso continuo de vehículos y no se encuentran totalmente delimitadas, paralelo al Río Bogotá se encuentra una ciclorruta, la cual atraviesa toda el área de influencia indirecta del proyecto.

		
E. 4867742,2 y N. 2071668,70	E. 4867265,53 y N. 2071419,82	E.4866826,99 y N. 2071662,92

Fotografía 71 Red Vial

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La presencia de vías dentro del Área de influencia Directa de los proyectos implica el tránsito de vehículos y por ende afectación sobre el elemento de la fauna silvestre del medio biótico. Dicha afectación consiste en la dificultad de la fauna para poder trasladarse entre parche y parche de la matriz de pastos debido a la fragmentación generada por las vías, y el riesgo de atropellamientos a causa al flujo vehicular. Las actividades anteriormente enunciadas, se verán a su vez reflejada en los impactos de afectación de hábitats (ya que la fragmentación de la matriz de pasto genera una reducción de los hábitats de las diferentes poblaciones), y cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre (ya que el impedimento de cruzar de parche a parche de pasto reduce las probabilidades de reproducción, así como el atropellamiento).

Para mitigar los impactos asociados a la red vial sobre la fauna silvestre, Metro Línea 1 propone las siguientes medidas:

- Inspecciones: Dentro de las labores diarias, habrá personal (Biólogos) encargados de proteger la fauna silvestre identificada del predio del Patio Taller y el área destinada para el almacenamiento de los elementos prefabricados y otros. identificando puntos críticos para la fauna y realizando para evitar pérdidas de individuos.
- Controles de velocidad: Los conductores deberán respetar los límites de velocidad exigidos por el departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Capacitaciones: Se realizarán capacitaciones al personal en obra acerca de la importancia de la fauna silvestre, y de su presencia en la zona.

- Manejo de especímenes fallecidos: Estos serán removidos con medidas de bioseguridad usando para tal fin guante de látex y tapabocas. De igual forma, el cadáver se dispondrá en un contenedor para residuos de riesgo biológico debidamente etiquetado. La Secretearía Distrital de Ambiente recomienda remitir los animales fallecidos a un laboratorio certificado donde se les realice necropsia y establezca la causa de deceso (muerte por actividades de obra, predación y otras patologías). La información deberá consignarse en los respectivos informes de seguimiento.

7.3.2.4.1.2 Territorios agrícolas

Son los terrenos dedicados principalmente a actividades productivas, en donde se puede dar usos pecuarios además de los agrícolas y que comprende las áreas dedicadas a cultivos, áreas en pastos y zonas agrícolas heterogéneas, dentro del área de influencia Indirecta se cuenta con:

- **Pastos limpios**

Esta cobertura comprende los terrenos cubiertos con pastos limpios en un 70%. En el área de influencia se evidencia coberturas con dominancia de gramíneas orientadas a la producción pecuaria, que suelen ser de la especie *Pennisetum clandestinum* o más conocido como pasto kykuyo como se evidencia en la Fotografía 72.

	
E. 4866855,87 y N. 2071672,99	E. 4867539,159 y N. 2072008,638

Fotografía 72 Pastos limpios, actividades pecuarias

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Se evidencia en un área inferior al 30% zonas con rastrojos dispersos donde se agrupan otras especies de gramíneas diferentes al pasto kykuyo y plantas de hábitos arbustivos, además de la integración de especies arbóreas, que en este caso corresponden principalmente a Acacia Japonesa (*Acacia melanoxylon* R.Br.), eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) y otros pocos individuos de especies como Sauco

(*Sambucus nigara*) y Sauce (*Salix humboldtiana*). Las coberturas de diversos pastos suelen estar delimitadas por cercas vivas que son elementos lineales, compuestos por árboles de o arbustos, en el caso del área de estudio, su composición es principalmente de pinos (*Pinus sylvestris*) y eucaliptos (*Eucalyptus globulus*). Como se observa en la Fotografía 73.

	
E. 4867468,68 y N. 2071756,83	E. 4866928,15 y N. 2071848,48

Fotografía 73 Rastrojos y por cercas vivas presentes en cobertura de pastos

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

El manejo pecuario está asociado al establecimiento de sistemas de drenaje por medio de vallados o también denominados canales, donde algunos tienen la suficiente profundidad y amplitud para albergar vegetaciones acuáticas de raíces libres, propias de ecosistemas lénticos, como se observa en la Fotografía 74.

	
E. 4866801,34 y N. 2071540,42	E. 4867417,45 y N. 2071767,79

Fotografía 74 Vallados o canales presentes en cobertura de pastos

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

En esta clasificación se incluye la cobertura de pastos ubicadas en zonas inundables, que durante el período de estiaje (niveles bajos del agua) de los ríos y las ciénagas permiten el uso para pasturas, con

un nivel mínimo de manejo. En la zona se identificó pastoreo en estas áreas inundables a lado y lado del río, de las 101,69 ha categorizadas como pastos limpios, 13,29 ha corresponden a pastos limpios ubicados en zonas inundables (Ver Fotografía 75).

	
E. 4866686,09 y N. 2071517,33	E. 4866712,63 y N. 2071577,58

Fotografía 75 Pastos limpios ubicados en zonas inundables.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

- **Pastos arbolados**

Esta cobertura hace referencia a aquellos terrenos cubiertos con árboles en un porcentaje que oscila entre el 30% al 50%, por lo que su porcentaje de pastos no puede ser menor al 50%. En el área de influencia directa de la zona destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados, se evidencia coberturas con dominancia de gramíneas orientadas a la producción pecuaria, que suelen ser de la especie *Pennisetum clandestinum* o más conocido como pasto kykuyo y presencia de especies arbóreas tales como *Croton bogotanus, Escallonia pendula, Retrophyllum rospigliosii, Salix humboldtiana y Juglans neotropica*, como se evidencia a continuación:

E. 4867752,390 y N. 2071855,424	E. 4867762,540 y N. 2071849,806

Fotografía 76 Pastos limpios, actividades pecuarias

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

Esta cobertura ocupa un porcentaje del 77,62% con un área equivalente a 8,20 hectáreas, ubicadas dentro del área de influencia directa de la zona destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, por otro lado, en el área de influencia directa del Patio taller no se evidencia este tipo de cobertura.

En el AII se identificó un área de 16,96 hectáreas de ocupación de pastos arbolados correspondientes al 18,83% del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, y para AII actual del proyecto de la fase previa del Patio Taller se identificó un área de 5,51 hectáreas en pastos arbolados, equivalentes al 4,01%.

7.3.2.4.1.3 Bosques y arenas seminaturales

Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación (IDEAM, 2010). de esta manera para el área de influencia Directa fueron identificados.

- **Tierras desnudas**

Las superficies de tierras desnudas y degradadas tienen muy poca o nula cobertura de cualquier especie vegetal y su presencia puede deberse a zonas agropecuarias sobreexplotadas. En el caso del área de influencia Indirecta y Directa, estas zonas también se ven afectadas por disposición inadecuada de residuos y el uso temporal del suelo para construcciones o áreas artificializadas. Esta cobertura estaba representada en el área de influencia directa con un porcentaje del 0,54 % equivalente a 0,73 Ha, previo a la realización de las actividades de descapote y excavación, luego de la realización de estas adecuaciones el área aumento a un total de 33,07 hectáreas equivalentes al 91,99% dentro del AID del Patio Taller.

El AII presenta un porcentaje de ocupación de tierras desnudas y degradadas para el Patio Taller de 33,12 hectáreas equivalentes al 24,12%, por su parte en el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados se evidencia un área 0,21 hectáreas equivalente al 0,23% del AII y para el AID esta cobertura ocupa un área de 0,08 hectáreas correspondientes al 0,79%.

	
E. 4867497,563 y N. 2071914,613	E. 4867388,42 y N. 2071649,40

Fotografía 77 Tierras desnudas y degradadas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

7.3.2.4.1.4 Áreas húmedas

Hacer referencia a los diferentes tipos de área inundables, pantanosos y terrenos anegados, donde el nivel freático está a nivel del suelo de manera permanente o temporal, dentro el área de influencia se identificó:

- **Zonas pantanosas**

Comprende las tierras bajas que permaneces inundadas la mayor parte del año, pueden estar conformadas por zonas de llanuras de inundación, antiguas vegas de divagación. Dentro del área de influencia se identificó que, debido a la cercanía con el Río Bogotá, en el área del predio se encuentran algunas zonas pantanosas, que permanecen aún en épocas secas, donde dominan plantas de hábito herbáceo, como se evidencia en la Fotografía 11.

	
E. 4866731,19 y N. 2071346,26	E. 4866473,15 y N. 2071267,37

Fotografía 78 Zonas pantanosas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

7.3.2.4.1.5 Superficies de agua

Son los cueros y causes de agua permanentes, intermitentes o estacionales localizados en el interior del continente, dentro del área de influencia se encuentran:

- **Ríos (50 m)**

Un rio es una corriente de agua que fluye continuamente y se considera la unidad mínima cartografiables, aquellos con un ancho mayor o igual a 50 m, dentro del área de influencia Indirecta del Patio Taller se encuentra el Río Bogotá (Fotografía 79) con un área de 12,28 Ha equivalente al 8,94 % (Ver Figura 185 Porcentaje de área de las coberturas presentes en el Patio Taller

De igual manera dentro del área destinada al almacenamiento de los elementos prefabricados y otros elementos esta arena ocupa un área de 8,17 hectáreas equivalentes al 9,07%. El tramo del río presente se encuentra desprovisto de vegetación rivereña debido a las múltiples obras asociadas a la infraestructura de la ciudad de Bogotá, se evidencian algunos individuos de acacias que por dispersión de las cercas vivas de los predios circundantes han colonizado el borde del río. Es de aclarar que dentro del área de influencia directa no se evidencia presencia de esta cobertura.

	
E. 4868420.194 y N. 2071998.893	E. 4867330,49 y N. 2071970,33

Fotografía 79 – Río Bogotá

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Canales**

Corresponde al cauce artificial abierto que contiene agua en movimiento de forma permanente, en el área de influencia del Patio Taller se localiza el Canal de Cundinamarca, con un área de 6,04 Ha equivalente al 4,40 %, y dentro del área de influencia indirecta de la zona destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados el canal ocupa un área de 2,98 hectáreas con un porcentaje equivalente al 3,31%. (Ver Fotografía 80 y Figura 185 Porcentaje de área de las coberturas presentes en el Patio Taller

	
E. 4867774,35 y N. 2071617,86	E. 4867353,06 y N. 2071442,64

Fotografía 80 Canal de Bogotá

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

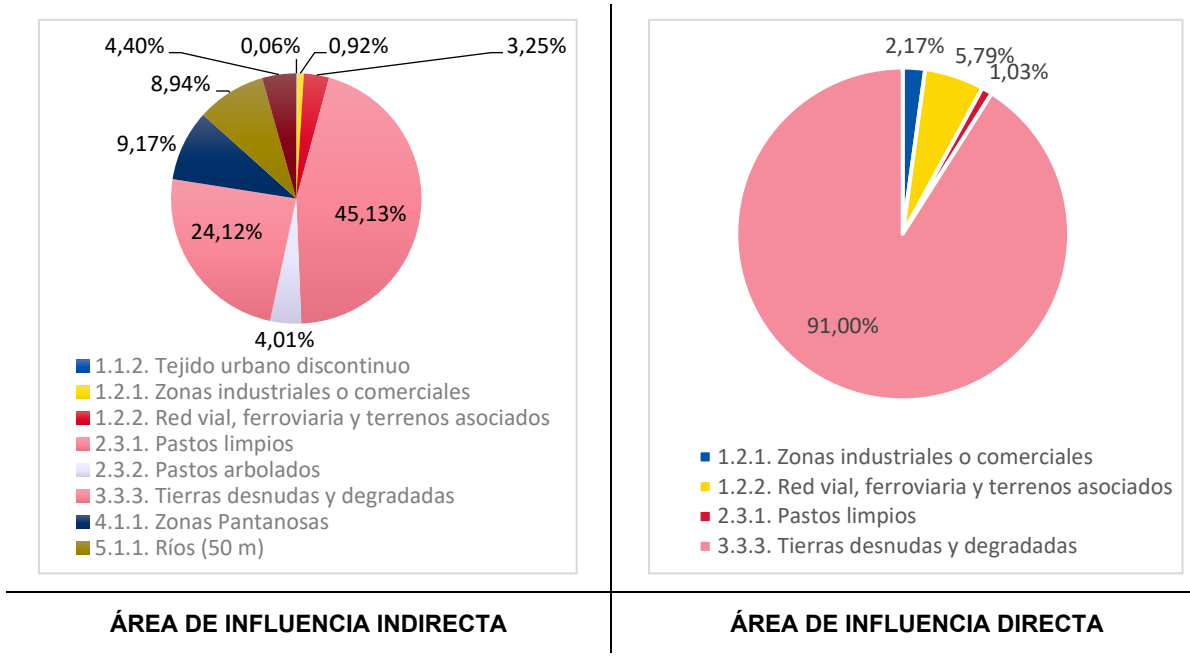


Figura 185 Porcentaje de área de las coberturas presentes en el Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

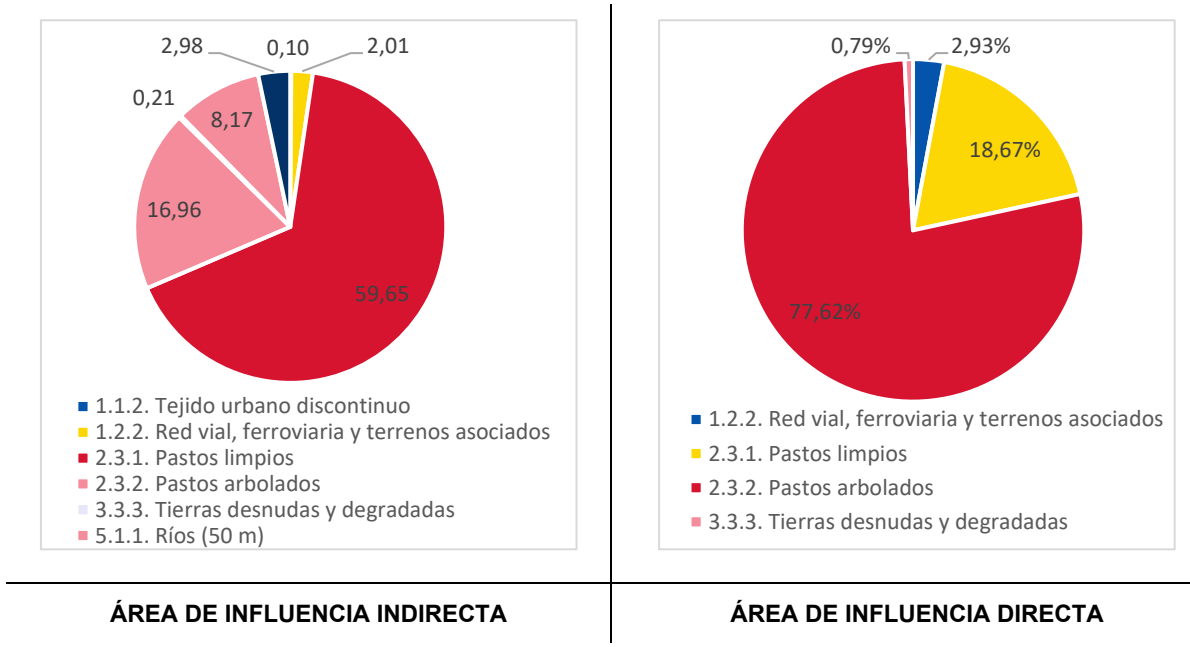


Figura 186 Porcentaje de área de las coberturas presentes en el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

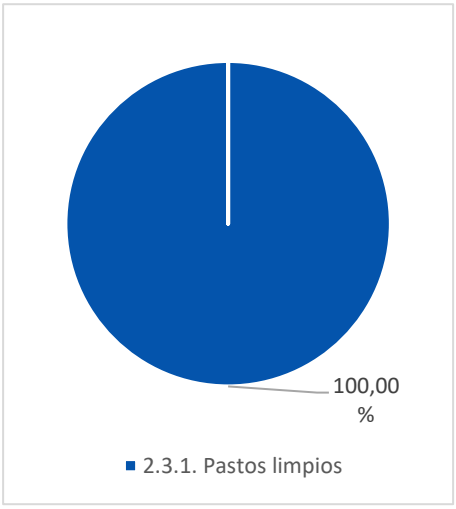


Figura 187 Porcentaje de área de las coberturas presentes en el área destinada al traslado del campamento de la Fase 2.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La Figura 188 muestra la distribución especial de las coberturas de la tierra dentro del área de influencia Indirecta y Directa del Patio Taller y el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

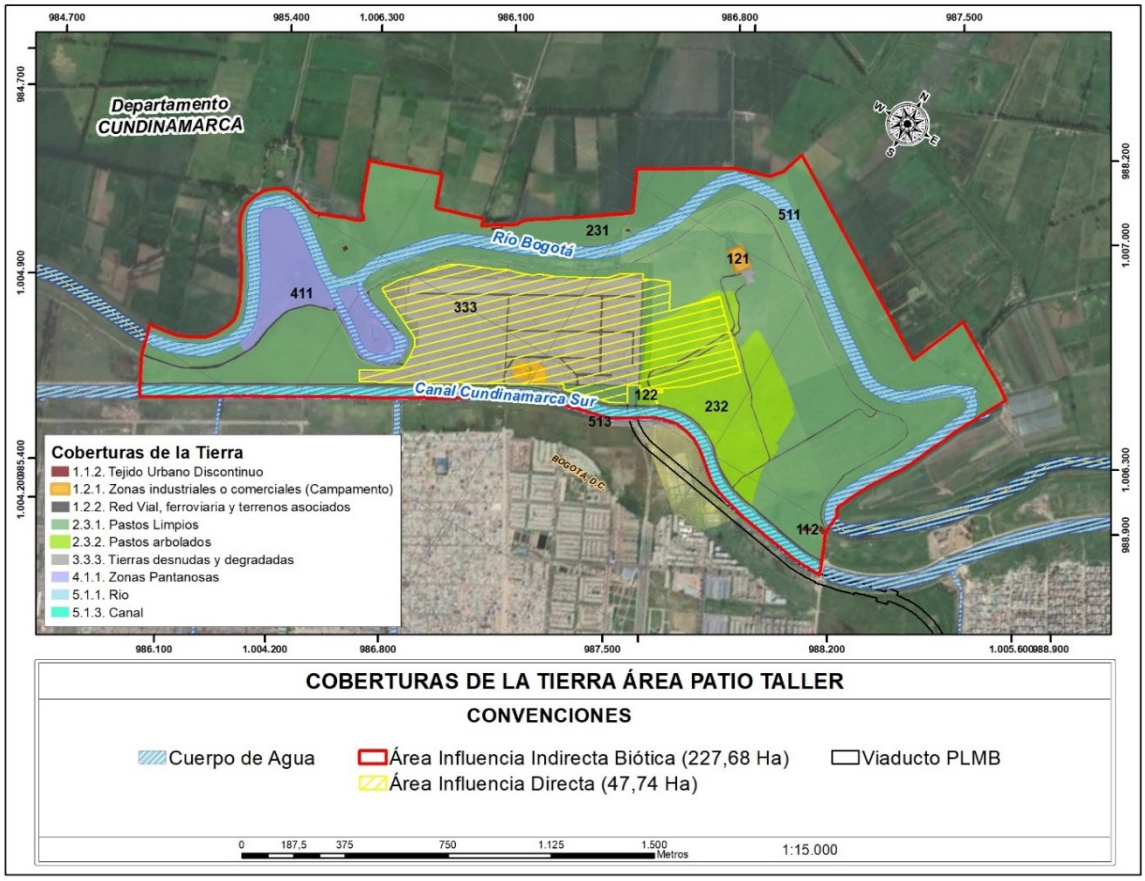


Figura 188 Coberturas presentes en Patio Taller y el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En consideración con el Acuerdo 327 de 2018 el cual relaciona la planeación, generación y sostenimiento de zonas verdes denominadas "Pulmones Verdes" en el Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2008), se establece que el área de influencia directa de Patio Taller previo a las actividades de descapote y excavacion contaba con un total de 35,60 Ha en zonas verdes equivalente al 98,31%, como zona dura se encuentra la estación de radio con un área aproximada de 0,61 Ha, equivalente al 1,69% del área total de influencia directa del proyecto, luego de la realizacion de las actividades de adecuacion en el Patio Taller, el AID paso a tener un area en zonas duras de 0,78 hectareas equivalentes al 2,17%. Por otro lado el AID del area destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros cuenta con un total de 10,17 hectareas equivalente al 96,29% de zonas verdes, y no se evidencia presencia de zonas catalogadas como duras. No obstante, se aclara que el predio donde se emplaza el area de influencia directa, corresponde a un predio publico de uso institucional, lo

cual para efectos del presente estudio no se constituye como un area verde de uso publico, ni se encuentra registardo en el invenatario de zonas verdes del Distrito Capital.

7.3.2.5 Vegetación y Paisaje Área de Influencia Indirecta

En los valles aluviales del Río Bogotá, donde confluyen el Río Bogotá y sus principales afluentes (Tunjuelo, Soacha y Fucha), se encuentran también la mayor parte de los humedales sabaneros, cuyas condiciones geomorfológicas y edafológicas fueron adecuadas y propicias para que existieran la configuración de bosques inundables de Aliso (*Alnus acuminata*) y el matorral de Laurel (*Myrica sp*), la extensión de este bloque alcanzaba además de la sabana, los márgenes de los ríos y quebradas, en un rango altitudinal desde los 2.100 msnm (fuera de la sabana) hasta los 3.100 msnm. El bosque inundable de Aliso tenía una composición florística la dominancia del árbol Aliso (*Alnus acuminata*), y la asociación de especies como: Tuno (*Miconia reclinata*), *Eupatoriom fastigiatum*, *Cestum buxifolium*, Cerezo (*Prunos serotina*), *Baccharis revoluta*, *Lwdwigia peruviana* y numerosas hierbas hidrófilas (Urbano, 2019).

En la actualidad los ecosistemas de la sabana asociados a los cursos de agua y humedales han desaparecido o se encuentran altamente transformados dado principalmente a las actividades de urbanización o pastoreo, siendo ésta la principal causa de la desaparición de los humedales al interior del Distrito y sus alrededores (Urbano, 2019).

Según el Plan ambiental local de Bosa 2021–2024, Bosa es una localidad que se caracteriza por tener el menor índice de árboles en la zona urbana por m^2, es por eso que el implementar las medidas de compensación en localidades de este tipo, fomentan el aumento, fortalecimiento, conservación y mantenimiento de las coberturas vegetales urbanas para hacer frente al cambio climático y mitigar la mala calidad del aire de la localidad.

El Sistema de información para la Gestión del Arbolado Urbano– SIGAU registra para la localidad de Bosa un total de 39.849 individuos arbóreos distribuidos en 249 especies, establecidos en el espacio público y el área en hectáreas por localidad dentro del perímetro urbano de la ciudad. En la Tabla 61 y en la Figura 189 se relaciona las especies más dominantes y porcentaje de la localidad de bosa, siendo las especies *Bougainvillea sp.* (Buganbil, veranera), *Schinus areira L.* (Falso pimiento), *Cotoneaster pannosus Franch.* (Holly liso) y *Tecoma stans (L.) Kunth* (Chicalá, chirlobirlo, flor Amarillo) los más abundantes para la localidad.

Tabla 61 – Especies dominantes en la Localidad de Bosa

Especie	Nombre Comun	Cantidad
Bougainvillea sp.	Buganbil, veranera	3.637
Schinus areira L.	Falso pimiento	3203
Cotoneaster pannosus Franch.	Holly liso	2218
Tecoma stans (L.) Kunth	Chicalá, chirlobirlo, flor amarilla	2186

Especie	Nombre Comun	Cantidad
Ligustrum lucidum W.T.Aiton	Jazmin de la china	2108
Ficus americano Aubl.	Caucho sabanero	1840
Sambucus nigra L.	Sauco	1385
Pittosporum undulatum Vent.	jazmín del cabo, laurel huesito	1291
Ligustrum lucidum W.T.Aiton	Ligustrum	1251
Syzygium paniculatum Gaertn.	Eugenia	1237

Fuente: Jardín Botánico de Bogotá, 2021.

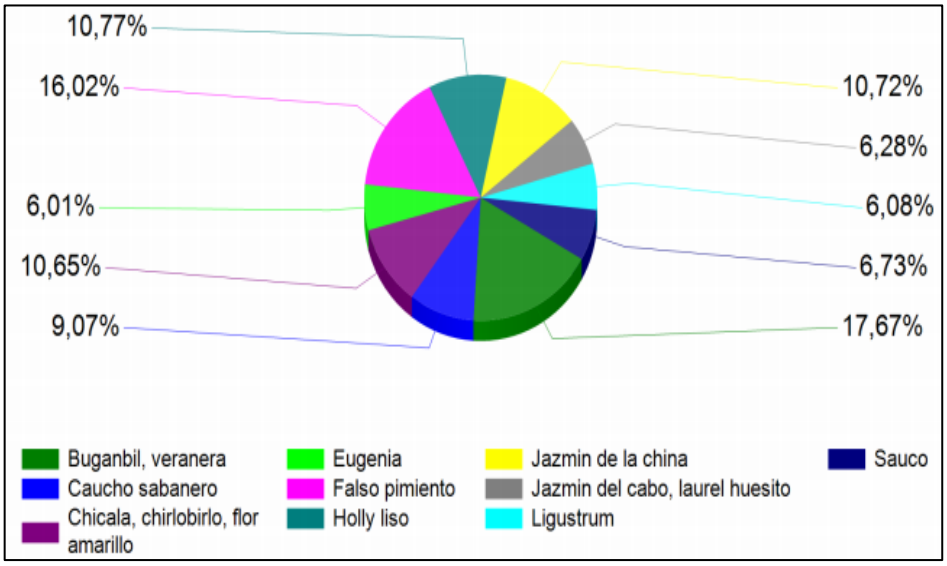


Figura 189 Porcentaje de especies dominantes Localidad de Bosa

Fuente: Jardín Botánico de Bogotá, 2021.

En el área de influencia Indirecta se identificaron predios asociados a coberturas de pastos limpios y zonas pantanosas, con escasa presencia de vegetación arbórea, los pocos individuos en el sector se encuentran concentrados en las cercas vivas de predios al occidente del Río Bogotá de las especies de (*Pinus sylvestris*) y eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) como se evidencia en la Fotografía 73, adicionalmente se identificaron dos sectores con la presencia de individuos de las especies es Acacia (*Acacia melanoxylon* R.Br.) y Eucalipto común (*Eucalyptus globulus* Labill), dichos sectores hacen parte del área de influencia directa del proyecto.

Paralelo al Río Bogotá se encuentra una ciclorruta, al costado oriente se han plantado especies nativas las cuales se encuentran en estado latizal con alturas entre los 1,5 a 3 metros (ver Fotografía 81), evidenciadas desde las coordenadas 4866745,98 E y 2071563,92 E hasta las coordenadas 4867635,48 E y 2072402,16 N donde finaliza el área de influencia indirecta del proyecto, en un acho promedio de 5

a 10 metros, en la Tabla 62 se nombran las especies identificadas en la zona las cuales corresponden principalmente a *Sambucus nigra* (Sauco), *Callistemon citrinus* (Lavabotellas), Myrcianthes leucoxyla (Arrayan), *Duranta mutisii* L.f. (Espino garbanzo, cruceto).

Tabla 62 – Especies identificadas en zona paralela a la ciclorruta presente en el Área de Influencia del Proyecto

Familia	Especie	N_Comun
ADOXACEAE	*Sambucus nigra* L.	Sauco
ASTERACEAE	*Baccharis macrantha* Kunth	Chilco
BIGNONIACEAE	*Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth	Chicala, flor Amarillo
LORANTHACEAE	*Gaiadendron punctatum* (Ruiz & Pav.) G.Don	Tagua
MORACEAE	*Ficus tequendamae* Dugand	Caucho tequendama
MYRTACEAE	*Callistemon citrinus* (Curtis) Skeels	Lavabotellas
MYRTACEAE	Myrcianthes leucoxyla (Ortega) McVaugh	Arrayán
PITTOSPORACEAE	*Pittosporum undulatum* Vent.	Laurel Huesito
ROSACEAE	*Hesperomeles goudotiana* (Decne.) Killip	Mortiño
VERBENACEAE	*Duranta mutisii* L.f.	Espino garbanzo, cruceto

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

Al lado de los individuos plantados en las coordenadas 4867469,54 E y 2072034,67 N, se identificaron tres (3) individuos de la especie *Furcraea cf cabuya* (Fique, Cabulla) pertenecientes a la familia ASPARAGACEAE como se observa en la Fotografía 81.



E. 4866898,53 y N. 2071716,00



E. 4867469,54 y N. 2072034,67

Fotografía 81 Especies plantadas en zona paralela a la ciclorruta e individuos de Furcraea cf cabuya presente en el Área de Influencia del Proyecto

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

En el sector Nororiente del área de influencia del proyecto se identificaron individuos dispersos de la especie *Solanum marginatum L.f.* conocido comúnmente como Lulo de perra, pertenece a la familia SOLANACEAE, siendo una especie exótica considerada como maleza en potreros y pastizales.





E. 4867797,33 y N. 2071903,0326

Fotografía 82 Individuos dispersos de la especie *Solanum marginatum* L. (Lulo de perra)

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

Se identificaron aproximadamente doce (12) individuos de la especie *Genista monspessulana* (L.) *L.A.S. Johnson* (Retamo Liso), de la familia FABACEAE, especies introducidas en la ciudad de Bogotá. Este arbusto es considerado especie invasora muy agresiva. El matorral de individuos de retamo liso se presenta en la Fotografía 83.





E. 4866981,88 y N. 2071299,28

Fotografía 83 Individuos dispersos de retamo liso – *Genista monspessulana*

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

Contiguo al área de influencia directa de la zona destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros se evidencia una cobertura de pastos arbolados con un área de 14,26 hectáreas, en cuyo interior se identificar aproximadamente 4728 individuos arbóreos con alturas que nos superan los 5 metros y cuyas especies más representativas son *Croton bogotanus, Escallonia pendula* y *Salix humboldtiana.*





E. 4867738.681 y N. 2071682.856

Fotografía 84 Iindividuos arbóreos Área de influencia indirecta Area destinada al almacenamiento de elementos prefabricados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.3.2.6 Vegetación y Paisaje Área de Influencia Directa

7.3.2.6.1 Patio Taller

Del análisis de unidades ecosistémicas y de cobertura vegetal identificadas en el área de estudio muestra que las actividades del proyecto no generan impactos significativos en este componente, esto se debe a que la zona se encuentra altamente antropizada y al realizar las actividades no existe una afectación de coberturas naturales fuera del área de influencia directa. A continuación, se describe la caracterización florística del levantamiento forestal (inventario al 100 %) de los individuos identificados en el área de influencia directa del proyecto. En el Anexo 4.2 Inventario forestal Patio Taller, se presenta la información cualitativa y cuantitativa de los individuos arbóreos caracterizados en el área de influencia directa y la información con la cual se radico las solicitudes de los permisos silviculturales a las diferentes entidades ambientales competentes.

Es importante anotar que la vegetación presente en el área influencia directa se encuentra en jurisdicciones compartidas; Secretaría Distrital de Ambiente SDA y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR. Como se puede apreciar en detalle en el Anexo 4 (Inventario Forestal Patio Taller SDA – CAR). Con relación a la autorización de los tratamientos silviculturales propuestos para el Patio

Taller, la SDA mediante Resolución No. 02128 aprobó dichos tratamientos para los árboles que están en su jurisdicción, mientras que la CAR emitió la resolución 01217000072 del 13 de agosto de 2021, para los árboles objeto de aprovechamiento forestal ubicado en su jurisdicción dentro del Patio Taller (Ver Anexo 6). Es de precisar que el arbolado en predio privado no requiere de códigos SIGAU.

- **Composición Florística**

Los individuos inventariados en el área de influencia directa del proyecto se encuentran en la cobertura de pastos limpios. Estos individuos en su mayoría corresponden a especies exóticas agrupadas en dos sectores del predio.

Para la jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) se Inventariaron un total de diez (10) individuos, de los cuales seis (6) se encuentran en estado fustal (DAP > 10 cm) y cuatro (4) en estado latizal (>5 cm a <10 cm DAP).

El volumen total para los individuos inventariados es de 10.085 m^3, donde la especie *Eucalyptus globulus* es la especie más dominante. (Ver Tabla 63).

Tabla 63 – Volumen de madera en m^3 por especie y número de individuos asociados por jurisdicción SDA

Familia	Especie	No. Individuos	Vol_To (M^3)	% No. Individuos
Myrtaceae	Eucalyptus globulus Labill.	10	10,085	100%
Total general		10	10,085	100%

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

Para la jurisdicción de la corporación Autónoma de Regional de Cundinamarca (CAR) en total se registraron 56 individuos arbóreos entre las categorías fustales y latizales; de los cuales treinta y uno (31) se encuentran en estado fustal (DAP > 10 cm) y veinte y cinco (25) en estado latizal (>5 cm a _ <10 cm DAP.

El volumen total para los individuos inventariados es de 11.30 m^3, donde la especie *Eucalyptus globulus Labill.* presentó el mayor valor, seguida por *Acacia melanoxylon R.Br.* (Ver Tabla 64).

Tabla 64 – Cantidad de m^3 por especie y número de individuos asociados por jurisdicción CAR

Familia	Especie	No. Individuos	Vol_To (M3)	% No. Individuos
Adoxaceae	*Sambucus nigra L.*	2	0,14	4%
Asparagaceae	*Yucca gigantea Lem.*	2	0,38	4%
Fabaceae	*Acacia melanoxylon R.Br.*	47	1,61	84%
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus Labill.*	4	9,01	7%

Familia	Especie	No. Individuos	Vol_To (M3)	% No. Individuos
Salicaceae	*Salix humboldtiana Willd*	1	0,15	2%
Total general		56	11,30	100%

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Con respecto a la información radica a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca con número de oficio ML1–EXT–CAR–2021–0004 radicado CAR 20211032131 del 20 de abril de 2021 y de acuerdo a la visita técnica de verificación del arbolado realizada el día 12 de agosto de 2021; se emitió la resolución 01217000072 del 13 de agosto de 2021, para los árboles objeto de aprovechamiento forestal ubicado en su jurisdicción dentro del Patio Taller, la cual autorizo treinta y dos (32) individuos arbóreos con un volumen total de 10,81 m3, con un volumen comercial de 7,183 m3 discriminados de la siguiente manera: (23) individuos de la especie Acacia japonesa (*Acacia melanoxylon*), 4 Eucalipto común *(Eucalyptus globulus*) ,1 Sauce (*Salix humboldtiana*), 2 Sauco (*Sambucus nigra*) y 2 Palma de yuca (*Yucca giganntea*), en el marco de la solicitud de permiso de aprovechamiento forestal.

Tabla 65 – Cantidad de m^3 por especie y número de individuos aprobados por la CAR

Familia	Especie	No. Individuos	Volumen Total (M^3)	Volumen Comercial (M^3)
Adoxaceae	*Sambucus nigra L.*	2	0,143	0
Asparagaceae	*Yucca gigantea Lem.*	2	0	0
Fabaceae	*Acacia melanoxylon R.Br.*	23	1,502	0,261
Myrtaceae	*Eucalyptus globulus Labill.*	4	9,010	6,922
Salicaceae	*Salix humboldtiana Willd*	1	0,155	0
Total general		32	10,81	7,183

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

De acuerdo con la Tabla 66 se muestra la composición florística para el área de influencia directa de Patio Taller, de acuerdo con los datos obtenidos, se tiene una riqueza de cinco (5) especies, distribuidas en cinco (5) géneros y cinco (5) familias botánicas las FABACEAE y MYRTACEAE presentan el mayor número de individuos, seguidas de, ADOXACEAE, ASPARAGACEAE y SALICACEAE.

Se inventariaron un total de sesenta y seis (66) individuos, de los cuales treinta y siete (37) se encuentran en estado fustal (DAP > 10 cm) y veintinueve (29) en estado latizal (>5 cm a _ <10 cm DAP).

Tabla 66 – Composición Florística – Patio Taller

Familia	Nombre científico	N_comun	Fustal	Latizal	Abun	% abun
FABACEAE	*Acacia melanoxylon* R.Br.	Acacia Japonesa	22	25	47	71,21
MYRTACEAE	*Eucalyptus globulus* Labill.	Eucalipto Común	10	4	14	21,21
ADOXACEAE	*Sambucus nigra* L.	Sauco	2	0	2	3,03
ASPARAGACEAE	*Yucca gigantea* Lem.	Palma Yuca	2	0	2	3,03
SALICACEAE	*Salix humboldtiana* Willd	Sauce Llorón	1	0	1	1,52
Total			**37**	**29**	**66**	**100**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Estructura horizontal fustales**

La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque, donde se determina el arreglo espacial de los árboles cuya cuantificación se refleja por la distribución de individuos en clases diamétricas (Melo Cruz & Vargas Rios, 2003).Para el análisis de la estructura horizontal de la cobertura de pastos limpios, se presenta la distribución de la abundancia y la dominancia, así como el comportamiento de la población a través de las clases diamétricas.

- **Distribución por clase diamétrica**

El análisis de la distribución de clases diamétricas para las diferentes especies arbóreas de una masa forestal permite evaluar su estado ecológico y de conservación, ya que, ayuda a determinar los estados de regeneración o envejecimiento de estas. Así, para el establecimiento de las clases diamétricas para Patio Taller se agruparon los diámetros en seis (6) categorías, como se presenta en la Tabla 67. Siendo la primera clase diamétrica la que agrupa el 64,86 % del total de los individuos inventariados, con diámetros entre los 10 cm a 23,01 cm.

Tabla 67 – Clases diamétricas Patio – Taller

Cat_Diam	Rango_Diam	Abundancia	% Abund	Vol_T (M3)	Vol_Com (M3)
I	10,00 – 23,01	24	64,86	1,17	0,29
II	23,02 – 36,38	8	21,62	2,91	1,18
III	36,39 – 49,75	3	8,11	3,49	1,82
IV	49,76 – 63,12	0	0	0	0

Cat_Diam	Rango_Diam	Abundancia	% Abund	Vol_T (M3)	Vol_Com (M3)
V	63,13 – 76,49	1	2,70	4,83	4,26
VI	> 76,50	1	2,70	8,75	6,12
TOTAL		**37**	**100**	**21,14**	**13,67**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La Tabla 68 muestra la acumulación en cada una de las categorías diamétricas de las especies identificadas para Patio taller. De estas se puede observar que la especie *Eucalyptus globulus Labill.* (Eucalipto Común) se distribuye en cinco de las seis categorías con DAP máximos de 89, 86 cm siendo la segunda especie más abundante. La especie *Acacia melanoxylon R.Br.* (Acacia Japonesa) se distribuye en las primeras tres clases diamétricas.

Tabla 68 – Distinción de la abundancia por especies para cada una de las clases diamétricas

Nombre Común	Nombre Científico	CAT_DIAM						No. IND
		I	II	III	IV	V	VI	
		10,00 – 23,01	23,02 – 36,38	36,39 – 49,75	49,76 – 63,12	63,13 – 76,49	> 76,50	
Acacia Japonesa	*Acacia melanoxylon R.Br.*	19	2	1				22
Eucalipto Común	*Eucalyptus globulus Labill.*	3	3	2		1	1	10
Palma Yuca	*Yucca gigantea Lem.*		2					2
Sauce Llorón	*Salix humboldtiana Willd*		1					1
Sauco	*Sambucus nigra L.*	2						2
TOTAL		**24**	**8**	**3**	0	**1**	**1**	37

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La Tabla 68 y la Figura 190 muestran la abundancia versus el volumen total, para cada una de las categorías diamétricas; se observa una tendencia de j–invertida, en la distribución de la abundancia, esto debido a que el 64,86% se acumula en la primera categoría y el 86,49% en las primeras dos clases, como es de esperarse, los individuos de *Eucalyptus globulus* Labill. presentes en las dos últimas

categorías diamétricas, cuentan con los valores más altos de volumen dado a la dominancia de estas especies.

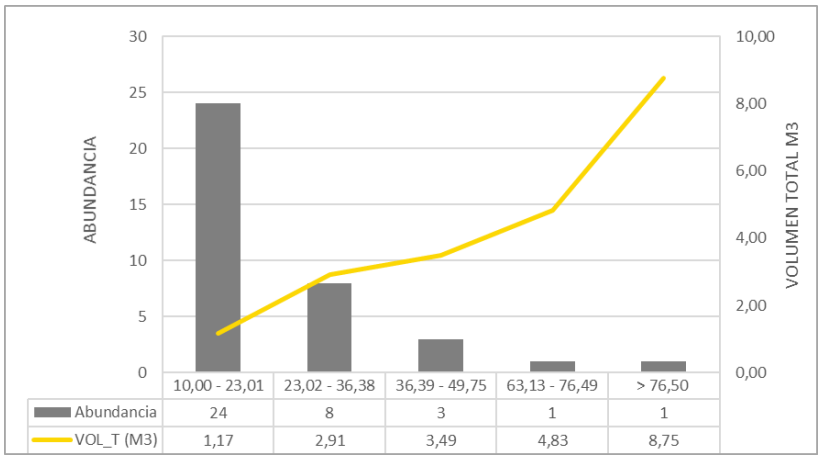


Figura 190 Abundancia Vs Volumen total por clase diamétrica

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Índice de valor de importancia al 200% Fustales**

Al realizarse un inventario al 100 % en Patio Taller, se tienen los datos de abundancia y dominancia para las especies inventariadas, siendo *Acacia melanoxylon* R.Br. (Acacia Japonesa) la más abundante con una representatividad del 59,46 % (22 individuos) y el *Eucalyptus globulus* Labill. (Eucalipto común) la más dominante, equivalente al 66,36 % tal como se evidencia en la Tabla 69.

Tabla 69– Abundancia, dominancia e IVI al 200%

Nombre Común	Nombre Científico	Abundancia		Dominancia		IVI 200 %
		Abso	Relat %	Abso	Relat %	
Eucalipto Común	*Eucalyptus globulus Labill.*	10	27,03	1,69	66,36	93,39
Acacia Japonesa	*Acacia melanoxylon R.Br.*	22	59,46	0,54	21,05	80,51
Palma Yuca	*Yucca gigantea Lem.*	2	5,41	0,16	6,45	11,85
Sauco	*Sambucus nigra L.*	2	5,41	0,10	3,99	9,39
Sauce Llorón	*Salix humboldtiana Willd*	1	2,70	0,05	2,15	4,85
Total General		**37**	**100**	**2,55**	**100**	**200**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La especie con mayor índice de valor de importancia corresponde a *Eucalyptus globulus* Labill.(Eucalipto Común) debido a su dominancia, como se observa en la Tabla 69, algunos de sus individuos se encuentran en las categorías diamétricas mayores, con diámetros de hasta 89 cm, adicionalmente cuenta con una abundancia del 27,03 % siendo la segunda especie más abundante, la segunda especie con mayor IVI al 200 % corresponde a *Acacia melanoxylon* R.Br. (Acacia Japonesa), debido a que es la especie más abundante con 22 individuos y una representatividad del 59,46%.

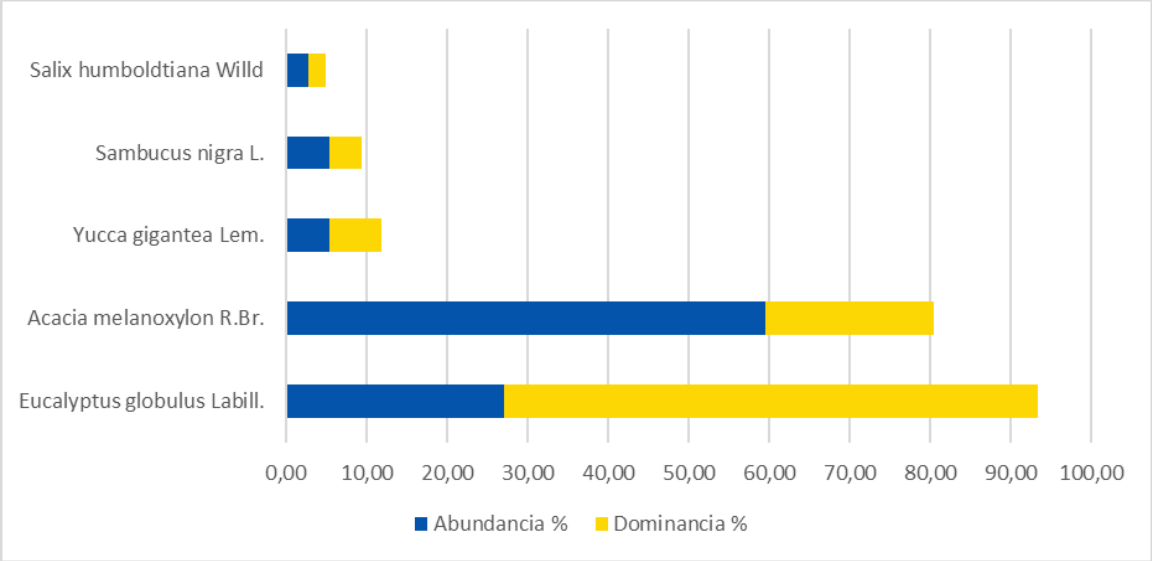


Figura 191 IVI al 200% Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Estructura vertical fustes**
  - **Distribución por categoría de altura**

El análisis de la distribución por clases altimétricas permite evaluar los estratos de una masa forestal, a su vez, identificar los estadios de desarrollo de este. Para el establecimiento de las clases altimétricas para el área de influencia directa, se agruparon las alturas en tres (3) categorías, como se muestra en la Tabla 70, el dosel de los árboles se encuentra alrededor de los 2 a los 8 metros y del cual sobresalen algunos individuos de máximo 20 metros.

Tabla 70– Distinción de la abundancia por clases altimétricas

Estrato	Cat_Alt	Rango_Alt	Abun	%Abun
Suprimido o emergente	I	2,0 – 8,0	27	73,0
Codominante	II	8,1 – 14,0	6	16,2
Dominante	III	14,1 – 20,00	4	10,8

Estrato	Cat_Alt	Rango_Alt	Abun	%Abun
TOTAL			37	100

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La Figura 192**,** muestra la distribución de la abundancia de las especies forestales en estado fustal en las categorías de altura en Patio Taller. La distribución de estas presenta en la primera clase altimétricas, la mayor abundancia se concentra en la primera clase de altura. De esta manera, se tiene que el 73% de los árboles inventariados se encuentran en el estrato suprimido o emergente con alturas entre los 2 m a los 8 m. En el estrato codominante se encuentra el 16,2 % de los árboles inventariados con alturas entre los 8,1 m – 14,0 m. Solamente el 10,8% de las especies en estado fustal se encuentran en el estado dominante con una altura máxima de 20 m.

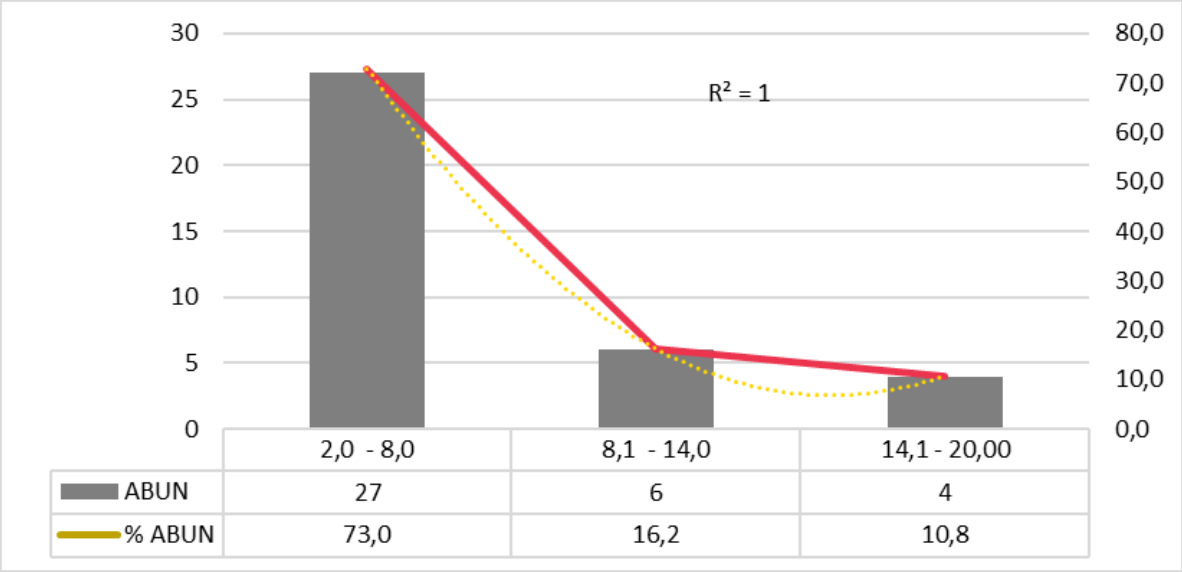


Figura 192 Distribución de abundancia por clase altimétrica

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Índice de diversidad fustales**

Los índices de diversidad y similitud permiten determinar las similitudes entre las diferentes comunidades y la riqueza florística de una zona. De acuerdo con la Tabla 71, se observa que el área posee una diversidad baja, que de acuerdo con el inventario se encuentra representada en 5 especies y 37 individuos. Margalef (1995) menciona que este índice considera valores < 2 como zonas de baja diversidad y > 5 como indicativos de alta biodiversidad. El índice de Margalef arrojó un valor de 1,10; teniendo en cuenta lo mencionado por Margalef (1995), se infiere que en la zona existe una diversidad baja.

En cuanto a la diversidad en la cobertura monitoreada, el valor obtenido mediante el índice de Simpson corresponde a 0,43 lo cual indica que existe una probabilidad alta que dos individuos de esta zona tomados al azar pertenezcan a la misma especie. Cuando el índice de Simpson tiene un valor cercano a 1 existen especies dominantes sobre las demás, se evidencia una dominancia alta de especies.

El índice de equidad de Shannon (H), permite estimar la heterogeneidad en una comunidad, el valor máximo será indicador de una situación en la cual todas las especies son igualmente abundantes. Los resultados de este ecosistema indican un índice (H) de 1,076 es decir, diversidad baja.

Tabla 71 – Diversidad para Patio Taller

Diversidad Alfa				Valor
Riqueza especifica	Índices		Margalef	1,1
			Menhinck	0,82
			Coeficiente de mezcla	0,13
Estructura	Índices de abundancia proporcional	Dominancia	Simpson	0,43
			Berger Parker	0,59
		Equidad	Shanon	1,07
			Equidad	0,67

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Regeneración natural**

Se identificaron un total de veintinueve (29) individuos en estado latizal distribuidas en dos (2) especies y dos (2) familias como se observa en la Tabla 72, el 86,21 % (25 individuos) pertenece a la especie *Acacia melanoxylon* R.Br. (Acacia Japonesa) de la familia FABACEAE con promedio de diámetro de 7,17 cm y de altura de 3,61 m, seguido de la especie *Eucalyptus globulus* Labill. (Eucalipto común) de la familia MYRTACEAE con una abundancia relativa del 8,13 %, equivalente a cuatro (4) individuos, cuentan con promedio de diámetro de 8,13 cm y de altura de 5,5 m.

Tabla 72– Regeneración Natural Patio Taller

Familia	Especie	Nombre Comun	Prom Dap	Prom Alt	No. Ind	% Abun
FABACEAE	*Acacia melanoxylon* R.Br.	Acacia Japonesa	7,17	3,61	25	86,21
MYRTACEAE	*Eucalyptus globulus* Labill.	Eucalipto Común	8,13	5,55	4	13,79

Familia	Especie	Nombre Comun	Prom Dap	Prom Alt	No. Ind	% Abun
Total					**29**	**100**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.3.2.6.2 Área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros

A continuación, se describe la caracterización florística del levantamiento forestal (inventario al 100 %) de los individuos identificados en el área de influencia directa del proyecto. En el Anexo 4.5 Inventario forestal áreas destinadas para el almacenamiento de elementos prefabricado y otros se presenta la información cualitativa y cuantitativa de los individuos arbóreos caracterizados en el área de influencia directa, dicha información corresponde al avance de la información que será presentada a la secretaria Distrital de Ambiente una vez el consecionario finalice la consolidación de los documentos.

Es de recalcar que los individuos arbóreos fueron inventariados a través de dos cuadrillas, la primera cuadrilla realizo su recorrido sobre el costado occidental a la vía interna de acceso, de tal forma que se marcaron un total de 820 individuos utilizando un lenguaje completamente numérico iniciando en el número 1, mientras que la segunda cuadrilla enumero un total de 953 individuos sobre el costado oriental a la vía interna de acceso, así mismo incluyó dentro de inventario aquellos individuos presentes sobre las nuevas vías de acceso al área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados, el lenguaje utilizado fue alfanumérico en el que se incluyó el numero asociado con la letra M iniciando en 1M.

- **Composición florística del área objeto de bloqueo y traslado**

Se registraron en total 1773 árboles, distribuidos en 13 especies y 12 familias, de los individuos el 97% son especies nativas y el 3% corresponde a los individuos de la especie exótica *Syzygium paniculatum* (Eugenia), como se observa a continuación:

Tabla 73. Relación de especies inventariadas en el área objeto de estudio.

Familia	Especie	Tratamiento a realizar	Origen	Cantidad de individuos
BETULACEAE	*Alnus acuminata*	Traslado	NATIVA	170
URTICACEAE	*Cecropia obtusifolia*	Traslado	NATIVA	87
EUPHORBIACEAE	*Croton bogotanus*	Traslado	NATIVA	285
ESCALLONIACEAE	*Escallonia pendula*	Traslado	NATIVA	215
MORACEAE	*Ficus soatensis*	Traslado	NATIVA	83

Familia	Especie	Tratamiento a realizar	Origen	Cantidad de individuos
MORACEAE	*Ficus tequendamae*	Traslado	NATIVA	51
JUGLANDACEAE	*Juglans neotropica*	Traslado	NATIVA	172
LYTHRACEAE	*Lafoensia acuminata*	Traslado	NATIVA	61
ROSACEAE	*Prunus serotina*	Traslado	NATIVA	136
FAGACEAE	*Quercus humboldtii*	Traslado	NATIVA	116
PODOCARPACEAE	*Retrophyllum rospigliosii*	Traslado	NATIVA	172
SALICACEAE	*Salix humboldtiana*	Traslado	NATIVA	175
MYRTACEAE	*Syzygium paniculatum*	Traslado	EXOTICA	50
			Total general	1773

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

En el inventario realizado, se evidenció que los individuos arbóreos presentan un porte bajo con alturas menores a los 4 m, y diámetro máximo de 12,32 cm, razón por la cual los valores de volumen total son bajos, siendo para los individuos inventariados de 0.078 m^3, donde la especie *Croton bogotanus* presentó el mayor valor. Por otro lado, teniendo en cuenta las características de los árboles inventariados, el volumen comercial no fue considerado.

Tabla 74– Volumen total de los individuos inventariados.

RESULTADO DE CÁLCULO DE VOLUMENES				
FAMILIA	ESPECIE	No. Individuos	VOL_TO (m3)	VOL_CO (m3)
MYRTACEAE	*Syzygium paniculatum*	50	0,000	0,000
SALICACEAE	*Salix humboldtiana*	175	0,001	0,000
ESCALLONIACEAE	*Escallonia pendula*	215	0,002	0,000
EUPHORBIACEAE	*Croton bogotanus*	285	0,062	0,000
URTICACEAE	*Cecropia obtusifolia*	87	0,013	0,000
MORACEAE	*Ficus soatensis*	83	0,000	0,000
MORACEAE	*Ficus tequendamae*	51	0,000	0,000
FAGACEAE	*Quercus humboldtii*	116	0,000	0,000
PODOCARPACEAE	*Retrophyllum rospigliosii*	172	0,000	0,000
BETULACEAE	*Alnus acuminata*	170	0,000	0,000
JUGLANDACEAE	*Juglans neotropica*	172	0,000	0,000
ROSACEAE	*Prunus serotina*	136	0,000	0,000

RESULTADO DE CÁLCULO DE VOLUMENES				
FAMILIA	**ESPECIE**	**No. Individuos**	**VOL_TO (m3)**	**VOL_CO (m3)**
LYTHRACEAE	*Lafoensia acuminata*	61	0,000	0,000
Total general		**1773**	**0,078**	**0,000**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

- **Estructura horizontal**
  - **Distribución diamétrica**

De acuerdo con la distribución diamétrica se registraron doce (12) clases diferentes para agrupar a los individuos (Ver Tabla 92 – Índices de diversidad de epífitas no vasculares), donde la clase II (1,08– 2,13 cm) presentó el mayor número de individuos agrupando el 55% de la muestra, seguida de la clase I (0,03 –1,08 cm) con un 27%; por lo tanto, se puede decir que el 100% de los individuos se encuentra en un estadio de desarrollo temprano.

Tabla 75– Distribución diamétrica.

CATEGORÍAS DIAMÉTRICAS	AMPLITUD DEL INTERVALO (CM)	NO. INDIVIDUOS	%
I	0,03 –1,08	474	27%
II	1,08– 2,13	977	55%
III	2,13– 3,17	217	12%
IV	3,17– 4,22	53	3%
V	4,22– 5,27	31	2%
VI	5,27– 6,32	14	1%
VII	6,32– 7,37	6	0%
VIII	7,37–8,42	0	0%
IX	8,42–9,46	0	0%
X	9,46–10,51	0	0%
XI	10,51–11,56	0	0%
XII	11,56<	1	0%
Total		1773	100%

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

La Figura 203 Riqueza por familias de epífitas no vasculares, presenta la distribución de la abundancia de los individuos respecto a las categorías diamétricas en centímetros, se evidencia una tendencia en la que la mayor cantidad de los individuos se ubica en las categorías I y II, lo que indica que son pocos los individuos de diámetros mayores. Solo se registra un individuo con diámetro mayor a 11,56 cm.

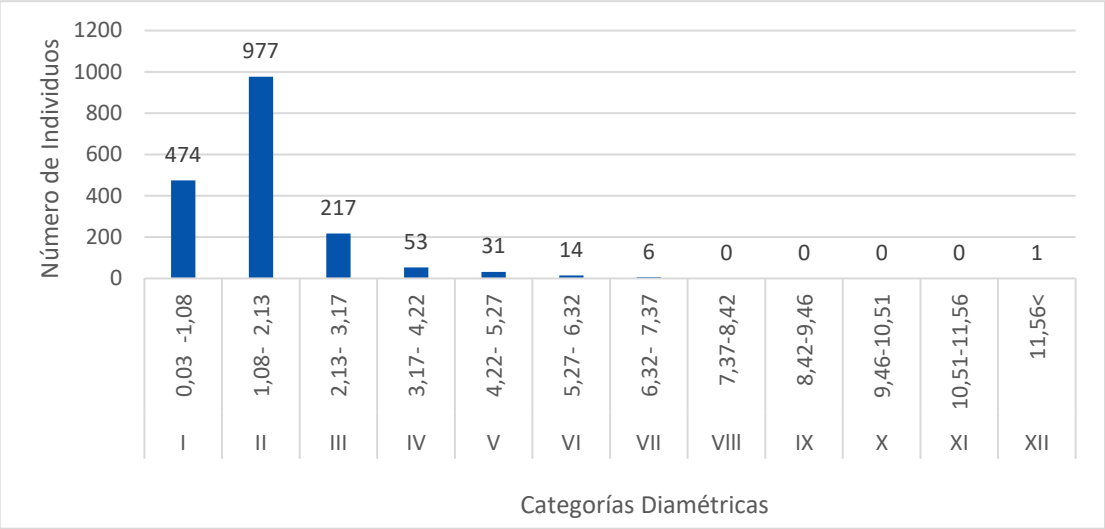


Figura 193 Categorías diamétricas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

- Índice de Valor de Importancia (IVI)

Como resultado del cálculo del Índice de Valor de Importancia, se encontró que el mayor porcentaje lo presenta la especie *Croton bogotanus*, seguida de *Cecropia obtusifolia* (Figura 194 Índice Valor de Importancia (IVI)); de las cuales *Croton bogotanus* también se caracterizan por presentar mayor abundancia y dominancia (Tabla 93 – Abundancia presentada para no vasculares con hábito diferente al epífito).

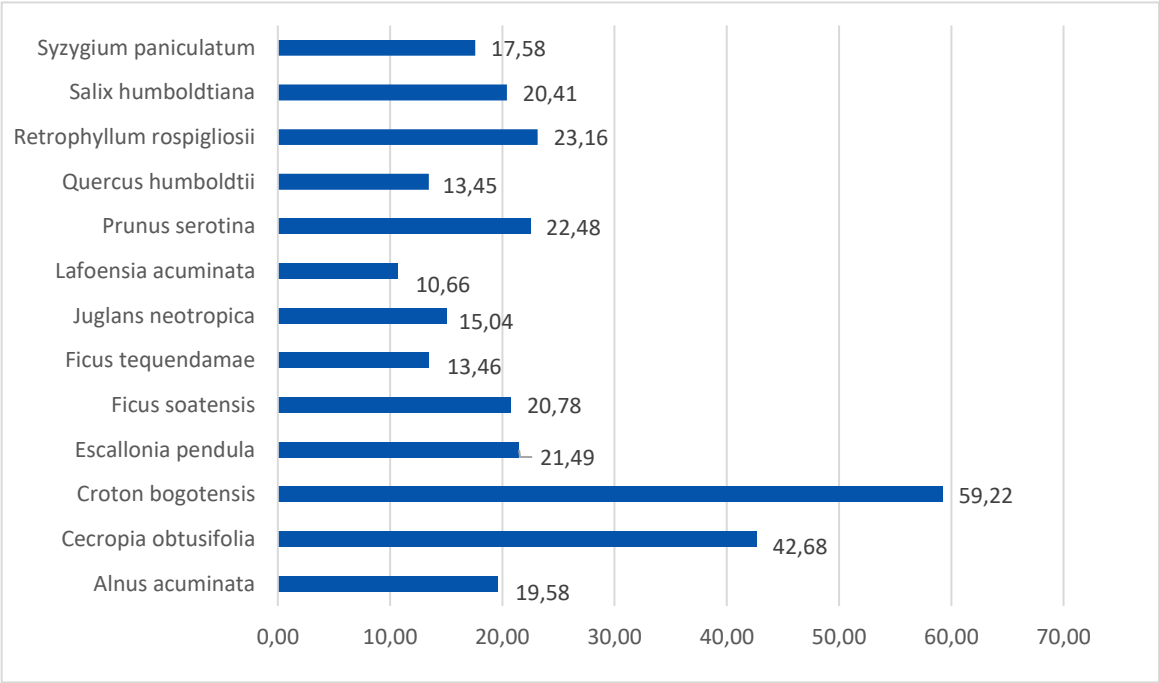


Figura 194 Índice Valor de Importancia (IVI)

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

Tabla 76– Detalle del cálculo del Índice de valor de importancia (IVI).

ESPECIE	Abu Absol	Abu Relat	Fre Absol	Fre Relat	Domi Absol	Domi Relat	IVI 300%	IVI 100%
Alnus acuminata	170	10	3	5	0,024	4,728	19,579	6,526
Cecropia obtusifolia	87	5	7	12	0,128	25,492	42,680	14,227
Croton bogotanus	285	16	8	14	0,146	29,113	59,223	19,741
Escallonia pendula	215	12	5	9	0,003	0,594	21,493	7,164
Ficus soatensis	83	5	4	7	0,046	9,084	20,783	6,928
Ficus tequendamae	51	3	4	7	0,018	3,568	13,462	4,487

ESPECIE	Abu Absol	Abu Relat	Fre Absol	Fre Relat	Domi Absol	Domi Relat	IVI 300%	IVI 100%
Juglans neotropica	172	10	3	5	0,000	0,071	15,035	5,012
Lafoensia acuminata	61	3	3	5	0,010	1,953	10,656	3,552
Prunus serotina	136	8	4	7	0,039	7,795	22,483	7,494
Quercus humboldtii	116	7	3	5	0,008	1,647	13,452	4,484
Retrophyllum rospigliosii	172	10	5	9	0,024	4,688	23,161	7,720
Salix humboldtiana	175	10	4	7	0,018	3,525	20,412	6,804
Syzygium paniculatum	50	3	4	7	0,039	7,743	17,580	5,860

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

- **Estructura vertical**
  - **Distribución altimétrica**

En cuanto a la distribución por clases altimétricas, fue posible evidenciar que la altura mínima registrada fue de 0,60 m y la mayor de 4,74 m, se observa que el 31% de individuos censados se ubica en la categoría IV, según lo anterior, se concluye que los individuos encontrados en el área de intervención se encuentran en estadio de desarrollo temprano. (Ver Tabla 94 – Tratamiento silvicultural de los forófitos y la posible ocurrencia de epífitas en Patio Taller y Figura 195 Índice Valor de Importancia (IVI)).

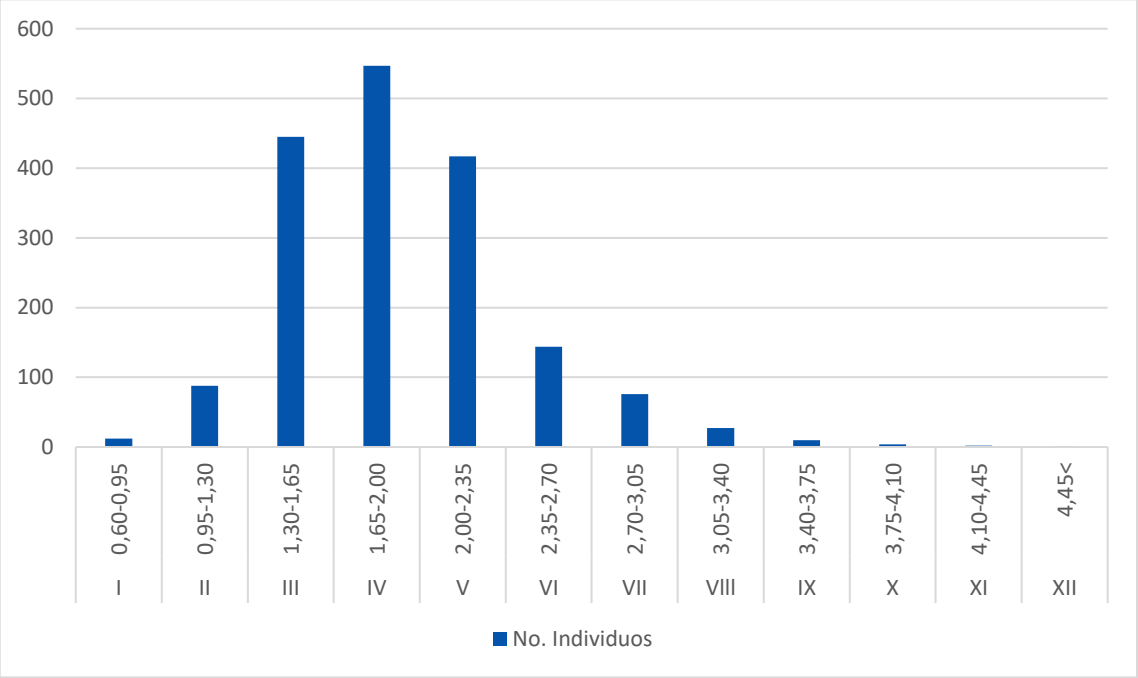


Figura 195 Índice Valor de Importancia (IVI)

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

Tabla 77– Categorías Altimetricas

Categorías Altimétricas	Amplitud del intervalo (m)	No. Individuos	Porcentaje (%)
I	0,60–0,95	12	1%
II	0,95–1,30	88	5%
III	1,30–1,65	445	25%
IV	1,65–2,00	547	31%
V	2,00–2,35	417	24%
VI	2,35–2,70	144	8%
VII	2,70–3,05	76	4%
VIII	3,05–3,40	27	2%
IX	3,40–3,75	10	1%
X	3,75–4,10	4	0%
XI	4,10–4,45	2	0%
XII	4,45<	1	0%
Total		**1773**	**100%**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

► Análisis de riqueza y diversidad

Para el cálculo de los indicadores que relacionan la diversidad y riqueza de especies en el área de estudio, se encuentran relacionados en la Tabla 98 Especies de aves registradas en área de estudio, los resultados encontrados para los índices de diversidad evaluados, lo que indica que el área estudiada corresponde a un área con

Tabla 78– Índices de riqueza y diversidad

INDICE	VALORES OBTENIDOS	
Número total de especies en el muestreo	**S**	13
Número total de individuos en el muestreo	**N**	1773
Coeficiente de Mezcla	**CM**	S/N
		0,0073
Índice de Margalef	**Dmg**	(S–1) / Ln(N)
		1,6042
Índice de Menhinick	**Dmn**	S / √N
		0,3087
Índice de Shannon–Wiener	**H`**	∑ pi × Ln (pi)
		2,441
Uniformidad de Shannon	**E**	H' / Ln(S)
		1
Índice de Simpson	**D**	∑ [ni (ni – 1) / N (N–1)]
		0,095
Índice de Berger Parker	**d**	Nmax / N
		1,000
Recíproco de Berger Parker	**1/d**	1,000

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

El coeficiente de mezcla obtenido del 7.3% indica que el área inventariada cuenta con muy poca heterogeneidad, ya que, de los 1773 individuos censados, solo se encontró una diversidad de 13 especies. En relación con el Índice de Margalef, este presenta el valor de 1.6, lo que representa poca biodiversidad en el ecosistema censado, lo anterior hace referencia a la escala de valoración del índice donde los valores por debajo de 2 hacen referencia a ecosistemas antropizados y por el contrario superiores a 5, ecosistemas con, mayor biodiversidad presente.

El índice de Menhinick se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que aumenta al aumentar el tamaño de la muestra, el valor obtenido para el inventario fue del 30%, reafirmando la poca diversidad de especies que se encontró en este. Esto en relación con la cantidad de individuos censados.

Con relación al índice de equidad de Shannon – Wienner es una forma de medir la uniformidad de las especies en una comunidad, en cuanto mayor sea el dato obtenido, mayor diversidad se encontrará en esa comunidad, este valor varía de 1 a 5, donde 1 indica uniformidad completa. Lo que indica para el valor obtenido de 2,44, la diversidad de especies es baja. Los índices de Shannon y Shannon– Wienner, se basan en el mismo principio de medición, por lo que, al obtener valores de 1 en el índice de Shannon, se confirma la uniformidad del ecosistema.

Por otro lado, el índice el Simpson representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. El valor obtenido corrobora lo interpretado en los anteriores índices.

El índice de Berger–Parker se traduce como una disminución en la equidad y un aumento en la dominancia, mientras más se acerca esta proporción a 1, habrá más dominancia de una especie y menos equidad en la distribución y representación de las familias.

- Registro fotográfico Inventario Forestal

A continuación, se relaciona el registro fotográfico para la fase de campo del inventario forestal realizado en el área destina al almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

Tabla 79. Registro fotográfico de Fase de campo inventario forestal

Fotografía 85. Marcación de individuos arbóreos ubicados en el área destina para el almacenamiento de elementos prefabricados.	Fotografía 86. Vista general del inventario forestal ubicado en el área destina para el almacenamiento de elementos prefabricados.
	
Fotografía 87. Toma de fotografías individuos arbóreos ubicados en el área destina para el almacenamiento de elementos prefabricados.	Fotografía 88. Medición de diámetros en los individuos arbóreos ubicados en el área destina para el almacenamiento de elementos prefabricados.
	

Fotografía 89. Medición de alturas en los individuos arbóreos ubicados en el área destina para el almacenamiento de elementos prefabricados.	Fotografía 90. Vista general del inventario forestal ubicado en el área destina para el almacenamiento de elementos prefabricados.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

7.3.2.6.1 Área de traslado de campamento fase 2

Los individuos inventariados corresponden al arbolado urbano que se encuentra en el área de influencia directa de las actividades de traslado del campamento de la fase 2, dichos individuos se encuentran en la cobertura de territorios artificializados asociados principalmente a terrenos de zonas verdes urbanas. Se identificaron especies exóticas, utilizadas comúnmente en el urbanismo de la ciudad. En el Anexo 4.10 Inventario Forestal traslado de campamento, se encuentra la información primaria del inventario forestal realizado.

- COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

La Tabla 80, muestra la composición florística del Arbolado que interfiere con el área de afectación, en total se identificó un total de veintitrés (23) individuos que corresponden al 100% de la vegetación arbórea a solicitar. De acuerdo con los datos se tiene una riqueza de cuatro (4) especies, distribuidas en cuatro (4) géneros y cuatro (4) familias botánicas, se destaca que las familias que mayor número de individuos presentan son SOLANACEAE (7 individuos) y ASTERACEAE (6 individuos).

El censo total de veintitrés (23) individuos, fue clasificado en tres estratos: fustales, que corresponden a los individuos con un DAP mayor o igual a 10 cm y una altura total mayor o igual a 1,5 m; latizales, que corresponden a un DAP menor de 10 cm y una altura mayor o igual a 1,5 m y brinzales, que corresponden a una altura menor a 1,5 m; de esta forma se identificó al 13.04% como fustales, 56.52% como latizales y 30.43% como brinzales.

Tabla 80 - Estrato y abundancia de las especies por familia

Familia	N° especie	Nombre Científico	Estrato			Abundancia	% Abundancia
			Fustal	Latizal	Brinzal		
ASTERACEAE	1	*Baccharis floribunda*		6		6	26.09%
EUPHORBIACEAE	1	*Ricinus communis*		1	4	5	21.74%
FABACEAE	1	*Paraserianthes lophanta*	3	2		5	21.74%
SOLANACEAE	1	*Solanum marginatum*		4	3	7	30.43%
Total			**3**	**13**	**7**	**23**	**100.00%**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

- ESTRUCTURA HORIZONTAL

- Distribución por clase diamétrica

Para la intervención del área de afectación se identificaron 3 clases diamétricas distribuidas cada 5 cm de DAP, encontrando que la clase o categoría I agrupan un 56.52% del total de los individuos, es decir, que la mayoría de los individuos se acumula en dicha clase, mientras que la categoría III cuenta con el mayor acumulado de volumen total, debido a que son individuos con portes mucho mayores y con una sección de fuste con volumen más alto como se presenta en la Tabla 81.

Tabla 81- Clases diamétricas del arbolado que interfiere con el sector del campamento

Categoría diamétrica	Rango (cm)	Abundancia	% abundancia	Vol Total (m^3)	Vol Comercial (m^3)
I	0 a 5	13	56.52%	0.012	0.000
II	5,1 a 10	7	30.43%	0.133	0.000
III	10,1 a 15	3	13.04%	7.938	0.000
TOTAL		**23**	**100.00%**	**8.083**	**0.000**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

En la Tabla 82, se muestra la acumulación de cada una de las categorías diamétricas para las especies identificadas, para el inventario realizado se identificó que la especie Lulo perro (*Solanum marginatum*) tiene la mayor abundancia en las primeras categorías, es decir, son los individuos más jóvenes encontrados, por otra parte, se destaca la especie Acacia baracatinga (*Paraserianthes lophanta*) que tiene presencia en la categorías III, representando los individuos más longevos inventariados.

Tabla 82- Frecuencia por especie para cada una de las clases diamétricas

Nombre Común	Nombre científico	Categoría Diamétrica			Total
		I	II	III	
Chilco	*Baccharis floribunda*	1	5	0	6
Acacia baracatinga	*Paraserianthes lophanta*	0	2	3	5
Higuerillo	*Ricinus communis*	5	0	0	5
Lulo de perro	*Solanum marginatum*	7	0	0	7
TOTAL		**13**	**7**	**3**	**23**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

En la Tabla 82 y Figura 196, se muestra la abundancia comparada con el volumen total, para cada una de las categorías diamétricas, la primera categoría I presentan alta abundancia de individuos, la mayoría de la vegetación que se encuentra presente en este sector es de bajo porte. Se destaca que el

mayor volumen total (7.938 m^2) corresponde a la clase III lo que es debido a que en esta categoría se registran los individuos más longevos inventariados, se destaca que la mayoría de los individuos de esta clase son *Paraserianthes lophanta.*

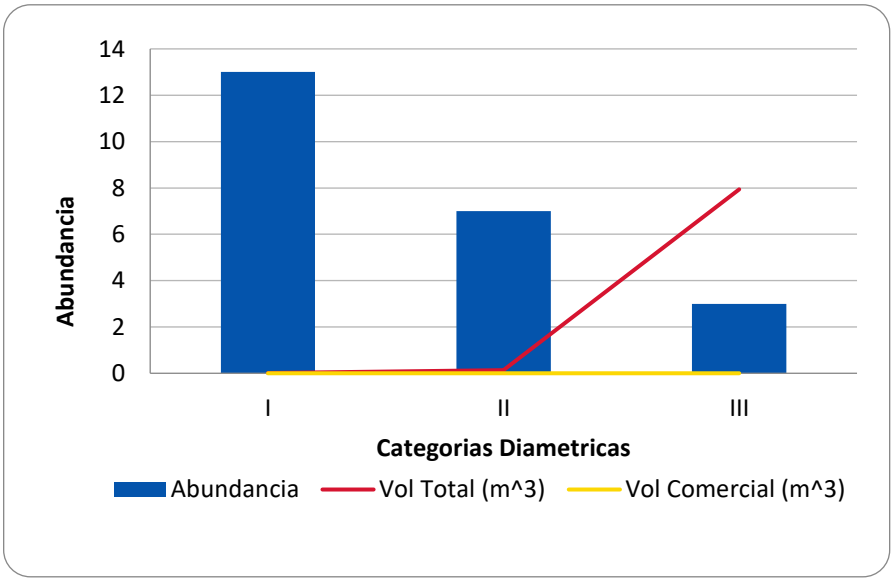


Figura 196. Abundancia Vs. Volumen total y comercial por clase diamétrica

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

- ABUNDANCIA DE ESPECIES

De acuerdo con los resultados obtenidos a partir del inventario forestal (ver Tabla 83) las especies más abundantes fueron Lulo perro (*Solanum marginatum*) con 7 individuos y Chilco (*Baccharis floribunda*) con 6 individuos (ver Tabla 83).

- ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (200%)

Teniendo en cuenta los hallazgos presentados anteriormente, al calcular el Índice de valor de importancia basado únicamente en la abundancia y la dominancia, podemos observar que la especie con mayor importancia fue Acacia baracatinga (*Paraserianthes lophanta*) por ser la que tiene mayor frecuencia de aparición y la mayor suma de área basal (119.31% IVI 200%), como se puede observar en la Tabla 83.

Tabla 83 - Índice de valor de importancia al 200% (Abundancia y Dominancia).

Nombre Común	Nombre Científico	Abundancia		Dominancia		IVI	IVI
		Absoluta	% Relativa	Absoluta	% Relativa	(200-%)	(100-%)
Chilco	*Baccharis floribunda*	6	26.09%	0.03	2.17%	28.26%	14.13%
Acacia baracatinga	*Paraserianthes lophanta*	5	21.74%	1.25	97.57%	119.31%	59.65%
Higuerillo	*Ricinus communis*	5	21.74%	0.00	0.12%	21.86%	10.93%
Lulo de perro	*Solanum marginatum*	7	30.43%	0.00	0.14%	30.57%	15.29%
TOTAL		**23**	**100.00%**	**1.28**	**100.00%**	**200.00%**	**100.00%**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

DISTRIBUCIÓN POR ALTURA

Para el establecimiento de las clases altimétricas en el área de intervención, se agruparon las alturas en 4 categorías (Suprimido, emergente, codominante y dominante) como se observa en la Tabla 84, donde se encontraron resultados similares a lo identificado en las clases diamétricas, debido a que la mayoría de los individuos se agrupan en portes bajos, en este caso para los estratos los individuoscuentran 17 individuos y emergente con 5 individuos, acumulan entre los dos el 95.65% de los individuos.

Adicionalmente, el mayor volumen total (4.563 m^3) se encuentra en el estrato codominante, el cual representa el 4.35% de la abundancia total.

Tabla 84 - Dominancia de los individuos inventariados

Dominancia	Categoría	Rango (m)	Abundancia	% Abundancia	Vol Total (m^3)	Vol Comercial (m^3)
Suprimido	I	0 a 5	17	73.91%	0.078	0.000
Emergente	II	5,1 a 10	5	21.74%	3.441	0.000
Codominante	III	10,1 a 15	1	4.35%	4.563	0.000
Dominante	IV	>15	0	0.00%	0.000	0.000
TOTAL			**23**	**100.00%**	**8.083**	**0.000**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

Consecuentemente, en la Figura 197, se muestra la distribución de la abundancia de las especies y se observa que la mayoría de los individuos se ubica en el estrato suprimido, por otra parte, en la categoría codominante se registra un individuo, mientras que en la categoría dominante no se registran individuos, lo que indica que no hay especies arbóreas bien establecidas, con mayor longevidad.

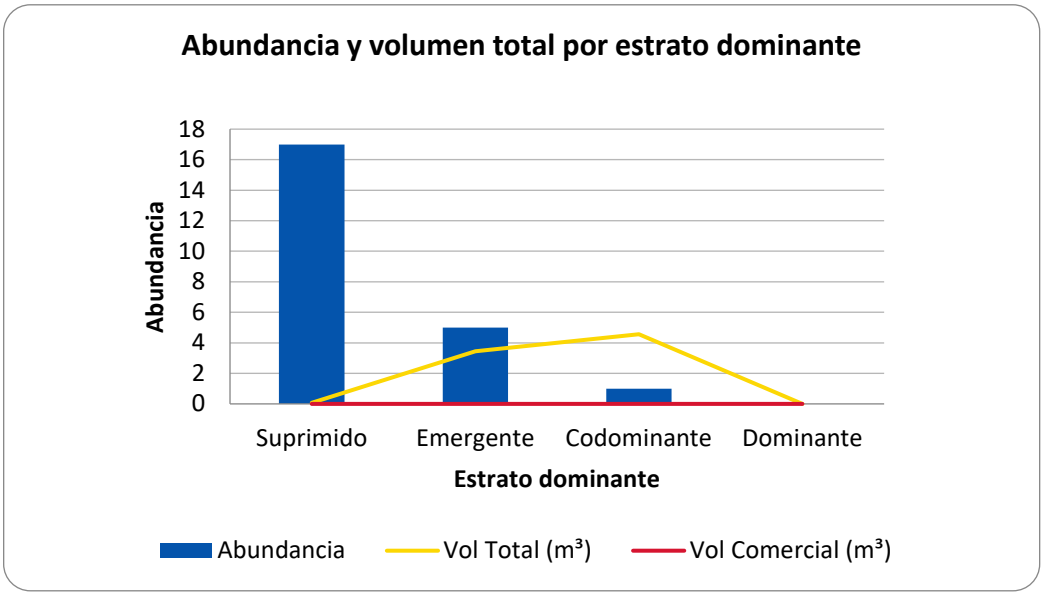


Figura 197 . Distribución de abundancia por clase diamétrica

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

7.3.2.6.2 Consolidado caracterización AID Patio Taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados

A continuación, se relaciona el consolidado de la caracterización florística realizada en el área de influencia directa del Patio Taller, y del área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados.

- Composición florística

El área de influencia directa de patio taller, el área para el traslado del campamento de la fase 2 y el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados suma un total de mil ochocientos sesenta y dos (1862) individuos arbóreos, de los cuales solo el 6% de los individuos pertenece a especies exóticas como *Acacia melanoxylon, Eucalyptus globulus, Syzygium paniculatum* y *Yucca gigante,* y el restante 94% pertenece a especies nativas, siendo las más representativas *Croton bogotensis, Escallonia pendula* y Salix humboldtiana.

Tabla 85. Relación de especies inventariadas en el área objeto de estudio.

FAMILIA	ESPECIE	ORIGEN	NO. DE INDIVIDUOS
FABACEAE	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Exótico	47
BETULACEAE	*Alnus acuminata*	Nativa	170
URTICACEAE	*Cecropia obtusifolia*	Nativa	87

FAMILIA	ESPECIE	ORIGEN	NO. DE INDIVIDUOS
EUPHORBIACEAE	*Croton bogotensis*	Nativa	285
ESCALLONIACEAE	*Escallonia pendula*	Nativa	215
MYRTACEAE	*Eucalyptus globulus Labill.*	Exótico	14
MORACEAE	*Ficus soatensis*	Nativa	83
MORACEAE	*Ficus tequendamae*	Nativa	51
JUGLANDACEAE	*Juglans neotropica*	Nativa	172
LYTHRACEAE	*Lafoensia acuminata*	Nativa	61
ROSACEAE	*Prunus serotina*	Nativa	136
FAGACEAE	*Quercus humboldtii*	Nativa	116
PODOCARPACEAE	*Retrophyllum rospigliosii*	Nativa	172
SALICACEAE	*Salix humboldtiana*	Nativa	175
SALICACEAE	*Salix humboldtiana Willd*	Nativa	1
ADOXACEAE	*Sambucus nigra L.*	Nativo	2
MYRTACEAE	*Syzygium paniculatum*	Exótico	50
ASPARAGACEAE	*Yucca gigantea Lem.*	Exótico	2
FABACEAE	*Paraserianthes lophanta*	Exótico	5
ASTERACEAE	*Bacharis floribunda*	Nativa	6
EUPHORBIACEAE	*Ricinus communis*	Exótico	5
SOLANACEAE	*Solanum marginatum*	Exótico	7
TOTAL			1862

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

Por otro lado, El patio taller, el area para el traslado del campamento de la fase 2, el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados agrupa un total de veintidós (22) especies, encontrándose que el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados presenta la mayor cantidad de especies identificadas con un total de trece (13) especies. mientras que al interior del Patio taller (previo a la intervención por el descapote) se identificó solo un total de seis (6) especies y el área de traslado del campamento fase dos presenta solo cuatro (4) especies.

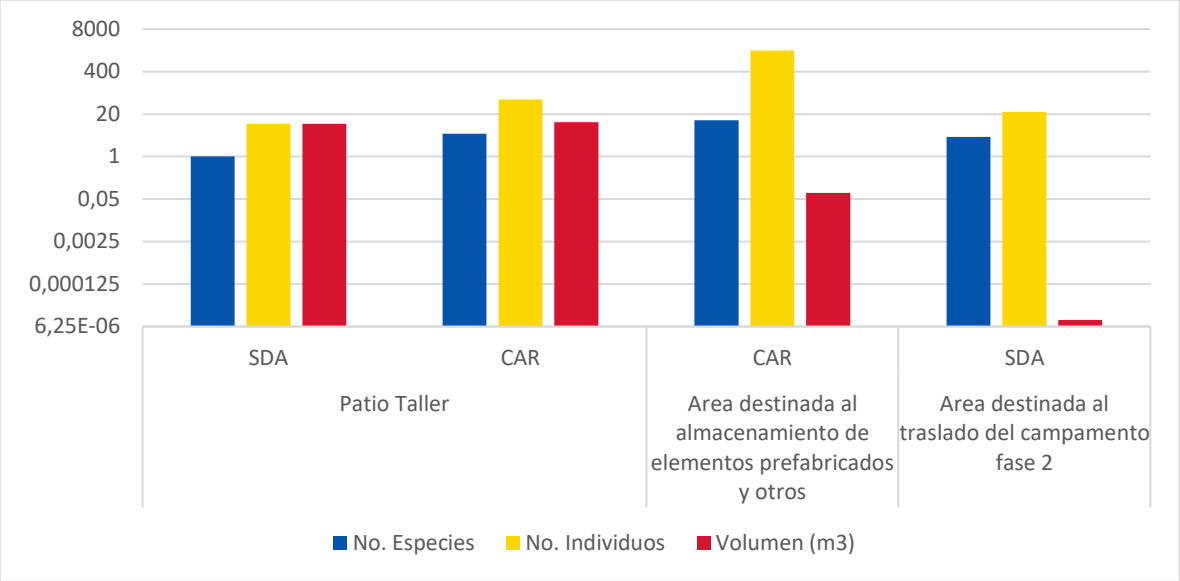


Figura 198. Especies, individuos y volumen

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

A pesar de que el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados agrupa la mayor cantidad de especies, sus individuos no superan los 0.078 m^3 de volumen de madera, mientras que en el Patio taller los individuos arbóreos suman un volumen total de 21,38 m^3, y el área en la cual se realizara el traslado del campamento de la fase 2 presenta un volumen menor al 0.0001 $m^{3,\,d}$ando como resultado una suma total para las dos áreas 21,46 m^3 de volumen de madera, como se evidencia en Figura 198.

- Estructura Horizontal
  - Clases diamétricas

En cuanto a las clases diamétricas consolidadas para las áreas del patio taller , traslado de campamento de la fase dos y el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados, se identifican un total de doce (12) categorías de diamétricas, siendo la categoría con mayores individuos la categoría (I) que agrupa un total del 1774 individuos arbóreos con diámetros que van desde los 0.03 cm hasta los 6,13 cm, es de recalcar que el 98% de los individuos que hacen parte de esta categoría se ubican dentro del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados.

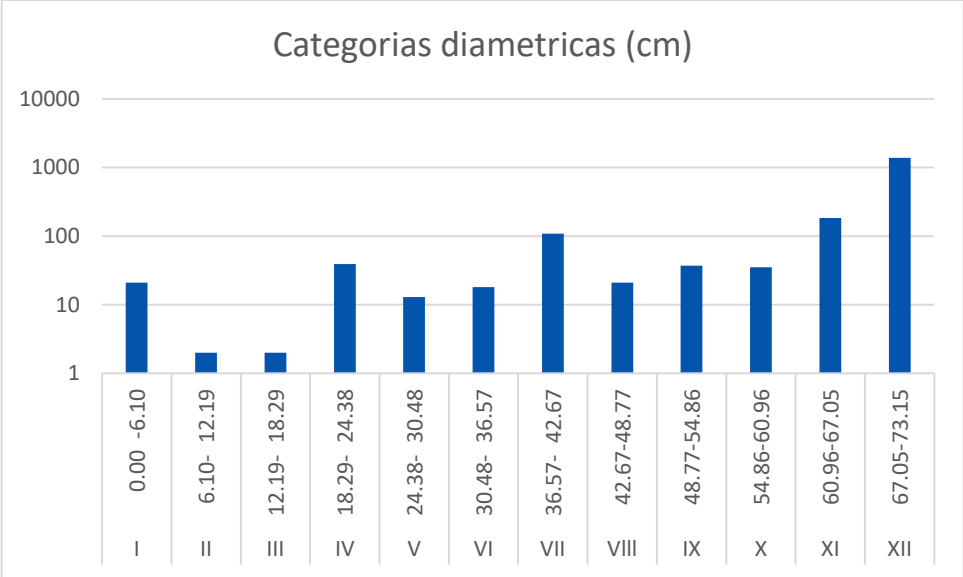


Figura 199. Categorías diamétricas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

Por otro lado, las categorías (II) y (III) que agrupan los individuos entre 6,10 cm a 18,29 cm, presentan solo DOS (2) individuo cada una y de acuerdo con la fase de campo, estos individuos corresponden a aquellos que se encontraba en el patio taller previo a las actividades descapote

- Estructura Vertical
  - Clases altimétricas

En cuanto a las alturas presentadas en las áreas de patio taller y el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados, la mayor cantidad de individuos los acoge las categorías (I),(II), y (III), correspondientes a las alturas que oscilan entre los de 0.60 m a 5.54 m, encontrándose un total de 1784 individuos arbóreos, compuestos en un 95% por aquellos localizados en el área destinada el almacenamiento de elementos prefabricados, es así que se afirma que los individuos más se identificaron al interior del patio taller con alturas que pueden superar los 18,73 metros.

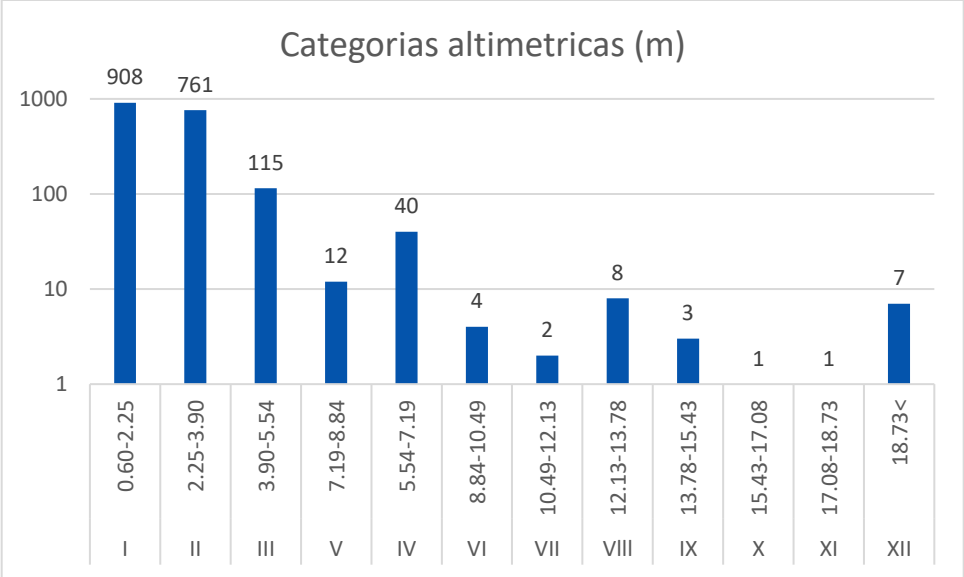


Figura 200. Categorías altimetricas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

- Índices

Finalmente se presenta la información consolidada para el área del del patio taller y el área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados relacionada con los índices de riqueza especifica y estructura, en la siguiente tabla:

Tabla 86.Indices de diversidad y riqueza para el área de patio taller y área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

Diversidad Alfa					Valor
Patio Taller	**Riqueza especifica**	Índices		Margalef	1,1
				Menhinck	0,82
				Coeficiente de mezcla	0,13
	Estructura	Índices de abundancia proporcional	Dominancia	Simpson	0,43
				Berger Parker	0,59
			Equidad	Shanon	1,07
				Equidad	0,67
Area destinada al almacenamiento de elementos prefabricados	Riqueza especifica	Índices		Margalef	1.6
				Menhinck	0.3087
				Coeficiente de mezcla	0.0073
	Estructura		Dominancia	Simpson	0.095

Diversidad Alfa					Valor
		Índices de abundancia proporcional		Berger Parker	1
			Equidad	Shanon	1

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

De lo anterior se infiere que la vegetación encontrada en patio taller es más heterogenia en la relación al número de especies con el número de individuos, que el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados pues presenta valores más altos en el coeficiente de mezcla como en el índice Menhinck, sin embargo, al resultar valores menores a 2 en el índice de Margalef, se considera que estas dos áreas presentan poca biodiversidad, lo que se relaciona con el total de 1839 individuos arbóreos inventariados pero solo se identificó un total de 19 especies, lo anterior se confirma con los valores resultantes para el índice de Shannon los cuales fueron cercanos a uno , indicando uniformidad completa de los individuos inventariados. En concordancia, los valores del índice de Simpson se ubicaron por debajo de dos, por lo que se confirma una baja diversidad dentro del área, y así mismo los valores obtenidos para el índice de Berger Parker indican la dominancia de muy pocas especies dentro de las áreas inventariadas

7.3.2.6.3 Especies en veda y/o bajo algún grado de amenaza

De acuerdo con los Apéndices del listado generado por la Convención sobre Comercio Internacional de especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES, 2018), las categorías establecidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2018), los libros rojos de plantas de Colombia, la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y listados emitidos por la Secretaria Distrital de Ambiente y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR y la composición florística encontrada en el área de influencia directa del proyecto **No** se encontraron especies en veda y/o bajo alguna categoría de amenaza.

7.3.2.6.4 Áreas verdes

Con referencia a la caracterizacion efectuada para las zonas verdes encontradas en el Patio Taller, Se establece que previo a las actividades de descapote realizadas en el área de intervencion (32,85 ha) se contaba con un total de 31,06 Ha en zonas verdes equivalente al 94,55%, y como zona dura se encuentraba la estación de radio con un área aproximada de 0,61 Ha, equivalente al 1,69% del área total de intervención del proyecto.

Tabla 87– Coberturas de la tierra presentes en el área de intervención del Patio Taller previo a la realización de actividades de descapote

Proyecto	N3_cobert	Área de intervención	
		AREA_ HA	% AREA
	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	0,61	1,86%

Proyecto	N3_cobert	Área de intervención	
		AREA_ HA	% AREA
PATIO TALLER PREVIO A LA REALIZACION DE LAS ACTIVIDADES DE DESCAPOTE	1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	0,44	1,34%
	2.3.1. Pastos limpios	31,06	94,55%
	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	0,74	2,25%
SUBTOTAL		**32,85**	**100,00%**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

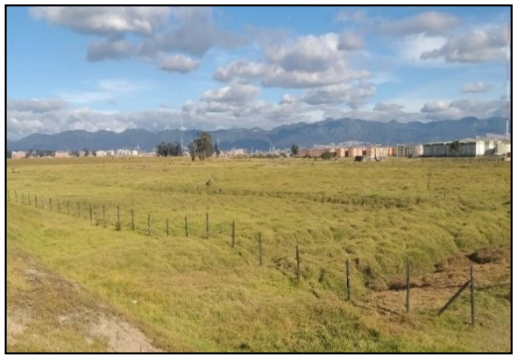
Por su parte las zonas verdes dentro el polígono de intervención destinado al almacenamiento de elementos prefabricados y otros, representa el 96,08% que equivale a un total de 10,31 hectáreas, adicionalmente no se evidencia presencia de zona dura. Por otro lado el Patio Taller no presenta zonas verdes dentro del area de intervencion posterior a la realizacion de las actividades de desapote. No obstante, se aclara que el predio donde se emplaza el area de influencia directa, corresponde a un predio publico de uso institucional, lo cual para efectos del presente estudio no se constituye como un area verde de uso publico, ni se encuentra registardo en el invenatario de zonas verdes del Distrito Capital.

Tabla 88– Coberturas de la tierra presentes en el área de intervención del Patio Taller posterior a la realización de actividades de descapote

PROYECTO	N3_Cobert	AREA DE INTERVENCION	
		AREA_ HA	% AREA
PATIO TALLER POSTERIOR A LA REALIZACION DE LAS ACTIVIDADES DE DESCAPOTE	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	0,78	2,37%
	1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	2,1	6,39%
	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	29,97	91,23%
SUBTOTAL		**32,85**	**100,00%**
FASE DE ADECUACION DEL AREA DESTINADA PARA EL	1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	0.33	3.08%
	2.3.1. Pastos limpios	2.07	19.29%
	2.3.2. Pastos arbolados	8.24	76.79%

PROYECTO	N3_Cobert	AREA DE INTERVENCION	
		AREA_ HA	% AREA
ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	0.09	0.84%
SUBTOTAL		**10,73**	100%

La cobertura vegetal rastrera osbservada en este emplazamiento correponde principalmente a pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) como se observa en la siguiente fotografía:



Fotografía 91 Cobertura rastrera pasto Kikuyo – *Pennisetum clandestinum*

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

Finalmente, el área en la cual se realizará el traslado del campamento de la fase 2, tendrá una intervención sobre del 100% de las zonas verdes, la cuales abarcan un área de 1,11 hectáreas correspondientes al 100% del área en la cual se ubicara la infraestructura temporal.

Tabla 89– Coberturas de la tierra presentes en el área de intervención del Patio Taller previo a la realización de actividades de descapote

PROYECTO	N1_Cobert	N2_Cobert	N3_Cobert	AI_INDIRECTA		AI_DIRECTA	
				AREA_ HA	% AREA	AREA_ HA	**% AREA**
TRASLADO DE CAMPAMENTO FASE 2	**2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS**	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios	Incluida en el AII de patio taller		**1.11**	100.00 %
TOTAL						**1.11**	100.00 %

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

7.3.2.7 Propuesta sitios de traslado

Se propone una zona para el traslado de los individuos arbóreos que se encuentran actualmente ubicados en el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros. El predio designado para esta actividad está ubicado en la localidad de Bosa, al suroeste de la ciudad de Bogotá, entre el rio Bogotá y el canal de Cundinamarca, es un terreno privado y es propiedad de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB– ESP). , dicha área cuenta con un área total de 10,729 ha, lo que permitiría una capacidad de abarcar alrededor de 2531 individuos arbóreos, suficiente para el traslado de los 1773 árboles. A la fecha el concesionario Metro Línea 1 se encuentra en negociaciones con el propietario del predio la EAAB, y una vez finalicen se procederá a realizar la solicitud de autorización de traslado a la entidad competente.

En el predio “El Corzo”, han avanzado con diversas actividades paisajísticas y de restauración ecológica, en el marco del proyecto de adecuación hidráulica y recuperación ambiental del río Bogotá; así como, los procesos de compensación y siembra de árboles, adelantados por la EAAB– ESP. De acuerdo con lo anterior, este sitio se vuelve estratégico para la conservación de rondas hídricas, ecosistemas y zonas de amortiguación, porque colinda con la zona de manejo y preservación ambiental del río Bogotá.

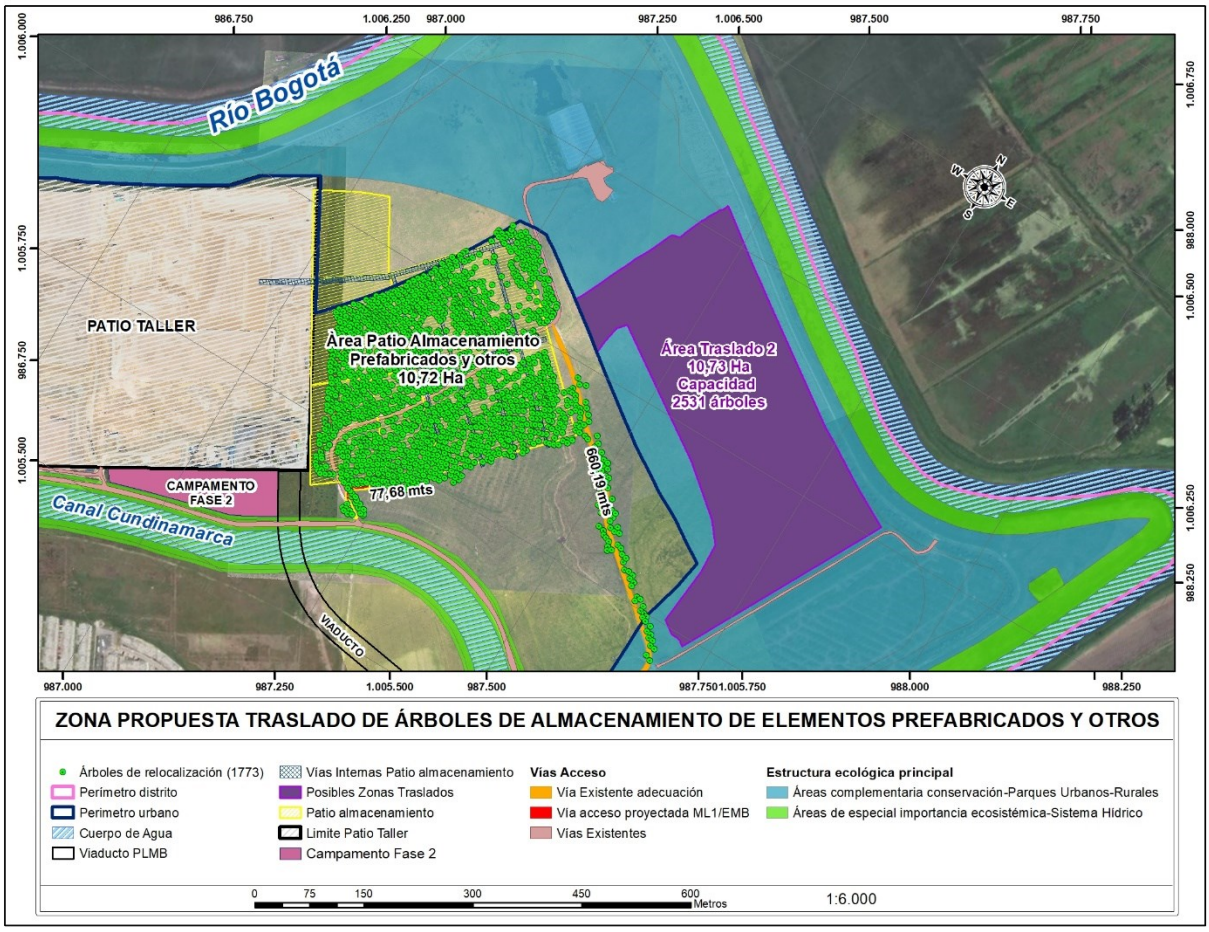


Figura 201 Mapa de localización de las áreas de traslado en el proyecto primera línea del metro de Bogotá – Patio taller

Fuente: Metro Línea S.A.S, 2022

Para definir las áreas de traslado, se realizó la verificación en campo de las zonas destinadas para la plantación de los individuos arbóreos, evidenciando que los terrenos escogidos son aptos para la siembra y se caracterizan por tener una cobertura de pastos limpios con la presencia de algunos individuos arbustivos dispersos al azar de la especie denominada comúnmente “Chilco”, los cuales representa un porcentaje de ocupación menor al 5% dentro del área. Adicionalmente las zonas propuestas se encuentran dentro de categoría denominada áreas complementarias para la conservación, y subcategoría Parque Lineal río Bogotá.



Fotografía 92. Verificación en campo en la zona de traslado 2

Fuente: Metro Línea S.A.S



Fotografía 93. Verificación en campo en la zona de traslado 2

Fuente: Metro Línea S.A.S



Fotografía 94 Verificación en campo en la zona de traslado

Fuente: Metro Línea S.A.S



Fotografía 95 Verificación en campo en la zona de traslado 1

Fuente: Metro Línea S.A.S

7.3.2.8 Flora Epífita (Patio Taller)

7.3.2.8.1 Composición florística general

El presente estudio reporta un total de nueve (9) especies de flora no vascular de hábito epífito y epilítico en el área de influencia Directa en Patio Taller, estas se agrupan en ocho (8) géneros y siete (7) familias. El total de las especies encontradas corresponden únicamente al grupo de los Líquenes (Tabla 90).

En cuanto a las medidas establecidas por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente (para los organismos reportados en su jurisdicción), conjuntamente con la Resolución No. 02128 en la que la autoridad aprueba los tratamientos silviculturales propuestos, emiten un apartado acerca de la flora epífita en donde manifiestan textualmente *"La entidad se encuentra desarrollando los lineamientos para el manejo de epífitas conforme a lo dispuesto en el decreto 2106 de 2019 y que, solo una vez se determinen los aspectos técnicos y jurídicos para el manejo de este tipo de plantas, se decidirá y oficiará a los interesados sobre cómo proceder ante tales situaciones"* (Ver Anexo 2). Por otro parte la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca emitió la Resolución DRBC No. 01217000072 en la que, como medida compensatoria por la pérdida de flora epífita no vascular, establece un enriquecimiento forestal de 0,7329 hectáreas con el fin con el fin de brindar condiciones favorables para el establecimiento de epífitas no vasculares, enriqueciendo florísticamente y mejorando la función ecosistémica de las áreas desprovistas de vegetación (Ver Anexo 2).

Tabla 90 – Familias, géneros y especies presentes en el área de influencia en Patio Taller

Taxón	Familia	Género	Especie
Líquen	Arthoniaceae	*Cryptothecia*	*Cryptothecia sp.*
	Chrysothricaceae	*Chrysothrix*	*Chrysothrix cf. xanthina*
	Parmeliaceae	*Flavopunctelia*	*Flavopunctelia flaventior*
	Physciaceae	*Physcia*	*Physcia sp. 1*
	Ramalinaceae	*Bacidia*	*Bacidia sp.*
	Roccellaceae	*Opegrapha*	*Opegrapha cf. atra*
			Opegrapha sp.
	Teloschistaceae	*Caloplaca*	*Caloplaca sp.*
		Xanthoria	*Xanthoria parientina*

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

7.3.2.8.1.1 Caracterización de comunidades vasculares de hábito epífito

- **Caracterización de epifitas no vasculares**

En cuanto a la diversidad por taxones de epífitas no vasculares registradas dentro del área de influencia, se encontró que los líquenes con ocho (8) especies, siete (7) géneros y siete (7) familias, fue el único grupo presente (Figura 202).

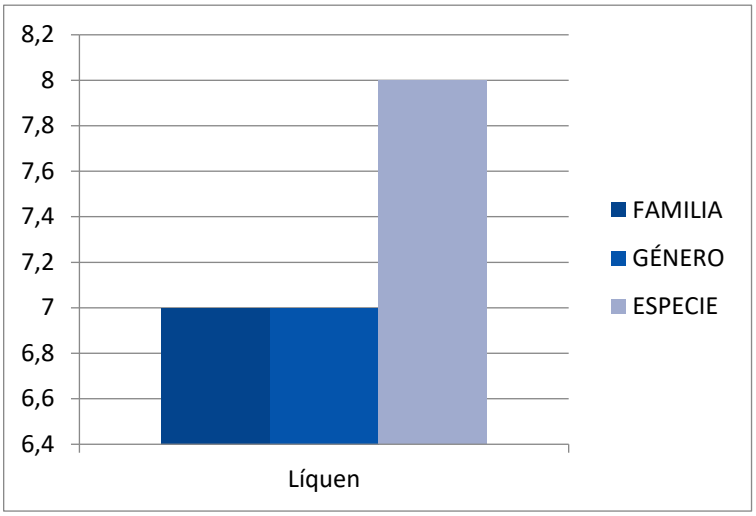


Figura 202 Riqueza por grupos de epífitas no vasculares

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

En cuanto a la diversidad de las familias de epífitas no vasculares registradas dentro del área de influencia directa, se encontró que la familia Roccellaceae con dos (2) especies; un (1) género presentó la mayor riqueza de especies. Finalmente, las familias con menor diversidad fueron: Arthoniaceae, Parmeliaceae, Ramalinaceae, entre otras, con una (1) especie y un (1) género cada una (Figura 203).

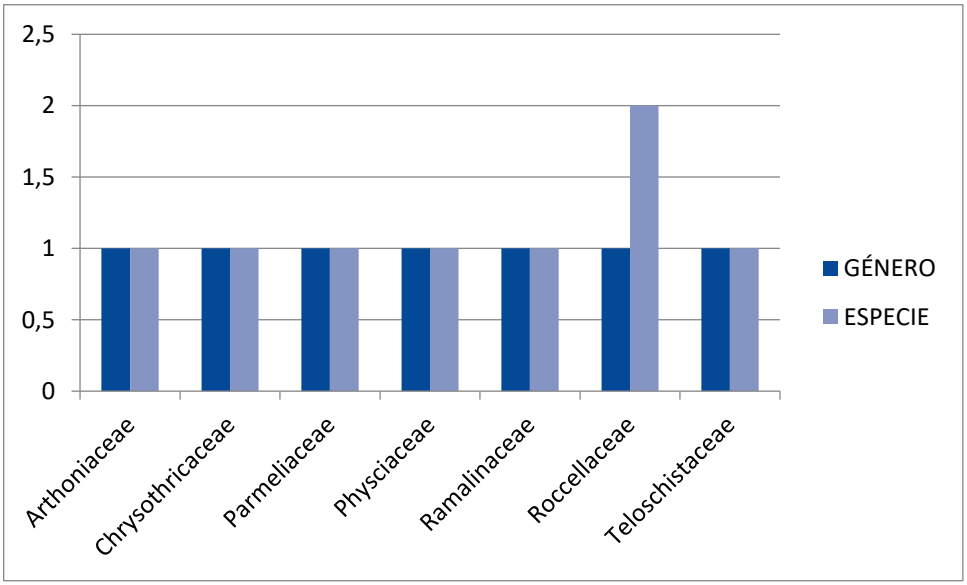


Figura 203 Riqueza por familias de epífitas no vasculares

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

En cuanto a la diversidad de los géneros de epífitas no vasculares registradas dentro del área de influencia, se encontró que el género *Opegrapha* con dos (2) especies presentó la mayor riqueza. Finalmente, los géneros con menor diversidad fueron: Cryptothecia *Physcia* sp. 1*, Bacidia,* entre otros, con una (1) especie cada uno (Figura 204).

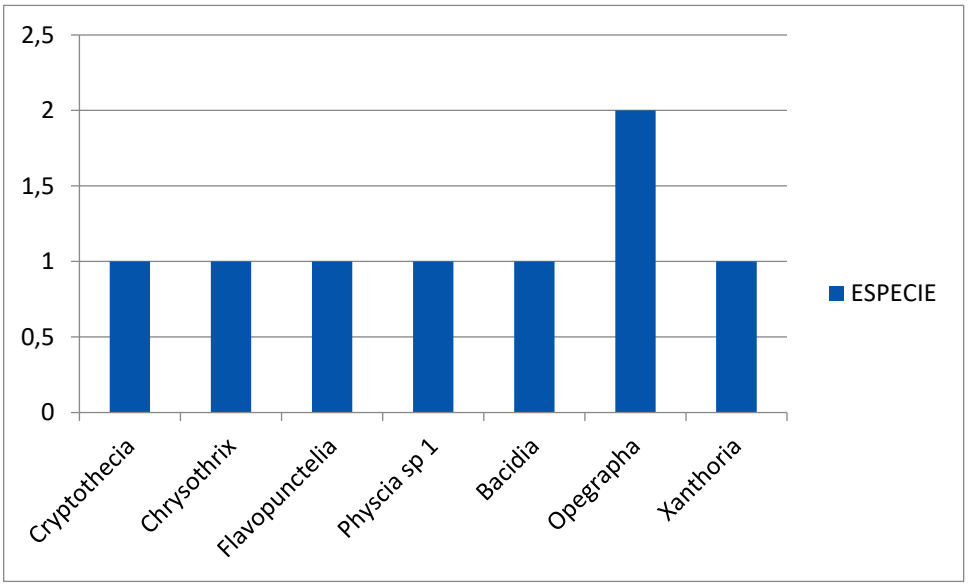


Figura 204 Riqueza por géneros de epífitas no vasculares

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

- **Abundancia de epifitas no vasculares**

El trabajo de campo en el área de influencia del patio taller registró para las especies de epífitas no vasculares una cobertura total de 7447cm^2 representada o contenida en ocho (8) especies, siete (7) géneros y siete (7) familias, todos correspondientes al grupo de los líquenes (Tabla 91)

Tabla 91 – Abundancia presentada para las epífitas no vasculares

Taxón	Familia	Género	Especie	Cobertura (Cm²)
Líquen	Arthoniaceae	Cryptothecia	*Cryptothecia sp.*	7
	Chrysothricaceae	Chrysothrix	*Chrysothrix cf. xanthina*	3751
	Parmeliaceae	Flavopunctelia	*Flavopunctelia flaventior*	1277
	Physciaceae	Physcia	*Physcia sp. 1*	48
	Ramalinaceae	Bacidia	*Bacidia sp.*	4
	Roccellaceae	Opegrapha	*Opegrapha cf. atra*	235
			Opegrapha sp.	802
	Teloschistaceae	Xanthoria	*Xanthoria parientina*	1323
Total				7447

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

La Figura 205 representa de manera gráfica la abundancia de los tres grupos taxonómicos de epífitas no vasculares presentes en el área de influencia de Patio Taller.

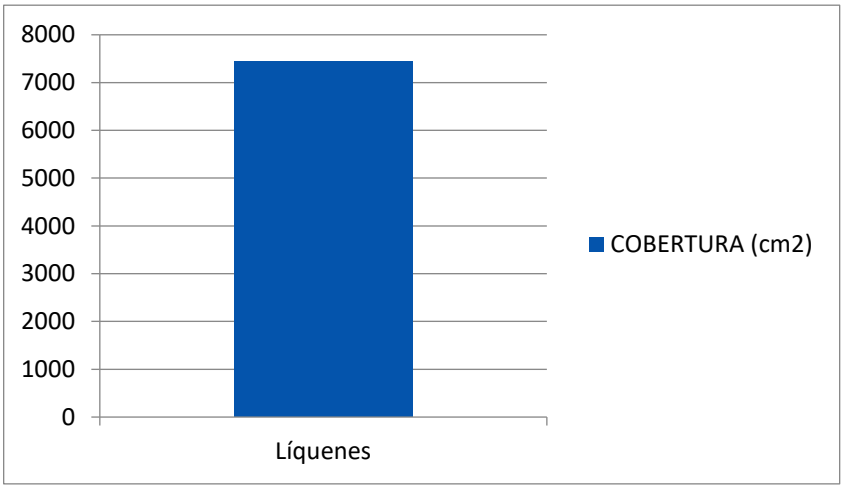


Figura 205 Abundancia por grupos de epífitas no vasculares

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

Respecto a la abundancia por familias de epífitas no vasculares se puede concluir que, en el área de influencia en Patio Taller la mayor abundancia se presentó en la familia Chrysothricaceae con 3.751cm^2, seguida de Teloschistaceae con 1.323cm^2. Por su parte, la familia Ramalinaceae con 4cm^2 presentó la menor cobertura para todas las familias (Figura 206).

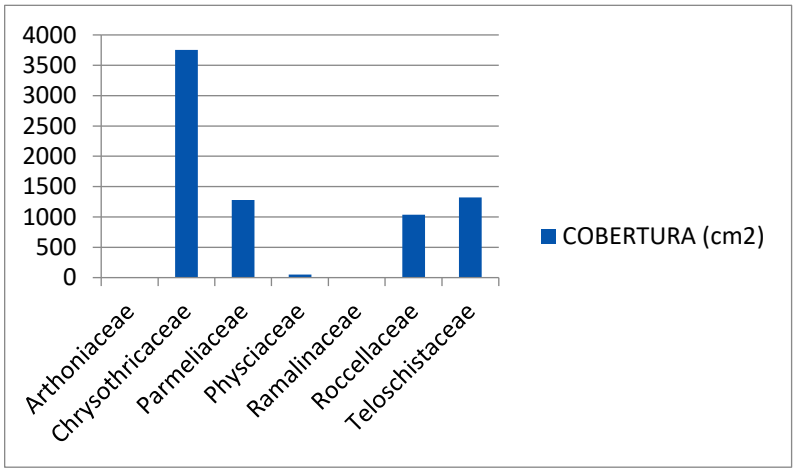


Figura 206 Abundancia por familias de epífitas no vasculares

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

Respecto a la abundancia por géneros de epífitas no vasculares, se puede concluir que en el área de influencia en Patio Taller la mayor abundancia se presentó en el género *Chrysothrix (*3.751cm^2), seguido de *Xanthoria* (1.323cm^2)*, Flavopunctelia* (1.277cm^2). Finalmente, *Bacidia* presentó la menor cobertura para todos los géneros con 4 cm^2 (Figura 207).

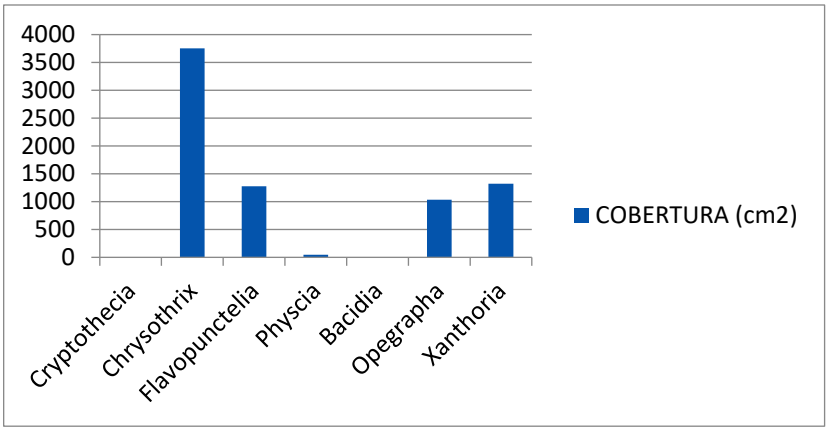


Figura 207 Abundancia por géneros de epífitas no vasculares

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

Respecto a la abundancia por especies de epífitas no vasculares, se puede concluir que en el área de influencia del proyecto la mayor abundancia se presentó en la especie *Chrysothrix cf. xanthina* (3.751cm^2), seguida por *Xanthoria parientina* (1.323cm^2), *Flavopunctelia flaventior* (1.277cm^2). Finalmente, *Bacidia* sp. presentó la menor cobertura para todas las especies con 4cm^2 (Figura 208).

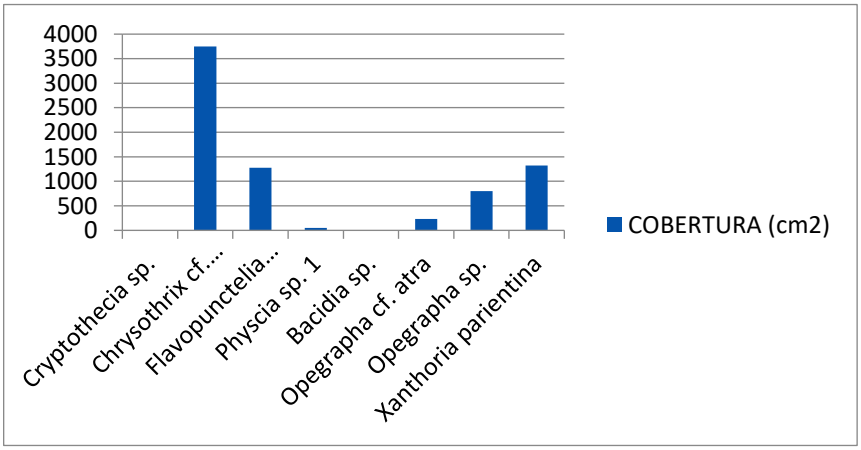


Figura 208 Abundancia por especies de epífitas no vasculares

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

- **Índice de diversidad para epífitas no vasculares**

El análisis de la información obtenida en el área del proyecto se desarrolló considerando los índices para la medición de la biodiversidad. Se obtuvo como resultado para el índice de Margalef un valor de 0,78, lo que evidencia una diversidad baja para las especies epífitas no vasculares. Para el índice de Shannon–Wiener se obtuvo un valor de 1,35, analizando este resultado en función de la muestra, se confirma en términos generales que el grupo de especies no vasculares presenta una diversidad baja. El valor del índice de Simpson (D) obtenido para las especies no vasculares es 0,32, lo que permite inferir que no hay una dominancia marcada por alguna de las especies reportadas en el área del proyecto (Tabla 92).

Tabla 92 – Índices de diversidad de epífitas no vasculares

Epífitas Vasculares			
Tipo		Índice	Valor
Riqueza específica		Margalef (Dmg)	0,78
Índice	Equidad	Shannon–Wierner (H')	1,35
	Dominancia	Simpson (Dominancia_D)	0,32
	Diversidad	Simpson_1–D	0,68

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

- **Abundancia de las epífitas no vasculares en forófitos asociados a Pastos Limpios**

La abundancia de epífitas no vasculares en los forófitos presentes en pastos limpios se agrupó principalmente en los árboles de la especie *Acacia melanoxylon*, donde las epífitas presentaron una cobertura de 5.955cm^2, sobre estos árboles el mayor porcentaje de cobertura lo presentó la especie de líquen Chrysothrix cf. xanthina con 3.751cm^2. Por otro lado, los árboles con menor cobertura de epifitas no vasculares fueron los de la especie *Yucca gigantea* con 10cm^2 (Figura 209).

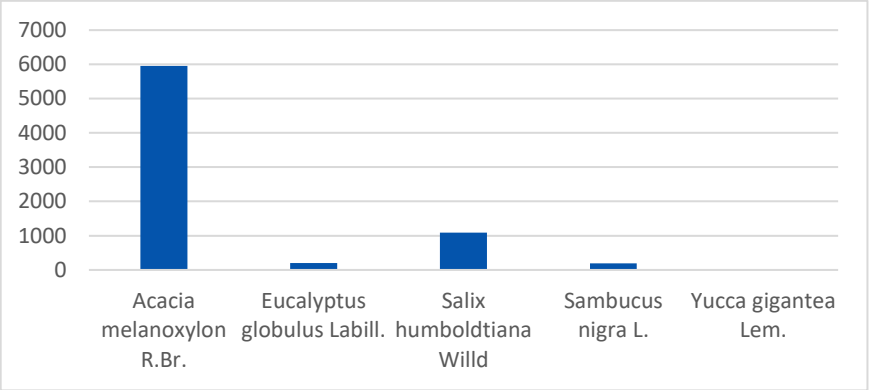


Figura 209 Preferencia por forófito de epífitas no vasculares en VSA

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

- **Estratificación vertical de epífitas no vasculares en los forófitos – Pastos Limpios**

Se registró un total de 7.447cm^2 de cobertura de plantas no vasculares en pastos limpios del área de influencia del proyecto, de los cuales la mayor cobertura se presentó en la estratificación del tronco con 3.984cm^2 equivalentes al 53,4% de la cobertura total, seguido de la corona interna con 2.642cm^2 equivalentes al 35,4%; el menor porcentaje de cobertura se encontró en la estratificación de la corona externa con 821cm^2, equivalente al 11% de la cobertura total (Figura 210).

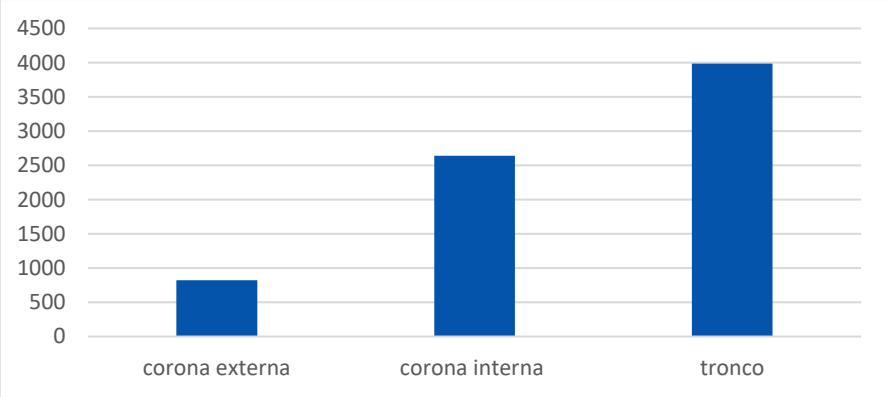


Figura 210 Estratificación vertical de epífitas no vasculares en VSA

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

7.3.2.8.1.2 Abundancia de especies no vasculares con hábito diferente al epífito

El trabajo de campo en el área de influencia del proyecto registró para las especies no vasculares con hábito diferente al epífito una cobertura total de 461cm^2, representada o contenida en una (1) especie,

un (1) género y una (1) familia; esta especie corresponden al grupo de los líquenes, único presente en un sustrato diferente al epífito (Tabla 93).

Tabla 93 – Abundancia presentada para no vasculares con hábito diferente al epífito

Taxón	Familia	Género	Especie	Cobertura (Cm2)
Líquen	Teloschistaceae	*Caloplaca*	*Caloplaca sp.*	461
Total				461

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

7.3.2.8.2 Tratamientos silviculturales para forófitos presentes en las áreas de influencia del Patio Taller

El levantamiento de información se realizó sobre treinta y cinco (35) forófitos, los cuales se pueden agrupar en cinco (5) especies, sobre estos árboles se encontraron nueve (9) especies de epífitas no vasculares. En esta cobertura también se reporta la presencia de plantas no vasculares de hábito diferente al epífito. A continuación, se presenta el tratamiento silvicultural para los forófitos presentes en Pastos limpios (Patio Taller) y sobre los cuales existe presencia de epífitas no vasculares que serán afectadas durante el desarrollo del presente proyecto (Tabla 94).

Tabla 94 – Tratamiento silvicultural de los forófitos y la posible ocurrencia de epífitas en Patio Taller

Id_Muestra	Especie	Tratamiento Silvicultural	Epífitas
10J	*Eucalyptus globulus Labill.*	Tala	Con epífitas
10ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
10R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
11ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
11R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
12ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
12R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
13ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
13R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
14ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
14R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
15ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
15R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
16ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
16R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
17ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
17R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
18ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas

Id_Muestra	Especie	Tratamiento Silvicultural	Epífitas
18R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
19ML	*Eucalyptus globulus Labill.*	Tala	Sin epífitas
19R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
1J	*Eucalyptus globulus Labill.*	Tala	Sin epífitas
1R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
20ML	*Eucalyptus globulus Labill.*	Tala	Sin epífitas
20R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
21ML	*Sambucus nigra L.*	Tala	Con epífitas
21R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
22ML	*Eucalyptus globulus Labill.*	Tala	Sin epífitas
22R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
23ML	*Yucca gigantea Lem.*	Tala	Con epífitas
23R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
24ML	*Yucca gigantea Lem.*	Tala	Con epífitas
24R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
25ML	*Sambucus nigra L.*	Tala	Con epífitas
25R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
26ML	*Salix humboldtiana Willd*	Tala	Con epífitas
26R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
27ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
27R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
28R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
29R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
2J	*Eucalyptus globulus Labill.*	Tala	Sin epífitas
2ML	*Eucalyptus globulus Labill.*	Tala	Sin epífitas
2R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
30R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
3J	*Eucalyptus globulus Labill.*	Tala	Sin epífitas
3ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
3R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
4J	*Eucalyptus globulus Labill.*	Tala	Sin epífitas
4ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
4R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
5J	*Eucalyptus globulus Labill.*	Tala	Con epífitas
5ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
5R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
6J	*Eucalyptus globulus Labill.*	Tala	Sin epífitas

Id_Muestra	Especie	Tratamiento Silvicultural	Epífitas
6ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
6R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
7J	*Eucalyptus globulus Labill.*	Tala	Con epífitas
7ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
7R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
8J	*Eucalyptus globulus Labill.*	Tala	Con epífitas
8ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
8R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
9J	*Eucalyptus globulus Labill.*	Tala	Con epífitas
9ML	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Con epífitas
9R	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas
Tronco–P1	*Acacia melanoxylon R.Br.*	Tala	Sin epífitas

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

7.3.2.9 Flora epífita (Área de almacenamiento de prefabricados)

7.3.2.9.1 Composición florística de las especies de no vasculares en el área de almacenamiento de prefabricados

De acuerdo con los resultados obtenidos a partir de la caracterización de la flora epífita no vascular en el área de influencia directa del área de almacenamiento de prefabricados, se encontró que el grupo de los líquenes fueron los únicos organismos presentes del grupo de las plantas no vasculares.

Tabla 95 – Familias, géneros y especies presentes en el área de influencia en Patio Taller

Familia	Especie	Cuenta de Morfo Especie	Suma de cm2 cobertura no vasculares
ARTHONIACEAE	*Arthonia sp1*	2	78
	Herpothallon sp1	45	2218
	Herpothallon sp2	2	80
CHRYSOTHRICACEAE	*Chrysothrix sp1*	129	14706
FRULLANIACEAE	*Frullania sp*	1	36
GRAPHIDACEAE	*Graphis sp1*	1	2

Familia	Especie	Cuenta de Morfo Especie	Suma de cm2 cobertura no vasculares
LECANORACEAE	*Lecanora sp1*	2	29
BRIOFHYTA	*musgo sp*	1	15
PARMELIACEAE	*Hypotrachyna sp1*	27	950
PERTUSARIACEAE	*Pertusaria sp1*	5	368
PYRENULACEAE	*Pyrenula sp1*	33	2121
RAMALINACEAE	*Bacidia sp1*	28	692
Total general		276	21295

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

De acuerdo con los resultados obtenidos, se obtuvo un total de 12 morfoespecies de líquenes, pertenecientes a 11 géneros y 10 familias. (Figura 22).

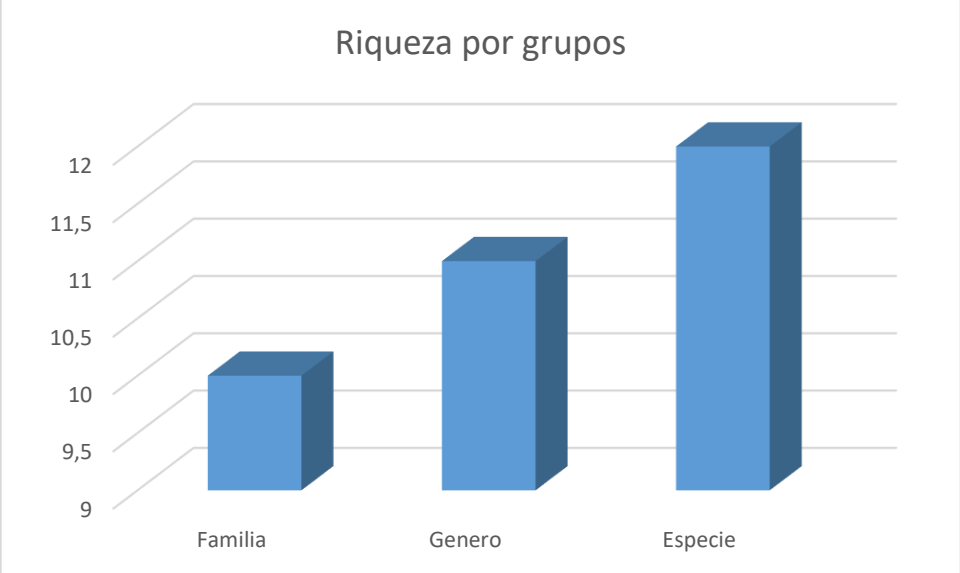


Figura 211 – Riqueza por grupos de epífitas no vasculares

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

En cuanto a la diversidad de las familias de epífitas no vasculares registradas dentro del área de influencia, se encontró que la familia Arthoniaceae con dos (3) especies; un (2) género presentó la

mayor riqueza de especies. Finalmente, el restante de familias se hizo presente con una (1) especie y un (1) género cada una (Figura 23).



Figura 212 – Riqueza por familias de epífitas no vasculares

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

En cuanto a la diversidad de los géneros de epífitas no vasculares registradas dentro del área de influencia, se encontró que el género *Herpothallom* con dos (2) especies presentó la mayor riqueza. Finalmente, el restante de géneros presentes solo presentó de a una (1) especie cada uno (Figura 24).

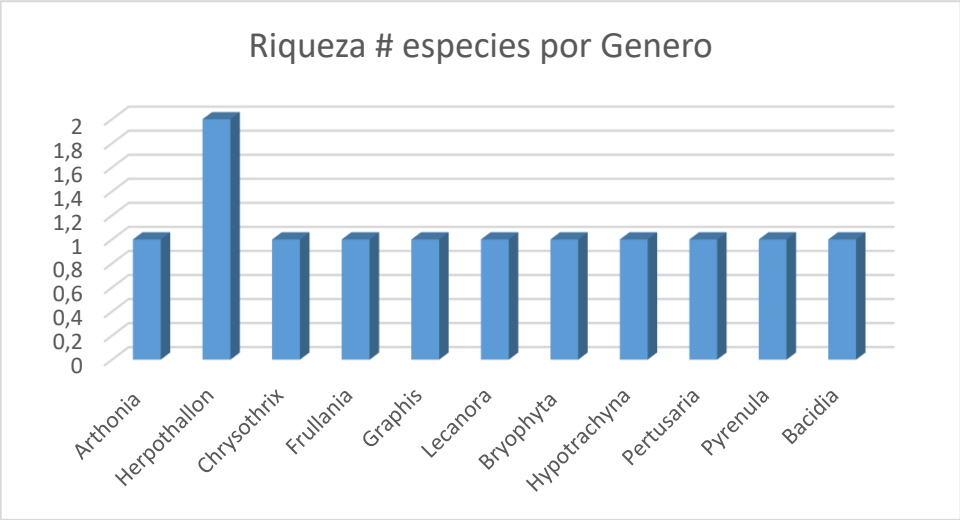


Figura 213 – Riqueza por géneros de epífitas no vasculares

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

7.3.2.9.2 Abundancias epífitas no vasculares

El trabajo de campo en el área directa de intervención en patio de prefabricado registró para las especies de epífitas no vasculares una cobertura total de 21295 cm^2 representada o contenida en (12) especies, (11) géneros y (10) familias, todos correspondientes al grupo de los líquenes (Tabla 27).

Tabla 96 – Abundancia presentada para las epífitas no vasculares

Familia	Genero	Especie	COBERTURA (cm2)
ARTHONIACEAE	Arthonia	*Arthonia sp1*	78
	Herpothallon	*Herpothallon sp1*	2218
		Herpothallon sp2	80
CHRYSOTHRICACEAE	Chrysothrix	*Chrysothrix sp1*	14706
FRULLANIACEAE	Frullania	*Frullania sp*	36
GRAPHIDACEAE	Graphis	*Graphis sp1*	2

Familia	Genero	Especie	COBERTURA (cm2)
LECANORACEAE	Lecanora	*Lecanora sp1*	29
BRYOFHYTA	Bryophyta	*musgo sp*	15
PARMELIACEAE	Hypotrachyna	*Hypotrachyna sp1*	950
PERTUSARIACEAE	Pertusaria	*Pertusaria sp1*	368
PYRENULACEAE	Pyrenula	*Pyrenula sp1*	2121
RAMALINACEAE	Bacidia	*Bacidia sp1*	692
Total general			21295

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

Respecto a la abundancia por familias de epífitas no vasculares se puede concluir que, en el área de Patio de prefabricado la mayor abundancia se presentó en la familia Chrysothricaceae con 14.706cm^2, seguida de Arthoniaceae con 2.376cm^2. Por su parte, la familia Graphidaceae con 2cm^2 presentó la menor cobertura para todas las familias (Figura 26).

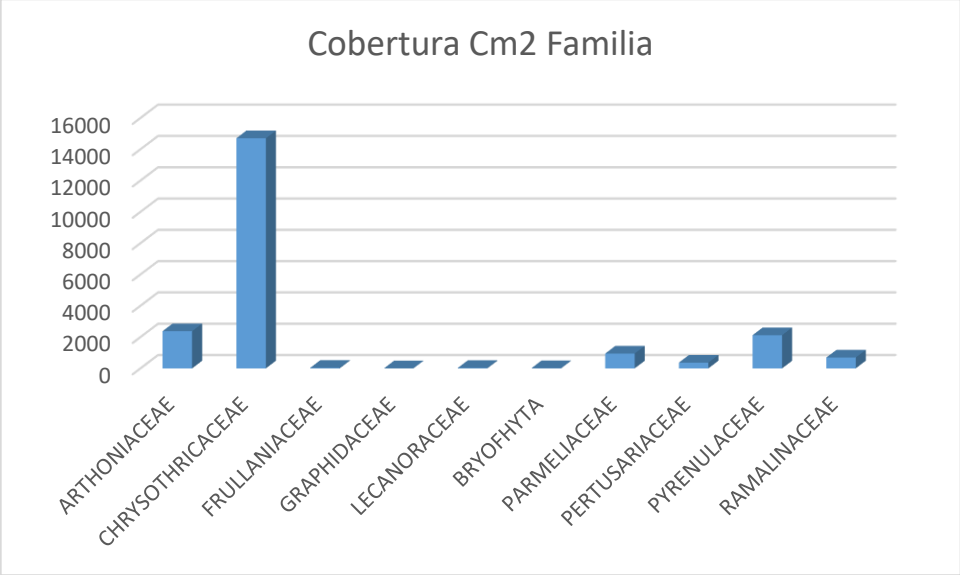


Figura 214 – Abundancia por familias de epífitas no vasculares

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

Respecto a la abundancia por géneros de epífitas no vasculares, se puede concluir que en el área de Patio de prefabricado la mayor abundancia se presentó en el género *Chrysothrix (*14.706cm^2), seguido de *Herpothallon* (2.183cm^2), *Pyrenula* (2.121cm^2). Finalmente, *Graphis* presentó la menor cobertura para todos los géneros con 2 cm^2 (Figura 27).

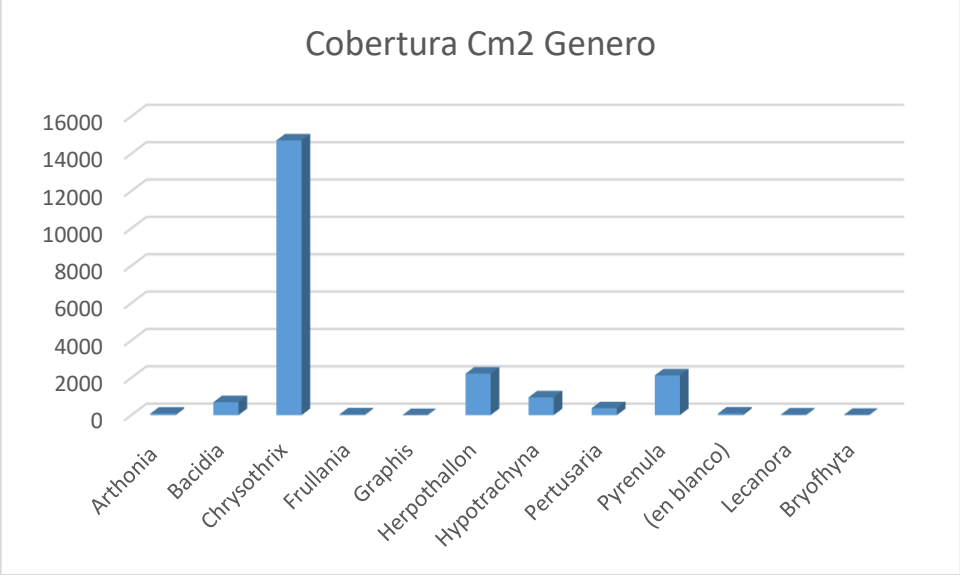


Figura 215 – Abundancia por géneros de epífitas no vasculares

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

Respecto a la abundancia por especies de epífitas no vasculares, se puede concluir que en el área del proyecto la mayor abundancia se presentó en la especie *Chrysothrix sp1.* (14.706cm^2), seguida por *Herpothallon sp1 con* (2.218cm^2), *Pyrenula sp1 con* (2.121cm^2). Finalmente, *Graphis* sp1. presentó la menor cobertura para todas las especies con 2cm^2 (Figura 28).

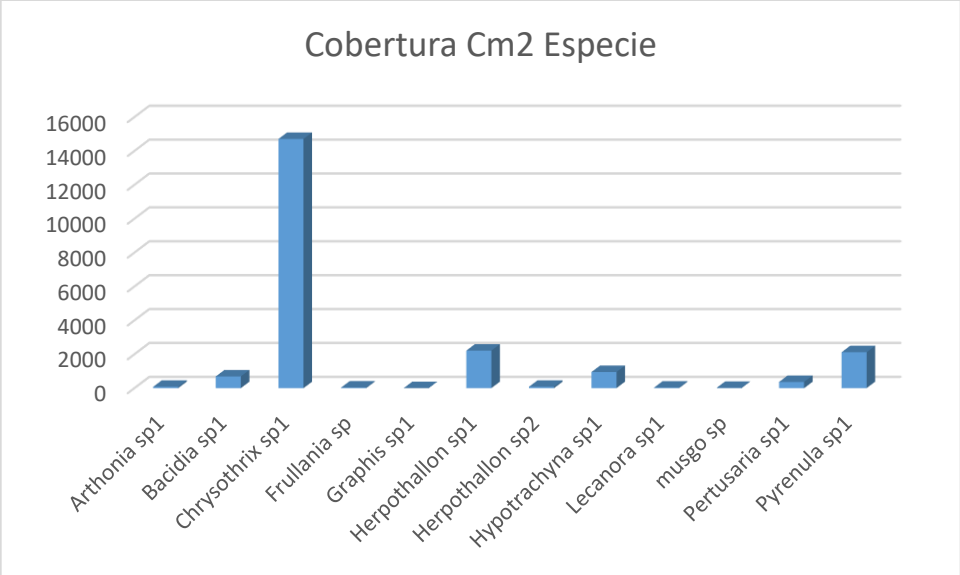


Figura 216 – Abundancia por especies de epífitas no vasculares

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

7.3.2.9.3 índices de diversidad aplicado para epífitas no vasculares

El análisis de la información obtenida en el área del proyecto se desarrolló considerando los índices para la medición de la biodiversidad. Se obtuvo como resultado para el índice de Margalef un valor de 4.507, lo que evidencia una diversidad moderada para las especies epífitas no vasculares. Para el índice de Shannon–Wiener se obtuvo un valor de 0.69, analizando este resultado en función de la muestra, se confirma en términos generales que el grupo de especies no vasculares presenta una diversidad baja. El valor del índice de Simpson (D) obtenido para las especies no vasculares es 0.277, lo que permite inferir que no hay una dominancia marcada por alguna de las especies reportadas en el área del proyecto (Tabla 28)

Tabla 97 – Índices de diversidad de epífitas no vasculares

EPÍFITAS VASCULARES			
TIPO		**ÍNDICE**	**VALOR**
Riqueza específica		Margalef (Dmg)	4.507
Índice	Equidad	Shannon–Wierner (H')	0.697

EPÍFITAS VASCULARES			
TIPO		ÍNDICE	VALOR
	Dominancia	Simpson (Dominancia_D)	0.277
	Diversidad	Simpson_1–D	3.609

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

7.3.2.9.4 Abundancia flora epífita no vascular en los forofitos del AID

La abundancia de epífitas no vasculares en los forófitos presentes en pastos limpios se agrupó principalmente en los árboles de la especie *Cecropia obtusifolia*, donde las epífitas presentaron una cobertura de 11.392cm^2, sobre estos árboles el mayor porcentaje de cobertura lo presentó la especie de líquen Chrysothrix sp. 7.019cm^2. Por otro lado, los árboles con menor cobertura de epifitas no vasculares fueron los de la especie *Alnus acuminata* con 69cm^2 (Figura 29).

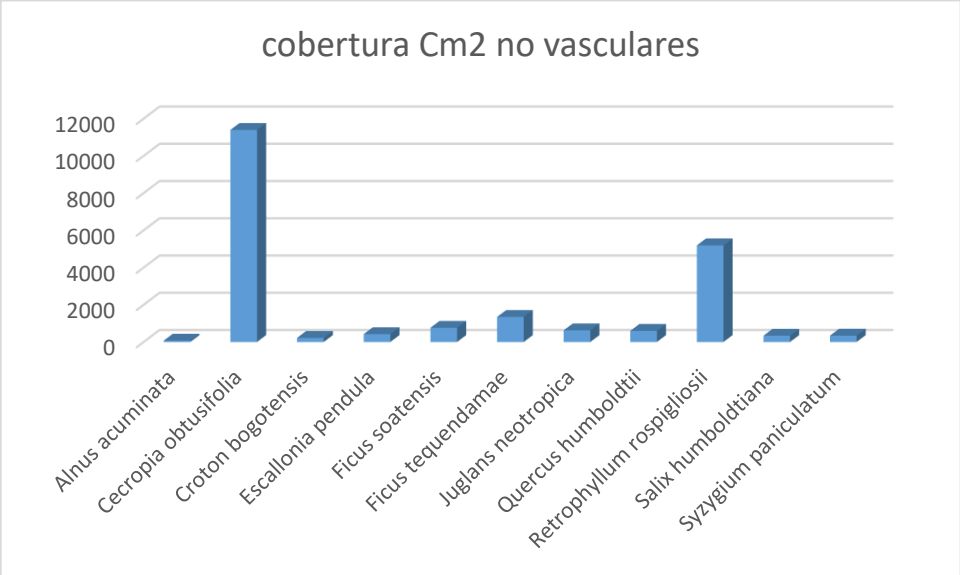


Figura 217 – Preferencia por forófito de epífitas no vasculares en Pastos arbolados

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

Debido a que los árboles registrados son plantas sembradas en un periodo reciente de tiempo (Aproximadamente 1 año), no presentan estructuras lo suficientemente diferenciadas, por lo que la estratificación formulada por grandstein no se puede realizar, lo que implica que todas los organismos se alojan en el fuste de los árboles.



Fotografía 96 – Arboles registrados

Fuente: (Metro Línea 1.SAS, 2021)

7.3.2.9.5 Riqueza de plantas no vasculares en otros sustratos

Durante el recorrido y censo de árboles, no se evidencio presencia de plantas en veda con habito de suelo, rupícola o maorde, esto debido a que el área directa de intervención son pasto arbolados donde el sustrato es depósito de material de descomposición extraído del rio Bogotá, por parte de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

7.3.2.10 Fauna

A Continuación, se presentan los resultados de la caracterización de los 4 grupos de animales vertebrados en el polígono de intervención del Patio Taller:

- PATIO TALLER

La caracterización empleada en este documento, así como los métodos aplicados (Ver Anexo 4 Metodología para la caracterización del medio biótico) fueron empleados para presentar ante la Secretaría Distrital de Ambiente el documento Plan de Manejo Fauna, el cual fue aprobado por parte de dicha autoridad mediante pronunciamiento 2021EE133372 del 07 de Julio de 2021. Por otro lado, se presentó la información del Plan de Manejo Fauna a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca la cual se pronunció a través de la Resolución DRBC No. 0121700007 en donde emite el siguiente concepto en el numeral IV. Evaluación documentación técnica: “Se evidencia que la empresa realiza las actividades acordes al estudio y que da recomendaciones que pueden ser de fácil cumplimiento; y dado que este plan es dado para revisión, esta se ha realizado y no se tienen observaciones por parte del grupo de biodiversidad”. (Ver Anexos 2. Permisos y licencias ambientales, 2_8 Permisos medio biótico).

A continuación, se presentan los resultados de la caracterización primaria:

7.3.2.10.1 Aves

La metodología para avifauna incluyó observación en transectos, uso de redes de niebla, registrándose un máximo de (20) especies durante la fase de campo. Además, se complementó con la implementación de entrevistas a la comunidad.

7.3.2.10.1.1 Representatividad del Muestreo

En un inventariado de la diversidad biológica a menudo resulta imposible registrar la totalidad de las especies presentes en un área determinada. Este es un grave problema, dado que la riqueza de especies es la principal variable descriptiva de la biodiversidad. Las curvas de acumulación de especies, en las que se representa el número de especies acumulado en el inventario frente al esfuerzo de muestreo empleado, son una potente metodología para estandarizar las estimas de riqueza obtenidas en distintos trabajos de inventariado. Además, permiten obtener resultados más fiables en análisis posteriores y comparar inventarios en los que se han empleado distintas metodologías y/o diferentes niveles de esfuerzo. Son también una herramienta muy útil para planificar el esfuerzo de muestreo que se debe invertir en el trabajo de inventariado (Jímenez & Hortal, 2003). Para el presente estudio, la comunidad de avifauna del área de influencia del proyecto fue censada durante (5) jornadas en las cuales se obtuvo un registro de (20) especies.

Para un mejor analisis de la efectividad de los diferentes métodos en el área de muestreo de área del corzo, patio taller, se graficó la curva de acumulación de especies (Colwell & Coddington, 1994), a partir de la estimacion de la maxima riqueza esperada en la comunidad, de acuerdo con el comportamiento de la curva a través del muestreo; teniendo en cuenta las coberturas asociadas a la avifauna registrada. Para ello se utilizaron 2 estimadores no parametricos de riqueza: Chao 2 y Jacknife 1 (Magurran, 2004) (Moreno, 2001). Figura 218.

Se calculó el porcentaje de representatividad del muestreo, partiendo de los valores de Riqueza considerados con cada estimador y comparándolos con el valor obtenido de Riqueza para los datos de campo (S(obs)). (Soberón & Llorente, 1993).

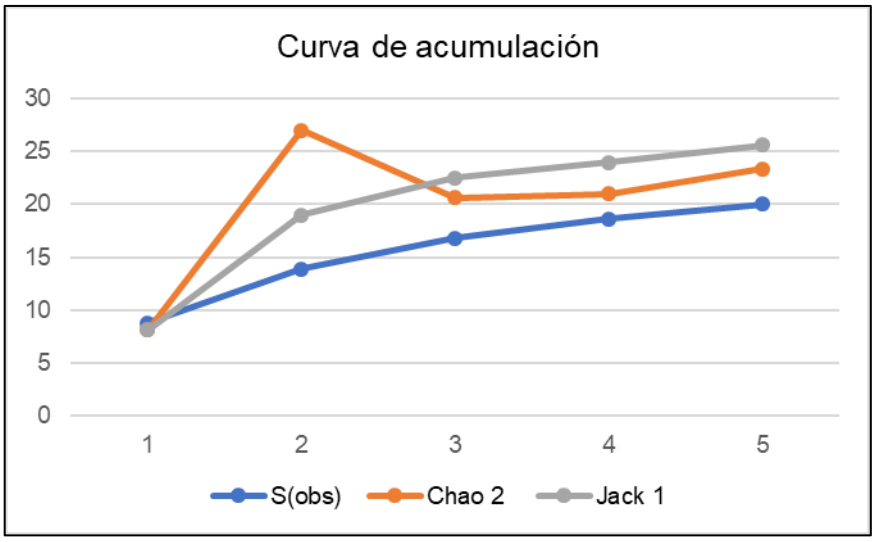


Figura 218 Curva de acumulación de especies para el muestreo de aves en el área del Corzo, Patio Taller.

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2021)

Acorde con los resultados máximos de riqueza arrojados por los estimadores no paramétricos usados (Chao 2 = 23,36 y Jack 1 = 25,6), se puede concluir que el muestreo fue representativo, ya que se registró un 85,6% de las especies esperadas (según Chao2) y un 78,1% (con Jack 1), considerándose una muestra representativa de la diversidad de aves del sector.

7.3.2.10.1.2 Composición de la comunidad de avifauna en las áreas de influencia del Patio Taller

En las áreas de influencia del proyecto se registraron 20 especies pertenecientes a 18 familias agrupadas en 9 órdenes taxonómicos. La Tabla 98 presenta la clasificación taxonómica, abundancias e información ecológica de las especies.

Tabla 98 Especies de aves registradas en área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	No. Ind	Gremio Trófico	Organización Social	Categorías De Amenaza			Cites	Distribución Altitudinal	Migración
							IUCN	LIBRO ROJO	Res. 1912			
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Torcaza	15	Granívoro	Solitario – Grupo monoespecífico	LC	–	–		<3500	–
Apodiformes	Trochilidae	*Colibri coruscans*	Chillón verde	2	Nectarívoro	Solitario	LC	–	–	II	1200–3600	LOC
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Alcaraván	24	Omnívoro	Solitario – Pareja	LC	–	–		<3300	–
	Scolopacidae	*Actitis macularius*	Andarríos Maculado	1	Insectívoro	Solitario – Grupo monoespecífico	LC	–	–		3300	LAT
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Phimosus infuscatus*	Ibis negro	4	Omnívoro	Solitario – Grupo monoespecífico	LC	–	–		<3000	–
	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza del ganado, Garcita bueyera	19	Omnívoro	Solitario – Grupo monoespecífico	LC	–	–		<3500	LAT
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Chulo, Gallinazo	23	Carroñero	Grupo monoespecífico	LC	–	–		<4000	–
Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Gavilán	1	Carnívoro	Solitario	LC	–	–		<2700	–
		Elanus leucurus	Gavilán espíritu santo	4	Carnívoro	Solitario	LC	–	–		<3500	–
Strigiformes	Strigidae	*Asio flammeus*	Búho campestre	2	Carnívoro	Solitario – Pareja	LC	–	–	II	<3500	LAT
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	1	Carnívoro	Solitario	LC	–	–	II	<3200	–
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Sirirí	3	Insectívoro	Pareja	LC	–	–		<2800	LOC

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	No. Ind	Gremio Trófico	Organización Social	Categorías De Amenaza			Cites	Distribución Altitudinal	Migración
							IUCN	LIBRO ROJO	Res. 1912			
		Tyrannus	Tirano norteño	4	Insectívoro	Pareja–Grupo monoespecífico	LC	–	–		<3200	LAT
	Hirundinidae	*Orochelidon murina*	Golondrina negra bogotana	10	Insectívoro	Grupo monoespecífico	LC	–	–		2000–3700	–
	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Cucarachero	2	Insectívoro	Solitario	LC	–	–		<3300	–
	Turdidae	*Turdus fuscater*	Mirla	1	Omnívoro	Pareja–Grupo monoespecífico	LC	–	–		1700–4000	–
	Mimidae	*Mimus gilvus*	Sinsonte	1	Omnívoro	Solitario	LC	–	–		<2800	–
	Thraupidae	*Sicalis luteola bogotensis*	Pinzón sabanero	23	Granívoro	Grupo monoespecífico	LC	–	–		<3400	–
	Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Copetón	9	Omnívoro	Solitario – Pareja	LC	–	–		<3600	–
	Icteridae	*Sturnella magna*	Chirlobirlo	7	Omnívoro	Solitario	NT	–	–		<3500	–
9	18	20		156	- CITES: Apéndice II: Comercio permitido pero controlado. - IUCN, LIBRO ROJO y RESOLUCIÓN 1912, LC: Preocupación Menor; NT: Casi amenazada. - TIPO DE MIGRACIÓN: LAT: Latitudinal; LOC: Local (Plan nacional de especies migratorias, 2009).						

7.3.2.10.1.2.1 Principales órdenes, familias y especies de la Avifauna en las áreas de influencia

En el área de influencia biótica del proyecto se registraron (9) órdenes; de estos, Passeriformes registró la mayor riqueza de familias (8), seguido por Charadriiformes y Pelecaniformes con 3 familias cada uno. Los órdenes restantes estuvieron representados por una sola familia. Figura 219.

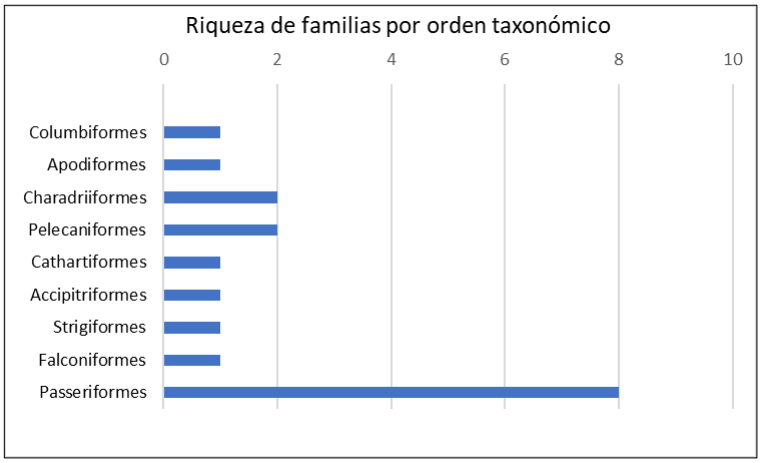


Figura 219 Riqueza de familias por orden taxonómico de aves, en el área del Corzo, Patio Taller.

Fuente: (Metro Línea 1, 2021)

En cuanto a la riqueza de especies por familia, las que presentaron mayor diversidad fueron Accipitridae, y Tyrannidae con (2). Las familias restantes solo estuvieron representadas por una especie en el estudio. Figura 220.

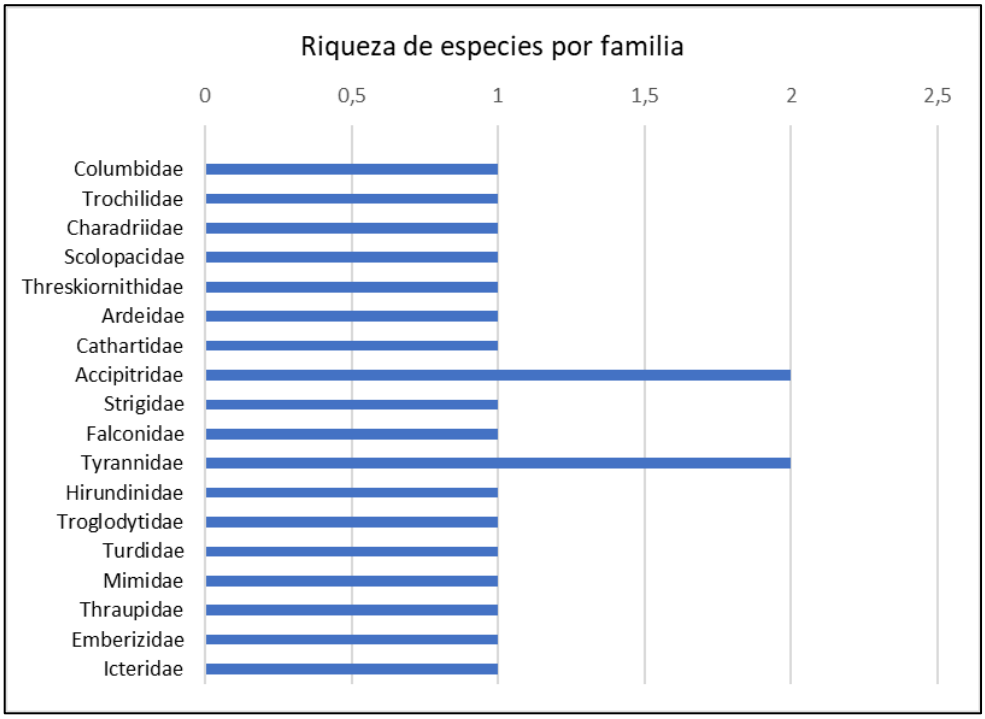


Figura 220 Riqueza de especies de avifauna por familia, en el área del Patio Taller

Fuente: (Metro Línea 1, 2021)

Finalmente, con respecto a las abundancias por especie, la que registró el mayor número de individuos en el estudio fue el alcaraván (*Vanellus chilensis*) con 24, seguida por *Coragyps atratus* (chulo) y *Sicalis luteola bogotensis* (pinzón sabanero) cada una con 23, la garcita bueyera (*Bubulcus ibis*) con 19 y la torcaza (*Zenaida auriculata*) con 15 registros. Las especies restantes tuvieron una menor abundancia en el estudio (Figura 221).

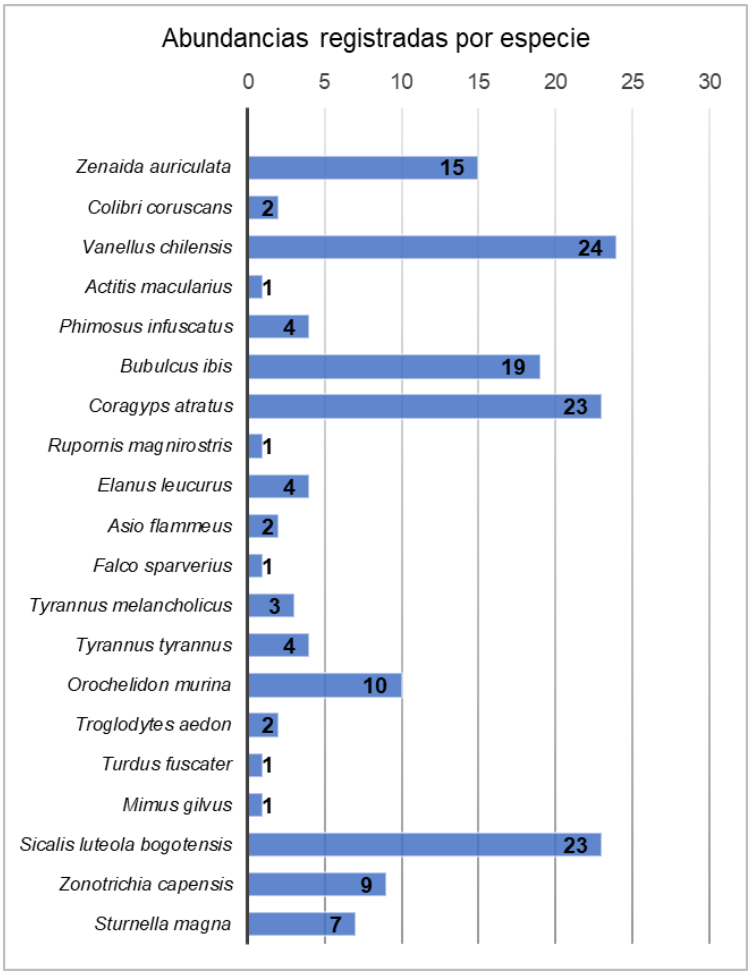


Figura 221 Abundancias registradas por especie en el área del Corzo, Patio Taller.

Fuente: (Metro Línea 1, 2021)

Finalmente, con respecto a las abundancias por especie, la que registró el mayor número de individuos en el estudio fue el alcaraván (*Vanellus chilensis*) con 24, seguida por *Coragyps atratus* (chulo) y *Sicalis luteola bogotensis* (pinzón sabanero) cada una con 23, la garcita bueyera (*Bubulcus ibis*) con 19 y la torcaza (*Zenaida auriculata*) con 15 registros. Las especies restantes tuvieron una menor abundancia en el estudio (Figura 221).

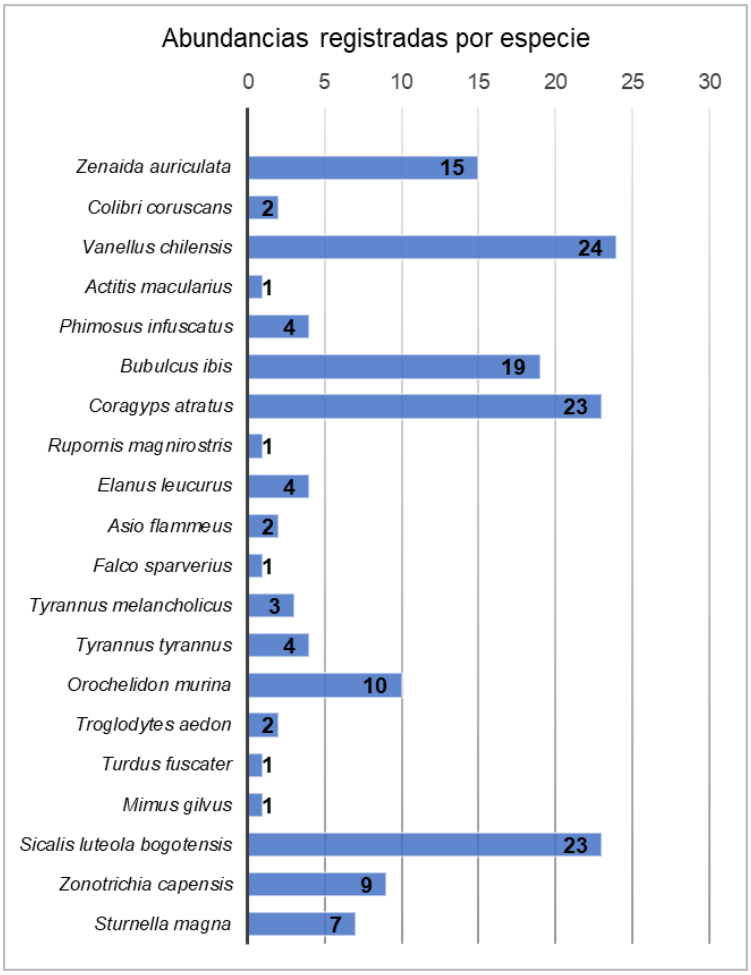


Figura 222 Abundancias registradas por especie en el área del Corzo, Patio Taller.

Fuente: (Metro Línea 1, 2021)

Algunas características de la avifauna más representativa se describen a continuación:

- **Passeriformes**

Los paseriformes (Passeriformes) son un gran orden de aves que abarca más de la mitad de las especies de aves del mundo. Se conocen comúnmente como pájaros y a veces aves o pájaros cantores. Los pájaros son el grupo de vertebrados terrestres más diversificado, con más de cinco mil setecientas especies identificadas (Barker, Cibois, Schikler, Feinstein, & Cracraft, 2004), lo que aproximadamente duplica el número de especies del orden de mamíferos más abundante, los roedores (Rodentia). Y contiene más de ciento diez familias, ocupando el segundo puesto entre los vertebrados (tras los Perciformes) (Mayr, 1946). Su éxito evolutivo se debe a diversas adaptaciones al medio, muy variado y

complejo, que comprenden desde su capacidad para posarse en los árboles, los usos de sus cantos, su inteligencia y la complejidad y diversidad de sus nidos.

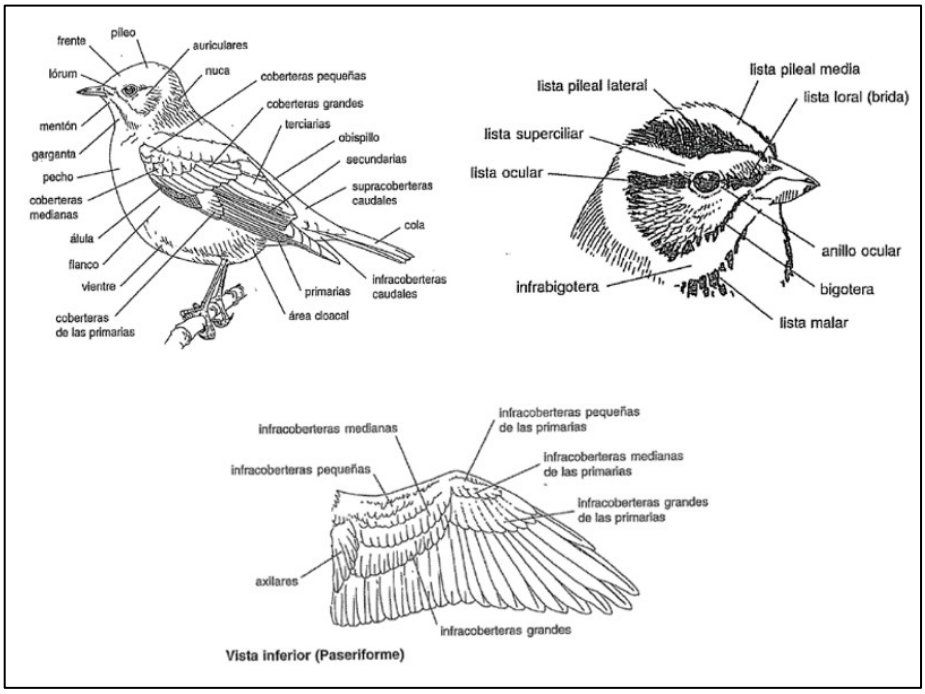


Figura 223 Morfología y toponimia de un Ave Passeriforme

Fuente: (Adaptado de aves de españa.blogspot, 2021)

- Familia Tyrannidae

Las aves de esta familia se han irradiado a todos los hábitats posibles, desde selvas montanas tropicales hasta pastizales áridos en la Patagonia y los Andes. En muchas áreas se cuentan entre las aves más numerosas y conspícuas, a pesar de que la mayor diversidad se encuentra en bosques húmedos de baja altitud. Algunos son fuertemente migratorios, unas pocas especies viniendo desde Norteamérica, otras moviéndose al norte durante el invierno austral (Ridgely, 2009). El número de especies de tiránidos es muy variable en los distintos hábitats. La mayor diversidad (hasta noventa especies) corresponde a las selvas tropicales siempreverdes, mientras que la menor (sólo una especie) se encuentra en ríos, palmeras, bosques arenosos, márgenes de selvas caducifolias, bosques templados meridionales y sus márgenes, matorral húmedo y semihúmedo de montaña y praderas templadas septentrionales. La espacialización de los tiránidos ha sido muy intensa en las selvas siempreverdes: en las selvas de tierras bajas se cuentan 49 especies endémicas, y en las de montaña, 46. Geográficamente, la mayor riqueza de especies se encuentra en Colombia, en la costa meridional de Brasil y las regiones de Manabí (Ecuador) y Tumbes (Perú) (iNaturalist, 2021). En el estudio se registraron el siriri y el tirano norteño:



Fotografía 97 *Tyrannus melancholicus* (Siriri)
Fuente: (iNaturalist Ecuador, 2021)



Fotografía 98 *Tyrannus* (Tirano norteño)
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

- Otras familias de Passeriformes registradas en el área de estudio

A continuación, se presenta un registro fotográfico de individuos de otras familias agrupadas en el orden de los paseriformes y que estuvieron representadas por una sola especie en el presente estudio:

Familia Turdidae



Fotografía 99 *Turdus fuscater* (Mirla)
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

Familia Thraupidae



Fotografía 100 *Sicalis luteola bogotensis* (pinzón sabanero)
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

Familia Hirundinidae

Familia Troglodytidae



Fotografía 101 *Orochelidon murina* (Golondrina negra bogotana)
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)



Fotografía 102 *Troglodytes aedon* (Cucarachero)
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

Familia Emberizidae

Familia Mimidae



Fotografía 103 *Zonotrichia capensis* (Copetón)
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)



Fotografía 104 *Mimus gilvus* (Sinsonte)
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

- Órdenes menos representativos registrados

Finalmente, se presenta registro fotográfico de otros ordenes taxonómicos que estuvieron representados por 2 familias o por una sola.

Orden Charadriidae

Familia Charadriidae



Fotografía 105. *Vanellus chilensis* (Alcaraván)
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

Familia Scolopacidae



Fotografía 106. *Actitis macularius* (andarríos maculado) – Foto de referencia
Fuente: (BridsColombia, 2021)

Orden Pelecaniformes

Familia Threskiornithidae



Fotografía 107. *Phimosus infuscatus* (ibis negro)
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

Familia Ardeidae



Fotografía 108. *Bubulcus ibis* (Garcita bueyera)
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

Orden Accipitridae

Orden Strigiformes

Familia Accipitriformes



Fotografía 109. *Elanus leucurus* (Gavilán espíritu santo)
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

Familia Strigidae



Fotografía 110. *Asio flammeus* (Búho campestre)
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

Orden Columbiformes

Familia Columbidae



Fotografía 111. *Zenaida auriculata* (Torcaza)
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

Orden Apodiformes

Familia Trochilidae



Fotografía 112. *Colibri coruscans* (Chillón verde)
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

7.3.2.10.1.3 Preferencia de hábitat

Tradicionalmente, las formas de evaluar y caracterizar el hábitat de las especies se han fundamentado en la asociación entre la presencia de especies y la composición y estructura de la vegetación en el espacio que ocupan. No obstante, la distribución de los animales responde a los patrones del paisaje que les rodea; por tanto, una forma de describir el hábitat es evaluando las unidades de paisaje, su estructura, composición y el subconjunto de elementos físicos que lo integran, ya que los organismos responden a su entorno en múltiples escalas espaciales y temporales, y organismos diferentes responden de manera diferente al mismo ambiente. Las evaluaciones del hábitat y su importancia (es decir, la evaluación de la calidad del hábitat), se basan en la presunción de que las preferencias y, por tanto, la selección, están vinculados a la aptitud de las especies (supervivencia y reproducción) y de preferencia que puede deducirse de las pautas observadas de uso (Gallina-Tessaro & López-González, 2014). En tal sentido, en el presente estudio, el hábitat para las especies de la avifauna corresponde a las Coberturas de la tierra y Coberturas vegetales presentes en el área de influencia. De acuerdo con estas, se define que las aves registraron un 90% de preferencia por la cobertura de Pasto limpios; las especies que se registraron allí tienen hábitos alimenticios que pueden ser suplidos por esta cobertura (insectos, semillas, granos, frutos) por lo cual estos individuos se pueden mantener en un paisaje fuertemente antropizado, siempre y cuando no exista variación en la disponibilidad de los recursos (Milesi, Marone, Lopez de Casenave, Cueto, & Mezquida, 2002), (Castaño Villa, 2001). Figura 224.

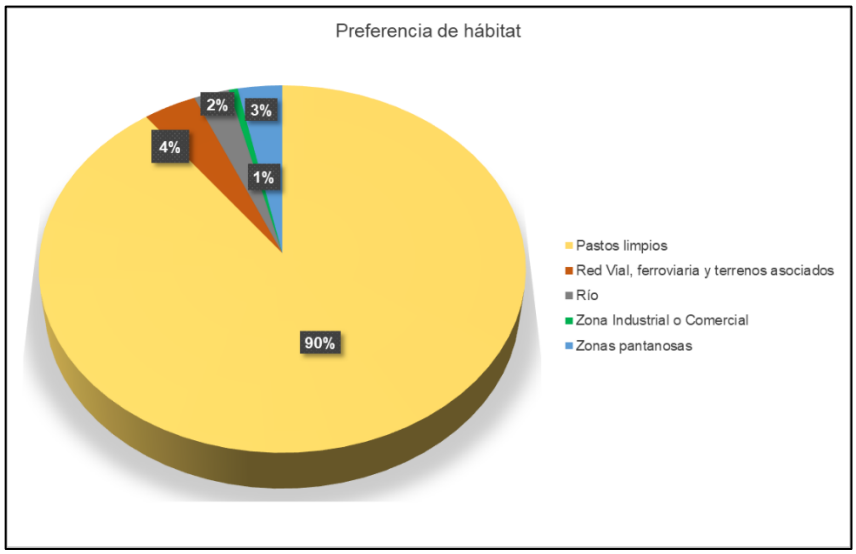


Figura 224 Preferencia de hábitat de las aves en el área del Corzo, Patio Taller.

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S.,2021)

Un 4% de las aves se registraron en la cobertura de Red vial, ferroviaria y terrenos asociados; un pinzón sabanero que estaba perchado vocalizando en un lulo de perro y un tirano norteño, el cual estaba en actividad pasando de una percha a la otra en una Acacia. Estos individuos se registraron asociados a individuos forestales del sector, ya que estos brindan servicios ecosistémicos urbanos a las aves. Figura 224.

El 3% de las aves se registraron en zonas pantanosas, un individuo del cernícalo americano que estaba perchado en una rama de un árbol seco, y un pequeño grupo de golondrinas sobrevolando en búsqueda de insectos. De igual forma un 2% se registró forrajeando en la orilla del Río Bogotá (el andarríos maculado, el ibis de cara roja y la garza buyerera). La asociación de especies con cuerpos de agua está relacionada con la disponibilidad de recursos como presas (ranas, lagartos, insectos, renacuajos, etc) así como sitios de reproducción y cría para aves asociadas estrechamente con hábitats acuáticos (familias Charadriidae, Scolopacidae, Ardeidae y Threskiornithidae). Figura 224.

Finalmente, se registró un 1% de preferencia por la zona industrial o comercial, que correspondió a una mirla forrajeando en el área de la emisora.

7.3.2.10.1.4 Gremios Tróficos

Las aves son un grupo ecológicamente importante ya que desempeñan diversos y complejas funciones en la dinámica natural de los ecosistemas (Whelan, Wenny, & Marquis, 2018). Algunas aves, como los colibríes, son eficientes polinizadores (Torres & Navarro-Sigüenza, 2000); también se consideran los mejores dispersores de semillas en términos de cantidad y distancia debido a su gran movilidad y tiempo de retención en su tracto intestinal (Arteaga & Moya, 2000). Otras especies contribuyen al control de plagas, principalmente de roedores e insectos (Morales, Pech, Gutiérrez, Serrano, & Hernández, 2018) (Berlanga et al. 2010); las aves carroñeras son importantes en la salud del ambiente pues consumen los restos animales y humanos (Green, y otros, 2004), lo cual evita la dispersión de enfermedades ya que el vuelo maximiza la detección rápida y a gran escala de carroña (Whelan, Wenny, & Marquis, 2018). Debido a la importancia que representa la avifauna en los diversos ecosistemas, dentro de los estudios ambientales se hace necesario evaluar diversas variables relacionadas con su historia natural, entre estas, sus preferencias alimenticias o gremio trófico. En 1967, Richard Root definió formalmente el término “gremio”; como un grupo de especies que explotan la misma clase de recursos ambientales de una manera similar (Root, 1967). Para Root la estructura en gremios de una comunidad es el resultado de la acción de dos fuerzas opuestas: las adaptaciones a determinados modos de vida o a determinados tipos de recurso compartidas por algunas especies actuarían agrupándolas en gremios, mientras que las interacciones competitivas tenderían a separarlas ecológicamente dentro de su gremio (Villabona Orozco, 2018)

Para el presente estudio, según datos bibliográficos consultados, se analizaron los gremios tróficos de las especies registradas teniendo en cuenta el tipo de alimento más frecuente en la dieta y se

establecieron los gremios acorde con (Castaño Villa, 2001) y (Castaño & Patiño, 2000) con modificaciones para el área de estudio que se puede ver en la Figura 225.

Acorde con los resultados registrados, los gremios tróficos con mayor cantidad de especies asociadas fueron Omnívoro e Insectívoro que representaron el 35% y 25% del total de especies, respectivamente (Figura 225). Otros grupos representativos fueron Carnívoro (20% de las especies), y Granívoro (10%), los gremios tróficos restantes estuvieron representados por una sola especie (5%) (Figura 225).

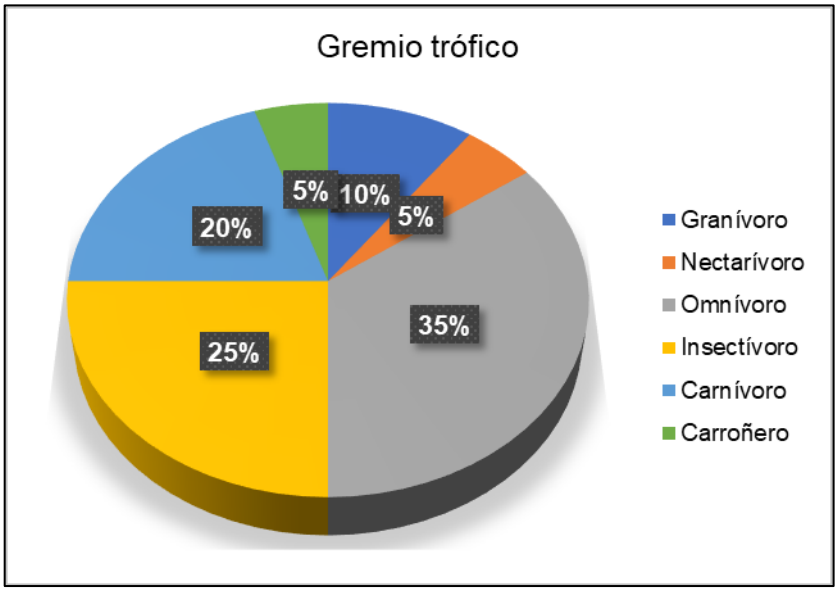


Figura 225 Gremios tróficos de la avifauna registrada

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S., 2021)

- **Gremio Granívoro**
  - **Torcaza y pinzón sabanero:** Se alimentan principalmente de semillas; en el caso de la torcaza, muchas de estas corresponden a especies de pastos, mientras que el pinzón complementa su dieta con insectos y frutos (Universidad ICESI, 2020).

- **Gremio Nectarívoro**
  - **Chillón verde:** Se alimenta principalmente del néctar de flores erectas u horizontales. Ocasionalmente atrapa insectos mientras vuelan entre los cuales se han identificado dípteros (Universidad ICESI, 2020).

- **Gremio Omnívoro**
  - **Alcaraván:** En su dieta incluye principalmente saltamontes, larvas de insectos, lombrices

de tierra, peces pequeños e invertebrados terrestres (Universidad ICESI, 2020).

- **Ibis negro:** Se alimenta de lombrices, insectos, larvas de insectos, peces pequeños y algunos moluscos, y todo animal de pequeño tamaño que pueda conseguir, así mismo también una gran variedad de granos (Universidad ICESI, 2020).
- **Garza del ganado o bueyera:** Se alimenta principalmente de insectos y crustáceos, pero también de ranas, moluscos, peces, lagartos, aves y roedores. Esta ave es frecuentemente observada alimentándose de una gran variedad de recursos en vertederos de basura. Ocasionalmente también se alimenta de material vegetal como la pulpa de frutos de palma (Universidad ICESI, 2020).
- **Mirla:** Se alimenta en parejas o en familias sobre todo en el suelo, aunque puede subir hasta el dosel. Toma frutos de *Cecropia, Geissanthus, Malvaviscus, Hypochaeris*, y especialmente bayas de melastomatáceas. Es un gran dispersor de semillas. Forrajea rebuscando entre la hojarasca o en la vegetación baja para atrapar insectos y arañas. También consume lombrices de tierra, caracoles, serpientes, ranas, lagartijas y ratones. Existen registros de depredación de nidos de aves de menor tamaño (Universidad ICESI, 2020).
- **Sinsonte:** Se posa en el suelo o en la vegetación, o vuela desde un árbol para capturar invertebrados. Se alimentan principalmente de insectos como hormigas, avispas y larvas. Se alimenta de frutos carnosos y bayas, siendo un dispersor importante en lugares secos. Puede consumir huevos de lagartos y otras aves (Universidad ICESI, 2020).
- **Copetón:** El alimento lo constituyen semillas de gramíneas, o granos caídos de otras plantas, frutas, y, también, artrópodos. Es un generalista por lo que la composición de la dieta en cada momento depende de la temporada y la disponibilidad (Universidad ICESI, 2020).
- **Chirlobirlo:** Busca alimento en el suelo o en la vegetación baja, a veces sondeando con su pico. Se alimenta principalmente de insectos (Orthoptera, Lepidoptera y Coleoptera), arañas y lombrices de tierra. Ocasionalmente se ha reportado que se alimentan de lagartos, carroña de pequeños mamíferos y aves muertos en carretera. Adicionalmente puede consumir semillas y bayas (Universidad ICESI, 2020).

- **Gremio Insectívoro**

  - **Andarríos Maculado:** Se alimenta de gran variedad de insectos acuáticos y sus larvas, pequeños crustáceos, insectos terrestres, arañas y en ocasiones de ranas pequeñas (Universidad ICESI, 2020)

  - **Sirirí:** Se alimenta principalmente de insectos como himenópteros, lepidópteros, isópteros, coleópteros, hemípteros y odonatos. Los frutos que consume son de diferentes especies dependiendo de la región donde se encuentren. En Cali, consumen sobre todo frutos de *Pithecellobium dulce* y de *Ficus benjamina* (Universidad ICESI, 2020).

- **Tirano norteño:** Se alimentan principalmente de insectos que atrapa en el aire como himenópteros, coleópteros, ortópteros, hemípteros y dípteros. Prefiere las presas más grandes. También se alimenta de bayas y semillas ariladas. En las zonas de invernadas prefiere frutos de especies de los géneros *Bursera, Ficus* y *Cordia* (Universidad ICESI, 2020).
- **Golondrina negra bogotana:** De dieta poco conocida. sin embargo, es probable que como otras golondrinas se alimente de insectos (Universidad ICESI, 2020).
- **Cucarachero:** su dieta se compone de todo tipo de Insectos e invertebrados (Universidad ICESI, 2020).

- **Gremios de los Carnívoros**
  - **Gavilán:** Se alimenta de insectos, anfibios, roedores, peces y reptiles (culebras y lagartos). También ha sido observada capturando murciélagos mientras estos duermen en palmeras (Universidad ICESI, 2020).
  - **Gavilán espíritu santo:** Se alimenta de aves, reptiles y mamíferos pequeños. Busca sus presas lejos del nido, sobrevolando el territorio, al acecho desde un árbol (Universidad ICESI, 2020).
  - **Búho campestre:** Se alimenta principalmente de pequeños mamíferos y en ocasiones de aves. En análisis de sus egagrópilas se encontró que el 94,8% correspondía a mamíferos y el 5.1% restante a aves. En ocasiones también consume murciélagos (Universidad ICESI, 2020).
  - **Cernícalo americano:** Se alimenta principalmente de insectos y pequeños vertebrados, principalmente roedores. También de pequeños lagartos (Universidad ICESI, 2020).
- **Gremios de los Carroñeros**
  - **Chulo o gallinazo:** Se alimentan principalmente de carroña, pero a su vez puede llegar a matar o herir animales jóvenes e indefensos (Universidad ICESI, 2020).

En síntesis, 25% de las aves registradas consumen insectos y/o otros invertebrados y sus estadios larvales y juveniles, 35% son oportunistas, variando su dieta acorde con la disponibilidad de recursos, un 20% consumen una amplia variedad de presas vertebradas, mientras que un 5% consumen presas muertas u ocasionalmente presas vivas en estado de debilidad o indefensión y solo el 10% de las especies de aves son consumidoras primarias dentro de la cadena trófica (Figura 225).

7.3.2.10.1.5 Organización social

Esta se estableció a partir de lo propuesto por**Invalid source specified.** que la clasificó de la siguiente forma: Grupo monoespecífico (G), Pareja (P), Pareja–Grupo monoespecífico (P–G), Solitario (S),

Solitario–Bandada Mixta (S–B), Solitario–Grupo monoespecífico (S–G) y Solitario–Pareja (S–P). Grupo monoespecífico corresponde a aves grupales que pertenecen a la misma especie y bandada mixta a aves grupales que pertenecen a diferentes especies. Esta variable se calificó por medio de la observación directa en el campo y se complementó con consultas bibliográficas (Castaño & Patiño, 2000) (Hilty & Brown, 1986).



Figura 226 Organización social de la avifauna registrada

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S., 2021)

Acorde con los resultados registrados, se evidenció que un 35% de las especies registradas tiene preferencia por permanecer solitarias; acá se relacionan especies como el colibrí, las aves rapaces, también el cucarachero común, el sinsonte y el chirlobirlo (Figura 226).

El 20% de las especies registradas permanece en Solitario o Grupo monoespecífico; por ejemplo, la torcaza, el andarríos maculado, el ibis negro y la garcita bueyera (Figura 226).

Por otra parte, un 15% de las especies registradas evidencian organización social solitaria o en pareja, entre estas están el alcaraván, búho campestre y el copetón (Figura 226).

Otro 15% registró preferencia por permanecer en grupos; especies como el gallinazo, la golondrina negra bogotana y el pinzón sabanero exhiben preferencia por permanecer en grupos monoespecíficos de números variables (Figura 226).

Igualmente, un 10% de las especies registradas evidenciaron organización social en Pareja o Grupo monoespecífico (el tirano norteño y la mirla). Finalmente, un 5% registró hábito en pareja, el sirirí (Figura 226).

No se registraron individuos en la organización social Solitario o bandada mixta, comportamiento propio de las especies de la familia Rallidae y las especies migratorias de las familias Vireonidae, Parulidae y Cardinalidae. Las cuales no se registraron en el presente estudio.

7.3.2.10.1.6 Especies de especial importancia por su categoría de amenaza o por su grado restringido de distribución

Tabla 99 – Especies de la Avifauna en categorías de amenaza o con distribución restringida

Especie	Nombre Común	Categorías De Amenaza			Cites
		IUCN	LIBRO ROJO	Res.1912	
Colibri coruscans	Chillón verde	LC	–	–	II
Asio flammeus	Búho campestre	LC	–	–	II
Falco sparverius	Cernícalo americano	LC	–	–	II
Sturnella magna	Chirlobirlo	NT	–	–	–
CITES: Apéndice II: Comercio permitido pero controlado IUCN, LIBRO ROJO y RESOLUCIÓN 1912, LC: Preocupación Menor; NT: Casi amenazada					

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S., 2021)

En la zona del proyecto no se reportan especies en las siguientes categorías de amenaza: CR (Peligro crítico), VU (Vulnerable) según la IUCN **Invalid source specified.**, libro rojo de aves (Renjifo, Amaya-Villareal, Burbano Girón, & Velásquez-Tibatá, 2016) y Resolución 1912 de 2017 (MADS, 2017). En la categoría de NT (Casi amenazado) se registró la especie *Sturnella magna* (Tabla 99). Esto Debido a las disminuciones anuales en sus poblaciones reportadas en diversos estudios en EE. UU. y Canadá, sugiriendo que puede pasar lo mismo a lo largo de su hábitat en América. Figura 227.

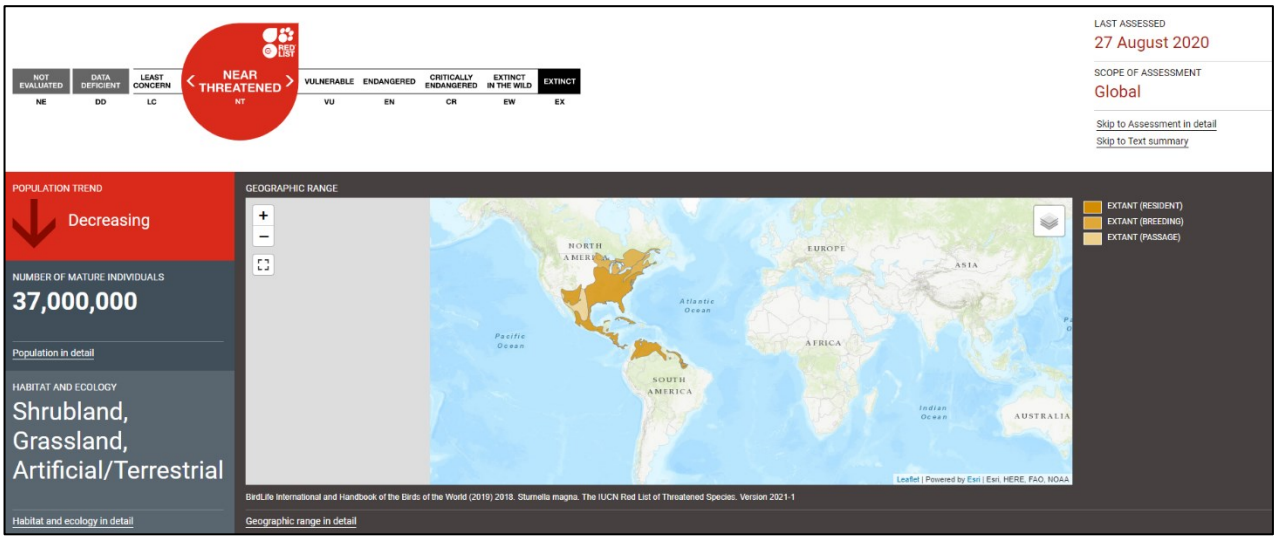


Figura 227 Estado de conservación de *Sturnella magna*

Fuente: (UICN, 2021)

Por otra parte, se confrontaron las especies registradas en el presente estudio a nivel nacional con los apéndices CITES – Conservación sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2019) y se verificó que para el Área de Influencia del Proyecto se encuentran (3) especies en el apéndice II estas son pertenecientes a las familias Trochilidae, Strigidae y Falconidae. En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación (CITES, 2019). Las principales amenazas para estas especies son el comercio ilegal, la caza indiscriminada, la reducción de su hábitat por la pérdida de coberturas vegetales y el uso desmesurado de agroquímicos en los cultivos. Según (CITES, 2019) el comercio de estos especímenes se autoriza solo con las siguientes condiciones:

- Se requiere un permiso de exportación o un certificado de reexportación expedido por la Autoridad Administrativa del Estado de exportación o reexportación.
- Sólo podrá expedirse un permiso de exportación si el espécimen fue legalmente obtenido y si la exportación no será perjudicial para la supervivencia de la especie.
- Sólo podrá expedirse un certificado de reexportación si el espécimen fue importado con arreglo a lo dispuesto en la Convención.

- En el caso de especímenes vivos de animales o plantas, deben ser acondicionados y transportados de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato.
- No se requiere un permiso de importación, excepto si así se especifica en la legislación nacional.
- Finalmente, no se reportan especies de aves endémicas en el presente estudio.

7.3.2.10.1.7 Especies migratorios

Durante la fase de campo se registraron (6) especies migratorias, la Tabla 100 presenta el tipo de migración y el estatus de residencia acorde con el Plan Nacional de Especies Migratorias (MAVDT, 2009).

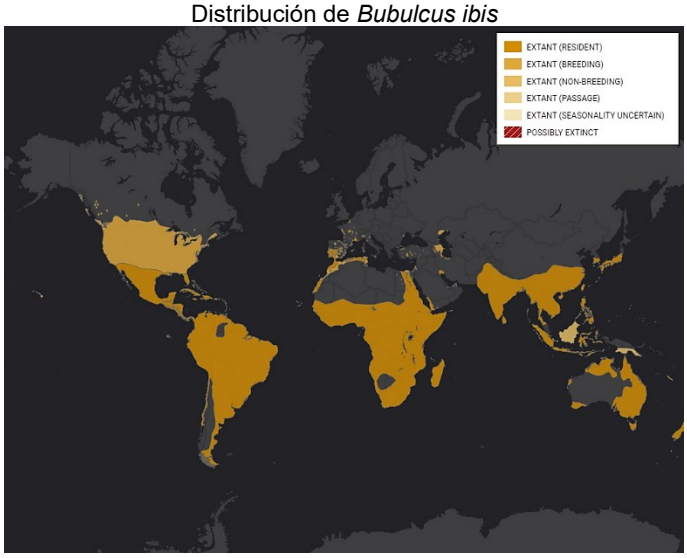
Tabla 100 – Especies migratorias registradas

ESPECIES MIGRATORIAS												
Especie	Tipo de Migración					Estatus de Residencia						
	Lat	Lon	Alt	Trans	Loc	INR	MSR	IRO	IRP	MCR	DES	RNI
Bubulcus ibis	X			X	X				X			
Actitis macularius	X			X		X						
Asio flammeus	X			X					X			
Colibri coruscans					X							
Tyrannus melancholicus					X							X
Tyrannus tyrannus	X			X		X						
Tipo de migración: Lat= Latitudinal; Lon= Longitudinal; Alt= Altitudinal; Trans= Transfronteriza; Loc= Local. Estatus de residencia: INR= Invernante no reproductivo, MSR= Migrante sin reproducción, IRO= Invernante con poblaciones reproductivas ocasionales, IRP= Invernante con poblaciones reproductivas permanentes, MCR= Migrante con reproducción, RNI= Migrante local, DES= Desconocido. Basados en Plan Nacional de las especies migratorias (2009).												

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S., 2021)

Las particularidades de las especies como su distribución, ruta de migración, categoría de residencia, cronología de la migración, hábitats que ocupan en Colombia y estatus de conservación se presenta a continuación:

Tabla 101 – Migración de Bubulcus ibis

Bubulcus ibis **<u>Tipos de migración</u>** **Ciclo de vida: Intrageneracional** **Dirección: Cíclica** **Temporalidad: Estacional** **Orientación: Latitudinal** **Política: Transfronteriza, local** **<u>Distribución:</u> Esta especie comenzó su expansión mundial a finales de 1800, en el continente americano fue reportado en 1930. Esta especie es observada en el mar, así que probablemente aun viaje a América desde África. En Colombia vaga extensamente en el país. La distinción entre migración y dispersión es difícil en esta especie, ya que los individuos tienden a vagar extensamente, exhibiendo repetidas incursiones, colonizaciones temporales, abandono o establecimiento de colonias dependiendo de las condiciones. Común en terreno abierto, asociada actividades ganaderas o agrícolas (Hilty & Brown, 1986) pero también utiliza una amplia variedad de hábitats como humedales, playas, costas rocosas, manglares, parques, zoocriaderos, guaduales, entre otros (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).**	Distribución de *Bubulcus ibis*  **<u>Cronología de la migración</u> En el oeste del Meta es más numerosa a finales de noviembre y finales de mayo (Hilty & Brown, 1986). Vaga extensamente y se reproduce todo el año en el país y los movimientos migratorios pueden confundirse con la dispersión.** <u>Medidas de conservación tomadas:</u> Debido a su amplia distribución en el país, y su notoria abundancia no existe ningún tipo de medida tomada para su conservación (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).

Fuente: IUCN (2020), Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia (2012)

Tabla 102 – Migración de Actitis macularius

Actitis macularius

Tipos de migración

Ciclo de vida: Intrageneracional
Dirección: Cíclica
Temporalidad: Estacional
Orientación: Latitudinal
Política: Transfronteriza

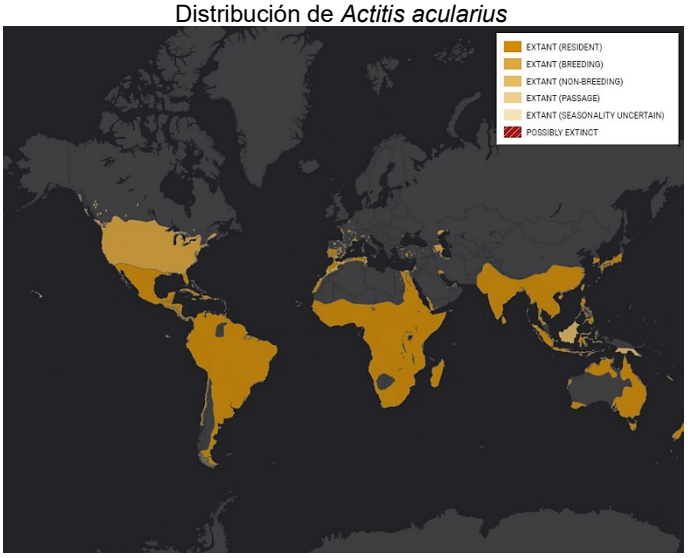
Distribución: Tiene una amplia distribución en Norteamérica, desde Alaska hasta California y Labrador
hasta Carolina del Norte. Inverna desde British Columbia y Carolina del Sur hasta las Antillas y el norte de Chile y Argentina (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).

Rutas de migración: Las hembras invernan significativamente más al norte que los machos. Algunas aves hacen vuelos transoceánicos desde New England hasta Suramérica. Las poblaciones del este migran al sureste a través de los estados del Atlántico (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).

Cronología de la migración En primavera parten de sus áreas de invernada en Suramérica entre finales de febrero y finales de abril y pasan por Venezuela desde finales de abril hasta finales de mayo y son raros a lo largo de la costa en junio. Entre comienzos de abril y finales de mayo están en Costa Rica (Stiles y Skutch, 1989). En otoño, los adultos comienzan a partir de sus sitios de reproducción al principio de julio y llegan a Florida a mediados de mes, al sur de California a comienzos de agosto y a México, Costa Rica y Panamá
entre comienzos de agosto y octubre. Los registros más tempranos de llegada a Colombia son del 22 de julio.

En Colombia, en el Caribe, esta ave es residente de invierno (adultos); los juveniles del primer año son residentes a través de todo el año hasta la temporada migratoria siguiente, y entre los meses de octubre y abril, las bandadas son bastante numerosas y en los meses extremos, se encuentra con frecuencia a individuos en plumaje nupcial (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).

Distribución de *Actitis acularius*

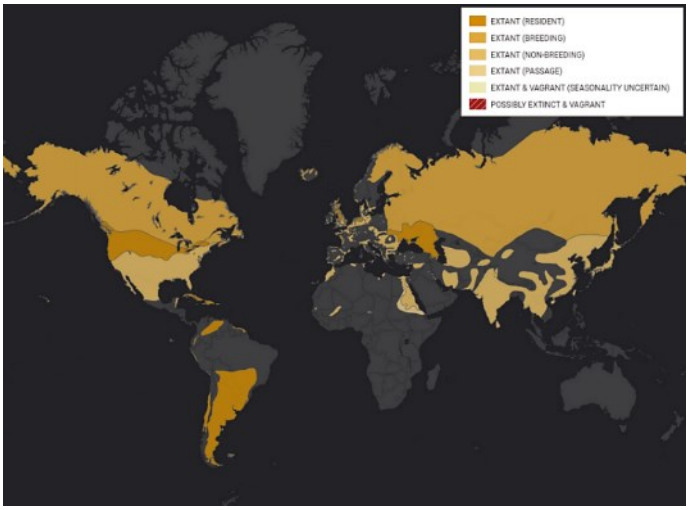


Estatus de conservación La población estimada es de 1.500.000 individuos y se considera como de Baja Preocupación (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).

Medidas de conservación tomadas Ninguna. Registrada en varias áreas protegidas y AICA, como el PNN Sanquianga, la Reserva de Biósfera Seaflower, la RN Laguna de Sonso, Reserva de Biosfera Ramsar, Ciénaga Grande, la Isla de Salamanca, Sabanagrande y la Zona Deltaico–Estuarina del Río Sinú (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).

Fuente: IUCN (2020), Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia (2012)

Tabla 103 – *Migración de Asio flammeus*

Asio flammeus **<u>Tipos de migración</u>** **Ciclo de vida: Intrageneracional** **Dirección: Cíclica** **Temporalidad: Estacional** **Orientación: Latitudinal** **Política: Transfronteriza** **<u>Distribución:</u> En Canadá, en la zona de Ontario, Quebec, British Columbia, Labrador. Estados Unidos, en Alaska hacia la zona central con grandes poblaciones, en California, Nevada, Utah. Colorado, Kansas, Montana, sur de Illinois, Indiana y Virginia. Registros en Puerto Rico, Cuba y La Española. En Suramérica se presentan poblaciones residentes con dos grupos principalmente uno en Colombia Ecuador, Perú y Venezuela y el otro en Argentina, Bolivia, Chile, Paraguay y Uruguay. Poblaciones residentes en el centro y sur de Estados Unidos. Migratorios en México, hacia Oaxaca, Puebla y Veracruz principalmente. En ocasiones en Guatemala, Bermudas y Bahamas (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).** **En Colombia Se distribuye en la sabana de Bogotá, Cauca, Meta en Carimagua, Nariño (Hilty & Brown, 1986). Es difícil determinar cuáles de estos registros corresponden a individuos migratorios y cuales a individuos residentes.**	Distribución de *Asio flammeus*  **<u>Cronología de la migración</u> Reaparecen en sus territorios de cría en Alaska y Quebec hacia inicios de mayo y en el otoño los números de individuos en general empiezan a disminuir hacia mediados de noviembre en las mismas localidades. (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).** **<u>Medidas de conservación tomadas:</u> Considerada de Preocupación Menor y cuenta con alrededor de 2 millones de individuos (Rich et al., 2004), aunque algunas de las poblaciones al este de Estados Unidos han disminuido considerablemente. Se encuentra dentro del Apéndice II del** convenio CITES. En la sabana de Bogotá esta especie se observa cada vez con menos frecuencia, (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012)

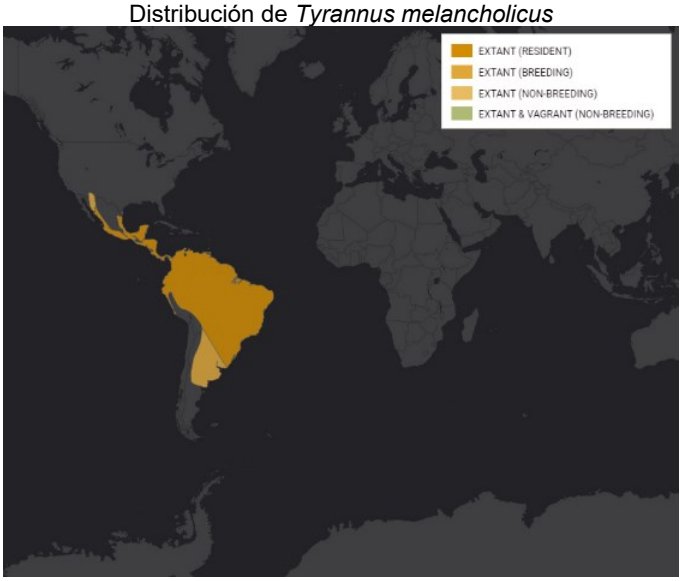
Fuente: IUCN (2020), Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia (2012)

Tabla 104 – *Migración de Colibri coruscans*

Colibri coruscans **<u>Tipo de migración</u>** **Es probable que los individuos hallados por debajo de los 2.000 m.s.n.m. correspondan a migraciones locales que ocurren cuando disminuye el alimento en las partes altas, como es sugerido por varios Ornitólogos (Koepcke, 1954) y (Stiles, 1979) para otras especies de troquílidos.** **Por su parte, (EcuRed, 2021) menciona que uno de los rasgos más intrigantes de esta especie son las migraciones locales que aparentemente realiza. En los alrededores de Bogotá; por ejemplo, los cantos y despliegues tienen lugar sobre todo entre los meses de abril y diciembre, correspondiendo a la temporada de reproducción de esta especie. Pero ya en diciembre, las aves empiezan a desaparecer de sus territorios de anidación. Aunque unos pocos ejemplares permanecen en estos lugares todo el año, el grueso de la población se va y no regresa sino hasta el año siguiente, nuevamente en abril. Todavía no se sabe con certeza a dónde van estos colibríes. Sin embargo, se tienen indicios de que bajan a regiones cercanas de clima templado.**	Distribución de *Colibri coruscans*  Fuente: IUCN (2020)

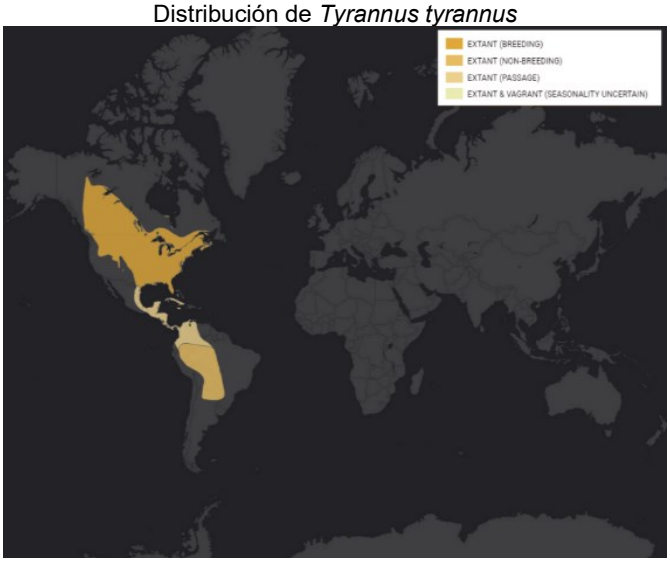
Fuente: IUCN (2020), EcuRed (2021).

Tabla 105 – *Migración de Tyrannus melancholicus*

Tyrannus melancholicus **<u>Tipos de migración</u>** **Ciclo de vida: Intrageneracional** **Dirección: Cíclica** **Temporalidad: Estacional** **Orientación: Altitudinal** **Política: Local** **<u>Distribución:</u> Cría desde el sureste de Arizona hasta la parte central de Argentina. Poblaciones sureñas, probablemente argentinas, se mueven hacia zonas más cálidas al norte de Suramérica durante el invierno y llegan a la Amazonia colombiana (Hilty & Brown, 1986). Es una de las aves más comunes y conspicuas en toda Colombia, presente desde el nivel del mar hasta lo alto de las cordilleras (Hilty & Brown, 1986).** **<u>Cronología de la La migración</u>: Poblaciones sureñas permanecen en la Amazonia colombiana de mayo a septiembre (Hilty & Brown, 1986).**	Distribución de *Tyrannus melancholicus*  **<u>Hábitats ocupados en Colombia:</u> Muy común en terreno abierto o semiabierto con árboles, en áreas residenciales, en claros y orillas de ríos en zonas selváticas (Hilty & Brown, 1986).** **<u>Medidas de conservación tomadas:</u> Puede registrarse en casi todas las AICA del país y no se han tomado medidas específicas para su protección**

Fuente: IUCN (2020), Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia (2012)

Tabla 106 – *Migración de Tyrannus tyrannus*

Tyrannus tyrannus **Tipos de migración** **Ciclo de vida: Intrageneracional** **Dirección: Cíclica** **Temporalidad: Estacional** **Orientación: Latitudinal** **Política: Transfronteriza** **Distribución: Se reproduce en todo el este de los Estados Unidos de América y sureste de Canadá, en gran parte de centro de Norteamérica desde la parte norte del río Grande en Nuevo México y hacia el norte y occidente de Canadá en límites con Alaska. Las poblaciones migran completamente a Suramérica. Los límites de la distribución no son bien conocidos, pero se pueden encontrar individuos desde el oeste de Venezuela y norte de Colombia, hasta el norte de Argentina y Paraguay.** **Se ha registrado en muchas regiones del país, que incluyen áreas montañosas en las cordilleras, valles interandinos, la región Caribe, los bosques del Chocó tanto hacia el mar Caribe como hacia el océano Pacífico, en la región de la Amazonia y la transición con los Llanos Orientales y para la isla de Gorgonilla y la isla de Providencia (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).**	Distribución de *Tyrannus tyrannus*  **Cronología de la La migración: al sur empieza hacia finales del mes de julio o comienzos de agosto y el grueso de la población migra desde mediados de agosto hasta comienzos de septiembre (Murphy, 1996). La mayoría al parecer pasan por el este de México hacia finales de agosto, entre septiembre y octubre por Guatemala y entre septiembre y noviembre ya casi todos han pasado por Panamá (Murphy, 1996). El comienzo del regreso a los sitios de crianza sucede hacia mediados del mes de marzo y abril, y continúa hasta mayo. Los grupos grandes llegan en el mes de abril de nuevo por Centroamérica y principalmente por el lado de la costa occidental. (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).** **Medidas de conservación tomadas: Ninguna. Por ser de tan amplia distribución en Colombia ha sido registrada en varias AICA, un sitio Ramsar y varios parques nacionales naturales.**

Fuente: IUCN (2020), Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia (2012)

7.3.2.10.1.8 Análisis de diversidad

Estos índices se obtuvieron con el software estadístico PAST (Hammer, 2013).

- **Diversidad alfa:** es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea (Moreno, 2001). La tabla a continuación muestra los resultados obtenidos:

Tabla 107 – Índices de diversidad de las coberturas de la tierra caracterizadas acorde con el inventario de aves.

Past 3.0	Pastos Limpios	Red Vial, Ferroviaria Y Terrenos Asociados	Río	Zona Industrial O Comercial	Zonas Pantanosas
Taxa_S	17	2	3	1	2
Individuals	140	6	4	1	5
Simpson_1–D	0,888	0,2778	0,625	0	0,32
Shannon_H	2,407	0,4506	1,04	0	0,5004
Margalef	3,238	0,5581	1,443	0	0,6213

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S., 2021)

- **Índice de Simpson_1–D:** Determina la probabilidad que dos (2) individuos seleccionados aleatoriamente pertenezcan a una misma especie. Es decir, cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad, existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat. (Villarreal, y otros, 2006). (Tabla 107). Los valores registrados indican que hay una dominancia marcada (0,88) en la cobertura de pastos limpios, donde se presentan varias especies como la torcaza, la garza del ganado, el chulo y el pinzón sabanero que tienen grandes números poblacionales en comparación con las demás especies registradas en tal cobertura. Acorde con los resultados, red vial, ferroviaria y terrenos asociados fue la cobertura de la tierra más diversa (0,27). Por otra parte, el resultado de este índice para la zona industrial o comercial es 0 debido a que solo se registró una especie, el sinsonte.
- **Índice de Shannon_H:** Tiene en cuenta la abundancia de cada especie y qué tan uniformemente se encuentran distribuidas. El índice asume que todas las especies están representadas en las muestras y que todos los individuos fueron muestreados al azar; indica que tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. En la mayoría de los ecosistemas los valores varían entre 1.5 y 3.5; 4.5 es alta diversidad; un valor de 5 es muy raro (Villarreal, y otros, 2006). Para la avifauna, el valor de Shannon indica que en la cobertura de Pastos hay una mayor diversidad (2,4), comparada con las demás coberturas. (Tabla 107).
- **Índices de Margalef (DMG):** Relaciona el número de especies de acuerdo con el número total de individuos. El valor que adquiere el índice puede ser igual para dos comunidades, incluso teniendo las mismas especies, ya que si en la comunidad 1 dos especies presentan ciertos valores, una muy abundante y la otra muy escasa, y en la comunidad 2 pasa exactamente lo contrario con las abundancias para las mismas dos especies, entonces el valor del índice aunque el mismo, no permitirá apreciar diferencias en las dos comunidades debido a diferencias en las abundancias individuales de las especies que se encuentran en

cada una de las dos comunidades. Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad vegetales (Villarreal, y otros, 2006). Este índice muestra un resultado acorde a los anteriores, pues la cobertura de pastos presenta una mayor diversidad (3,2) en comparación con las demás coberturas caracterizadas. Lo anterior puede deberse a que es la cobertura que provee la mayor cantidad de servicios ecosistémicos para las aves, ya que el paisaje circundante presenta una fuerte intervención (Tabla 107).

- **Abundancia relativa:** Se calculó la abundancia relativa (%), hallando la relación entre la abundancia absoluta registrado para cada especie, y la abundancia total. Los valores obtenidos se clasifican en categorías ordinales de abundancia (Tabla 108) de acuerdo con lo sugerido por (Emmons, 1997):

Tabla 108 – Categorías ordinales de abundancia relativa

Escala Ordinal	Categoría De Abundancia	Rangos De Abundancia Relativa
Común	Especies con altas densidades, se registran en la mayoría de los puntos de muestreo y tienen la mayor probabilidad de ser registradas	50 – 100%
Poco común	Especies generalmente de bajas densidades, se registran en varios puntos de muestreo, y tiene alta probabilidad de ser registradas (aunque menor que las especies comunes)	25 – 50%
Raro	Especies con bajas densidades y/o ausentes en muchos de los puntos de muestreo (distribución fragmentada), son improbables de registrar o solamente se registran en pocos puntos de muestreo	1 – 25%

Fuente: (Emmons, 1997)

Para las dos áreas de muestreo se registraron especies con bajas densidades y otras ausentes en muchos de transectos esto debido a la antropización de los sitios. Las especies de aves más abundantes por cobertura en el corzo (patio taller) fueron para pastos limpios *Vanellus chilensis* (Ar=15,0943, n=24) y *Coragyps atratus* (Ar=14,4654, n=23), en red Vial, ferroviaria y terrenos asociados. *Sicalis luteola* (Ar=3,1447, n=5), en Río *Phimosus infuscatus* (Ar=1,2579, n=2), en zona industrial o comercial *Mimus gilvus* (Ar=0,6289, n=1) y en zona pantanosa *Orochelidon murina* (Ar=2,5157, n=4) (Tabla 109).

Tabla 109 – Abundancia relativa de avifauna por cobertura en el corzo (Patio Taller)

ESPECIES	PASTOS LIMPIOS.		RED VIAL, FERROVIARIA Y TERRENOS ASOCIADOS		RIO		ZONA INDUSTRIAL		ZONAS PANTANOSAS	
	Abundancia absoluta	Abundancia relativa %	Abundancia absoluta	Abundancia relativa %	Abundancia absoluta	Abundancia relativa %	Abundancia absoluta	Abundancia relativa %	Abundancia absoluta	Abundancia relativa %
Zenaida auriculata	15	9,43396	0	0	0	0	0	0	0	0
Colibri coruscans	2	1,25786	0	0	0	0	0	0	0	0
Vanellus chilensis	24	15,0943	0	0	0	0	0	0	0	0
Actitis macularius	0	0	0	0	1	0,6289	0	0	0	0
Bubulcus ibis	18	11,9497	0	0	1	0,6289	0	0	0	0
Phimosus infuscatus	2	1,25783	0	0	2	1,2579	0	0	0	0
Coragyps atratus	23	14,4654	0	0	0	0	0	0	0	0
Elanus leucurus	4	2,51572	0	0	0	0	0	0	0	0
Asio flammeus	2	1,2579	0	0	0	0	0	0	0	0
Falco sparverius	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,6289
Rupornis magnirostris	1	0,62893	0	0	0	0	0	0	0	0
Tyrannus tyrannus	3	1,88679	1	0,6289	0	0	0	0	0	0
Tyrannus melancholicus	3	1,88676	0	0	0	0	0	0	0	0
Orochelidon murina	6	3,77358	0	0	0	0	0	0	4	2,5157
Troglodytes aedon	2	1,88679	0	0	0	0	0	0	0	0
Turdus fuscater	1	0,62893	0	0	0	0	0	0	0	0
Mimus gilvus	0	0	0	0	0	0	1	0,6289	0	0
Sicalis luteola	18	11,32073	5	3,1447	0	0	0	0	0	0
Zonotrichia capensis	9	6,28931	0	0	0	0	0	0	0	0
Sturnella magna	7	4,40252	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: (Emmons, 1997)

- **Diversidad beta**

La diversidad beta o diversidad entre hábitats es el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales. A diferencia de las diversidades alfa y gamma que pueden ser medidas fácilmente en función del número de especies, la medición de la diversidad beta es de una dimensión diferente porque está basada en proporciones o diferencias (Magurran, 2004). Estas proporciones pueden evaluarse con base en índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras a partir de datos cualitativos (presencia ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura, etc.), o bien con índices de diversidad beta propiamente dichos (Moreno, 2001). Los índices de similitud / disimilitud expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Moreno, 2001).

- **Coeficiente de similitud de Jaccard**: El rango de este índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos sitios comparten las mismas especies (0–1,0 en la gráfica). Teniendo en cuenta lo anterior, para el área de influencia se registra que las coberturas que comparten más especies son red vial, ferroviaria y terrenos asociados y pastos limpios (j: 0,11), lo que indica que se presenta poca similitud de especies de aves registradas entre coberturas ya que los porcentajes están por debajo del 50%. Figura 228.

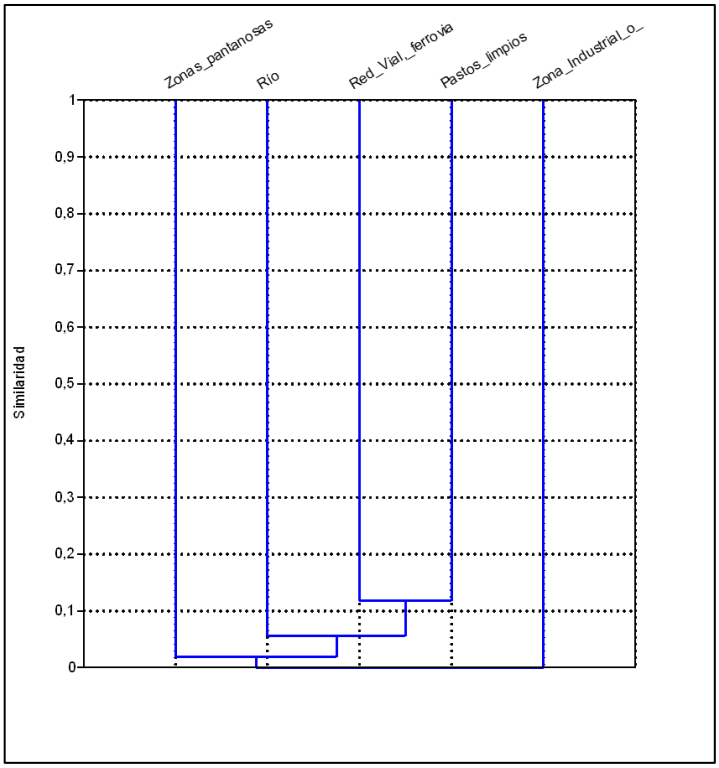


Figura 228 Agrupamiento de los hábitats con base en la composición de la Avifauna en el área del Corzo, Patio Taller.

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S., 2021)

7.3.2.10.1.9 Avifauna identificada por la comunidad

La valoración cultural es un mecanismo que busca conocer la importancia que le otorgan los individuos y la comunidad a la fauna silvestre en cautiverio con base en los usos que el individuo y la comunidad le dan y la importancia que esta recibe en función de los beneficios generados por estos usos, los cuales pueden ser alimentación, medicinal, comercial, ritual, ornamental, artesanal, entre otros. Además, implica una valoración subjetiva, usando como criterio la utilidad directa, real o potencial de un conjunto de animales para el hombre. Lleva implícita una connotación utilitaria, pero no involucra siempre una extracción, es decir, la valoración cultural de la fauna se hace a través de unos usos atribuidos a una especie. Esta información está basada en el conocimiento empírico (saber popular) o el académico y en la importancia dada en función de esos usos para quien la valora, pero no implica que quien lo haga la posea en cautiverio o la sustraiga directamente de su ecosistema, anteponiendo todo para su consecución. La valoración cultural en torno al uso e importancia requiere un esfuerzo por entender los lazos culturales y sociales de la comunidad hacia la fauna, y al identificar el valor, se debe partir de las visiones que las comunidades locales tengan sobre estos. La valoración cultural se da fuera del contexto

puramente de mercado o de transacción monetaria, valiéndose de la identificación del uso e importancia como una declaración de preferencias relativas y de percepciones locales que no pueden expresarse eficazmente como un precio. La comunidad conoce lo que es importante para ella y la definición de esa importancia es relativa y subjetiva dependiendo de la experiencia, conocimiento, necesidades y hasta de la relación de los costos y beneficios tangibles. Valorar el uso e importancia de la fauna silvestre en cautiverio en las comunidades, se constituye como una herramienta para la propuesta de estrategias de preservación que contribuyen a las necesidades de conservación de aquellas especies que pueden presentar amenaza al estar bajo mayor presión por los variados usos que posean

Como complemento a la información obtenida a partir de las técnicas de muestreo, se realizaron (2) entrevistas no formales a los habitantes del área de estudio para obtener información sobre especies de aves y su uso. En esta tarea se contó con ayuda de láminas a color especializadas con fotografías de especies potenciales para el área de estudio. Los resultados de las encuestas aplicadas y la percepción de la comunidad se resumen en las tablas a continuación:

Tabla 110 – Apreciaciones de la Comunidad sobre la Avifauna del sector – Entrevista 1

Nombre Común	Época De Observación	Última Vez Que Lo Observó	Uso/ Importancia (1)	Especie Tentativa	Observaciones
Alcaraván	Todo el año	25 de abril	Ninguna	*Vanellus chilensis*	Se ven por el jarillón, en el pasto y volando
Torcaza	Todo el año	25 de abril	Ninguna	*Zenaida auriculata*	Salen del pasto cuando uno va caminando y también se ven en los árboles
Copetón	Todo el año	25 de abril	Ninguna	*Zonotrichia capensis*	Se ven a la orilla del canal y por el jarillón
Golondrina	Todo el año	hace dos meses	Ninguna	*Oroquelidon murina*	En las tardes salen muchas de estas aves a volar muy alto
Garza hueyera	Todo el año	25 de abril	Ninguna	*Bubulcus ibis*	Se ven muchas con el ganado y también que vienen del otro lado de rio
Búho campestre	Todo el año	24 de abril	Ninguna	*Asio flammeus*	Se ve cerca del cambuche y del jarillón.
Gavilán espíritu santo	Todo el año	24 de abril	Ninguna	*Elanus leucurus*	Se la pasan en los árboles y volando, sosteniéndose en el aire
Sirirí común	Todo el año	24 de abril	Ninguna	*Tyrannus melancholicus*	Se ve en las tardes cantando y volando en diferentes direcciones
Palmero	Todo el año	Hace un mes	Ninguna	*Thraupis palmarum*	Se ven volando rápidamente y pasando de árbol en árbol

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S., 2021)

Tabla 111 – Apreciaciones de la Comunidad sobre la Avifauna del sector – Entrevista 2

Nombre Común	Época De Observación	Última Vez Que Lo Observó	Uso/ Importancia (1)	Especie Tentativa	Observaciones
Alcaraván	Todo el año	25 de abril	Ninguna	*Vanellus chilensis*	Son bullosos, se ven volando y en el pasto
Torcaza	Todo el año	25 de abril	Ninguna	*Zenaida auriculata*	Están escondidas en el pastos y posadas en las cuerdas de los postas
Búho campestre	Todo el año	25 de abril	Ninguna	*Asio flammeus*	Es un ave grande de color café que se la pasa cerca al jarillón y a veces cerca al cambuche
Gavilán espíritu santo	Todo el año	25 de abril	Ninguna	*Elanus leucurus*	Se ve en el cielo con vuelo sostenido

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S., 2021)

7.3.2.10.1.10 Inventario de nidos

Tabla 112 – Nidos registrados en el Patio Taller

Especie	Nombre Comun	N° De Nidos	Adultos		Contenido		Origen Nacional		Cota M.S. N.M	Observaciones
			CONSTRUCCIÓN	INCUBANDO	No. HUEVOS	No. POLLOS	X_N	Y_N		INCLUIR % CONSTRUCCIÓN Y OTROS DATOS RELEVANTES
Vanellus chilensis	Alcaraván	1		x	4	NA	4867084,8	2071607,2	2556,5	100% de construcción. Adultos cuidando el nido.
Zenaida auriculata	Torcaza	1		x	1	NA	4867075,9	2071572,2	2545,0	100 % en construcción. Se visualiza un huevo en un nido realizado en suelo

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S., 2021)

Acorde con los resultados obtenidos, no se registraron nidos en los individuos forestales correspondientes al área de influencia del proyecto, los nidos registrados se encontraron en suelo, como se muestra en las fotografías a continuación:



Fotografía 113. Nido de *Vanellus chilensis* registrado en suelo
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)



Fotografía 114. Nido de *Zenaida auriculata* en suelo
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

Los resultados obtenidos concuerdan con el típico comportamiento de anidamiento del Alcaraván; acorde con (Piersma & Wiersma, 1996), esta es una especie que excava una depresión circular poco profunda para anidar en el suelo. Esta excavación es recubierta con pequeñas ramas y hojas secas que encuentra en la vecindad inmediata de los sitios de anidamiento (Piersma & Wiersma, 1996). El tamaño de la nidada es de 3 o 4 huevos y el período de incubación es de 27 días. Esta especie es conocida por la defensa de nido vigorosa contra depredadores; esta respuesta puede variar desde huida en silencio con maniobras de distracción al depredador (defensa pasiva), hasta vuelos estridentes de ataque directo a depredadores (defensa activa). (Cruz-Bernate, 2020).

Con respecto al nido de Torcaza registrado; acorde con (Dardanelli, Addy Orduna, & Canavelli, 2016) la paloma torcaza nidifica en árboles, arbustos o en el suelo. Las palomas torcazas poseen una capacidad reproductiva muy alta, ya que pueden criar varias veces por año (hasta un máximo de 4,85 veces), en función del alimento disponible. La productividad máxima es de 2,43 individuos por año, con un éxito de cría del 50 %. El éxito reproductivo no sería significativamente diferente entre nidos ubicados a diferentes alturas en arbustos y árboles, aunque los nidos ubicados en el suelo son altamente propicios a la depredación (Dardanelli, Addy Orduna, & Canavelli, 2016).

En general, la paloma torcaza nidifica de manera solitaria. No obstante, debido a que presenta hábitos gregarios, en determinadas condiciones muy favorables puede anidar de manera colonial. En estos casos, las palomas eligen parches de bosque degradado o arbustales densos, generalmente de entre 100 y 600 ha. Asimismo, las colonias se observan solo en sitios que reúnen algunas condiciones particulares: 1) que la población de torcazas alcance un número muy elevado en la región; 2) que exista

un parche de arbustal secundario y 3) que en un radio de unos 100 km dispongan de manera continua y abundante de granos durante todo el año (Dardanelli, Addy Orduna, & Canavelli, 2016).

La baja densidad de nidadas registrada puede estar relacionada con la alta intervención antrópica que se presenta en la zona; la cual genera múltiples condiciones de estrés ecológico que pueden disuadir a las especies de anidar en el lugar, pudiéndose desplazar a áreas menos intervenidas y con mayores recursos para el anidamiento.

7.3.2.10.2 Mamíferos

La caracterización de los mamíferos asociados al área del Corzo, Patio taller, se realizó bajo los siguientes métodos: redes de niebla, grabación con Echo Meter Touch 2 Pro, cámaras trampa, trampas tomahawk, trampas Sherman, observación y se complementó con entrevistas.

7.3.2.10.2.1 Representatividad del muestreo

Acorde con lo establecido al inicio de la presente caracterización, para un mejor analisis de la efectividad de los diferentes métodos en el área de muestreo de área del corzo, patio taller, se graficó la curva de acumulación de especies (Colwell & Coddington, 1994), a partir de la estimacion de la maxima riqueza esperada en la comunidad, de acuerdo con el comportamiento de la curva a través del muestreo; teniendo en cuenta las coberturas asociadas a la mastofauna registrada. Para ello se utilizaron 2 estimadores no parametricos de riqueza: Chao 2 y Jacknife 1 (Magurran, 2004) (Moreno, 2001). La mastofauna de la zona de estudio fue muestreada durante (5) días en los cuales se obtuvo un registro máximo de 3 especies.

Se calculó el porcentaje de representatividad del muestreo, partiendo de los valores de Riqueza considerados con cada estimador y comparándolos con el valor obtenido de Riqueza para los datos de campo. (Soberón & Llorente, 1993).

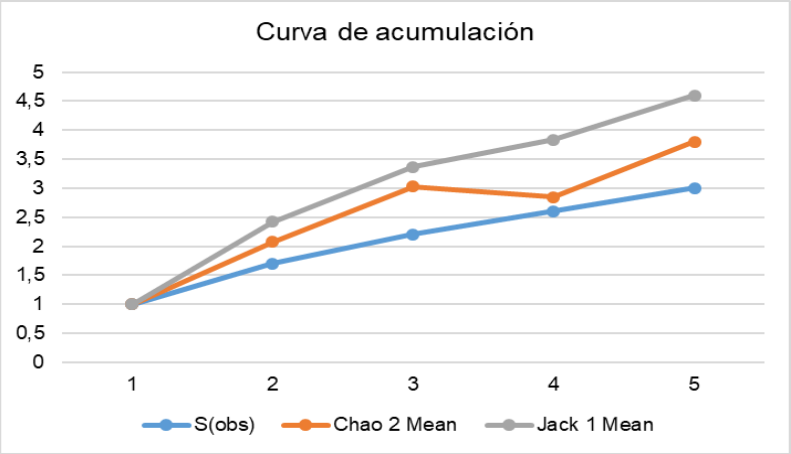


Figura 229 Curva de acumulación de especies para el muestreo de mamíferos en el área del Corzo, Patio Taller.

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

Acorde con los resultados máximos de riqueza arrojados por los estimadores no paramétricos usados (Chao 2 = 3,8 y Jack 1 = 78,1), se puede concluir que el muestreo fue representativo, ya que se registró un 79% de las especies esperadas (según Chao2) y un 65% (con Jack 1), considerándose una muestra representativa de la diversidad de mamíferos del sector. La implementación de monitoreos como parte de las medidas de manejo de fauna puede ampliar el conocimiento de la riqueza de la mastofauna del sector, pudiendo tener en cuenta diferentes épocas climáticas y otros factores ambientales que influyen en la presencia de los individuos.

7.3.2.10.2.2 Composición de la comunidad mastofauna en las áreas de influencia del Patio Taller

Los tipos de registro de los mamíferos para el área fueron: captura en trampa Sherman, entrevistas, observación y de grabación de señales de ecolocalización, No se capturaron chirópteros en redes de niebla; cabe resaltar que la época de muestreo se realizó en fase de luna llena, la cual afecta el éxito de captura, dado a que en esta época se reduce la actividad nocturna de las especies, y en esta zona predominan los pastos limpios, los cuales no son fuente principal para percha o alimentación de los individuos, y constituyen más un área de paso. Como resultado de las metodologías usadas y los esfuerzos de muestreo realizados en cada técnica, se registraron en total 5 especies de 4 órdenes y 4 familias. En la Tabla 113 se muestra la clasificación taxonómica, abundancias, tipo de registro y parámetros biológico–ecológicos de interés para los mamíferos presentes en el área de influencia biótica.

Tabla 113 – Especies de mamíferos registradas en área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	No. De Ind	Tipo De Registro	Gremio Trófico	Organización Social	Categorías De Amenaza			Cites	Distribución Altitudinal (Msnm)
								IUCN	LIBRO ROJO	Res. 1912		
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis pernigra*	zarigüeya orejiblanca andina	NA	Entrevista	omnívoro	solitario	LC	–	–	–	2000–3600
Rodentia	Muridae	*Mus musculus*	Ratón doméstico	6	Captura en trampa Sherman y Entrevista	omnívoro	Solitario – gregario	LC	–	–	–	0–3500
		Rattus norvegicus	Rata noruega	NA	Entrevista	omnívoro	Solitario – gregario	LC	–	–	–	0–3500
Carnivora	Mustelidae	*Mustela frenata*	Comadreja andina	1	Observación	Carnívoro	solitario – pareja	LC	–	–	–	0–3600
Chiroptera	Vespertilionidae	*Aeorestes cinereus*	Murciélago ceniciento	1	Auditivo – Echo meter	Insectívoro	Solitario	LC	–	–	–	250–3500

Metro Línea 1 S.A.S, 2021

7.3.2.10.2.2.1 Principales órdenes, familias y especies de mamíferos en las áreas de influencia

En el área de influencia biótica del proyecto se registraron cuatro órdenes, todos representados por una sola familia. Con respecto a la riqueza de especies por familia, Muridae estuvo representada por 2 especies (*R. norvegicus* y *Mus musculus*) mientras que las familias restantes registraron solo una especie. Figura 230

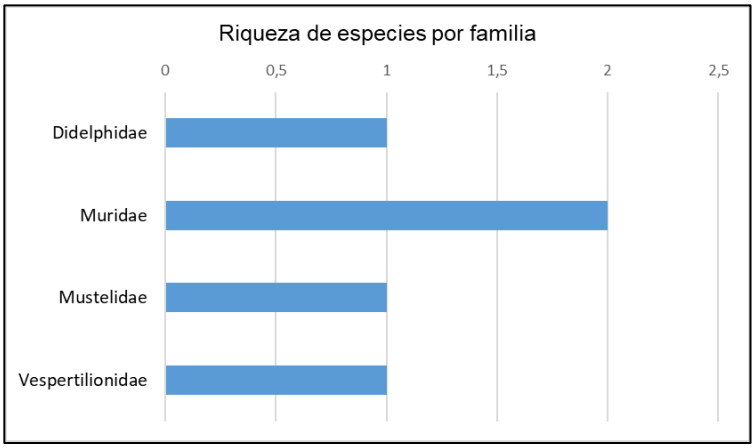


Figura 230 Riqueza de especies por familia de mamíferos en el área del Corzo, Patio Taller.

Fuente: (Metro Línea 1, 2021)

En cuanto al número de individuos registrados por cada especie, la que presentó mayor abundancia fue el ratón común (*M. musculus*) con 6. Las especies restantes registraron un solo individuo. Figura 231.

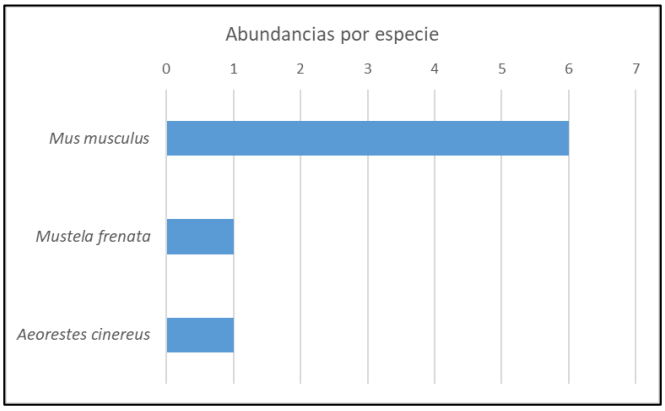


Figura 231 Abundancias registradas por especie en el área del Corzo, Patio Taller.

Fuente: (Metro Línea 1, 2021)

Algunas características de los individuos registrados se describen a continuación:

- **Didelphimorphia**

Son individuos nocturnos y a menudo crepusculares. La mayoría de las especies son arborícolas o semiarborícolas. En general son solitarias, aunque pueden congregarse para alimentarse. Son omnívoras o carnívoras, y consumen una gran variedad de invertebrados, pequeños vertebrados y material vegetal, (frutos y néctar). El grado de consumo de frutos o insectos varía entre especies, pero todas incluyen al menos una parte de cada uno de estos alimentos en su dieta, lo que depende de la disponibilidad de estos recursos en el ambiente. Debido a sus hábitos alimenticios, los didélfidos juegan papeles importantes como dispersores de semillas o controladores de poblaciones de artrópodos. Además, sirven de presa para varias especies de aves y mamíferos carnívoros. Aunque en muchos casos no tienen una relación directa con las comunidades humanas, pueden ser percibidos como plagas cuando atacan aves de corral y se alimentan de los frutos de árboles sembrados en los jardines de las casas rurales (Cuartas-Calle & Marín-Cardona, 2014).

- Familia Didelphidae

Es la familia de marsupiales con el mayor número de especies en el continente americano. (Cuartas-Calle & Marín-Cardona, 2014). Existen cerca de 95 especies actualmente reconocidas que se distribuyen en todo el continente, de las cuales 38 tienen presencia confirmada en Colombia, lo que convierte a este grupo en el tercero con la mayor cantidad de especies de mamíferos para el país. (Cuartas-Calle & Marín-Cardona, 2014). Estas especies son conocidas comúnmente como zarigüeyas, chuchas, faras (para las especies de tamaño mediano) y comadrejas o chuchas mantequeras (para las especies de tamaño pequeño). Los miembros de este orden varían de tamaño pequeño a mediano, las patas son pentadáctilas, el primer dedo carece de garras y es parcialmente oponible, presentan cola prensil y los rostros son relativamente largos. Pueden encontrarse en la mayoría de los hábitats del Neotrópico desde el nivel del mar hasta los 3000 m.s.n.m. (Cuartas-Calle & Marín-Cardona, 2014). En el área de influencia se registró la especie *Didelphis pernigra* (Zarigüeya orejiblanca andina) mediante entrevista.



Fotografía 115 *Didelphis pernigra* (Zarigüeya orejiblanca andina) – Foto de referencia

Fuente: (Bioweb Ecuador, 2021)

- Rodentia

El orden Rodentia es el grupo de mamíferos más diverso a nivel mundial y el segundo en Colombia después del orden Chiroptera. Ecológicamente, este orden es increíblemente diverso y agrupa especies que incluyen ratones terrestres, ratones acuáticos y especies arborícolas de tamaño mediano como la ardilla *Notosciurus granatensis*. A pesar de esta gran diversidad morfológica y ecológica, todos los roedores carecen de caninos, tienen un solo par de incisivos superiores e inferiores, separados de los dientes molariformes por un diastema. Habitan todas las coberturas y estratos del bosque y se alimentan por lo general de frutos y semillas, aunque algunos incluyen insectos. Algunas especies son completamente carnívoras. El papel de los roedores dentro de los ecosistemas es muy variado y su impacto para las comunidades humanas puede ser positivo o negativo dependiendo de la especie evaluada. Debido a su alta tasa reproductiva, estos mamíferos cumplen papeles esenciales como fuentes de comida para diferentes depredadores y ayudan en gran medida en procesos de dispersión de semillas y polinización, aunque también son una fuente importante de vectores de enfermedades (Marín & Cuartas Calle, 2014).

- **Familia Muridae (ratas y ratones del viejo mundo)**

Es la mayor familia de mamíferos a nivel mundial con cerca de 650 especies. Su distribución original abarca Eurasia, África y Australia, aunque ahora es cosmopolita por la introducción antrópica (Naturalista, 2020). En el área de influencia se registraron dos especies mediante entrevista y captura en trampa Sherman (*Rattus norvegicus y Mus musculus*).

- **Especies de roedores sinantrópicos registradas: *Rattus norvegicus y Mus musculus***

Estas especies fueron transportadas accidentalmente por humanos en barcos que arribaron desde Europa entre 1600 y 1800, y han expandido sus rangos de distribución en conjunto con los asentamientos, debido principalmente a la disponibilidad de alimento y refugio que les proporciona su cercanía a los humanos, hasta alcanzar en la actualidad una distribución cosmopolita. *Rattus rattus* y *M. musculus* se encuentran entre las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo y equivocadamente han sido denominados ratones silvestres en algunos trabajos colombianos. En Colombia se encuentran en zonas rurales y urbanas, pero predominan en las zonas urbanas por lo que son un elemento importante en la dieta de rapaces nocturnas como los búhos. Causan problemas sanitarios ya que son vectores de enfermedades, ocasionan daños a cultivos y compiten con especies nativas (Ramírez Chavez, Ortega Rincón, Perez, & Marín, 2011).



Fotografía 116 *Rattus norvegicus* (Rata noruega) – Foto de referencia
Fuente: (iNaturalist Ecuador, 2021)



Fotografía 117. *Mus musculus* (Ratón)
Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

- Carnívora

El orden Carnívora (carnívoros) agrupa aquellas especies de una misma línea evolutiva cuyos antepasados estaban adaptados a la ingestión de carne. Sin embargo, en la actualidad este grupo incluye también especies con hábitos omnívoros o herbívoros. Entre los representantes más destacados se encuentran los zorros (Canidae), los felinos (Felidae), los osos (Ursidae), las comadrejas y nutrias (Mustelidae) y los coatíes y mapaches (Procyonidae). En Colombia se han registrado un total de 31 especies distribuidas en todas las regiones del país. Los miembros de este orden se caracterizan por presentar el cuarto premolar superior y el primer molar inferior extendidos, dientes que en conjunto forman la muela carnasial. La mayor parte tienen garras y caninos muy desarrollados, además de bordes cortantes en los dientes molariformes. Los carnívoros son en su mayoría terrestres, sin embargo, ciertos grupos, como los prociónidos son buenos trepadores e invierten gran parte del día en los árboles. La mayoría de los carnívoros tienen los sentidos de la visión, el olfato y el oído muy agudos y a menudo superan con creces los de los humanos. Además, poseen vibrisas táctiles en el rostro y las patas, las cuales usan para orientarse en ambientes oscuros. Debido a sus hábitos y las características

mencionadas, los miembros de este orden se encuentran en lo más alto de la cadena trófica dentro de los ecosistemas, por lo que juegan un papel principal en el control de poblaciones de pequeños vertebrados.

- **Familia mustelidae**

Es la más grande dentro del grupo de los carnívoros, está compuesta por alrededor de 57 especies agrupadas en 22 géneros. Los miembros de esta familia incluyen a las comadrejas, armiños, hurones, turones, visones, martas, glotones, nutrias, grisones, tejones, entre otros. Estos organismos tienen una amplia distribución por todo el mundo (excluyendo la Antártida, Australia, Madagascar y las islas oceánicas) y pueden ser encontrados en zonas árticas y tropicales. Además, ocupan casi todos los hábitats terrestres y algunas especies son semi o totalmente acuáticas (Nowak, 1991). Para el área de estudio se registró la comadreja andina (*M. frenata*) mediante observación.

La *Mustela frenata* o comadreja andina es un mamífero carnívoro habita en zonas templadas del continente americano como Estados Unidos, Colombia, México, Ecuador y Perú. En el país se reportan dos especies: *felipei* y *frenata*. Son de tamaño mediano, los machos tienen una longitud de 300 a 420 milímetros y las hembras entre 280 y 350 mm. Se identifican por tener un pelaje corto marrón oscuro en el dorso, tienen manchas blancas en la frente, su cola es peluda y representa cerca del 70 % de su cuerpo, por esta característica se le conoce como comadreja de cola larga. Esta especie tiene hábitos diurnos y nocturnos, son solitarias y ágiles en la búsqueda de alimento, por el cual compiten con zorros, aves rapaces y animales de su misma especie. Habitan ecosistemas terrestres y cerca de cuerpos hídricos. Permanecen en matorrales, arbustos, bosques abiertos, praderas y buscan sus guaridas entre madrigueras abandonadas (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020).

Esta especie ha sido vista en los humedales La Conejera, Jaboque, Juan Amarillo y Tibanica. También, existen reportes en predios de fincas cercanas y cuerpos de agua de la Sabana de Bogotá. Los animales de mayor tamaño se convierten en su principal amenaza, además el desplazamiento por la construcción. El desconocimiento que la ciudadanía tiene sobre sus funciones e importancia ecológica y las falsas creencias y costumbres también afecta esta población (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020).



Fotografía 118 *Mustela frenata* (Comadreja andina) – Foto de referencia

Fuente: (iNaturalist Colombia, 2021)

- Chiroptera

El orden Chiroptera (del griego Cheiros = mano; ptera = ala) agrupa a las únicas especies de mamíferos con capacidad para volar. En el neotrópico los murciélagos representan hasta el 50% de la fauna de mamíferos asociada a los bosques de tierras bajas, donde algunas localidades pueden soportar más de 100 especies. En Colombia constituye el orden más diverso con 198 especies, distribuidas en nueve familias y 67 géneros. Entre las características más llamativas de este grupo se encuentra la ecolocación, un sistema de percepción por el cual los murciélagos detectan obstáculos y localizan sus presas. Los murciélagos se orientan a través de la emisión de sonidos para producir ecos que a su retorno se transmiten al cerebro por medio del sistema nervioso auditivo. En las especies de Phyllostomidae, la familia con el mayor número de especies en el neotrópico, el grado de desarrollo de las orejas puede ser un indicador del grado de precisión de la ecolocación (Cardona., 2014).

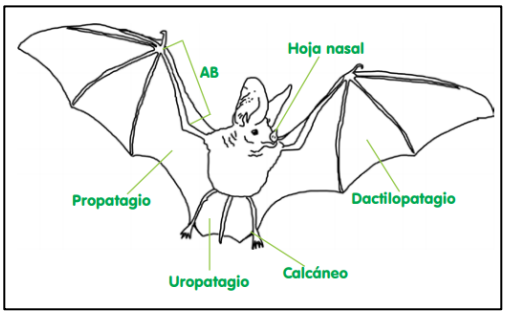


Figura 232 Anatomía general de los murciélagos

Fuente: (Guía ilustrada Cañón del río Porce, 2014)

- **Familia Vespertilionidae**

Los vespertiliónidos (Vespertilionidae) son una familia de murciélagos, habitantes principalmente de las zonas templadas del planeta. Es la familia más diversificada de murciélagos, se distribuyen por toda clase de hábitats, desde tropicales hasta desérticos. Su tamaño varía entre los 3 y 10 cm y de 4 a 50 g de peso, ojos pequeños y hoja nasal ausente; orejas muy largas en algunos géneros, como Plecotus e Histiotus; trago usualmente presente. Los vespertiliónidos anidan en cuevas y otros refugios. Según la especie, pueden ser solitarios o gregarios; las especies de zonas templadas pueden emigrar o hibernar (Naturalista, 2021). En el área de Influencia se registró la especie *Aeorestes cinereus* (murciélago ceniciento).

Aeorestes cinereus: Su registro se obtuvo por medio de la técnica de grabación de señales de ecolocalización gracias al dispositivo Echo meter Touch 2, que se usó con la aplicación gratuita (Echo meter touch) la cual graba las señales de ecolocalización e identifica la especie más probable en el área, pues algunas de estas comparten características acústicas haciendo posible llegar a diferenciar familias, géneros y en algunos casos hasta especies, a partir de estas características Figura 233.

La gran mayoría de las llamadas señales de ecolocalización de murciélagos son ultrasónicas fuera del alcance del oído humano, este detector de murciélagos combina un micrófono especial con circuitos y software sofisticados para transformar las llamadas señales ultrasónicas de murciélagos, en sonidos audibles. El dispositivo muestra las señales de ecolocalización que emiten llamadas de los murciélagos en un espectrograma. Figura 233.

Este detector tiene una tasa de muestreo, de 256k muestras por segundo a 16 bits, y una frecuencia máxima de grabación de 128 kHz, su formato de grabación es WAV de espectro completo y se puede descargar directamente del celular.

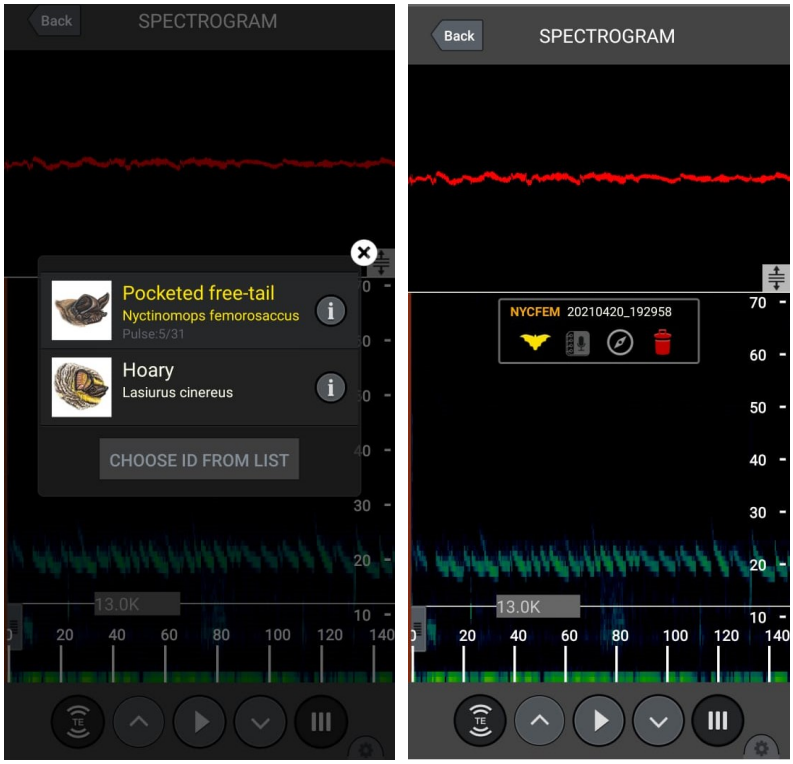


Figura 233 Echo meter touch 2 (Wildlife acustics). Pantallazo de uso de la aplicación en celular, a la izquierda modo de autoidentificación, a la derecha, visualización de llamadas de ecolocalización de murciélago en tiempo real, con picos de lectura, por debajo de 13 kHz

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

Actualmente, estos detectores pueden identificar especies de murciélagos de América del Norte, el Neotrópico, Reino Unido, Europa y Sudáfrica (Wildlife Acoustics, Inc), para Suramerica (específicamente Colombia), las bibliotecas de sonido son prácticamente inexistentes, razón por la cual no es aconsejable confiar en esta modalidad de autoidentificación para esta zona. Con el fin de visualizar las grabaciones obtenidas con el Echometer se usó el software “Raven pro”, este software permite visualizar, medir y analizar las señales acústicas obtenidas y separarlas de lo que es ruido u otros vertebrados e invertebrados. Para la identificación de murciélagos, se usa información secundaria como claves y se hace una comparación con artículos científicos que describan el repertorio acústico de las especies probables. Para este análisis se tienen en cuenta variables acústicas como: la frecuencia inicial, la frecuencia final, la frecuencia pico, el ancho de banda, la duración y el intervalo entre pulsos entre otras (Figura 234).

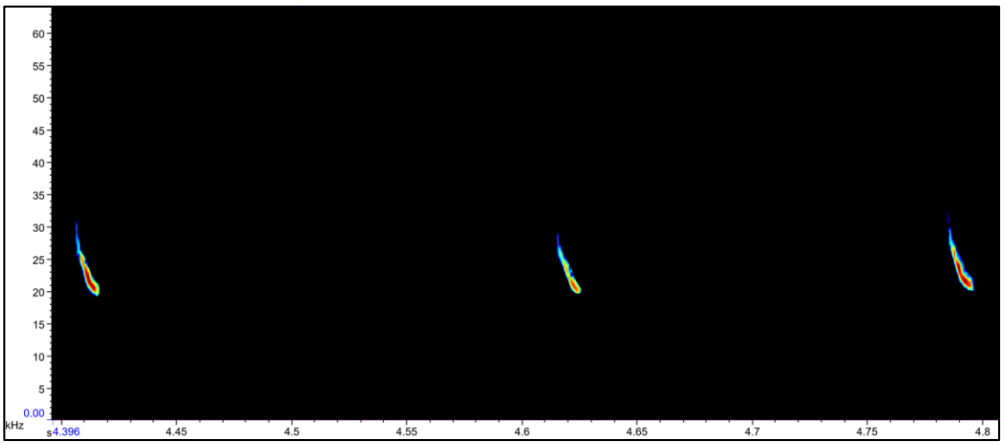


Figura 234 Espectrograma de Aeorestes *cf. cinereus*, con picos de actividad por debajo de 30Khz; grabación hecha en área del Corzo, Patio Taller, Bogotá Colombia.

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

Las señales acústicas registradas se caracterizaron por ser pulsos cortos de frecuencia modulada descendente con una frecuencia promedio inicial de 28,6 kHz, y final de 20 kHz, y valores de frecuencia pico que oscilan entre 20 y 22,5 kHz (Tabla 114), con duraciones entre 8 y 12 milisegundos e intervalos entre pulsos mayores a 200 milisegundos característicos de la especie *Lasiurus cf. cinereus*, ahora *Aeorestes cinereus* (Ramirez, Suarez, & Gonzalez, 2016). Siendo este un dato interesante, puesto que este espécimen es complejo de colectar con el método tradicional, pues es una especie solitaria, que forrajea a gran altura siendo por consiguiente una especie difícil de capturar con redes de neblina (Klueg & Barclay, 2010).

Tabla 114 – Parámetros acústicos analizados para la identificación de *Aeorestes cf. cinereus.*

Begin [s]	End [s]	Frecuencia inicial (kHz)	Frecuencia final (kHz)	Frecuencia pico (kHz)	Ancho de banda (kHz)	Duración (ms)	Intervalo entre pulsos (ms)
4,4034	4,4134	32,3	20,3	22,1	12	9,9	209
4,6124	4,6232	28,1	20,3	20,8	7,8	10,8	313
4,9255	4,9364	29,6	20,3	21,7	9,3	10,8	332
5,2575	5,2688	29,1	20	22,5	9,1	11,3	237
5,4944	5,5046	29,7	20,4	21	9,3	10,2	226
5,7201	5,7311	29,5	19,7	21,2	9,8	10,9	230
5,9499	5,9616	29,4	20	20,8	9,4	11,7	336
7,5744	7,5864	26,5	19,3	20	7,2	12	345
7,9194	7,9304	25,9	19,3	20,5	6,6	11	241
8,16	8,168	25,5	20	21,3	5,5	8	230

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)



Fotografía 119 *Aeorestes cinereus* (Murciélago ceniciento) – Foto de referencia

Fuente: (Encyclopedia of Puget Sound, 2021)

7.3.2.10.2.3 Preferencias de hábitat de la mastofauna

Las coberturas presentes en el área de estudio representan los hábitats para la mastofauna del sector, la cual se distribuyó en su mayoría en Pastos limpios (89% de los individuos registrados), exceptuando el murciélago ceniciento, el cual se registró en Red vial, ferroviaria y terrenos asociados. Figura 235.

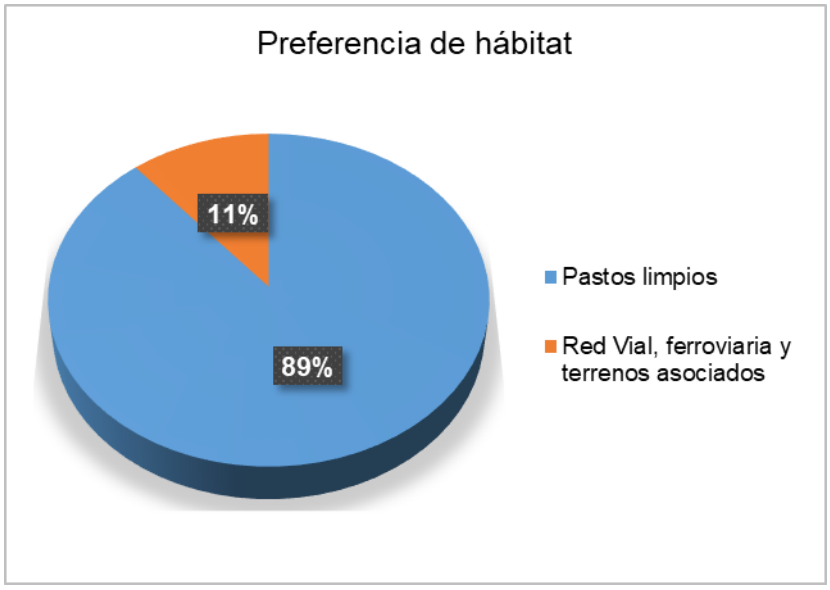


Figura 235 Preferencia de hábitat de los mamíferos en el área del Corzo, Patio Taller.

Fuente: (Metro Línea 1, 2021)

Pastos limpios es una cobertura muy extendida por toda la zona debido a la intervención antrópica histórica que se ha presentado allí. En algunos puntos de esta cobertura también se encuentran Zonas

Pantanosas, por lo cual es una zona de tránsito de especies, las cuales pueden obtener diferentes tipos de alimentos como insectos, semillas, zonas para forrajear y recursos hídricos, pero no provee refugios seguros debido a la ausencia de árboles y la excesiva exposición a depredadores.

7.3.2.10.2.4 Gremios tróficos

En el área de influencia del proyecto se registraron Omnívoros (60%), Carnívoros (20%) e insectívoros (20%), lo cual concuerda con (Liévano Latorre & López Arévalo, 2015) quienes mencionan que en Colombia domina la mastofauna de estos grupos, siendo parte de comunidades complejas que persisten a pesar de los disturbios existentes. Figura 236.

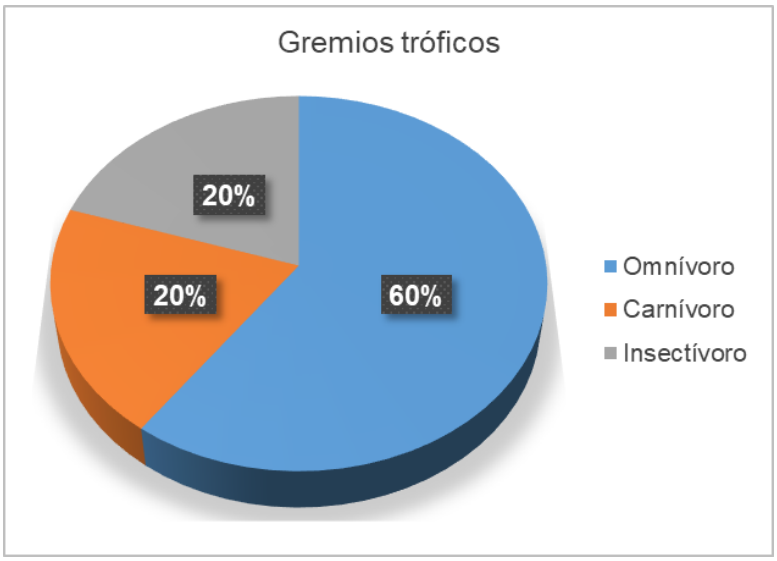


Figura 236 Gremios tróficos de la mastofauna registrada

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

Como representante de los omnívoros se registró La zarigüeya orejiblanca andina, la cual consume principalmente frutos, insectos, pequeños vertebrados y ocasionalmente, carroña (Cuartas-Calle & Marín-Cardona, 2014) y (Solari, 2020). También son omnívoras las especies de la familia Muridae, las cuales en vida silvestre se alimentan principalmente de todo tipo de vegetales, desde semillas y raíces carnosas, hasta hojas y tallos, Insectos (larvas de escarabajos, orugas, cucarachas) y carne (generalmente carroña) pueden ser consumidos si están disponibles, mientras que los individuos comensales (domésticas) se alimentan de todo tipo de comida accesible, materiales de construcción, papel, cera de abejas y jabón (Álvarez Romero & Medellín, 2005) y (Álvarez-Romero & Medellín, 2005 B).

El gremio trófico de los insectívoros estuvo representado por el murciélago ceniciento, el cual se alimenta principalmente de lepidópteros, pero también incluye dípteros, coleópteros, himenópteros, ortópteros, isópteras y odonatos en su dieta. En general se alimenta de diversas especies de insectos consideradas plagas (SIB, 2021).

Finalmente, los carnívoros estuvieron representados por la comadreja andina, la cual se alimenta sobre todo de roedores, aunque también huevos de pájaros y en menor medida insectos, reptiles, aves, renacuajos, peces y anfibios (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020).

7.3.2.10.2.5 Organización social

Por lo general los mamíferos pueden evidenciar cambios en su estructura social y comportamental, de acuerdo con las transformaciones que pueda sufrir el paisaje donde habitan (Crooks, 2002), sin embargo, es común detectar en la mastofauna comportamientos o patrones similares de acuerdo con su organización taxonómica. Acorde con lo anterior, Los individuos de las especies registradas para el Área de Influencia Biótica del Proyecto exhiben tres tipos de organización social: solitarios, solitarios – Gregarios y solitario – pareja (Figura 237).

Un 50% de las especies registradas presentan hábitos solitarios; estas son *D. pernigra* y *A. cinereus* (a diferencia de la mayoría de los murciélagos no se congrega en grandes grupos). Estos individuos se caracterizan por pasar la mayoría de su vida solitarios, uniéndose a sus conespecíficos solo en época de reproducción (Cuartas-Calle & Marín-Cardona, 2014) (Cuartas Calle, 2005) y (Viancha Sánchez, 2012).

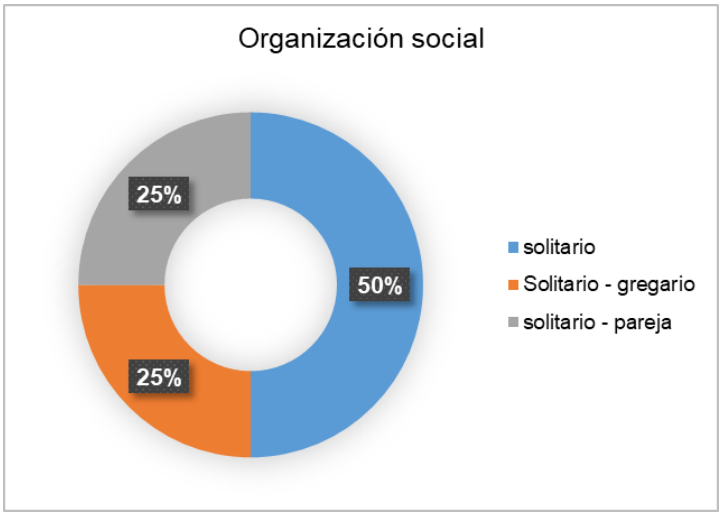


Figura 237 Organización social de la mastofauna registrada (Patio Taller)

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

Un 25% evidenció preferencia por estar solitarios o en grupos, especies de roedores como *R. norvegicus* y *M. musculus* se suelen encontrar forrajeando en solitario, aunque son coloniales son sistemas sociales que incluyen un macho dominante, varias hembras y sus crías, estableciendo territorios delimitados de donde se excluyen individuos ajenos al grupo (Álvarez Romero & Medellín, 2005) y (Álvarez-Romero & Medellín, 2005 B). Finalmente, otro 25% de las especies registradas (1 sp) tiene hábitos solitarios o en pareja, la comadreja andina (*M. frenata*).

7.3.2.10.2.6 Especies de especial importancia por su categoría de amenaza, o por su grado restringido de distribución

En el área de influencia del proyecto no se registraron especies de la mastofauna en alguna categoría de amenaza o en los apéndices CITES. Tampoco se registraron especies consideradas endémicas. Tabla 115.

Tabla 115 – Especies de la Mastofauna en categorías de amenaza o con distribución restringida

Especie	Categorías de amenaza			CITES
	IUCN	LIBRO ROJO	Res.1912	
Didelphis pernigra	LC	–	–	–
Mus musculus	LC	–	–	–
Rattus norvegicus	LC	–	–	–
Mustela frenata	LC	–	–	–
Aeorestes cinereus	LC	–	–	–
LC: Preocupación menor				

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

7.3.2.10.2.7 Especies migratorios

La especie *Aeorestes cinereus* es una especie migratoria que migra largas distancias en Norteamérica, en el hemisferio norte se ha descrito individuos que cruzan desde Canadá hasta México (Cryan, 2003). Se distribuye entre Canadá hasta Sudamérica, alcanzando hasta el paralelo 54 del hemisferio sur a ambos lados de la cordillera de los Andes (Cryan, 2003). Se ha reportado también en Hawái (Simmons, 2005). Se alimenta exclusivamente de insectos, siendo un excelente controlador de plagas agrícolas (Jacobs 1999). Siendo de su importancia su cuidado, pues aparte de sus servicios ecosistémicos, representa una gran importancia genética por su migración.

7.3.2.10.2.8 Análisis de diversidad

Estos índices se obtuvieron con el software estadístico PAST (Hammer, 2013). La tabla a continuación muestra los resultados obtenidos.

Tabla 116 – Índices de diversidad de las coberturas de la tierra definidas para el área de Influencia Biótica del proyecto.

Past 3.0	Pastos Limpios	Red Vial, Ferroviaria Y Terrenos Asociados
Taxa_S	2	1
Individuals	7	1
Simpson_1–D	0,2449	0
Shannon_H	0,4101	0
Margalef	0,5139	0

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

- **Diversidad alfa**
  - **Índice de Simpson_1–D:** Los valores registrados indican que no hay una dominancia marcada por alguna de las especies registradas
  - **Índice de Shannon_H:** Para la mastofauna, el valor de Shannon indica que en la cobertura de Pastos hay una mayor uniformidad en la abundancia de las especies (0,41). Pero en general los valores obtenidos implican que el grupo de mamíferos de la zona es poco diverso entre coberturas. (Tabla 116).
  - **Índices de Margalef (DMG):** Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad vegetales (Villarreal, y otros, 2006). Para el área de estudio se puede considerar que existe una baja biodiversidad (0, 51), pudiendo ser el resultado de intervención antrópica que se registra en toda la zona. (Tabla 116).
- **Abundancia relativa**

Se calculó de la misma forma que para la avifauna. Las especies de mamíferos más comunes por cobertura en patio taller fueron: para pastos limpios *Mus musculus* o ratón doméstico (Ar=75%, n=6), el cual es común en toda Bogotá, se cree que es la segunda especie de mamíferos con mayor número de individuos, después de *Homo sapiens*, este convive con el humano en una relación de comensalismo, en donde este ratón se alimenta de los desperdicios generados por nosotros.

Como especies raras, se encontró asociada a la cobertura en red Vial ferroviaria, *Aeorestes cinereus* (Ar=12,5% n=1) que es considerada una especie de comportamiento solitario, que usa las ramas de árboles como percha durante el día, y forrajea a gran altura, siendo por consiguiente una especie difícil de capturar con redes de neblina y de gran ayuda el registro obtenido con el Echo meter. Algunos factores que podrían estar afectando negativamente las poblaciones de *A. cinereus* son el uso de agroquímicos, y la destrucción de hábitat de bosque nativo.

Otra especie rara se encuentra en pastos limpios (cerca de zonas pantanosas) y es *Mustela frenata* (Ar=12,5% n=1). Este mustélido generalmente se encuentra en hábitats abiertos o semi abiertos usualmente cerca de cuerpos de agua, como en este caso, que se registró cerca a la orilla del rio Bogotá. Este se encuentra en zonas con malezas y bosques abiertos, bordes de rio, riberas de praderas, ciénagas y marismas. Viven en cuevas abandonadas por otros mamíferos, cavidades y grietas entre rocas, montones de maleza, huecos de troncos, o en los espacios entre las raíces de árboles; un individuo puede usar múltiples guaridas. Toleran la cercanía de los humanos. Por eso es más fácil avistarlo en humedales.

- **Diversidad beta**
  - **Coeficiente de similitud de Jaccard**: El rango de este índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos sitios comparten las mismas

especies (0–1,0 en la gráfica). Teniendo en cuenta lo anterior, para el área de influencia se registra que la cobertura de la tierra caracterizadas no comparte especies de la mastofauna (j: 0). Figura 238

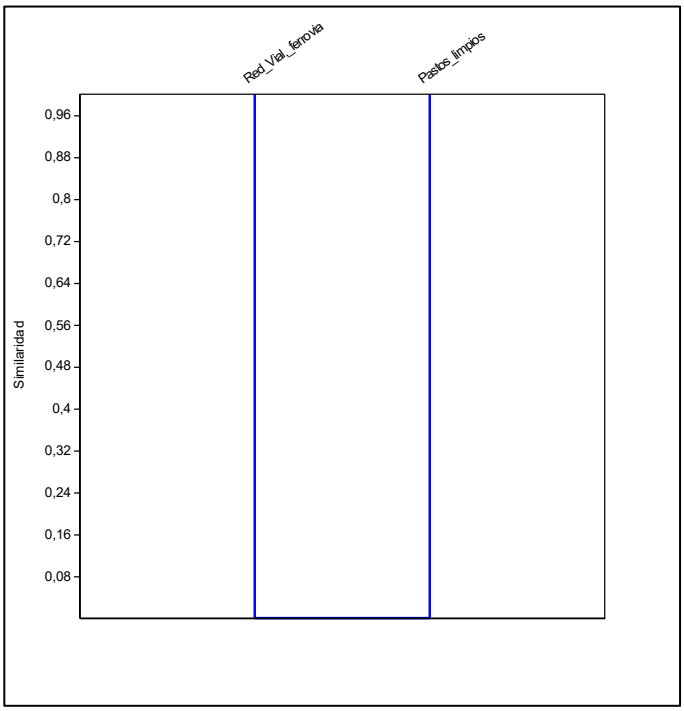


Figura 238 Agrupamiento de los hábitats con base en la composición de la Mastofauna en el área del Corzo, Patio Taller.

Fuente: (Metro Línea 1 S.A.S, 2021)

7.3.2.10.3 Herpetofauna

En cuanto al grupo de reptiles, no se obtuvieron registros directos de estas especies, esto asociado principalmente al estado compacto y seco de los suelos que hacen que individuos asociados al género de las serpientes *Atractus,* busquen áreas mucho más profundas y de fácil acceso teniendo en cuenta su condición de Fosorial, sin embargo, mediante entrevistas a pobladores locales, que transitan y utilizan los predios para el paso de ganado, indicaron que la serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*) se ha evidenciado en la zona, pero debido a la degradación de los suelos su observación es cada vez menos frecuente.

- **Orden Squamata**

Con más de 5.000 especies, son el orden de reptiles actual con mayor número de especies. Poseen una distribución mundial faltando en los polos y con su máxima biodiversidad en los trópicos húmedos. Su morfología es bastante variada, así como sus hábitos de vida. Existen especies activamente cazadoras y otras que pastan tranquilamente, habitan desde los desiertos más secos hasta los mares

costeros tropicales, con especies que pasan toda su vida bajo tierra, en el mar o capaces de planear en el aire. Algunas de sus especies (principalmente las serpientes) son productoras de veneno y en ocasiones causan la muerte a las personas a las que muerden (Taxateca, 2021).

El orden *Squamata* está emparentado con el orden *Sphenodontia*, actualmente formado por unas pocas especies con morfología de lagarto y exclusivas de la isla norte de Nueva Zelanda. Son un grupo que apareció a finales del Triásico sin embargo las familias actuales no son anteriores al Cretácico y el grupo no parece haberse diversificado hasta el Oligoceno. En este grupo aparece una tendencia a disminuir el tamaño de sus patas, fenómeno que ha tenido lugar de manera independiente en casi la mitad de sus familias, originando formas parecidas a serpientes a partir de diferentes ancestros con patas (Taxateca, 2021).

- **Familia Colubridae**

Agrupa la gran mayoría de las serpientes inofensivas y se distribuyen en todo el mundo a excepción de la Antártida y las islas oceánicas (Zug, 2001), se pueden encontrar en diversos tipos de hábitats y en algunos casos asociados con asentamientos humanos. La diversidad de especies de serpientes es notablemente mayor que las demás familias a pesar de ser normalmente menos abundantes que otros vertebrados; esta característica se da debido a que es un grupo exitoso y altamente especializado, que cuenta con caracteres relevantes como ausencia de extremidades y oídos, hábitos carnívoros pudiendo ser terrestres, arbóreas, fosoriales, semiacuáticas y acuáticas, con un tamaño que varía desde los diez centímetros a los diez metros; en cuanto a la reproducción, la mayoría son ovíparas, pero existe un gran número de vivíparas (Lee, 2000).

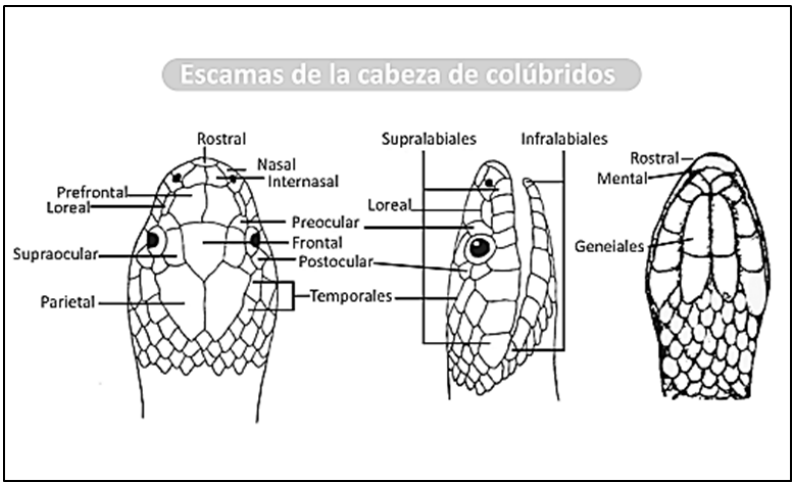


Figura 239 Morfología de los Colúbridos

Fuente: (ISAGEN, 2014)

Atractus crassicaudatus (Serpiente sabanera) No se obtuvo registro directo, esto asociado principalmente al estado compacto y seco de los suelos que hacen que dichos individuos busquen áreas

mucho más profundas y de fácil acceso teniendo en cuenta su condición de fosorial, sin embargo, mediante entrevista a la persona que transita y utiliza los predios para el paso de ganado, se confirmó que dicha especie si se ha evidenciado en la zona, pero debido a la degradación de los suelos su observación es cada vez más escasa.



Fotografía 120 *Atractus crassicaudatus* (Serpiente sabanera o tierrera) – Foto de referencia

Fuente: (dicyt.com, 2021)

7.3.2.10.3.1 Representatividad del muestreo

Teniendo en cuenta los registros indirectos obtenidos en las cuales las abundancias son indeterminadas y la ausencia de registros directos en campo, no se calculan curva de acumulación, ni índices de diversidad. La baja detectabilidad de especies puede ser causada por el estado de transformación en el que se encuentra el área de estudio. El grado de intervención antrópica es muy alto por la presencia de ganado, además, estas áreas fueron utilizadas hace mucho tiempo como escombrera; afectando las condiciones del hábitat y bajando considerablemente la detectabilidad de las probables especies que pudieran registrarse en la zona. Aunque estos resultados dan una idea general de la composición de los anfibios y reptiles en la zona, deben ser considerados con miras a complementarse mediante monitoreos permanentes.

7.3.2.10.3.2 Gremios tróficos

La especie de anfibio registrada en el área de estudio, presentan un patrón característico en relación con su hábito y gremio. En general, se trata de una especie insectívora y de hábitos nocturnos. Por su parte, en relación con el ambiente, presento una tendencia a ser semi acuática. La alta radiación solar durante el día determina en gran medida que se trate de una especie predominantemente nocturna. En este sentido, esta especie se protege durante el día de la exposición directa a los rayos solares en la vegetación flotante que se encuentra asociad a cuerpos de agua o a zonas de pastos inundados que ofrecen este tipo de condiciones favorables.

En cuanto a la serpiente *Atractus crassicaudatus,* esta se alimenta de lombrices de tierra (Lynch & Renjifo, 2001), aunque también pueden consumir otro tipo de artrópodos e invertebrados que se encuentren en su microhábitat (Paternina-Cruz & Moreno, 2017)

7.3.2.10.3.3 Especies migratorias

Los individuos del grupo de Anfibios se pueden desplazar entre diferentes tipos de hábitats, unos más que otros de acuerdo con sus requerimientos ecológicos, pero no se conoce sobre migraciones a gran escala. Los reptiles presentan poca capacidad de migración, características fisiológicas como su ectotermia y baja movilidad, los hace muy sensibles a fenómenos como la fragmentación, la destrucción o alteración del hábitat y microhábitat que generan cambios en las condiciones climáticas locales; lo que hace necesario de corredores de vegetación adecuados para que las especies puedan conectarse entre distintos fragmentos y se genere un recambio entre poblaciones distantes.

En el caso de los anfibios, es importante tener en cuenta su alta dependencia al agua, las características de su piel y la poca capacidad de migración, los hace muy sensibles a fenómenos como la fragmentación, la destrucción o alteración del hábitat y microhábitat que generan cambios en las condiciones climáticas locales; lo que hace necesario de corredores de vegetación adecuados para que las especies puedan conectarse entre distintos fragmentos y se genere un recambio entre poblaciones distantes.

7.3.2.10.3.4 Uso e importancia de las especies

De acuerdo con las entrevistas realizadas a los habitantes de las áreas adyacentes al proyecto, las especies de anfibios y reptiles no presentan ningún tipo de uso para la comunidad.

En cuanto a su importancia ecológica, los ofidios se encuentran en los peldaños consumidores primarios y secundarios, esto quiere decir que son tanto depredadores como presas. Por lo tanto, con este simple ejercicio se puede concluir el papel tan importante que juegan dentro de la economía natural. Representan un componente fundamental en el control de sus presas tales como lombrices, insectos, por sólo nombrar algunas, sin la presencia de sus depredadores naturales estos animales podrían llegar a convertirse en plagas (Lynch J. D., 2012). La participación de este gran grupo de vertebrados en procesos constantes de los ecosistemas, como el ciclaje de nutrientes, polinización, dispersión de semillas, regulación de patógenos, descomposición de la materia orgánica y producción de biomasa, los convierte en organismos indispensables para el equilibrio natural.

Con respecto a los anfibios, estos son reguladores de plagas de insectos nocivos para la agricultura, mantienen a una gran variedad de depredadores que se alimentan de ellos y por su ciclo de vida movilizan nutrientes en el ecotono agua – suelo. los anfibios han sido considerados ampliamente como indicadores ya que sus pieles lisas y expuesta directamente a los elementos indican si existen condiciones adecuadas para la vida del hombre, son excelentes indicadores de la contaminación con metales pesados, pesticidas, herbicidas y agentes productores de lluvia acida, entre otros.

7.3.2.10.3.5 Especies endémicas

La rana sabanera (*Dendropsophus molitor*) y la serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*) son endémicos para el país (Rivera-Correa, 2014) (Uetz, Freed, & Hošek, 2021), lo cual representa un reto para su conservación. A pesar de que son especies que toleran un alto grado de intervención en sus hábitats, la pérdida total de estos incurriría en la posible pérdida de poblaciones existentes en la sabana de Bogotá. Estas especies se deben tener en cuenta para futuros monitoreos, ya que, aunque no presenta categorización de amenaza relevante resulta ser un elemento importante en la estructura ecológica principal. Las figuras a continuación muestran el rango de distribución de las dos especies.

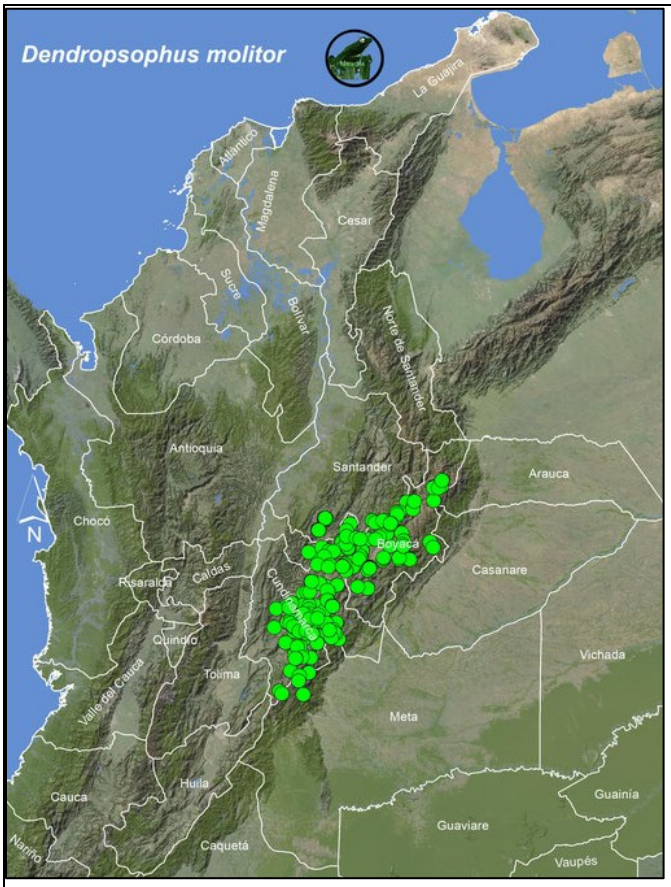


Figura 240 Distribución de *Dendropsophus molitor*.

Fuente: (Acosta Galvis A. R., 2021)

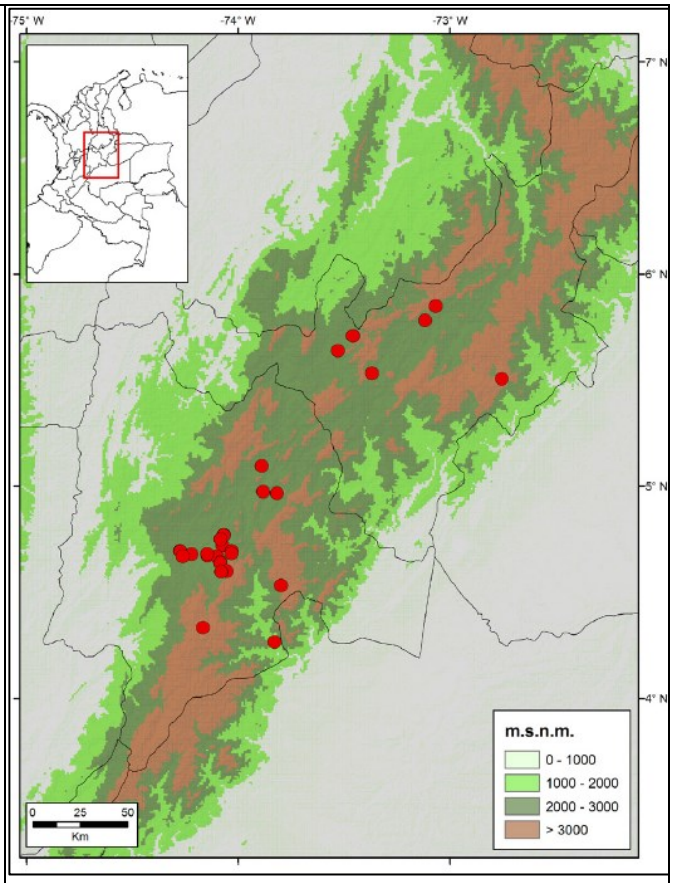


Figura 241 Distribución de *Atractus crassicaudatus*

Fuente: (Rivera-Correa, 2014)

7.3.2.10.3.5.1 Especies de anfibios y reptiles en categoría de amenaza

La IUCN a nivel global, considera que las dos especies registradas (*D. molitor* y *A. crassicaudatus*), se encuentran categorizadas en bajo riesgo de amenaza (LC) (IUCN, 2021). Para estas especies que fueron categorizadas en preocupación menor, se evaluó su estado poblacional, pero se concluyó que sus poblaciones aún están relativamente en buen estado por su amplia distribución, por ser tolerante a

cambios en su hábitat y por presentar poblaciones grandes que no están decreciendo (IUCN, 2021). A nivel nacional estas especies no aparecen en ninguna de las categorías de amenaza. Para la sabana de Bogotá las especies también presentan un nivel poblacional estable, por lo cual no se encuentran incluidas en alguna categoría de amenaza o vulnerabilidad acorde a la verificación del Libro rojo de reptiles (Morales-Betancourt, 2015) y Resolución 1912 de 2017 (MADS, 2017). Así mismo, estas especies no se encuentran relacionadas en los apéndices CITES – Conservación sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2019) ni en alguna Veda específica.

- AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS

Para la caracterización primaria específicamente de la zona denominada como Patio de Almacenamiento de Prefabricados el concesionario empleará el permiso de recolección de especímenes número 01361 del 03 de agosto de 2021. En este sentido, el concesionario presento ante las autoridades ambientales (Secretaría Distrital de Ambiente y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca), el formato de inicio de actividades de actividades para iniciar con la actividad.

A continuación, se presentan los resultados de la caracterización de los 4 grupos de animales vertebrados específicamente en el área donde se llevará a cabo la actividad de almacenamiento de prefabricados:

7.3.2.10.4 Aves

La metodología para avifauna incluyó observación en transectos, uso de redes de niebla, registrándose un máximo de dieciséis 16 especies durante la fase de campo.

7.3.2.10.4.1 Representatividad del muestreo

Un inventariado de la diversidad biológica a menudo resulta imposible registrar la totalidad de las especies presentes en un área determinada. Este es un grave problema, dado que la riqueza de especies es la principal variable descriptiva de la biodiversidad. Las curvas de acumulación de especies, en las que se representa el número de especies acumulado en el inventario frente al esfuerzo de muestreo empleado, son una potente metodología para estandarizar las estimas de riqueza obtenidas en distintos trabajos de inventariado. Además, permiten obtener resultados más fiables en análisis posteriores y comparar inventarios en los que se han empleado distintas metodologías y/o diferentes niveles de esfuerzo. Son también una herramienta muy útil para planificar el esfuerzo de muestreo que se debe invertir en el trabajo de inventariado (Jímenez & Hortal, 2003). Para el presente estudio, la comunidad de avifauna del área de influencia del proyecto se obtuvo un registro de dieciséis (16) especies.

Para un mejor análisis de la efectividad de los diferentes métodos en el área de muestreo de prefabricados, se graficó la curva de acumulación de especies (Colwell & Coddington, 1994), a partir de la estimación de la máxima riqueza esperada en la comunidad, de acuerdo con el comportamiento de

la curva a través del muestreo; teniendo en cuenta las coberturas asociadas a la avifauna registrada. Para ello se utilizaron 2 estimadores no paramétricos de riqueza: Chao 2 y Jacknife 1 (Magurran, 2004) (Moreno, 2001).Figura 242.

Se calculó el porcentaje de representatividad del muestreo, partiendo de los valores de Riqueza considerados con cada estimador y comparándolos con el valor obtenido de Riqueza para los datos de campo (S (obs)). (Soberón & Llorente, 1993).

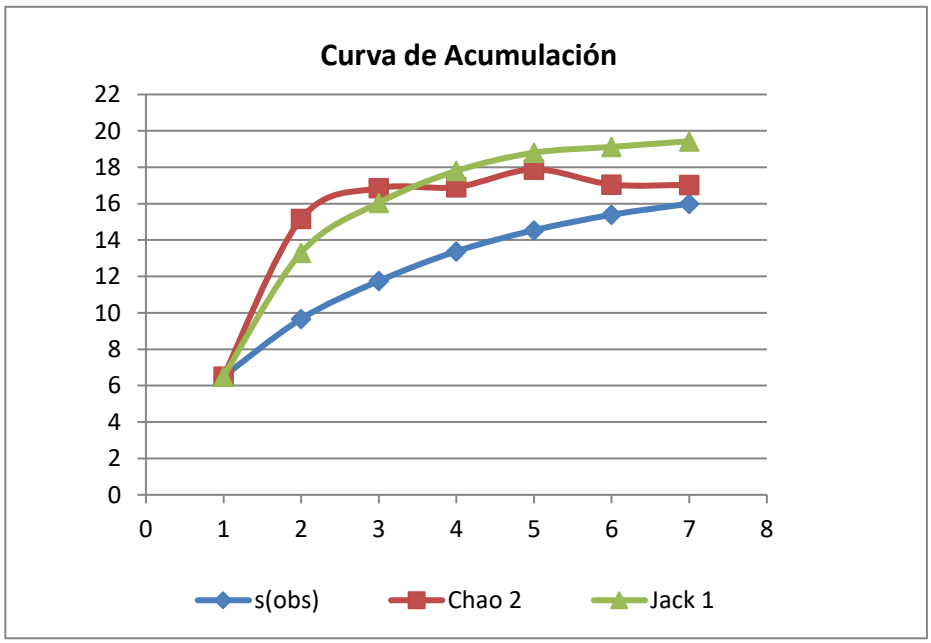


Figura 242. Curva de acumulación de especies para el muestreo de aves en el área de patio prefabricado.

Fuente: (Ecogerencía S.A.S, 2022)

Acorde con los resultados máximos de riqueza arrojados por los estimadores no paramétricos usados (Chao 2 = 17 y Jack 1 = 19), se puede concluir que el muestreo fue representativo, ya que se registró un 93,95% de las especies esperadas (según Chao2) y un 82,34% (con Jack 1), considerándose una muestra representativa de la diversidad de aves del sector.

7.3.2.10.4.1.1 Composición de la comunidad de avifauna en el área de influencia del Patio de prefabricado

En el área de influencia del proyecto se registraron 16 especies pertenecientes a 14 familias agrupadas en 8 órdenes taxonómicos. La Tabla 117 presenta la clasificación taxonómica, abundancias e información ecológica de las especies.

Tabla 117 Especies de aves registradas en área de estudio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N° IND	GREMIO TRÓFICO	ORGANIZACIÓN SOCIAL	CATEGORÍAS DE AMENAZA			CITES	DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL	MIGRACIÓN
							IUCN	LIBRO ROJO	Res .1912			
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida auriculata*	Torcaza	9	Granívoro	Solitario – Grupo monoespecífico	LC	–	–		<3500	–
Apodiformes	Trochilidae	*Colibri coruscans*	Colibrí rutilante	1	Nectarivoro	Solitario	LC	–	–	II	1200–3600	LOC
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Gavilan moromero	2	Carnívoro	Solitario	LC	–	–	–	<3500	–
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo comun	12	Carroñero	Grupo monoespecífico	LC	–	–	–	<4000	–
Pelecaniformes	Pelecanidae	*Bubulcus ibis*	Garza ganadera	20	Omnívoro	Solitario – Grupo monoespecífico	LC	–	–		<3500	LAT
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Phimosus infuscatus*	Ibis cara roja	24	Omnívoro	Solitario – Grupo monoespecífico	LC	–	–		<3000	–
Strigiformes	Strigidae	*Asio flammeus*	Buho campestre	2	Carnívoro	Solitario – Pareja	LC	–	–	II	<3500	LAT
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Alcaraván	17	Omnívoro	Solitario – Pareja	LC	–	–		<2700	–
Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon murina*	Golondrina ventriparda	64	Insectívoro	Grupo monoespecífico	LC	–	–		2000–3700	–
Passeriformes	Mimidae	*Mimus gilvus*	Sinsonte	4	Omnívoro	Solitario	LC	–	–	–	<2800	–

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N° IND	GREMIO TRÓFICO	ORGANIZACIÓN SOCIAL	CATEGORÍAS DE AMENAZA			CITES	DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL	MIGRACIÓN
							IUCN	LIBRO ROJO	Res .1912			
Passeriformes	Icteridae	*Chrysomus icterocephalus*	Monjita bogotana	4	Insectívoro	Grupo monoespecífico	LC	–	–	–	<2700	
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Chamón	3	Insectívoro, granívoro y frugívoro	Grupo monoespecífico	LC	–	–	–	<2600	–
Passeriformes	Icteridae	*Sturnella magna*	Chrilobirlo	14	Omnívoro	Solitario	NT	–	–	–	<3500	–
Passeriformes	Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Copetón	12	Omnívoro	Solitario – Pareja	LC	–	–	–	<3600	–
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis luteola*	Canario sabanero	36	Granívoro	Grupo monoespecífico	LC	–	–	–	<3400	–
Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus melancholicus	Siriri	2	Insectívoro	Pareja	LC	–	–		<2800	LOC
7	14	16		226	- **CITES:** Apéndice II: Comercio permitido pero controlado. - **IUCN, LIBRO ROJO y RESOLUCIÓN 1912**, LC: Preocupación Menor; NT: Casi amenazada; EN**:** en peligro de extinción. **TIPO DE MIGRACIÓN:** LAT: Latitudinal; LOC: Local (Plan nacional de especies migratorias, 2009).					

Fuente: (Ecogerencía S.A.S, 2022)

7.3.2.10.4.2 Principales órdenes familias y especies de la avifauna

En el área de influencia biótica del proyecto se registraron (8) órdenes; de estos, Passeriformes registró la mayor riqueza de familias (5), seguido por Pelecaniformes con 2 familias. Los órdenes restantes estuvieron representados por una sola familia. Figura 243.

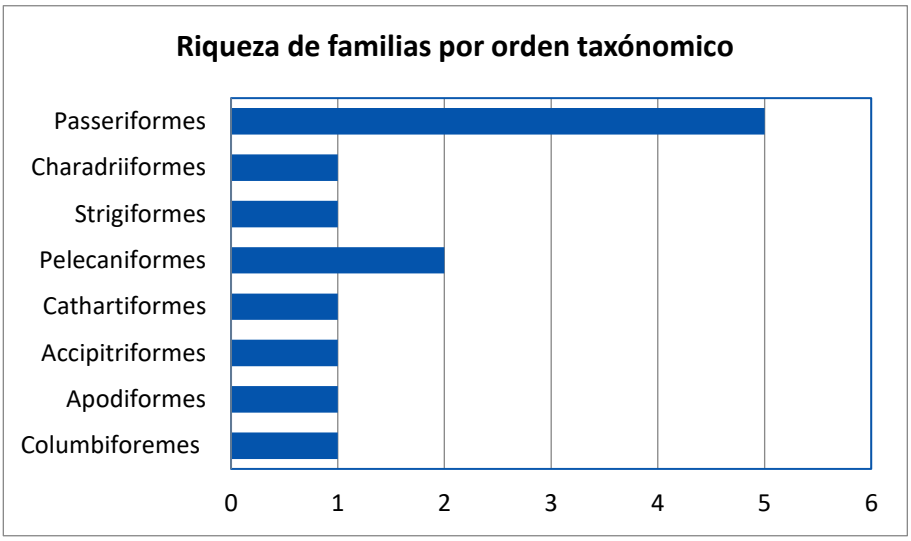


Figura 243. Riqueza de familias por orden taxonómico de aves, en el área de prefabricados.

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

En cuanto a la riqueza de especies por familia, la que presento mayor diversidad fue Icteridae (3). Las familias restantes solo estuvieron representadas por una especie en el estudio, como se observa en Figura 244.

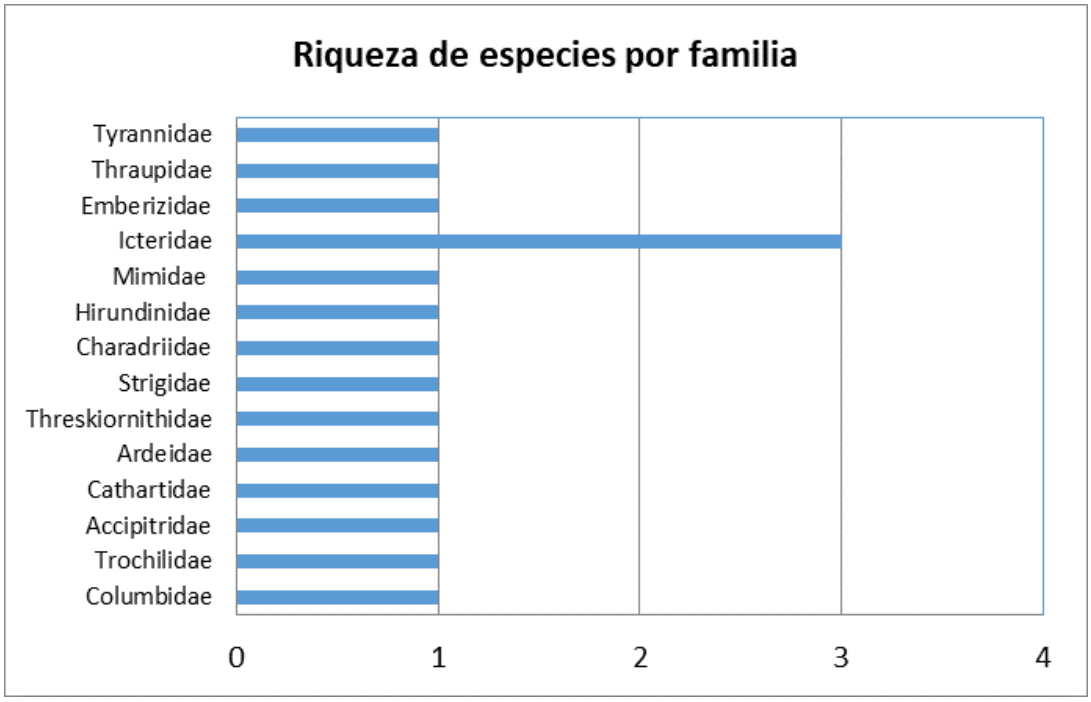


Figura 244. Riqueza de especies de avifauna por familia, en el área de prefabricados.

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2021)

Finalmente, con respecto a las abundancias por especie, la que registró el mayor número de individuos en el estudio fue *Orochelidon murina* con 64 individuos, seguido por *Sicalis luteola con 36*, *Phimosus infuscatus* con 24 y *Vanellus chilensis* con 17 individuos. Las especies restantes tuvieron una menor abundancia en el estudio (Figura 245).

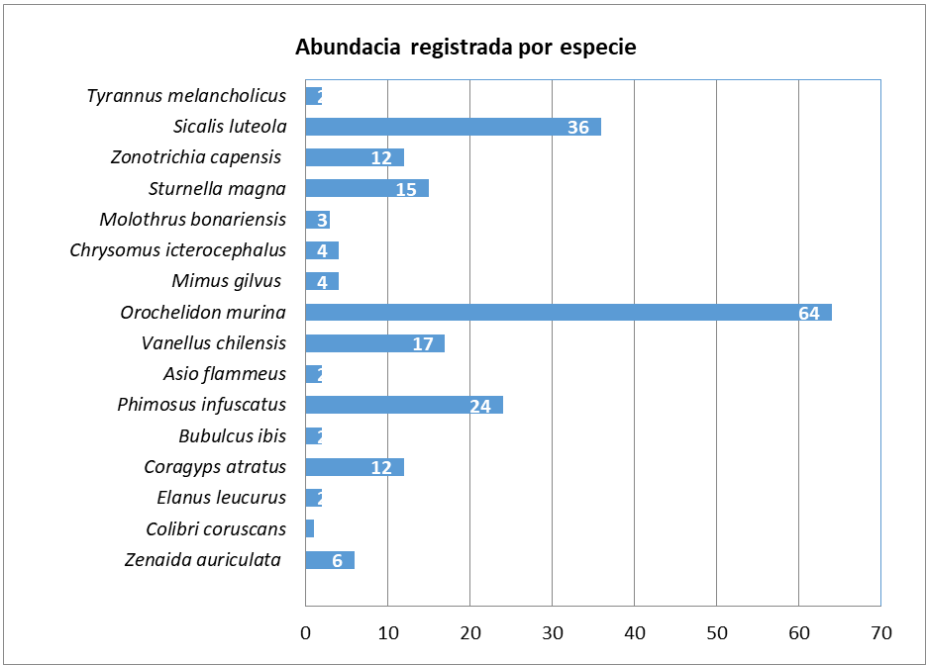


Figura 245. Abundancias registradas por especie en el área de prefabricados.

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

Algunas características de la avifauna más representativa se describen a continuación:

- Passeriformes

Los paseriformes (Passeriformes) son un gran orden de aves que abarca más de la mitad de las especies de aves del mundo. Se conocen comúnmente como pájaros y a veces aves cantoras o pájaros cantores. Los pájaros son el grupo de vertebrados terrestres más diversificado, con más de cinco mil setecientas especies identificadas (Barker, Cibois, Schikler, Feinstein, & Cracraft, 2004), lo que aproximadamente duplica el número de especies del orden de mamíferos más abundante, los roedores (Rodentia). Y contiene más de ciento diez familias, ocupando el segundo puesto entre los vertebrados (tras los Perciformes) (Mayr, 1946). Su éxito evolutivo se debe a diversas adaptaciones al medio, muy variado y complejo, que comprenden desde su capacidad para posarse en los árboles, los usos de sus cantos, su inteligencia y la complejidad y diversidad de sus nidos.

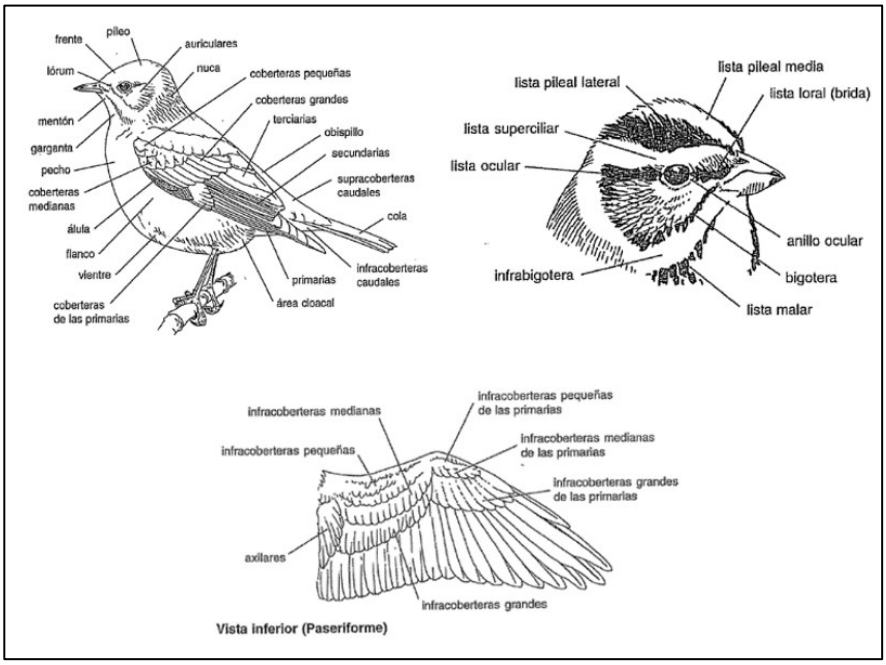


Figura 246. Morfología y toponimia de un Ave Passeriforme

Fuente: (Adaptado de aves de españa. blogspot, 2021)

- **Familias de Passeriformes registradas en el área de estudio:**

A continuación, se presenta un registro fotográfico de individuos de otras familias agrupadas en el orden de los paseriformes y que estuvieron representadas por una sola especie en el presente estudio:

Familia Thraupidae



Fotografía 121. *Sicalis luteola* (Canario sabanero)
Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

Familia Mimidae



Fotografía 122. *Mimus gilvus* (Sinsonte)
Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

Familia Hirundinidae



Fotografía 123. *Orochelidon murina* (Golondrina ventriparda)
Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

Familia Emberizidae



Fotografía 124. *Zonotrichia capensis* (copetón)
Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

Familia Tyrannidae



Fotografía 125. *Tyrannus melancholicus* (Siriri)

Fuente: (iNaturalist Ecuador, 2022)

Familia Icteridae



Fotografía 126. *Sturnella magna* (Chirlobirlo)
Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)



Fotografía 127. *Molothrus bonariensis* (Chamón)
Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022).



Fotografía 128. *Chrysomus icterocephalus* (Monjita)
Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022).

- **Ordenes menos representativos registrados**

Finalmente, se presenta registro fotográfico de otros órdenes taxonómicos que estuvieron representados por 2 familias o por una sola.

Orden Columbiformes

Familia Columbidae



Fotografía 129. *Zenaida auriculata* (Torcaza)
Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

Orden Apodiformes

Familia Trochilidae



Fotografía 130. *Colibri coruscans* (chillón verde)
Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

Orden Pelecaniformes



Fotografía 131. *Phimosus infuscatus* (Ibis cara rojo)
Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)



Fotografía 132. *Bubulcus ibis* (garza ganadera)
Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

Orden Charadriiformes

Familia Charadriidae



Fotografía 133. *Vanellus chilensis* (Alcaraván)

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

Orden Cathartiformes

Familia Cathartidae



Fotografía 134. *Coragyps atratus* (Gallinazo común)

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

Orden Accipitriformes

Familia Accipitriformes



Fotografía 135. *Elanus leucurus* (Gavilán maromero)

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

Orden Strigiformes

Familia Strigidae



Fotografía 136. *Asio flammeus* (Búho campestre)

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

7.3.2.10.4.3 Gremios tróficos

Las aves son un grupo ecológicamente importante ya que desempeñan diversos y complejas funciones en la dinámica natural de los ecosistemas (Whelan, Wenny, & Marquis, 2018). Algunas aves, como los colibríes, son eficientes polinizadores (Torres & Navarro-Sigüenza, 2000); también se consideran los mejores dispersores de semillas en términos de cantidad y distancia debido a su gran movilidad y tiempo de retención en su tracto intestinal (Arteaga & Moya, 2000). Otras especies contribuyen al control de plagas, principalmente de roedores e insectos (Morales, Pech, Gutiérrez, Serrano, & Hernández, 2018) (Berlanga et al. 2010); las aves carroñeras son importantes en la salud del ambiente pues consumen los restos animales y humanos (Green, y otros, 2004), lo cual evita la dispersión de enfermedades ya que el vuelo maximiza la detección rápida y a gran escala de carroña (Whelan, Wenny, & Marquis, 2018). Debido a la importancia que representa la avifauna en los diversos ecosistemas, dentro de los estudios ambientales se hace necesario evaluar diversas variables relacionadas con su historia natural, entre estas, sus preferencias alimenticias o gremio trófico. En 1967, Richard Root definió formalmente el término “gremio”; como un grupo de especies que explotan la misma clase de recursos ambientales de una manera similar (Root, 1967). Para Root la estructura en gremios de una comunidad es el resultado de la acción de dos fuerzas opuestas: las adaptaciones a determinados modos de vida o a determinados tipos de recurso compartidas por algunas especies actuarían agrupándolas en gremios, mientras que las interacciones competitivas tenderían a separarlas ecológicamente dentro de su gremio (Villabona Orozco, 2018)

Para el presente estudio, según datos bibliográficos consultados, se analizaron los gremios tróficos de las especies registradas teniendo en cuenta el tipo de alimento más frecuente en la dieta y se establecieron los siguientes gremios acorde con (Castaño Villa, 2001) y (Castaño & Patiño, 2000) con modificaciones para el área de estudio:

- Granívoro
- Nectarívoro
- Omnívoro
- Insectívoro
- Carnívoros
- Carroñeros

Acorde con los resultados registrados, los gremios tróficos con mayor cantidad de especies asociadas fueron Omnívoro que represento el 38%, seguido de insectívoro y granívoro con 19%. Otro grupo representativo fue el carnivoro con 13%, los gremios tróficos restantes estuvieron representados por solo una especie (6%) (Figura 247).

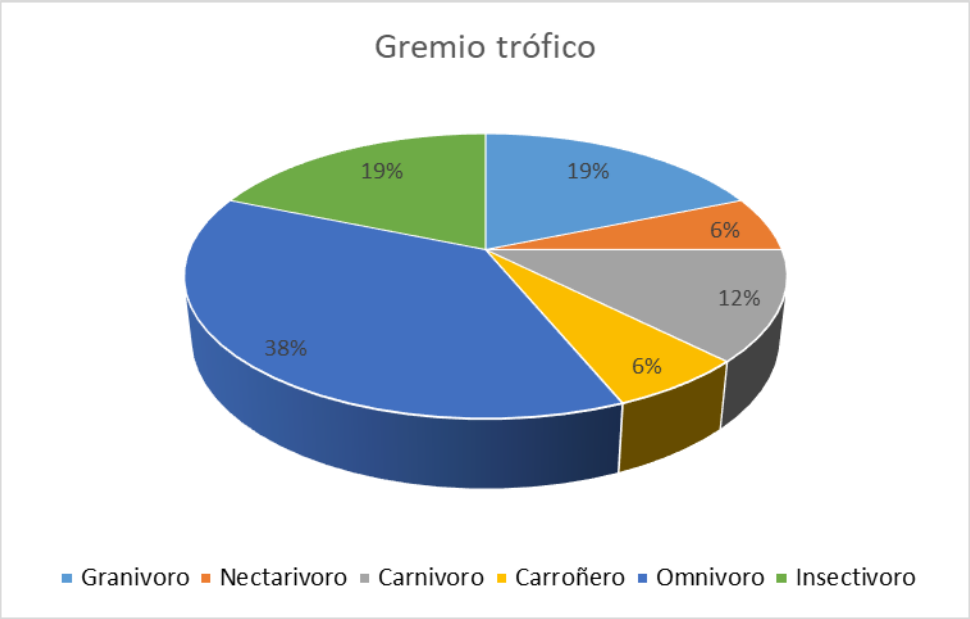


Figura 247. Gremios tróficos de la avifauna registrada

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

- Gremio Granívoro
  - **Torcaza, Chamón y Canario sabanero:** se alimentan principalmente de semillas; en el caso de la torcaza, muchas de estas corresponden a especies de pastos, mientras que el pinzón complementa su dieta con insectos y frutos (Universidad ICESI, 2020).



Fotografía 137. *Sicalis luteola* (Canario sabanero)

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2021)

- Gremio Nectarívoro
  - **Colibrí rutilante:** Se alimenta principalmente del néctar de flores erectas u horizontales. Ocasionalmente atrapa insectos mientras vuelan entre los cuales se han identificado dípteros (Universidad ICESI, 2020).

- Gremio Omnívoro
  - **Alcaraván:** En su dieta incluye principalmente saltamontes, larvas de insectos, lombrices de tierra, peces pequeños e invertebrados terrestres (Universidad ICESI, 2020).
  - **Ibis cara roja:** Se alimenta de lombrices, insectos, larvas de insectos, peces pequeños y algunos moluscos, y todo animal de pequeño tamaño que pueda conseguir, así mismo también una gran variedad de granos (Universidad ICESI, 2020).
  - **Garza ganadera:** Se alimenta principalmente de insectos y crustáceos, pero también de ranas, moluscos, peces, lagartos, aves y roedores. Esta ave es frecuentemente observada alimentándose de una gran variedad de recursos en vertederos de basura. Ocasionalmente también se alimenta de material vegetal como la pulpa de frutos de palma (Universidad ICESI, 2020).
  - **Sinsonte:** Se posa en el suelo o en la vegetación, o vuela desde un árbol para capturar invertebrados. Se alimentan principalmente de insectos como hormigas, avispas y larvas. Se alimenta de frutos carnosos y bayas, siendo un dispersor importante en lugares secos. Puede consumir huevos de lagartos y otras aves (Universidad ICESI, 2020).
  - **Copetón:** El alimento lo constituyen semillas de gramíneas, o granos caídos de otras plantas, frutas, y, también, artrópodos. Es un generalista por lo que la composición de la dieta en cada momento depende de la temporada y la disponibilidad (Universidad ICESI, 2020).
  - **Chirlobirlo:** Busca alimento en el suelo o en la vegetación baja, a veces sondeando con su pico. Se alimenta principalmente de insectos (Orthoptera, Lepidoptera y Coleoptera), arañas y lombrices de tierra. Ocasionalmente se ha reportado que se alimentan de lagartos, carroña de pequeños mamíferos y aves muertos en carretera. Adicionalmente puede consumir semillas y bayas (Universidad ICESI, 2020).

- Gremio Insectívoro
  - **Sirirí:** Se alimenta principalmente de insectos como himenópteros, lepidópteros, isópteros, coleópteros, hemípteros y odonatos. Los frutos que consume son de diferentes especies dependiendo de la región donde se encuentren. En Cali, consumen sobretodo frutos de *Pithecellobium dulce* y de *Ficus benjamina* (Universidad ICESI, 2020).

- **Golondrina negra bogotana:** dieta poco conocida, sin embargo es probable que como otras golondrinas se alimente de insectos (Universidad ICESI, 2020).
- **Monjita:** Se alimenta de insecto y semillas que obtienen forrajeando entre la vegetación y ocasionalmente sobre el suelo (Universidad ICESI, 2020).

- Gremio de los Carnívoros:
  - **Gavilán maromero:** Se alimenta de aves, reptiles y mamíferos pequeños. Busca sus presas lejos del nido, sobrevolando el territorio, al acecho desde un árbol (Universidad ICESI, 2020).
  - **Búho campestre:** Se alimenta principalmente de pequeños mamíferos y en ocasiones de aves. En análisis de sus egagrópilas se encontró que el 94,8% correspondía a mamíferos y el 5.1% restante a aves. En ocasiones también consume murciélagos (Universidad ICESI, 2020).
- Gremio de los Carroñeros
  - **Gallinazo común:** Se alimentan principalmente de carroña, pero a su vez puede llegar a matar o herir animales jóvenes e indefensos (Universidad ICESI, 2020).

En síntesis, el 38% de las aves registradas son oportunistas, variando su dieta acorde con la disponibilidad de recursos, seguido del 19% que consumen insectos y/o otros invertebrados y sus estadios larvales y juveniles, también otro 19% de las especies de aves son consumidoras primarias dentro de la cadena trófica, un 12% consumen una amplia variedad de presas vertebradas, mientras que un 6% consumen presas muertas u ocasionalmente presas vivas en estado de debilidad o indefensión (Figura 247).

7.3.2.10.4.4 Organización social

Esta se estableció a partir de lo propuesto por (Castaño G. , 2001) que la clasificó de la siguiente forma: Grupo monoespecífico (G), Pareja (P), Pareja–Grupo monoespecífico (P–G), Solitario (S), Solitario–Bandada Mixta (S–B), Solitario–Grupo monoespecífico (S–G) y Solitario–Pareja (S–P). Grupo monoespecífico corresponde a aves grupales que pertenecen a la misma especie y bandada mixta se a aves grupales que pertenecen a diferentes especies. Esta variable se calificó por medio de la observación directa en el campo y se complementó con consultas bibliográficas (Castaño & Patiño, 2000) (Hilty & Brown, 1986).

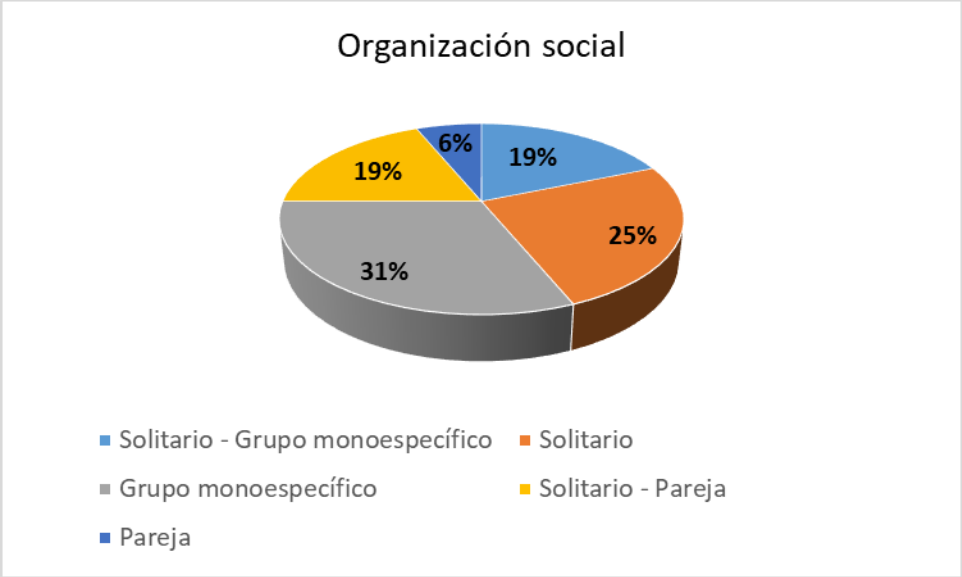


Figura 248. Organización social de la avifauna registrada

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

Acorde con los resultados registrados, se evidenció que un 25% de las especies registradas tiene preferencia por permanecer solitarias; acá se relacionan especies como el colibrí, gavilán maromero, el sinsonte y el chirlobirlo (Figura 248Figura 226).

El 19% de las especies registradas permanece en Solitario o Grupo monoespecífico; por ejemplo, la torcaza, Ibis cara roja, y la garcita ganadera (Figura 248).

Por otra parte, un 19% de las especies registradas evidencian organización social solitaria o en pareja, entre estas están el alcaraván, búho campestre y el copetón (Figura 248).

Otro 31% registró preferencia por permanecer en grupos; especies como el gallinazo común, la Golondrina ventriparda, el canario sabanero, la monjita y el chamón exhiben preferencia por permanecer en grupos monoespecíficos de números variables (Figura 248).

El 6% de las especies registradas tienen preferencia por estar en pareja como el siriri.

No se registraron individuos en la organización social Solitario o bandada mixta, comportamiento propio de las especies de la familia Rallidae y las especies migratorias de las familias Vireonidae, Parulidae y Cardinalidae. Las cuales no se registraron en el presente estudio.

7.3.2.10.4.5 Especies de importancia por su categoría de amenaza o por su grado restringido de distribución

Tabla 118 Especies de la Avifauna en categorías de amenaza o con distribución restringida

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍAS DE AMENAZA			CITES
		IUCN	LIBRO ROJO	Res.1912	
Colibri coruscans	Chillón verde	LC	–	–	II
Asio flammeus	Búho campestre	LC	–	–	II
Sturnella magna	Chirlobirlo	NT	–	–	–
CITES: Apéndice II: Comercio permitido pero controlado IUCN, LIBRO ROJO y RESOLUCIÓN 1912, LC: Preocupación Menor; NT: Casi amenazada					

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

En la zona del proyecto no se reportan especies en las siguientes categorías de amenaza: CR (Peligro crítico), VU (Vulnerable) según la IUCN (IUCN, 2020), libro rojo de aves (Renjifo, Amaya-Villareal, Burbano Girón, & Velásquez-Tibatá, 2016) y Resolución 1912 de 2017 (MADS, 2017). En la categoría de NT (Casi amenazado) se registró la especie *Sturnella magna* (Tabla 115). Esto Debido a las disminuciones anuales en sus poblaciones reportadas en diversos estudios en EEUU y Canadá, sugiriendo que puede pasar lo mismo a lo largo de su hábitat en América. Tabla 118.

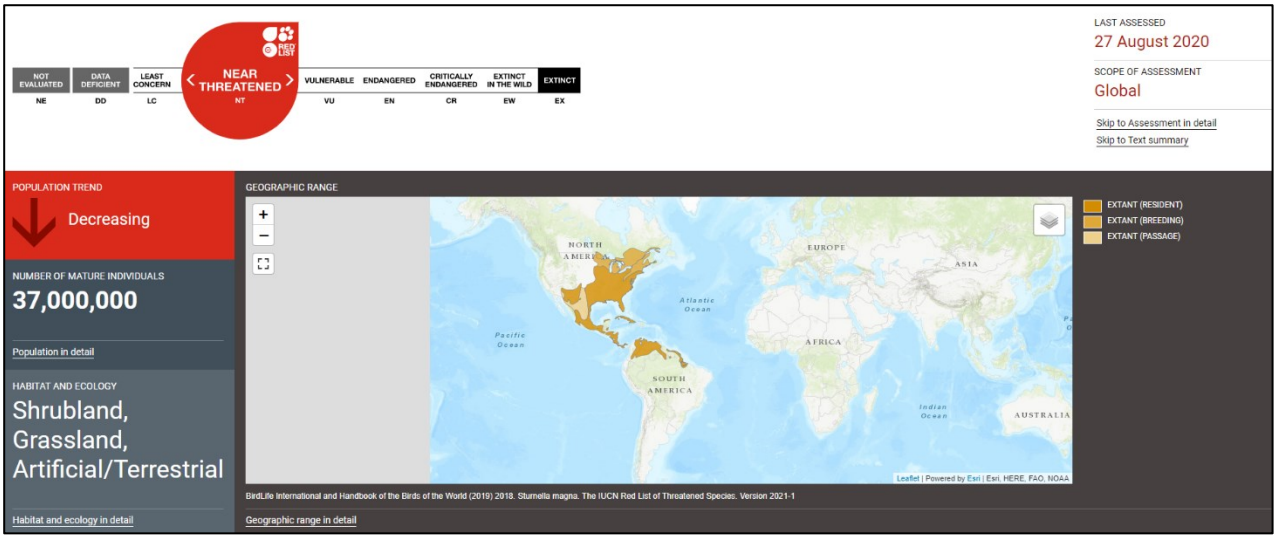


Figura 249. Estado de conservación de *Sturnella magna*

Fuente: (UICN, 2021)

Por otra parte, se confrontaron las especies registradas en el presente estudio a nivel nacional con los apéndices CITES – Conservación sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre **Invalid source specified.** y se verificó que para el Área de Influencia del Proyecto se encuentran (2) especies en el apéndice II (Tabla 115) estas son pertenecientes a las familias Trochilidae y Strigidae. En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación **Invalid source specified.**. Las principales amenazas para estas especies son el comercio ilegal, la caza indiscriminada, la reducción de su hábitat por la pérdida de coberturas vegetales y el uso desmesurado de agroquímicos en los cultivos. Según **Invalid source specified.** el comercio de estos especímenes se autoriza solo con las siguientes condiciones:

- Se requiere un permiso de exportación o un certificado de reexportación expedido por la Autoridad Administrativa del Estado de exportación o reexportación.
- Sólo podrá expedirse un permiso de exportación si el espécimen fue legalmente obtenido y si la exportación no será perjudicial para la supervivencia de la especie.
- Sólo podrá expedirse un certificado de reexportación si el espécimen fue importado con arreglo a lo dispuesto en la Convención.
- En el caso de especímenes vivos de animales o plantas, deben ser acondicionados y transportados de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de heridas, deterioro en su salud o maltrato.
- No se requiere un permiso de importación, excepto si así se especifica en la legislación nacional.

Finalmente, no se reportan especies de aves endémicas en el presente estudio.

7.3.2.10.4.6 Especies migratorias

Las especies migratorias se observa en la Tabla 119, presenta el tipo de migración y el estatus de residencia acorde con el Plan Nacional de Especies Migratorias **Invalid source specified.**.

Tabla 119 Especies migratorias registradas

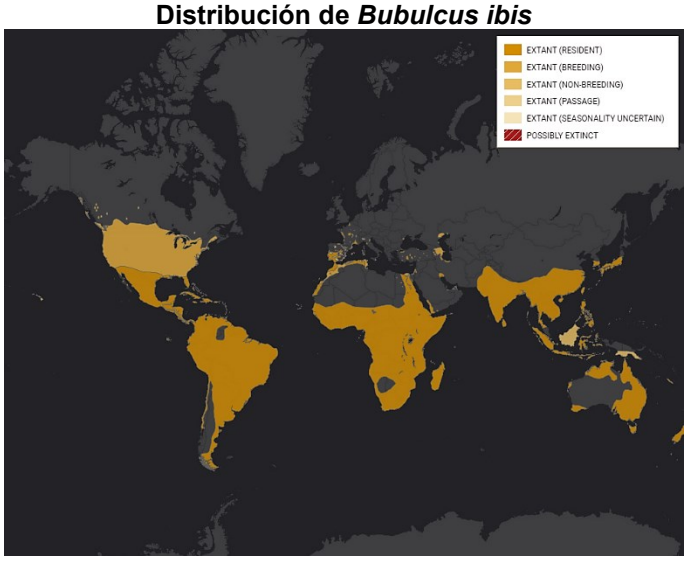
ESPECIES MIGRATORIAS												
Especie	**Tipo de Migración**					**Estatus de Residencia**						
	Lat	**Lon**	**Alt**	**Trans**	**Loc**	**INR**	**MSR**	**IRO**	**IRP**	**MCR**	**DES**	**RNI**
Bubulcus ibis	X			X	X				X			
Asio flammeus	X			X					X			
Colibri coruscans					X							
Tyrannus melancholicus					X							X

ESPECIES MIGRATORIAS												
Especie	Tipo de Migración					Estatus de Residencia						
	Lat	Lon	Alt	Trans	Loc	INR	MSR	IRO	IRP	MCR	DES	RNI
Tipo de migración: Lat= Latitudinal; Lon= Longitudinal; Alt= Altitudinal; Trans= Transfronteriza; Loc= Local. **Estatus de residencia: INR=** Invernante no reproductivo, MSR= Migrante sin reproducción, IRO= Invernante con poblaciones reproductivas ocasionales, IRP= Invernante con poblaciones reproductivas permanentes, MCR= Migrante con reproducción, RNI= Migrante local, DES= Desconocido. Basados en Plan Nacional de las especies migratorias (2009).												

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2021)

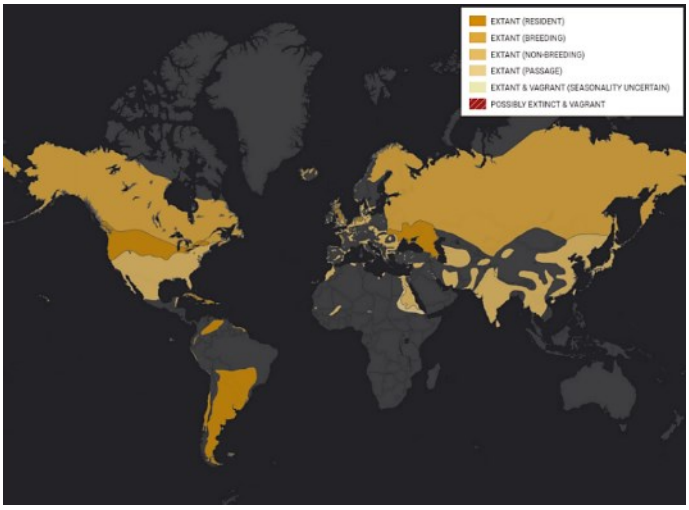
Las particularidades de las especies como su distribución, ruta de migración, categoría de residencia, cronología de la migración, hábitats que ocupan en Colombia y estatus de conservación se presenta a continuación:

Tabla 120 – Migración de Bubulcus ibis

Bubulcus ibis	**Distribución de *Bubulcus ibis***
Tipos de migración Ciclo de vida: Intrageneracional Dirección: Cíclica Temporalidad: Estacional Orientación: Latitudinal Política: Transfronteriza, local Distribución: Esta especie comenzó su expansión mundial a finales de 1800, en el continente americano fue reportado en 1930. Esta especie es observada en el mar, así que probablemente aun viaje a América desde África. En Colombia vaga extensamente en el país. La distinción entre migración y dispersión es difícil en esta especie, ya que los individuos tienden a vagar extensamente, exhibiendo repetidas incursiones, colonizaciones temporales, abandono o establecimiento de colonias dependiendo de las condiciones. Común en terreno abierto, asociada actividades ganaderas o agrícolas (Hilty & Brown, 1986) pero también utiliza una amplia variedad de hábitats como humedales, playas, costas rocosas, manglares, parques, zoocriaderos, guaduales, entre otros (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012).	 Cronología de la migración En el oeste del Meta es más numerosa a finales de noviembre y finales de mayo (Hilty & Brown, 1986). Vaga extensamente y se reproduce todo el año en el país y los movimientos migratorios pueden confundirse con la dispersión. Medidas de conservación tomadas: Debido a su amplia distribución en el país, y su notoria abundancia no existe ningún tipo de medida tomada para su conservación **(Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012)**.

Fuente: IUCN (2020), Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia (2012)

Tabla 121– Migración de *Asio flammeus*

Asio flammeus Tipos de migración Ciclo de vida: Intrageneracional Dirección: Cíclica Temporalidad: Estacional Orientación: Latitudinal Política: Transfronteriza Distribución: En Canadá, en la zona de Ontario, Quebec, British Columbia, Labrador. Estados Unidos, en Alaska hacia la zona central con grandes poblaciones, en California, Nevada, Utah. Colorado, Kansas, Montana, sur de Illinois, Indiana y Virginia. Registros en Puerto Rico, Cuba y La Española. En Suramérica se presentan poblaciones residentes con dos grupos principalmente uno en Colombia Ecuador, Perú y Venezuela y el otro en Argentina, Bolivia, Chile, Paraguay y Uruguay. Poblaciones residentes en el centro y sur de Estados Unidos. Migratorios en México, hacia Oaxaca, Puebla y Veracruz principalmente. En ocasiones en Guatemala, Bermudas y Bahamas (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012). En Colombia Se distribuye en la sabana de Bogotá, Cauca, Meta en Carimagua, Nariño (Hilty & Brown, 1986). Es difícil determinar cuáles de estos registros corresponden a individuos migratorios y cuales a individuos residentes.	Distribución de *Asio flammeus*  Cronología de la migración Reaparecen en sus territorios de cría en Alaska y Quebec hacia inicios de mayo y en el otoño los números de individuos en general empiezan a disminuir hacia mediados de noviembre en las mismas localidades. (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012). Medidas de conservación tomadas: Considerada de Preocupación Menor y cuenta con alrededor de 2 millones de individuos (Rich et al., 2004), aunque algunas de las poblaciones al este de Estados Unidos han disminuido considerablemente. Se encuentra dentro del Apéndice II del convenio CITES. En la sabana de Bogotá esta especie se observa cada vez con menos frecuencia Invalid source specified., (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012)

Fuente: IUCN (2020), Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia (2012)

Tabla 122 – Migración de Colibri coruscans

Colibri coruscans <u>Tipo de migración</u> Es probable que los individuos hallados por debajo de los 2.000 m.s.n.m. correspondan a migraciones locales que ocurren cuando disminuye el alimento en las partes altas, como es sugerido por varios Ornitólogos (Koepcke, 1954) y (Stiles, 1979) para otras especies de troquílidos. Por su parte, (EcuRed, 2021) menciona que uno de los rasgos más intrigantes de esta especie son las migraciones locales que aparentemente realiza. En los alrededores de Bogotá; por ejemplo, los cantos y despliegues tienen lugar sobre todo entre los meses de abril y diciembre, correspondiendo a la temporada de reproducción de esta especie. Pero ya en diciembre, las aves empiezan a desaparecer de sus territorios de anidación. Aunque unos pocos ejemplares permanecen en estos lugares todo el año, el grueso de la población se va y no regresa sino hasta el año siguiente, nuevamente en abril. Todavía no se sabe con certeza a dónde van estos colibríes. Sin embargo, se tienen indicios de que bajan a regiones cercanas de clima templado.	Distribución de *Colibri coruscans*  Fuente: IUCN (2020)

Fuente: IUCN (2020), EcuRed (2021).

Tabla 123 – Migración de Tyrannus melancholicus

Tyrannus melancholicus Tipos de migración Ciclo de vida: Intrageneracional Dirección: Cíclica Temporalidad: Estacional Orientación: Altitudinal Política: Local Distribución: Cría desde el sureste de Arizona hasta la parte central de Argentina. Poblaciones sureñas, probablemente argentinas, se mueven hacia zonas más cálidas al norte de Suramérica durante el invierno y llegan a la Amazonia colombiana (Hilty & Brown, 1986). Es una de las aves más comunes y conspicuas en toda Colombia, presente desde el nivel del mar hasta lo alto de las cordilleras (Hilty & Brown, 1986). Cronología de la La migración: Poblaciones sureñas permanecen en la Amazonia colombiana de mayo a septiembre (Hilty & Brown, 1986).	Distribución de *Tyrannus melancholicus*  Hábitats ocupados en Colombia: Muy común en terreno abierto o semiabierto con árboles, en áreas residenciales, en claros y orillas de ríos en zonas selváticas (Hilty & Brown, 1986). Medidas de conservación tomadas: Puede registrarse en casi todas las AICA del país y no se han tomado medidas específicas para su protección

Fuente: IUCN (2020), Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia (2012)

7.3.2.10.4.7 Análisis de diversidad

Estos índices se obtuvieron con el software estadístico PAST (Hammer, 2013).

- **Diversidad alfa:** es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea (Moreno, 2001). La tabla a continuación muestra los resultados obtenidos:

Tabla 124 – Índices de diversidad de las coberturas de la tierra caracterizadas acorde con el inventario de aves.

PAST 3.0	PASTOS LIMPIOS	PASTOS ARBOLADOS
Taxa_S	15	9
Individuals	177	49
Simpson_1–D	0,852	0,806
Shannon_H	3,214	2,850
Margalef	14,807	8,743

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

- **Índice de Simpson_1–D:** Determina la probabilidad que dos (2) individuos seleccionados aleatoriamente pertenezcan a una misma especie, es decir, cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad, existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat. (Villarreal, H; Álvarez , S; Córdoba, F; Escobar, G; Ospina, M; Umaña, A. M, 2006). (Tabla 124). Los valores registrados indican que hay una mayor dominancia (0,852) en la cobertura de pastos limpios, donde se presentan varias especies como la golondrina ventriparda, libis, canario sabanero que tienen una población mayor en comparación con las demás especies registradas en tal cobertura. Acorde con los resultados, pastos arbolados es la cobertura de tierra más diversa (0,806).
- **Índice de Shannon_H:** Tiene en cuenta la abundancia de cada especie y qué tan uniformemente se encuentran distribuidas. El índice asume que todas las especies están representadas en las muestras y que todos los individuos fueron muestreados al azar; indica que tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. En la mayoría de los ecosistemas los valores varían entre 1.5 y 3.5; 4.5 es alta diversidad; un valor de 5 es muy raro (Villarreal, H; Álvarez , S; Córdoba, F; Escobar, G; Ospina, M; Umaña, A. M, 2006). Para la avifauna, el valor de Shannon indica que en la cobertura de Pastos limpios hay una mayor diversidad (3,214), comparada con la cobertura de pastos arbolados. (Tabla 124).
- **Índices de Margalef (DMG):** Relaciona el número de especies de acuerdo con el número total de individuos. El valor que adquiere el índice puede ser igual para dos comunidades, incluso teniendo las mismas especies, ya que si en la comunidad 1 dos especies presentan ciertos valores, una muy abundante y la otra muy escasa, y en la comunidad 2 pasa exactamente lo contrario con las abundancias para las mismas dos especies, entonces el valor del índice aunque el mismo, no permitirá apreciar diferencias en las dos comunidades debido a diferencias en las abundancias individuales de las especies que se encuentran en cada una de las dos

comunidades. Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad (Villarreal, H; Álvarez , S; Córdoba, F; Escobar, G; Ospina, M; Umaña, A. M, 2006). Este índice muestra un resultado acorde a los anteriores, pues la cobertura de pastos limpios presenta una mayor diversidad (14.807) en comparación con la cobertura de pastos arbolados. Lo anterior puede deberse a que es la cobertura que provee la mayor cantidad de servicios ecosistémicos y también es la cobertura que conecta con otros ecosistemas que las aves frecuentan. (Tabla 124).

- **Abundancia relativa:** Se calculó la abundancia relativa (%), hallando la relación entre la abundancia absoluta registrado para cada especie, y la abundancia total. Los valores obtenidos se clasifican en categorías ordinales de abundancia (Tabla 124) de acuerdo con lo sugerido por (Emmons, 1997):

Tabla 125 – Categorías ordinales de abundancia relativa

ESCALA ORDINAL	CATEGORÍA DE ABUNDANCIA	RANGOS DE ABUNDANCIA RELATIVA
Común	Especies con altas densidades, se registran en la mayoría de los puntos de muestreo y tienen la mayor probabilidad de ser registradas	50 – 100%
Poco común	Especies generalmente de bajas densidades, se registran en varios puntos de muestreo, y tiene alta probabilidad de ser registradas (aunque menor que las especies comunes)	25 – 50%
Raro	Especies con bajas densidades y/o ausentes en muchos de los puntos de muestreo (distribución fragmentada), son improbables de registrar o solamente se registran en pocos puntos de muestreo	1 – 25%

Fuente: (Emmons, 1997)

Para las dos áreas de muestreo se registraron especies con bajas densidades y otras ausentes, esto debido a la entronización de los sitios. Las especies de aves más abundantes por cobertura en el área de prefabricados fue para la cobertura de pastos limpios *Orochelidon murina* (Ar=23,00 n=52) y *Phimosus infuscatus* (Ar=10,61, n=24) y para pastos arbolados *Sicalis luteola* (Ar=6,63, n=15) y *Orochelidon murina* (Ar=5,30 n=12) (Tabla 125).

Tabla 126 – Abundancia relativa de avifauna por cobertura en el área de prefabricados.

Especies	Pastos limpios		Patos arbolados	
	Abundancia absoluta	Abundancia relativa %	Abundancia absoluta	Abundancia relativa %
Zenaida auriculata	4	1,769911504	5	2,212389381
Vanellus chilensis	17	7,522123894	0	0
Colibri coruscans	1	0,442477876	0	0
Bubulcus ibis	19	8,407079646	1	0,442477876
Phimosus infuscatus	24	10,61946903	0	0
Coragyps atratus	7	3,097345133	5	2,212389381
Elanus leucurs	1	0,442477876	1	0,442477876
Asio flammeus	0	0	2	0,884955752
Tyrannus melancholicus	2	0,884955752	0	0
Molothrus bonarienis	3	1,327433628	0	0
Orochelidon murina	52	23,00884956	12	5,309734513
Chrysomus icterocephalus	4	1,769911504	0	0
Mimus gilvus	4	1,769911504	0	0
Sicalis luteola	21	9,292035398	15	6,637168142
Zonotrichia capensis	10	4,424778761	2	0,884955752
Sturnella magna	8	3,539823009	6	2,654867257

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

- Diversidad beta:

La diversidad beta o diversidad entre hábitats es el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales. A diferencia de las diversidades alfa y gamma que pueden ser medidas fácilmente en función del número de especies, la medición de la diversidad beta es de una dimensión diferente porque está basada en proporciones o diferencias (Magurran, 2004). Estas proporciones pueden evaluarse con base en índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras a partir de datos cualitativos (presencia ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura, etc.), o bien con índices de diversidad beta propiamente dichos (Moreno, 2001). Los índices de similitud / disimilitud expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Moreno, 2001).

- **Coeficiente de similitud de Jaccard**: El rango de este índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos sitios comparten las mismas especies (0–1,0 en la gráfica). Teniendo en cuenta lo anterior, para el área de prefabricados se observa que entre las coberturas de pastos limpios y pastos arbolados hay similidad del 40% (Figura 250).

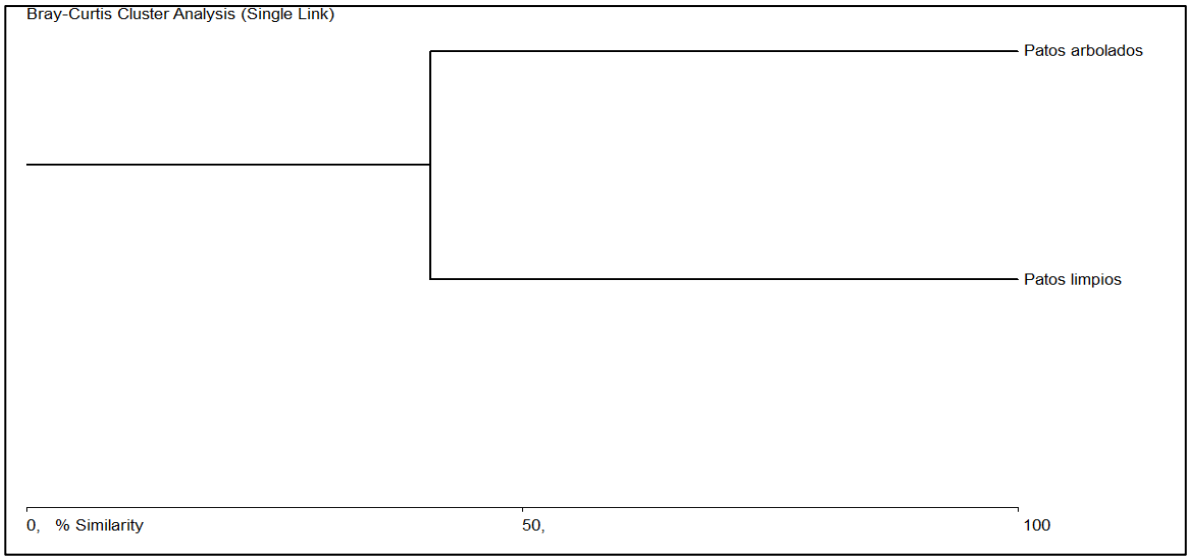


Figura 250. Agrupamiento de los hábitats con base en la composición de la Avifauna en el área de Patio Prefabricados.

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

7.3.2.10.4.8 Inventario de nidos

En el muestreo realizado en el área de prefabricados no se registraron nidos, para esto se revisaron todos los forófitos (censo al 100% dentro del área directa de intervención) pero estos son arboles muy jóvenes sembrados hace poco, que no presentan suficiente follaje y estructura para albergar un nido, además en el área de pastos limpios también se inspecciono el área para identificación de nidos, pero así mismo no se registraron. Tampoco se observó comportamiento de anidación en el suelo por parte de aves como Búho campestre (*Asio flammeus).*



Fotografía 138. *Búsqueda de nidos en pastos arbolados.*



Fotografía 139. Búsqueda de nidos en arbustos dispersos en área de pastos limpios.

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

7.3.2.10.5 Mastofauna

La caracterización de los mamíferos asociados al área de Patio de Almacenamiento de Prefabricado se realizó bajo los siguientes métodos: redes de niebla, grabación con Echo Meter Touch 2 Pro, cámaras trampa, trampas tomahawk, trampas Sherman, recorridos de observación, dispuesta como se ve en la imagen de área del proyecto (Figura 251).

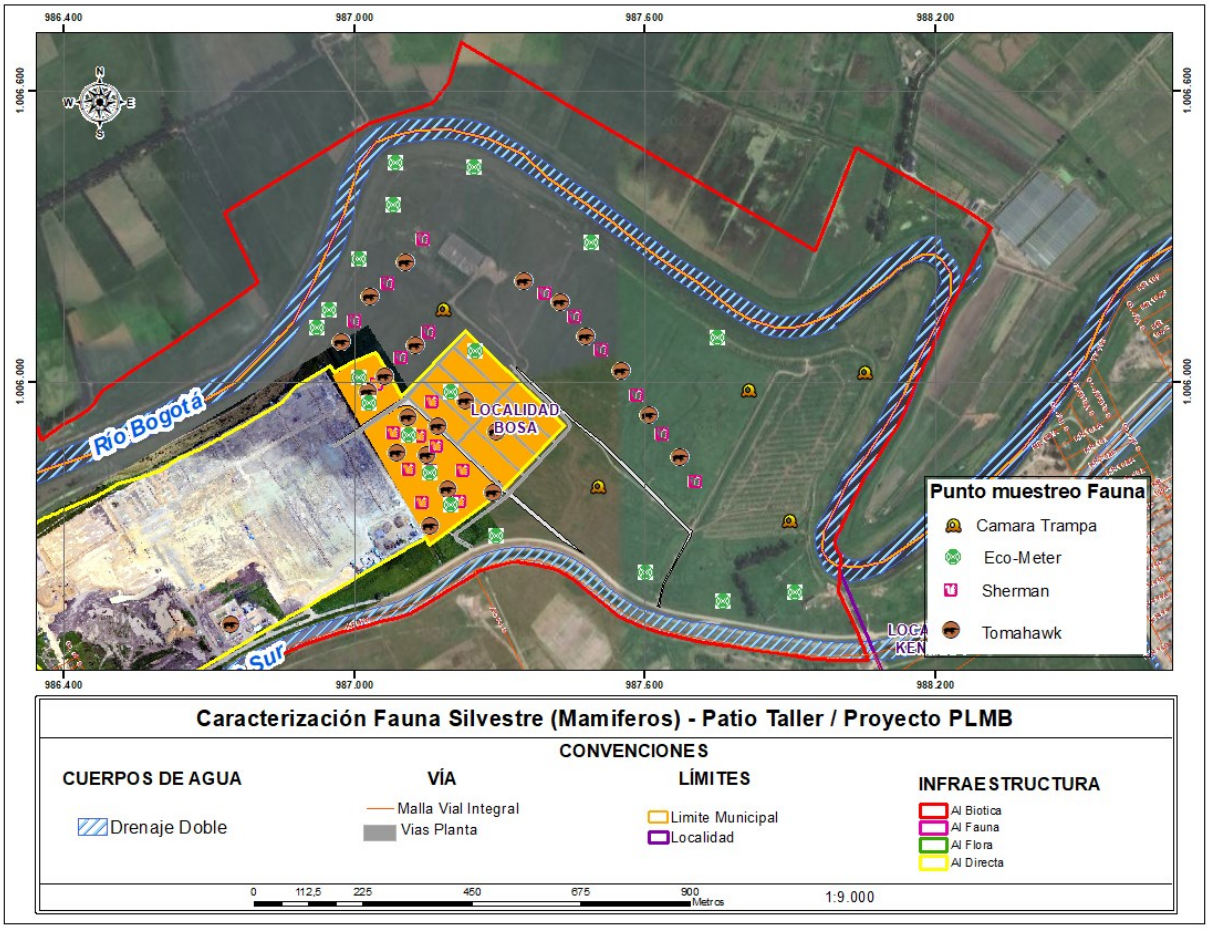


Figura 251. Esfuerzo de muestreo para la Mastofauna presente en el área de patio de Prefabricado.

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

7.3.2.10.5.1 Representatividad del muestreo

Acorde con lo establecido al inicio de la presente caracterización, para un mejor analisis de la efectividad de los diferentes métodos en el área de muestreo de área de patio de prefabricado, se graficó la curva de acumulación de especies (Colwell & Coddington, 1994), a partir de la estimacion de la maxima riqueza esperada en la comunidad, de acuerdo con el comportamiento de la curva a través del muestreo; teniendo en cuenta las coberturas asociadas a la mastofauna registrada. Para ello se utilizaron 2 estimadores no parametricos de riqueza: Chao 2 y Jacknife 1 (Magurran, 2004) (Moreno, 2001). La mastofauna de la zona de estudio fue muestreada durante (4) días en cada cobertura vegetal en los cuales se obtuvo un registro máximo de 4 especies.

Se calculó el porcentaje de representatividad del muestreo, partiendo de los valores de Riqueza considerados con cada estimador y comparándolos con el valor obtenido de Riqueza para los datos de campo. (Soberón & Llorente, 1993).

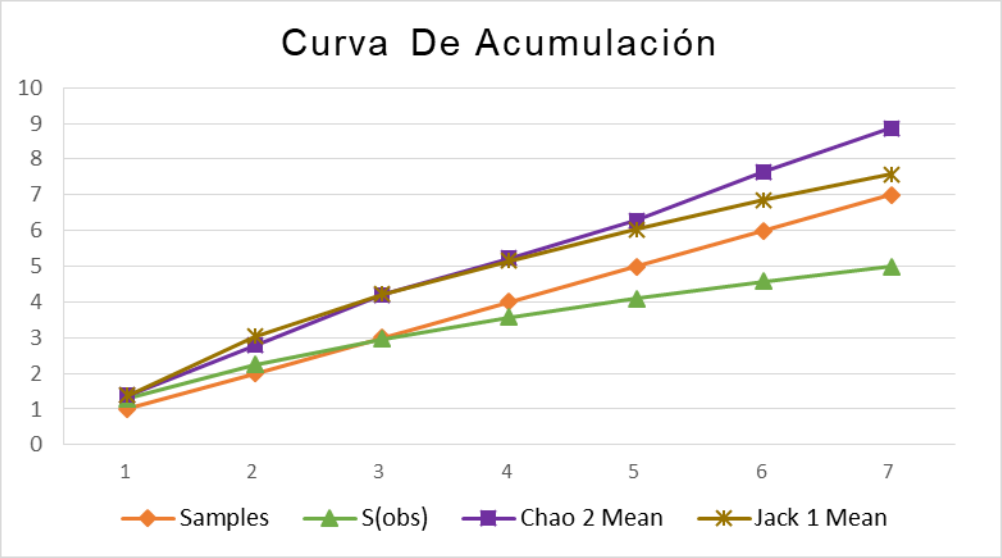


Figura 252. Curva de acumulación de especies para el muestreo de mamíferos en el área patio de prefabricado.

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

Acorde con los resultados máximos de riqueza arrojados por los estimadores no paramétricos usados (Chao 2 = 8,8 y Jack 1 = 7,5), se puede concluir que el muestreo fue moderadamente representativo, ya que se registró un 56% de las especies esperadas (según Chao2) y un 66% (con Jack 1), considerándose una muestra moderada mente representativo de la diversidad de mamíferos del sector. La implementación de monitoreos como parte de las medidas de manejo de fauna puede ampliar el conocimiento de la riqueza de la mastofauna del sector, pudiendo tener en cuenta diferentes épocas climáticas y otros factores ambientales que influyen en la presencia de los individuos.

7.3.2.10.5.2 Composición de la comunidad de mastofauna en el área de influencia del patio de prefabricado

Los tipos de registro de los mamíferos para el área fueron: captura en trampa Sherman y Tomahawk, observaciones directas y registro auditivo y redes de niebla; como resultado de las metodologías usadas y los esfuerzos de muestreo realizados en cada técnica, se registraron en total 4 especies de 4 órdenes y 4 familias. En la Tabla 127 se muestra la clasificación taxonómica, abundancias, tipo de registro y parámetros biológico–ecológicos de interés para los mamíferos presentes en el área de influencia biótica.

Tabla 127 Especies de mamíferos registradas en área de estudio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	No. DE IND	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	ORGANIZACIÓN SOCIAL	CATEGORÍAS DE AMENAZA			CITES	DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL
								IUCN	LIBRO ROJO	Res. 1912		(MSNM)
Rodentia	Caviidae	*Cavia Anolaimae*	Curí de la sabana	1	Trampa Tomahawk	Herbívoro	Gregario	LC	–	–	–	400–3000
	Muridae	*Mus musculus*	Ratón doméstico	3	Captura en trampa Sherman.	Omnívoro	Solitario – gregario	LC	–	–	–	0–3500
Carnivora	Mustelidae	*Mustela frenata*	Comadreja andina	1	Observación	Carnívoro	solitario – pareja	LC	–	–	–	0–3600
Chiroptera	Molossidae	*Nyctinomops sp*	Murciélago de labios arrugados	19	Auditivo – Echometer	Insectívoro	Solitario	LC	–	–	–	0–2600

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022

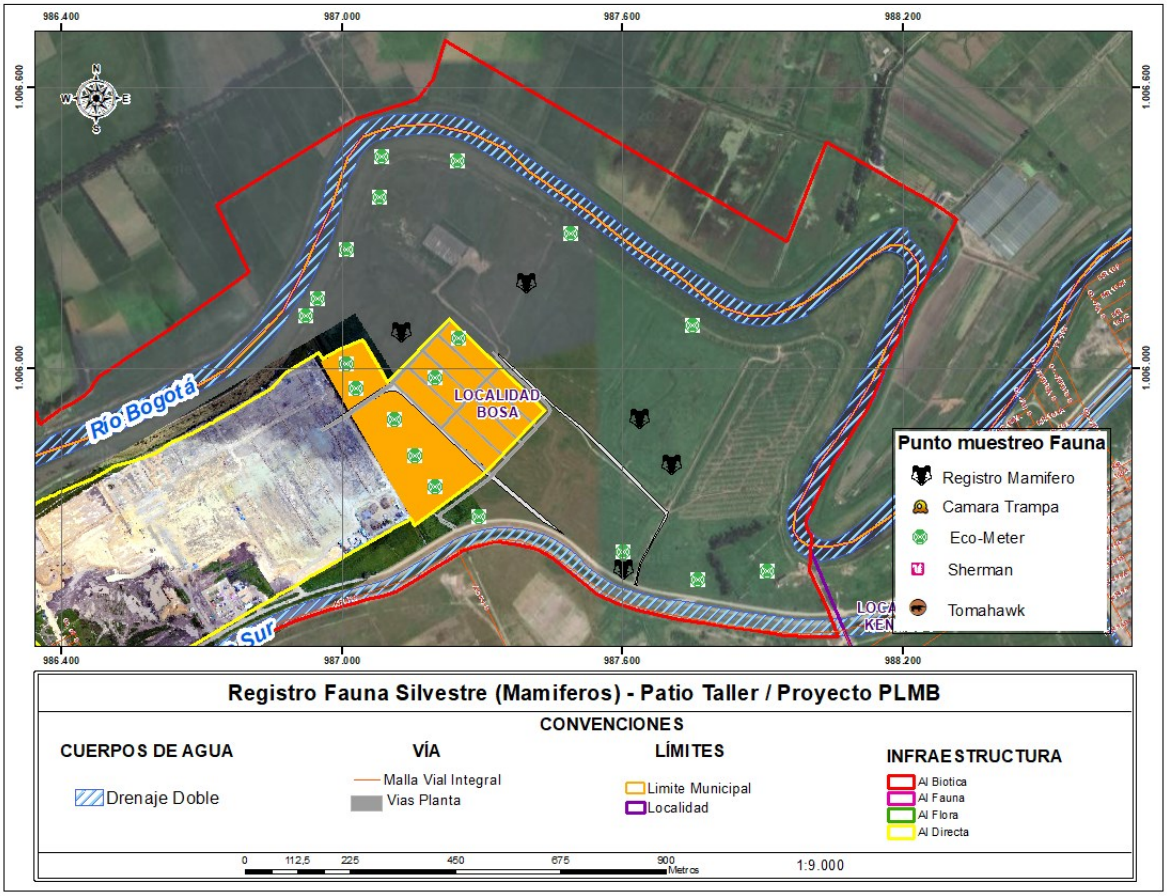


Figura 253. Puntos de registro de la Mastofauna presente en el área de patio de Prefabricado.

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

7.3.2.10.5.3 Principales órdenes, familias y especies de la mastofauna en el área de influencia del Patio de prefabricados

En el área de influencia biótica del proyecto se registraron (3) órdenes, todos representados por una sola familia. Con respecto a la riqueza de especies por familia, Cavide, Mustelide, Molossidae y Muridae estuvo representadas por 1 especie Figura 230

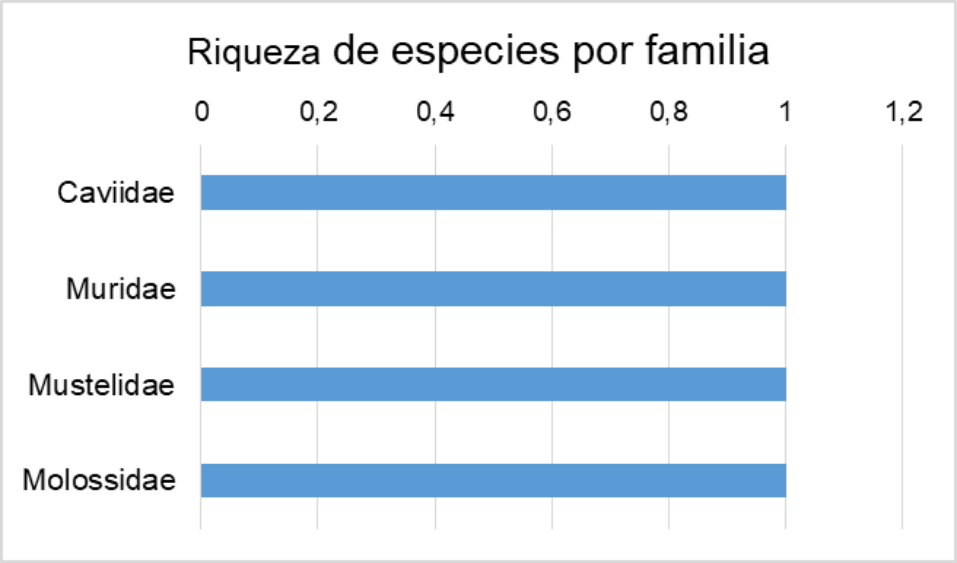


Figura 254. Riqueza de especies por familia de mamíferos en el área del patio de prefabricado.

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2021)

En cuanto al número de individuos registrados por cada especie, la que presentó mayor abundancia fue el Murciélago de labios arrugados (*Nyctinomops sp.*) con 18 registros auditivos, seguido por *Mus musculus* con (3) individuos capturados y *Cavia anolaimae* con *Mustela frenata* con un solo individuo registrado cada una. Figura 231.

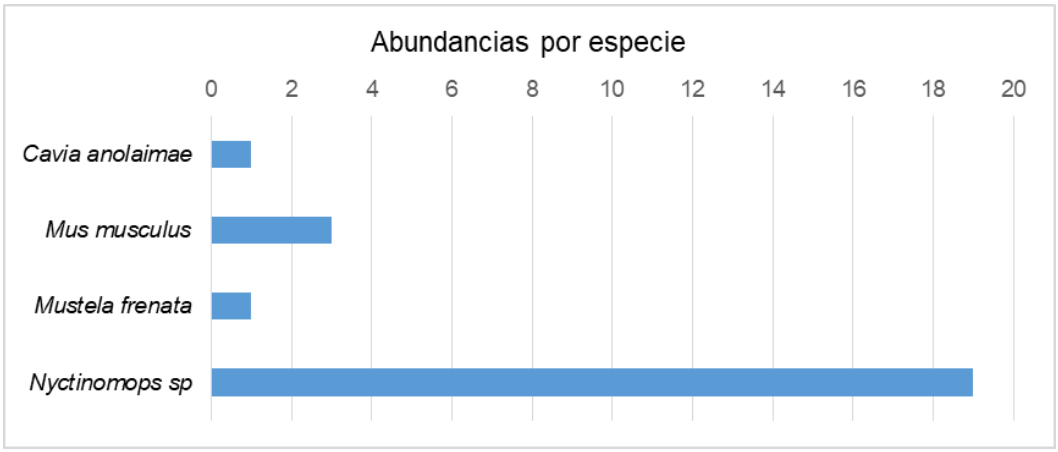


Figura 255. Abundancias registradas por especie en el área de Patio Prefabricado

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

Algunas características de los individuos registrados se describen a continuación:

- Rodentia

El orden Rodentia es el grupo de mamíferos más diverso a nivel mundial y el segundo en Colombia después del orden Chiroptera. Ecológicamente, este orden es increíblemente diverso y agrupa especies que incluyen ratones terrestres, ratones acuáticos y especies arborícolas de tamaño mediano como la ardilla *Notosciurus granatensis*. A pesar de esta gran diversidad morfológica y ecológica, todos los roedores carecen de caninos, tienen un solo par de incisivos superiores e inferiores, separados de los dientes molariformes por un diastema. Habitan todas las coberturas y estratos del bosque y se alimentan por lo general de frutos y semillas, aunque algunos incluyen insectos. Algunas especies son completamente carnívoras. El papel de los roedores dentro de los ecosistemas es muy variado y su impacto para las comunidades humanas puede ser positivo o negativo dependiendo de la especie evaluada. Debido a su alta tasa reproductiva, estos mamíferos cumplen papeles esenciales como fuentes de comida para diferentes depredadores y ayudan en gran medida en procesos de dispersión de semillas y polinización, aunque también son una fuente importante de vectores de enfermedades **Invalid source specified.**.

- **Familia Muridae: (**ratas y ratones del viejo mundo) es la mayor familia de mamíferos a nivel mundial con cerca de 650 especies. Su distribución original abarca Eurasia, África y Australia, aunque ahora es cosmopolita por la introducción antrópica (Naturalista, 2020). En el área de influencia se registraron dos especies mediante entrevista y captura en trampa Sherman (*Rattus norvegicus y Mus musculus*).
  - **Especies de roedores sinantrópicos registradas: *Mus musculus*** Estas especies fueron transportadas accidentalmente por humanos en barcos que arribaron desde Europa entre 1600 y 1800, y han expandido sus rangos de distribución en conjunto con los asentamientos, debido principalmente a la disponibilidad de alimento y refugio que les proporciona su cercanía a los humanos, hasta alcanzar en la actualidad una distribución cosmopolita. *Rattus rattus* y *M. musculus* se encuentran entre las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo y equivocadamente han sido denominados como ratones silvestres en algunos trabajos colombianos. En Colombia se encuentran en zonas rurales y urbanas, pero predominan en las zonas urbanas por lo que son un elemento importante en la dieta de rapaces nocturnas como los búhos. Causan problemas sanitarios ya que son vectores de enfermedades, ocasionan daños a cultivos y compiten con especies nativas (Ramírez Chavez, Ortega Rincón, Perez, & Marín, 2011).



Fotografía 140. *Mus musculus* (Raton)
Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)



Fotografía 141. *Mus musculus* (Ratón)
Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

- Carnivora

El orden Carnivora (carnívoros) agrupa aquellas especies de una misma línea evolutiva cuyos antepasados estaban adaptados a la ingestión de carne. Sin embargo, en la actualidad este grupo incluye también especies con hábitos omnívoros o herbívoros. Entre los representantes más destacados se encuentran los zorros (Canidae), los felinos (Felidae), los osos (Ursidae), las comadrejas y nutrias (Mustelidae) y los coatíes y mapaches (Procyonidae). En Colombia se han registrado un total de 31 especies distribuidas en todas las regiones del país. Los miembros de este orden se caracterizan por presentar el cuarto premolar superior y el primer molar inferior extendidos, dientes que en conjunto forman la muela carnasial. La mayor parte tienen garras y caninos muy desarrollados, además de bordes cortantes en los dientes molariformes. Los carnívoros son en su mayoría terrestres, sin embargo, ciertos grupos, como los prociónidos son buenos trepadores e invierten gran parte del día en los árboles. La mayoría de los carnívoros tienen los sentidos de la visión, el olfato y el oído muy agudos y a menudo superan con creces los de los humanos. Además, poseen vibrisas táctiles en el rostro y las patas, las cuales usan para orientarse en ambientes oscuros. Debido a sus hábitos y las características mencionadas, los miembros de este orden se encuentran en lo más alto de la cadena trófica dentro de los ecosistemas, por lo que juegan un papel principal en el control de poblaciones de pequeños vertebrados.

- **Familia mustelidae:** Es la más grande dentro del grupo de los carnívoros, está compuesta por alrededor de 57 especies agrupadas en 22 géneros. Los miembros de esta familia

incluyen a las comadrejas, armiños, hurones, turones, visones, martas, glotones, nutrias, grisones, tejones, entre otros. Estos organismos tienen una amplia distribución por todo el mundo (excluyendo la Antártida, Australia, Madagascar y las islas oceánicas) y pueden ser encontrados en zonas árticas y tropicales. Además, ocupan casi todos los hábitats terrestres y algunas especies son semi o totalmente acuáticas (Nowak, 1991). Para el área de estudio se registró la comadreja andina (*M. frenata*) mediante observación.

- La *Mustela frenata* o comadreja andina es un mamífero carnívoro habita en zonas templadas del continente americano como Estados Unidos, Colombia, México, Ecuador y Perú. En el país se reportan dos especies: *felipei* y *frenata*. Son de tamaño mediano, los machos tienen una longitud de 300 a 420 milímetros y las hembras entre 280 y 350 mm. Se identifican por tener un pelaje corto marrón oscuro en el dorso, tienen manchas blancas en la frente, su cola es peluda y representa cerca del 70 % de su cuerpo, por esta característica se le conoce como comadreja de cola larga. Esta especie tiene hábitos diurnos y nocturnos, son solitarias y ágiles en la búsqueda de alimento, por el cual compiten con zorros, aves rapaces y animales de su misma especie. Habitan ecosistemas terrestres y cerca de cuerpos hídricos. Permanecen en matorrales, arbustos, bosques abiertos, praderas y buscan sus guaridas entre madrigueras abandonadas (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020).

  Esta especie ha sido vista en los humedales La Conejera, Jaboque, Juan Amarillo y Tibanica. También, existen reportes en predios de fincas cercanas y cuerpos de agua de la Sabana de Bogotá. Los animales de mayor tamaño se convierten en su principal amenaza, además el desplazamiento por la construcción. El desconocimiento que la ciudadanía tiene sobre sus funciones e importancia ecológica y las falsas creencias y costumbres también afecta esta población (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020).



Fotografía 142. *Mustela frenata* (Comadreja andina) – Foto de referencia
Fuente: (iNaturalist Colombia, 2021)

- Familia Caviidae: Los roedores de esta familia constituyen mamíferos de la fauna neotropical. Caviidae incluye a especies muy familiares para el hombre, como el conejillo de Indias o cuy, que tiene una larga historia de relación con la humanidad desde su domesticación hasta su amplio uso en experimentos científicos (Cabrera, 1953). Entre los miembros de Caviidae existe una gran variabilidad del tamaño corporal, uso de hábitat, grados de sociabilidad, sistemas reproductivos y otras características. En cuanto a la taxonomía de la mayoría de los géneros (Cavia, Galea y Microcavia) es poco conocida debido a la falta de caracteres diagnósticos (Solmsdorff, 2004).

  - Especie *Cavia Anolaimae*: Presenta un rango de distribución por encima de los 2400 m hasta aproximadamente los 4000 m, viven en los humedales de la ciudad de Bogotá y en los páramos de la cordillera Oriental en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, donde el terreno por lo general se encuentre saturado de agua, en pantanos y en áreas de pajonales, Los ejemplares de *Cavia anolaimae* (páramo, subpáramo y humedales) (Alberico, 2000).presentan una coloración dorsal uniforme gris amarillento oscuro, los pelos de guarda tienen la base gris, los pelos de cobertura presentan cada uno cuatro colores que van en su orden, ápice negro, le sigue amarillo, luego negro y finalmente gris; algunos ejemplares poseen una mancha blanca en la región gular; el pelaje tanto dorsal como ventralmente es más largo en comparación

con los de las zonas bajas. Coloración ventral gris marrón sucio (Allen, 1916). Orejas prácticamente carentes de pelaje y de color negro. Pelaje no áspero y abundante.



Fotografía 143. Cavia Anolaimae (Curi)
Fuente: Ecogerencia S.A.S, 2022

- **Chiroptera**

El orden Chiroptera (del griego Cheiros = mano; ptera = ala) agrupa a las únicas especies de mamíferos con capacidad para volar. En el neotrópico los murciélagos representan hasta el 50% de la fauna de mamíferos asociada a los bosques de tierras bajas, donde algunas localidades pueden soportar más de 100 especies. En Colombia constituye el orden más diverso con 198 especies, distribuidas en nueve familias y 67 géneros. Entre las características más llamativas de este grupo se encuentra la ecolocación, un sistema de percepción por el cual los murciélagos detectan obstáculos y localizan sus presas. Los murciélagos se orientan a través de la emisión de sonidos para producir ecos que a su retorno se transmiten al cerebro por medio del sistema nervioso auditivo. En las especies de Phyllostomidae, la familia con el mayor número de especies en el neotrópico, el grado de desarrollo de las orejas puede ser un indicador del grado de precisión de la ecolocación (Cardona., 2014).

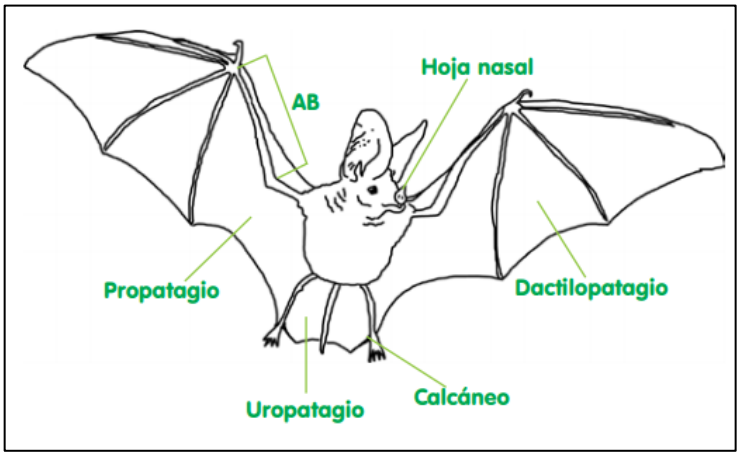


Figura 256. Anatomía general de los murciélagos

Fuente: (Guía ilustrada Cañón del río Porce, 2014)

- **Familia Molossidae:** Los molósidos son una familia de murciélagos de pequeño a moderado tamaño que poseen un uropatagio (es decir, una membrana en la zona de la cola) de considerable tamaño. Todas sus especies poseen unas alas largas y estrechas, aparentemente adaptadas para el vuelo rápido en espacios abiertos; sus patagios suelen ser considerablemente fuertes. De hecho, se trata de los murciélagos de vuelo más rápido. Su distribución es muy amplia: se encuentran en todos los continentes excepto en la Antártida. (The Encyclopedia of Mammals, 1984).

    - *Nyctinomops:* ocupa diversos hábitats tropicales y subtropicales y también ha sido visualizado en áreas perturbadas, pueden formar colonias residentes durante todo el año, en algunos casos en números estables, aunque la dinámica de la población es compleja y la filopatría es baja. Dentro de su dieta están los coleópteros y lepidópteros. Estos quirópteros a su vez sirven de alimento para algunas aves rapaces como gavilanes y búhos (Avila, 2002).

La gran mayoría de las llamadas señales de ecolocalización de murciélagos son ultrasónicas fuera del alcance del oído humano, este detector de murciélagos, combina un micrófono especial con circuitos y software sofisticados para transformar las llamadas señales ultrasónicas de murciélagos, en sonidos audibles. El dispositivo muestra las señales de ecolocalización que emiten llamadas de los murciélagos en un espectrograma. Este detector tiene una tasa de muestreo, de 256k muestras por segundo a 16 bits, y una frecuencia máxima de grabación de 128 kHz, su formato de grabación es WAV de espectro completo y se puede descargar directamente del celular.

Se revisaron 139 grabaciones tomadas dentro del predio de patio taller (Figura 257), los días 11,12 y 13 de agosto del presente año, en donde se realizó el muestreo en la zona de interés y se realizaron repeticiones de dichas grabaciones, con la intención de tomar los diferentes picos de actividad de los quirópteros.

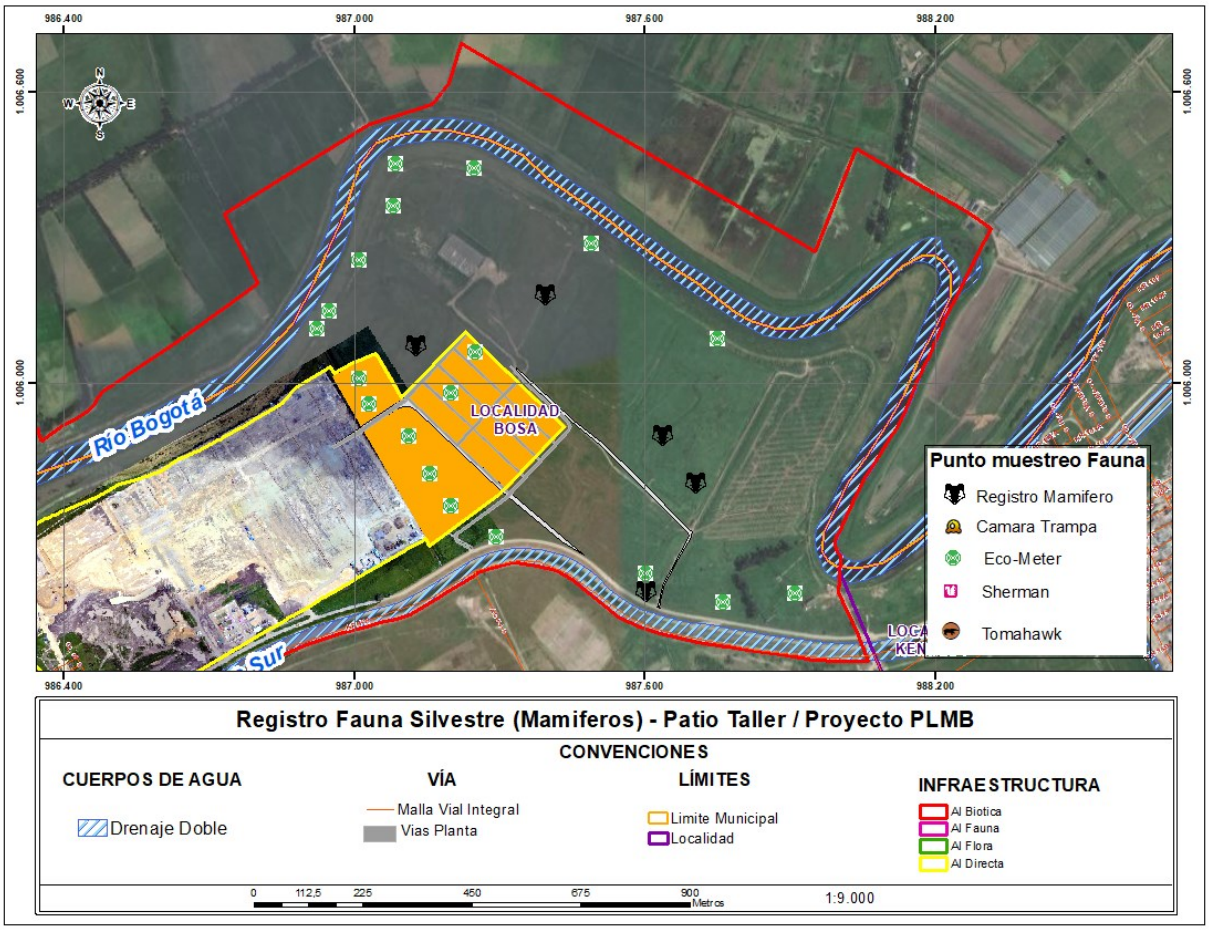


Figura 257. Puntos de grabación dentro del área del proyecto

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

Dentro de los registros de ultrasonido, se encontró evidencia de presencia de quirópteros en 19 de estos puntos (Figura 257), logrando una identificación a grado de género.

Los chillidos identificados pertenecen a individuos de la familia Molossidae, la cual se caracteriza por presentar una alta plasticidad en los parámetros de ecolocalización y un diseño típico para el forrajeo de insectos en espacio abiertos (Perfecto, 2011). Esta familia se caracteriza por tener chillidos con

frecuencia de energía máxima (FME) en el primer armónico, frecuencias cuasiconstantes, Ver Figura 258

Tabla 128 Grabaciones con presencia de registros

N	Archivo	Tipo de llamada	Observaciones	Fmax (kH)	Fmin (kH)	FME (kH)	DP (ms)	DIP (ms)
1	DICALB_20220812_192807	Tipo 1	Figura 1; Fase búsqueda. Aproximación y final	23,7	21,6	22,6	14	387
2	DICALB_20220812_195006	tipo 1		31	18	23,12	11	236,9
3	DICALB_20220812_195027	Tipo 1		27	25,5	23	5,4	240,7
4	DICALB_20220812_201200	Tipo 1		27	17	22,9	9,05	573,5
5	DICALB_20220812_202024	Tipo 1		–	–	–	–	–
6	DICALB_20220812_202307	Tipo 1		29	19	22,9	9,3	3,56
7	DICALB_20220812_202949	Tipo 1		28	17	23,7	9,05	193,3
8	DICALB_20220812_203010	Tipo 1		29	19	23,18	13	256,6
9	DICALB_20220812_203033	Tipo 1	Fase búsqueda. Aproximación y final	27	18	22,6	9,7	3,47
10	DICALB_20220812_205243	Tipo 1		–	–	–	–	–
11	DICALB_20220812_205305	Tipo 1	Fase de búsqueda y aproximación	27	12	20,2	7	196
12	DICALB_20220812_205328	Tipo 1		–	–	–	–	–
13	DICALB_20220812_210059	Tipo 1		27	18	21,6	6,1	187,2
14	DICALB_20220812_210122	Tipo 1		17	28	22,9	3,9	288
15	LASCIN_20220812_204459	Tipo 1		–	–	–	–	–
16	Noid_20220812_210145	Tipo 2		–	–	–	–	–
17	NYCLAT_20220813_194341	Tipo 2		–	–	–	–	–

N	Archivo	Tipo de llamada	Observaciones	Fmax (kH)	Fmin (kH)	FME (kH)	DP (ms)	DIP (ms)
18	NYCLAT_20220813_194402	Tipo 2		19	31	22,1	10,8	360
19	NYCLAT_20220813_194425	Tipo 2		–	–	–	–	–

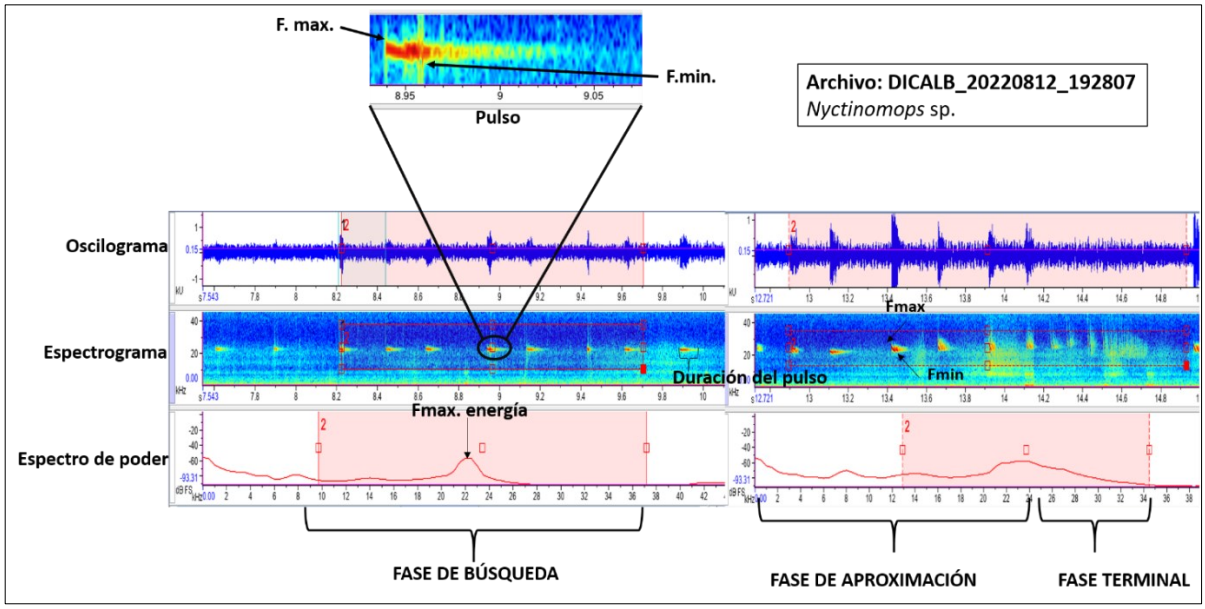


Figura 258. Frecuencias Tipo 1: Identificación de las fases de una llamada (DICALB_20220812_192807): Fase de búsqueda, Fase de aproximación y Fase final. (Martínez-Medina D, 2021).

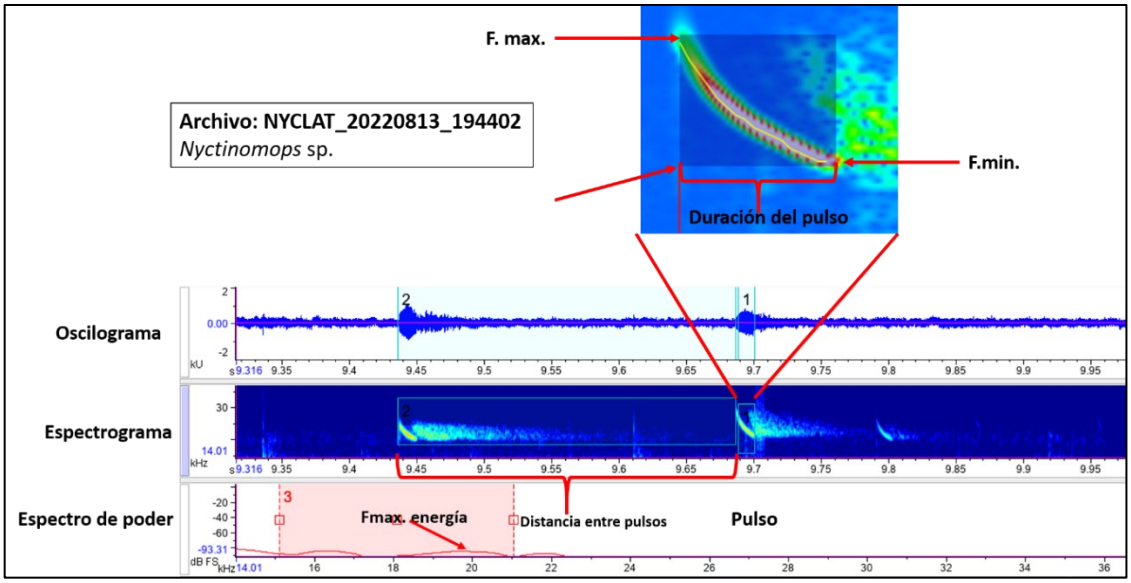


Figura 259. Frecuencias Tipo 2: Parámetros acústicos para caracterizar pulsos de ecolocalización (Martínez–Medina D, 2021). Fase de búsqueda, Archivo NYCLAT_20220813_194402.

En las 19 grabaciones se pudieron identificar las tres fases características de una señal emitida por los murciélagos en el ultrasonido Figura 258.

La identificación se realizó, mediante la caracterización de los chillidos de la fase de búsqueda, puesto que son relativamente uniformes, presentando poca variabilidad en rasgos espectrales o temporales (Martínez-Medina D, 2021). Para la revisión de las grabaciones se utilizaron los programas Raven Pro–1.6 y BatExplorer. El género identificado fue *Nyctinomops (*Fotografía 144*),* y se utilizaron parámetros como Frecuencia Máxima (Fmax = 25.9 kH), Frecuencia Mínima (Fmin = 20.3 kH), Frecuencia de Máxima Energía (FME=22.5 kH), duración del pulso (DP = 9.05 ms) y duración del intervalo del pulso (DIP = 243.85 ms) (Figura 1 y 2; Tabla 1). Las medidas se encuentran dentro de los rangos reportados para el género en estudios previos (Torres., 2008); (Jung K, 2014); (Martínez-Medina D, 2021); (Ugarte., 2021).



Fotografía 144. Imagen de referencia para el género *Nyctinomops*, tomada de internet

Fuente: (https://colombia.inaturalist.org/taxa/41312–Nyctinomops–laticaudatus)

7.3.2.10.5.4 Preferencia de hábitat de la mastofauna

Las coberturas presentes en el área de estudio representan los hábitats para la mastofauna del sector, la cual se distribuyó en su mayoría en Pastos limpios (67% de los individuos registrados), exceptuando algunos murciélagos, y la comadreja (*Mustela frenata)* el cual se registró en pastos arbolados. Figura 235.

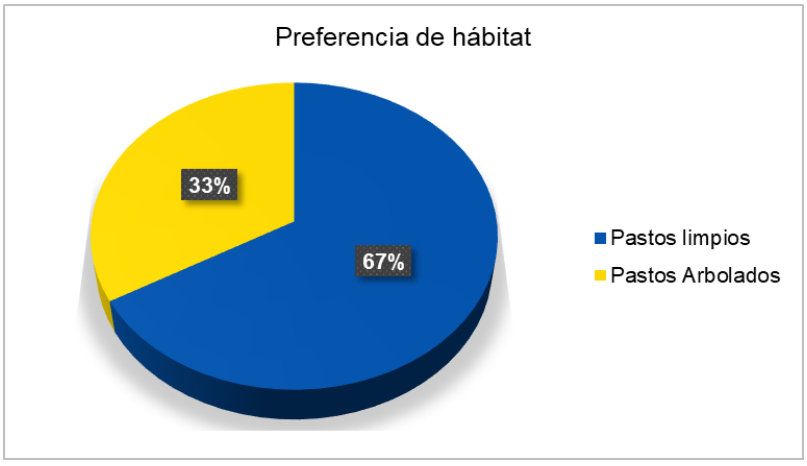


Figura 260. Preferencia de hábitat de los mamíferos en el área Patio de Prefabricado.

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2021)

Pastos limpios es una cobertura muy extendida por toda la zona debido a la intervención antrópica histórica que se ha presentado allí. En algunos puntos de esta cobertura también se encuentran Zonas Pantanosas, por lo cual es una zona de tránsito de especies, las cuales pueden obtener diferentes tipos de alimentos como insectos, semillas, zonas para forrajerar y recursos hídricos, pero no provee refugios seguros debido a la ausencia de árboles y la excesiva exposición a depredadores.

7.3.2.10.5.5 Gremios tróficos

En el área de influencia del proyecto se registraron Omnívoros (25%), Carnívoros (25%), insectívoros (25%) y herbívoros (25%), lo cual muestra una presencia de todos los gremios tróficos por igual, siendo parte de comunidades complejas que persisten a pesar de los disturbios existentes, hay que aclarar que los registros de los insectívoros son auditivos para el caso de los quirópteros. Figura 236.

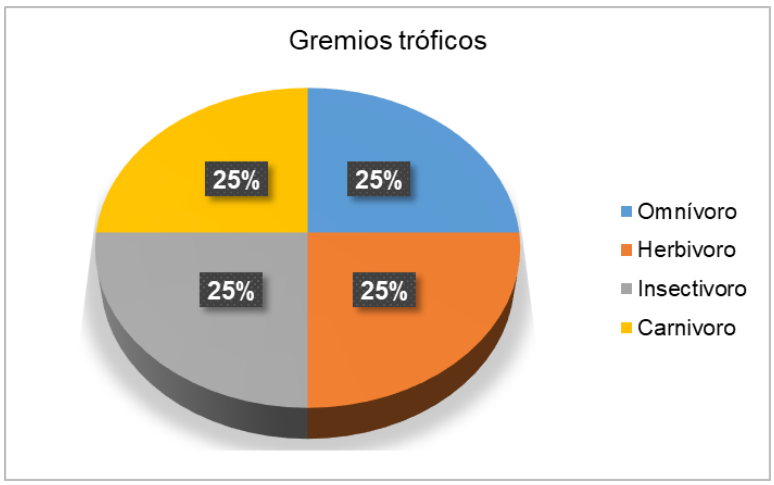


Figura 261. Gremios tróficos de la mastofauna registrada

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2021)

Como representante de los omnívoros se registró el ratón común (*Mus musculus*), las cuales en vida silvestre se alimentan principalmente de todo tipo de vegetales, desde semillas y raíces carnosas, hasta hojas y tallos, Insectos (larvas de escarabajos, orugas, cucarachas) y carne (generalmente carroña) pueden ser consumidos si están disponibles, mientras que los individuos comensales (domésticas) se alimentan de todo tipo de comida accesible, materiales de construcción, papel, cera de abejas y jabón (Álvarez Romero & Medellín, 2005) y (Álvarez-Romero & Medellín, 2005 B).

El gremio trófico de los insectívoros estuvo representado por el (*Nyctinomops sp*) Murcielago de labios arrugados, el cual se alimenta principalmente de lepidópteros, pero también incluye dípteros,

coleópteros, himenópteros, ortópteros, isópteras y odonatos en su dieta. En general se alimenta de diversas especies de insectos consideradas plagas.

Para los herbívoros quedo registrado Curí de la sabana (*Cavia anolaimae*) el cual presenta una dieta de frutas, semillas y vegetales presentes en diferentes ecosistemas andinos.

Finalmente, los carnívoros estuvieron representados por la comadreja andina, la cual se alimenta sobre todo de roedores, aunque también huevos de pájaros y en menor medida insectos, reptiles, aves, renacuajos, peces y anfibios (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020).

7.3.2.10.5.6 Organización social

Por lo general los mamíferos pueden evidenciar cambios en su estructura social y comportamental, de acuerdo con las transformaciones que pueda sufrir el paisaje donde habitan (Crooks, 2002), sin embargo, es común detectar en la mastofauna comportamientos o patrones similares de acuerdo con su organización taxonómica. Acorde con lo anterior, Los individuos de las especies registradas para el Área de Influencia Biótica del Proyecto exhiben cuatro tipos de organización social: solitarios, solitarios – Gregarios, solitario – pareja y gregario como se observa en la (Figura 229).

La organización social se registró para cada grupo en un 25% quedando *Cavia Anolaimae* de habito Gregario, para *Mustela frenata* de habito Solitario – pareja, en el caso de *Mus musculus* solitario – gregario, y para el murciélago *Nyctinomops sp* de habito Solitario. (Cuartas Calle, 2005) y (Viancha Sánchez, 2012).

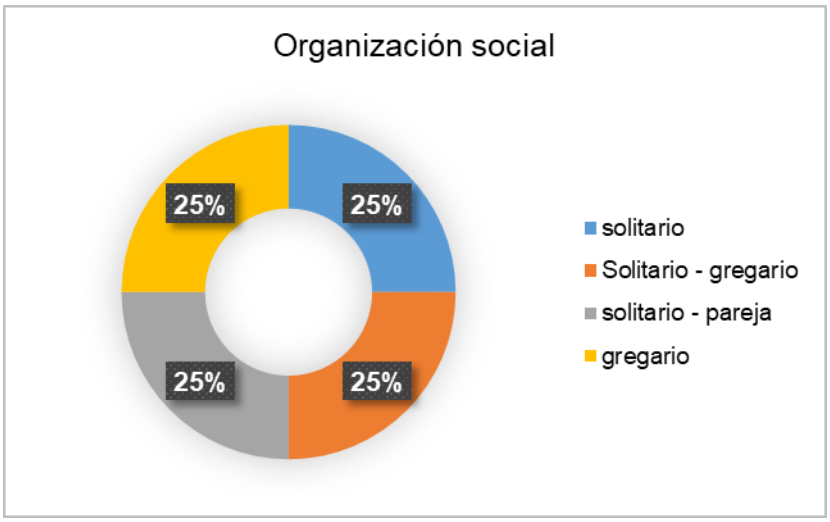


Figura 262. Organización social de la mastofauna registrada

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2021)

Un 25% evidenció preferencia por estar solitarios o en grupos especies de roedores como *M. musculus* se suelen encontrar forrajeando en solitario, aunque son coloniales son sistemas sociales que incluyen un macho dominante, varias hembras y sus crías, estableciendo territorios delimitados de donde se excluyen individuos ajenos al grupo (Álvarez Romero & Medellín, 2005) y (Álvarez-Romero & Medellín, 2005 B).

7.3.2.10.5.7 Especies de especial importancia por su categoría de amenaza, o por su grado restringido de distribución

En el área de influencia del proyecto no se registraron especies de la mastofauna en alguna categoría de amenaza o en los apéndices CITES. Tampoco se registraron especies consideradas endémicas. Tabla 115. Las especies encontradas presentan preocupación menor según IUCN.

Tabla 129 Especies de la Mastofauna en categorías de amenaza o con distribución restringida

Especie	Categorías de amenaza			CITES
	IUCN	LIBRO ROJO	Res.1912	
Cavia Anolaimae	LC	–	–	–
Mustela frenata	LC	–	–	–
Nyctinomops sp	LC	–	–	–
Mus musculus	LC	–	–	–
LC: Preocupación menor				

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2021)

7.3.2.10.5.8 Especies migratorias

Género *Nyctinomops*: al ser mamíferos voladores puede desplazarse distancias considerables, hay varias especies dentro de este género que presentan migraciones tanto verticales como regionales, ocupa diversos hábitats tropicales y subtropicales y también ha sido visualizado en áreas perturbadas, pueden formar colonias residentes durante todo el año, La diferentes especies prestan servicios ecosistémicos (Avila, 2002).

7.3.2.10.5.9 Análisis de diversidad

Estos índices se obtuvieron con el software estadístico Bdpro (Hammer, 2013). La tabla a continuación muestra los resultados obtenidos.

Tabla 130 Índices de diversidad de las coberturas de la tierra definidas para el área de Influencia Biótica del proyecto.

INDICE	PASTOS LIMPIOS	PASTOS ARBOLADO
Simpson_1–D	0,575	0,75

INDICE	PASTOS LIMPIOS	PASTOS ARBOLADO
Shannon_H	0,305	0,164
Margalef	2,491	3,322

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

- Diversidad alfa:

  - **Índice de Simpson_1–D:** Los valores registrados indican que no hay una dominancia marcada por alguna de las especies registradas en las diferentes coberturas ya que los índices están por enésima de 0,5.

  - **Índice de Shannon_H:** Para la mastofauna, el valor de Shannon indica que en la cobertura de Pastos limpios hay una mayor uniformidad en la abundancia de las especies (0,3). Pero en general los valores obtenidos implican que el grupo de mamíferos de la zona es poco diverso entre coberturas. (Tabla 116).

  - **Índices de Margalef (DMG):** Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad vegetales (Villarreal, H; Álvarez , S; Córdoba, F; Escobar, G; Ospina, M; Umaña, A. M, 2006). Para el área de estudio se puede considerar que existe una baja biodiversidad de (2,49 y 3,3) para ls coberturas vegetales pudiendo ser el resultado de intervención antrópica que se registra en toda la zona. (Tabla 116).

- **Diversidad beta:**

  - **Coeficiente de similitud de Jaccard**: El rango de este índice va desde cero (0) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1) cuando los dos sitios comparten las mismas especies (0–1,0 en la gráfica). Teniendo en cuenta lo anterior, para el área de influencia se registra que las coberturas de las tierras caracterizadas comparten especies de la mastofauna, en una proporción de 58% de similaridad. Figura 238.

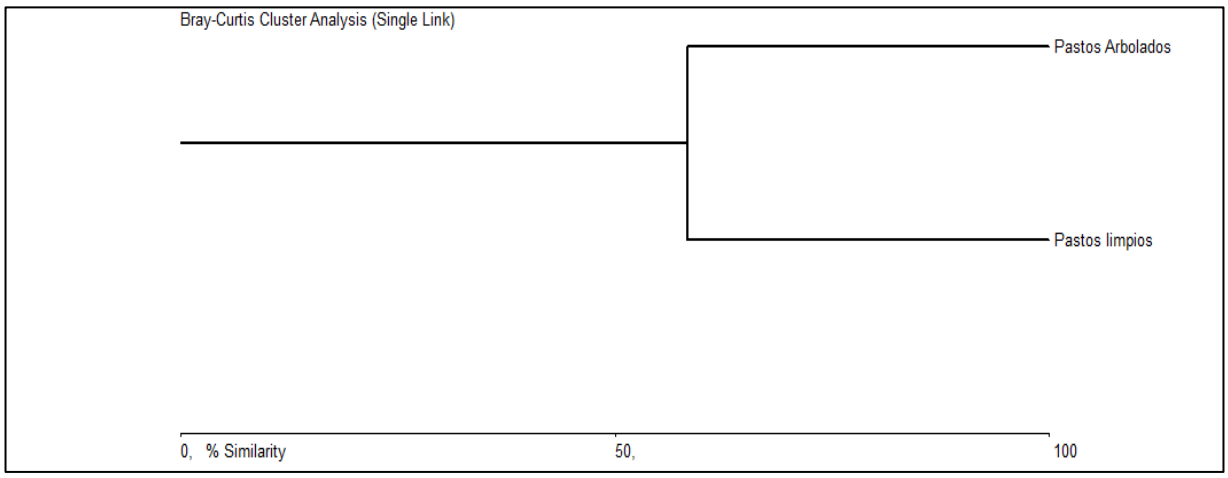


Figura 263. Agrupamiento de los hábitats con base en la composición de la Mastofauna en el área patio prefabricado.
Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022)

7.3.2.10.6 Herpetofauna

El grupo de herpetofauna se compone principalmente de reptiles y anfibios, aunque estos dos grupos no están relacionados taxonómicamente, se tratan como un grupo conjunto debido a algunas similitudes ecológicas, como la sensibilidad a la temperatura, las mismas fuentes de alimento y hábitats idénticos; lo cual facilita el estudio de ambos grupos mediante las mismas técnicas de muestreo (Vitt & Caldwell, 2014).

Los anfibios evolucionaron hace 250 millones de años, y desde entonces han conservado formas muy similares a las que vemos en la actualidad, así mismo como las formas de reproducción, las cuales le dan el nombre a este orden; anfibio significa que posee dos vidas, la primera vida se da cuando los renacuajos se desarrollan en el agua hasta completar su metamorfosis y salir a la superficie, sitio donde se lleva a cabo el resto de su vida adulta; esto es diferente a las creencias generales en las cuales los anfibios tienen la capacidad de vivir en la tierra o en el agua. En Colombia una de las principales razones por las que se presenta una alta diversidad de anfibios es por la variación de estas estrategias reproductivas, en las cuales algunos géneros han evadido los cuerpos de agua para llevar a cabo la metamorfosis, muestra de ello han sido los huevos de desarrollo directo, en el cual el embrión se desarrolla completamente al interior del huevo sin pasar por el estado de renacuajo. La independencia de los cuerpos de agua permitió que estos grupos pudieran invadir las cordilleras y en especial los ecosistemas con pocas fuentes de agua, donde prosperaron y se diversificaron (Suarez & Alzate Basto, 2014)

El grupo amplio de los reptiles recibe el nombre de Sauropsida, el cual se compone por tres grupos con diferentes orígenes evolutivos y diferencias morfológicas considerables. El grupo que aparentemente se separó primero fue Anapsida, al cual pertenecen las tortugas; los otros dos grupos se denominaron Diapsida, al que pertenecen los Lepidosaurios o lagartos con escamas y los Archosaurios o lagartos antiguos, al cual pertenecen los cocodrilos, dinosaurios y aves. Aunque las tortugas y los cocodrilos son mucho más antiguos que los lagartos modernos, estos no son tan diversos ni han colonizado tantos hábitats como sus parientes más recientes; los lagartos modernos han podido colonizar una gran variedad de hábitats principalmente porque redujeron su tamaño y sus estrategias reproductivas, lo cual los hizo más aptos para estos sitios. En la actualidad los lagartos escamados habitan desde el subsuelo hasta las copas de los árboles, desde los desiertos, pasando por los diferentes tipos de bosques e incluso en los páramos; por el contrario, las formas más antiguas han estado ligadas a zonas más cálidas y en proximidad a cuerpos de agua como ríos, lagunas o el mar. La diversidad de la herpetofauna en Colombia está asociada a la complejidad de los ecosistemas, razón por la cual, por ejemplo, los bosques húmedos premontanos tienen la mayor cantidad de especies y la riqueza y abundancia es baja en zonas completamente antropizadas (Suarez & Alzate Basto, 2014)

Para el área de Patio de Prefabricado, no se registraron de manera directa individuos de anfibios, pero para el grupo de reptiles se registró una especie. Sin embargo, teniendo en cuenta los registros indirectos obtenidos, se indica la presencia de dos (1) especies de anfibio en el área de influencia del proyecto:

Tabla 131 Especies de Reptiles y Anfibios registradas

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	CATEGORÍAS DE AMENAZA			CITES	ALTITUD
						IUCN	LIBRO ROJO	Res. 1912		
Amphibia	Anura	Hylidae	*Dendropsophus molitor*	Auditivo	Insectívoro	LC	–	–	–	1600–4200
Reptilia	Squamata	Colubridae	*Atractus crassicaudatus*	Visual	Carnívoro	LC	–	–	–	2000–3200

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2021)

Se registraron un orden para el grupo de anfibios y un orden para el grupo de los reptiles (Anura y Squamata), una familia y una especie para cada grupo (Tabla 131) registrándose un total de dos especies para la herpetofauna de Patio de Prefabricado. En cuanto a la riqueza de estos ordenes estos presentaron cada uno, una sola especie, al igual que los géneros. Esta riqueza específica representa el 25% de los anfibios que se conocen para el distrito de Bogotá, haciendo énfasis en las especies registradas en humedales, ríos y quebradas de la estructura ecológica principal (Secratría Distrital de Ambiente, 2019) y el 0,1% de las especies registradas para Colombia (Acosta Galvis A. R., 2021). En cuanto a los reptiles, esta riqueza específica representa el 50% de las especies que se conocen para el distrito de Bogotá, haciendo énfasis en los reptiles registrados en los humedales, ríos y quebradas de

la estructura ecológica principal (Secratría Distrital de Ambiente, 2019) y el 0,1% de las especies registradas para Colombia.

A continuación, se relacionan algunos datos ecológicos por clase faunística.

7.3.2.10.6.1 Anfibios

Durante la fase de campo se obtuvieron registros sonoros durante los transectos libres en zonas de pastos limpios, pero con presencia de zonas de aposamiento de agua, las condiciones del muestreo fueron de cielo despejado o nublado sin presencia de lluvia antes o durante el muestreo, también se realizó recorridos diurnos y nocturnos. Los puntos de registró se relacionan en la figura a continuación:

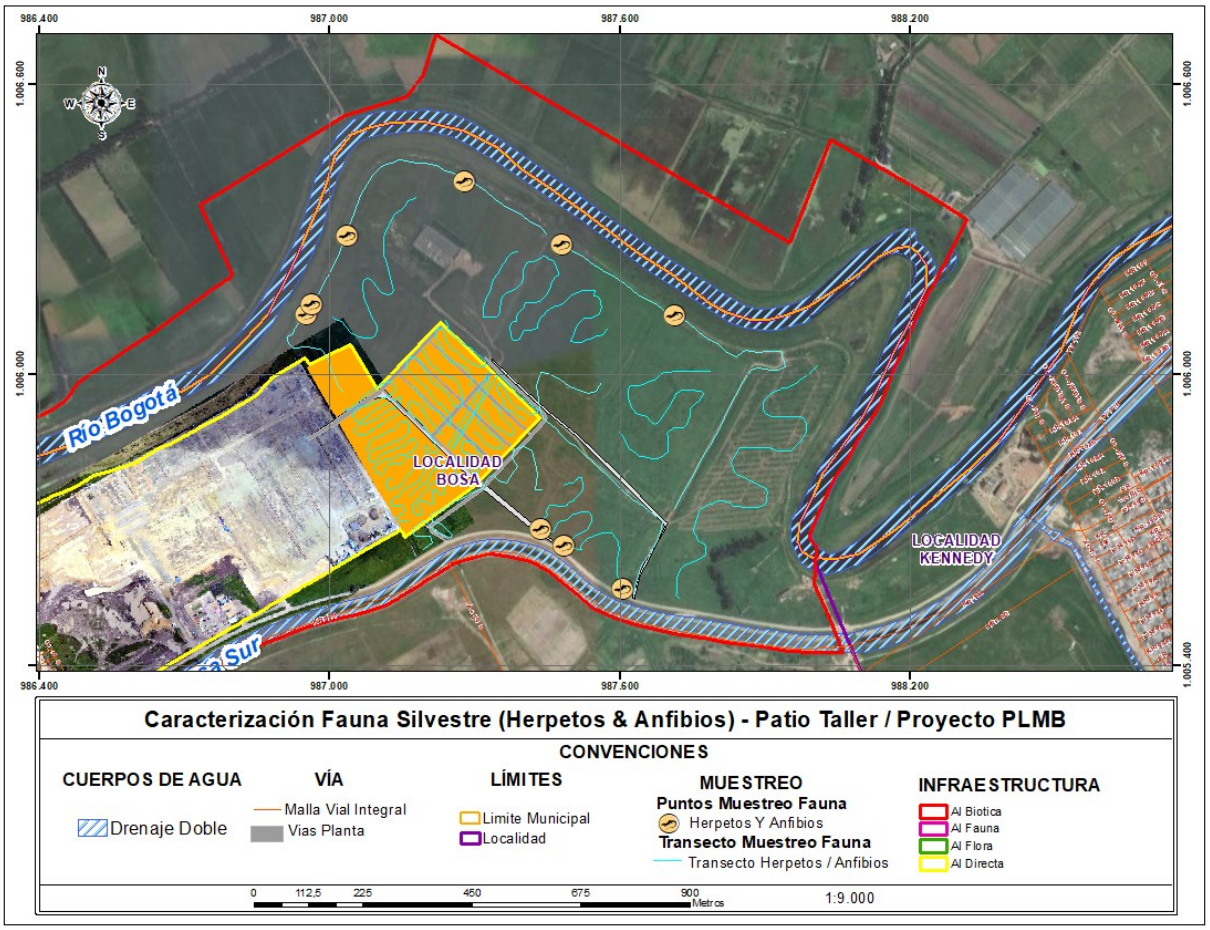


Figura 264. Puntos de registro de herpetofauna en el patio taller

Fuente: (Ecogerencia S.A.S, 2022).

Los registros sonoros fueron contrastados con los siguientes bancos de sonidos:

- (Fonoteca Zoológica, 2021) Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), José Gutiérrez Abascal, 228006 Madrid España. Disponible en la web: http://www.fonozoo.com/fnz_contacto.php (Fecha de acceso: 25 Abril 2021).
- (Acosta Galvis A. R., 2021). Lista de los Anfibios de Colombia: Referencia en línea V.11.2021 (Fecha de acceso: 25 Abril 2021). Página web accesible en http://www.batrachia.com; Batrachia, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia.

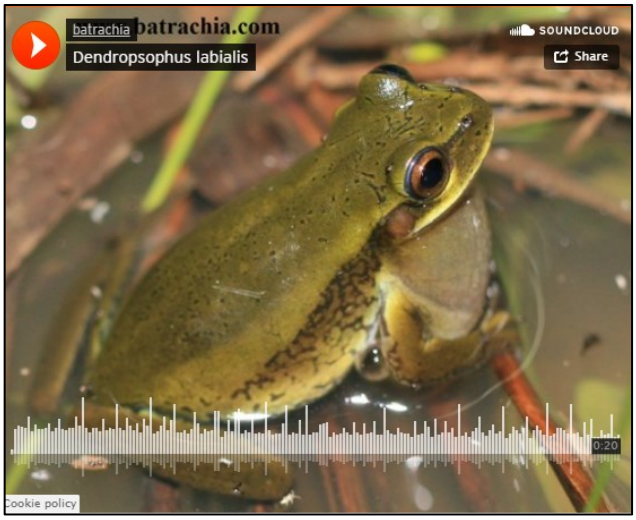


Figura 265. Banco de sonidos de Batrachia – *Dendropsophus molitor*.
Nombres anteriores (sinonimia): *Dendropsophus labialis*

Fuente: (Acosta Galvis A. R., 2021)

Una vez analizados, se identificó la especie *Dendropsophus molitor* (Rana sabanera).



Fotografía 145. *Dendropsophus molitor (*Rana sabanera rescatada en Patio Taller durante el mes de julio)
Foto de referencia
Fuente: (Ecogerencia, 2021)

- **Orden Anura:** Las ranas y sapos son el grupo más ampliamente distribuido y más diverso de todos los anfibios, de las más de 7.200 especies descritas hasta el año 2014, las ranas representan cerca del 88% de las especies vivas. Colombia posee actualmente cerca de 710 especies descritas, siendo las cordilleras y en especial las partes altas de éstas los sitios que presentan la mayor diversidad. (Suarez & Alzate Basto, 2014). Las ranas son uno de los componentes ecológicos más importantes en los ecosistemas, ya que se encargan de consumir una gran cantidad de artrópodos, los cuales pueden ser considerados por el hombre como plagas o transmisores de enfermedades. Otra característica ecológica importante de los anfibios se da por el alto número de individuos que se pueden encontrar, los cuales son fuente de alimento para una gran variedad de especies (Suarez & Alzate Basto, 2014).

  - **Familia Hylidae:** es Considerada una de las familias más diversificadas que ocupa todos los ambientes, en Colombia reporta 132 especies (Acosta Galvis A. R., 2020). Los individuos de esta familia se caracterizan por ser ranas de ojos grandes, largas extremidades con terminaciones de los dedos en forma de disco que les permite sus hábitos arborícolas; comprende un amplio y diverso grupo de ranas arborícolas, conspicuas por su coloración y su canto. Es una importante familia de tierras bajas cuya reproducción depende de cuerpos de agua de tipo lentico dentro de bosques, vegetación secundaria y zonas intervenidas (Lynch, Ruiz-Carranza, & Ardila, 1997).

    - ***Dendropsophus molitor*** se encuentra en la Cordillera Oriental de Colombia, su

distribución geográfica históricamente ha sido atribuida a los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Norte de Santander (Figura 240), se caracteriza por presentar reproducción con huevos y larvas que se desarrollan en el agua. Muchas especies presentan un desarrollo rápido de las larvas en charcos efímeros evadiendo así los predadores y controlando la posibilidad de desecación (Duellman, 1978), sugiriendo de esta forma una amplitud adaptativa y reproductiva en los individuos de esta familia.

7.3.2.10.6.2 Reptiles

Para el grupo de reptiles, se obtuvo un registros visual directo de estas serpiente sabanera, esto asociado principalmente al estado compacto y seco de los suelos que hacen que individuos asociados al género de las serpientes *Atractus,* busquen áreas mucho más profundas y de fácil acceso teniendo en cuenta su condición de Fosorial, sin embargo, mediante entrevistas a pobladores locales, que transitan y utilizan los predios para el paso de ganado, indicaron que la serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*) se ha evidenciado en la zona, pero debido a la degradación de los suelos su observación es cada vez menos frecuente.

- **Orden Squamata:** con más de 5.000 especies, son el orden de reptiles actual con mayor número de especies. Poseen una distribución mundial faltando en los polos y con su máxima biodiversidad en los trópicos húmedos. Su morfología es bastante variada, así como sus hábitos de vida. Existen especies activamente cazadoras y otras que pastan tranquilamente, habitan desde los desiertos más secos hasta los mares costeros tropicales, con especies que pasan toda su vida bajo tierra, en el mar o capaces de planear en el aire. Algunas de sus especies (principalmente las serpientes) son productoras de veneno y en ocasiones causan la muerte a las personas a las que muerden (Taxateca, 2021).
  El orden *Squamata* está emparentado con el orden *Sphenodontia*, actualmente formado por unas pocas especies con morfología de lagarto y exclusivas de la isla norte de Nueva Zelanda. Son un grupo que apareció a finales del Triásico sin embargo las familias actuales no son anteriores al Cretácico y el grupo no parece haberse diversificado hasta el Oligoceno. En este grupo aparece una tendencia a disminuir el tamaño de sus patas, fenómeno que ha tenido lugar de manera independiente en casi la mitad de sus familias, originando formas parecidas a serpientes a partir de diferentes ancestros con patas (Taxateca, 2021).

  - **Familia Colubridae:** agrupa la gran mayoría de las serpientes inofensivas y se distribuyen en todo el mundo a excepción de la Antártida y las islas oceánicas (Zug, 2001), se pueden encontrar en diversos tipos de hábitats y en algunos casos asociados con asentamientos humanos. La diversidad de especies de serpientes es notablemente mayor que las demás familias a pesar de ser normalmente menos abundantes que otros vertebrados; esta

característica se da debido a que es un grupo exitoso y altamente especializado, que cuenta con caracteres relevantes como ausencia de extremidades y oídos, hábitos carnívoros pudiendo ser terrestres, arbóreas, fosoriales, semiacuáticas y acuáticas, con un tamaño que varía desde los diez centímetros a los diez metros; en cuanto a la reproducción, la mayoría son ovíparas, pero existe un gran número de vivíparas (Lee, 2000).

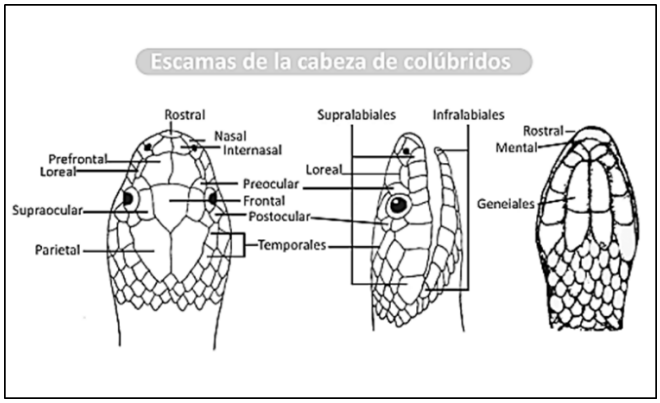


Figura 266. Morfología de los Colúbridos

Fuente: (ISAGEN, 2014)

- *Atractus crassicaudatus* (Serpiente sabanera) No se obtuvo registro directo, esto asociado principalmente al estado compacto y seco de los suelos que hacen que dichos individuos busquen áreas mucho más profundas y de fácil acceso teniendo en cuenta su condición de fosorial, sin embargo, mediante entrevista a la persona que transita y utiliza los predios para el paso de ganado, se confirmó que dicha especie si se ha evidenciado en la zona, pero debido a la degradación de los suelos su observación es cada vez más escasa.



Fotografía 146. *Atractus crassicaudatus* (Serpiente sabanera o tierrera)
Fuente: (Ecogerencia, 2022)

7.3.2.10.6.3 Representatividad del muestreo

Teniendo en cuenta los registros indirectos obtenidos en las cuales las abundancias son indeterminadas y la ausencia de registros directos en campo, no se calculan curva de acumulación, ni índices de diversidad. La baja detectabilidad de especies puede ser causada por el estado de transformación en el que se encuentra el área de estudio. El grado de intervención antrópica es muy alto por la presencia de depósito de materia en descomposición por parte de la empresa de acueducto de Bogotá; afectando las condiciones del hábitat y bajando considerablemente la detectabilidad de las probables especies que pudieran registrarse en la zona. Aunque estos resultados dan una idea general de la composición de los anfibios y reptiles en la zona, deben ser considerados con miras a complementarse mediante monitoreos permanentes.

7.3.2.10.6.4 Gremios tróficos

La especie de anfibio registrada en el área de estudio, presentan un patrón característico con relación a su hábito y gremio. En general, se trata de una especie insectívora y de hábitos nocturnos. Por su parte, en relación con el ambiente, presento una tendencia a ser semi acuática. La alta radiación solar durante el día determina en gran medida que se trate de una especie predominantemente nocturna. En

este sentido, esta especie se protege durante el día de la exposición directa a los rayos solares en la vegetación flotante que se encuentra asociad a cuerpos de agua o a zonas de pastos inundados que ofrecen este tipo de condiciones favorables.

En cuanto a la serpiente *Atractus crassicaudatus,* esta se alimenta de lombrices de tierra, aunque también pueden consumir otro tipo de artrópodos e invertebrados que se encuentren en su microhábitat (Paternina-Cruz & Moreno, 2017)

7.3.2.10.6.5 Especies migratorias

Los individuos del grupo de Anfibios se pueden desplazar entre diferentes tipos de hábitats, unos más que otros de acuerdo con sus requerimientos ecológicos, pero no se conoce sobre migraciones a gran escala. Los reptiles presentan poca capacidad de migración, características fisiológicas como su ectotérmia y baja movilidad, los hace muy sensibles a fenómenos como la fragmentación, la destrucción o alteración del hábitat y microhábitat que generan cambios en las condiciones climáticas locales; lo que hace necesario de corredores de vegetación adecuados para que las especies puedan conectarse entre distintos fragmentos y se genere un recambio entre poblaciones distantes.

En el caso de los anfibios, es importante tener en cuenta su alta dependencia al agua, las características de su piel y la poca capacidad de migración, los hace muy sensibles a fenómenos como la fragmentación, la destrucción o alteración del hábitat y microhábitat que generan cambios en las condiciones climáticas locales; lo que hace necesario de corredores de vegetación adecuados para que las especies puedan conectarse entre distintos fragmentos y se genere un recambio entre poblaciones distantes.

7.3.2.10.6.6 Uso e importancia de las especies

En cuanto a su importancia ecológica, los ofidios se encuentran en los peldaños consumidores primarios y secundarios, esto quiere decir que son tanto depredadores como presas. Por lo tanto, se puede concluir el papel tan importante que juegan dentro de la cadena trófica natural. Representan un componente fundamental en el control de sus presas tales como lombrices, insectos, por sólo nombrar algunas, sin la presencia de sus depredadores naturales estos animales podrían llegar a convertirse en plagas (Lynch J. D., 2012). La participación de este gran grupo de vertebrados en procesos constantes de los ecosistemas, como el ciclaje de nutrientes, polinización, dispersión de semillas, regulación de patógenos, descomposición de la materia orgánica y producción de biomasa, los convierte en organismos indispensables para el equilibrio natural.

Con respecto a los anfibios, estos son reguladores de plagas de insectos nocivos para la agricultura, mantienen a una gran variedad de depredadores que se alimentan de ellos y por su ciclo de vida movilizan nutrientes en el ecotono agua – suelo. los anfibios han sido considerados ampliamente como indicadores ya que sus pieles lisas y expuesta directamente a los elementos indican si existen

condiciones adecuadas para la vida del hombre, son excelentes indicadores de la contaminación con metales pesados, pesticidas, herbicidas y agentes productores de lluvia acida, entre otros.

7.3.2.10.6.7 Especies endémicas

La rana sabanera (*Dendropsophus molitor*) y la serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*) son endémicos para el país (Rivera-Correa, 2014), lo cual representa un reto para su conservación. A pesar de que son especies que toleran un alto grado de intervención en sus hábitats, la pérdida total de estos incurriría en la posible pérdida de poblaciones existentes en la sabana de Bogotá. Estas especies se deben tener en cuenta para futuros monitoreos, ya que, aunque no presenta categorización de amenaza relevante resulta ser un elemento importante en la estructura ecológica principal. Las figuras a continuación muestran el rango de distribución de las dos especies.

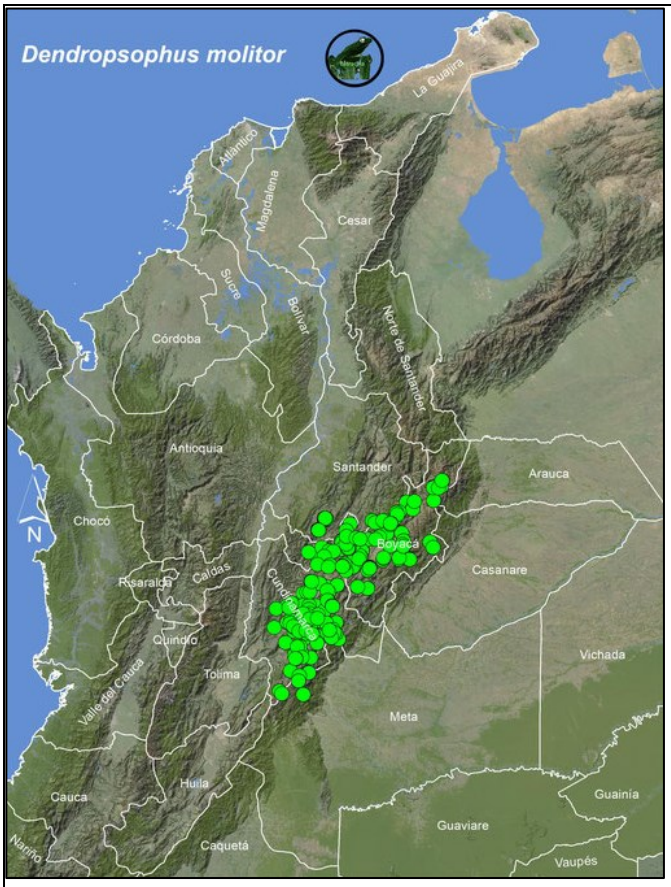


Figura 267. Distribución de *Dendropsophus molitor*.

Fuente: (Acosta Galvis A. R., 2021)

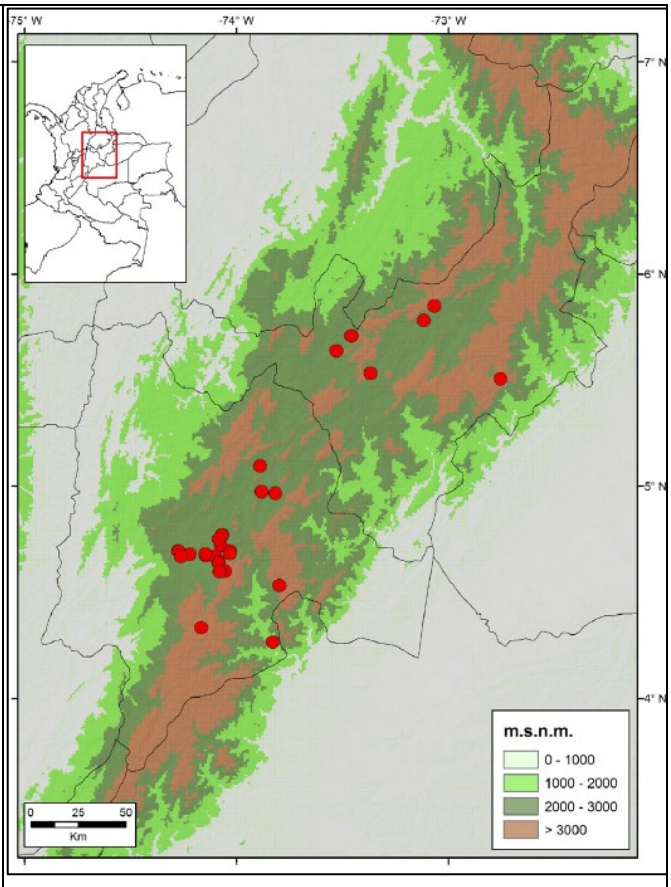


Figura 268. Distribución de *Atractus crassicaudatus*

Fuente: (Rivera-Correa, 2014)

Fuente: (Ecogerencia, 2022)

7.3.2.10.6.8 Especies de anfibios y reptiles en categoría de amenaza

La IUCN a nivel global, considera que las dos especies registradas (*D. molitor* y *A. crassicaudatus*), se encuentran categorizadas en bajo riesgo de amenaza (LC) (IUCN, 2021). Para estas especies que fueron categorizadas en preocupación menor, se evaluó su estado poblacional, pero se concluyó que sus poblaciones aún están relativamente en buen estado por su amplia distribución, por ser tolerante a cambios en su hábitat y por presentar poblaciones grandes que no están decreciendo (IUCN, 2021). A nivel nacional estas especies no aparecen en ninguna de las categorías de amenaza. Para la sabana de Bogotá las especies también presentan un nivel poblacional estable, por lo cual no se encuentran incluidas en alguna categoría de amenaza o vulnerabilidad acorde a la verificación del Libro rojo de reptiles (Morales-Betancourt, 2015) y Resolución 1912 de 2017 (MADS, 2017). Así mismo, estas especies no se encuentran relacionadas en los apéndices CITES – Conservación sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre ni en alguna Veda específica.

7.4 DEMANDA, USO APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Para el cálculo de la demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales se incluye todo lo correspondiente a las etapas 1,2,3,4,5 y 6.

7.4.1 Aguas Superficiales y Subterráneas

Para el desarrollo de las actividades de la construcción del Patio Taller, no se requiere la captación de agua de cursos superficiales o subterráneos naturales. Ahora bien, es importante citar que algunas actividades descritas dentro de la evaluación de impacto ambiental precisan algunos impactos, que, aunque se evidencian como moderados, permiten establecer algún tipo de alteración de las aguas subterráneas. Por tal motivo, las medidas de manejo encaminadas a las prevención, corrección y mitigación se evidencian en el programa de manejo de sobrantes de excavación, programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos y programa de manejo de residuos peligrosos.

Es importante precisar que las inclusiones rígidas, tienen una profundidad máxima de 35 m de profundidad y que el nivel freático presenta una lámina a los 70 m de profundidad, por tanto, las aguas subterráneas no presentan afectación alguna.

En cuanto al manejo temporal de aguas lluvias del Patio Taller, se diseñó un sistema de drenaje a través de pondajes, el cual pretende utilizar los drenajes existentes en el predio y que corresponden a un antiguo sistema de drenaje, conformado por 5 ductos de 12", con sus respectivas estructuras de descarga hacia el Canal Cundinamarca. Considerando que este sistema no requiere de construcción de obras nuevas en las áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico, la autoridad ambiental SDA informa que no se requiere permiso de ocupación de cauce y considerando que

corresponde a drenajes de aguas lluvias no se requiere permiso de vertimientos (Ver programa manejo de vertimientos).

Para ML1 es prioritario establecer el engranaje entre la sostenibilidad y gestión ambiental, razón por la cual se establecen programas de manejo encaminados a analizar y mitigar los impactos que se puedan suceder por el desarrollo de las actividades y establecer los respectivos planes de acción que permitan dar cumplimiento a la no afectación del recurso hídrico (Ver Programa de manejo de vertimientos, programa de manejo de derrames o fugas de combustibles, programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales).

7.4.2 Consumo humano de agua para las actividades

Para estimar la dotación de agua por cantidad de usuarios, se han empleado datos del “Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico.RAS–2000”. Sección II. Título B. Sistemas de acueducto. República de Colombia. Ministerio de Desarrollo Económico Dirección de Agua Potable y Saneamiento. Dentro de estos valores estimados no se considera uso de baño, alimentación ni actividades de obra, esta estimación se calcula teniendo en cuenta el instructivo de hidratación para los trabajadores (Ver instructivo para hidratación Anexo 8 del Plan de SST). Dentro del número de trabajadores estimados se incluye el personal flotante.

El agua para consumo humano, en cumplimiento del instructivo para hidratación, será suministrada a través de la compra de agua natural y la evidencia de compra será llevada a cabo a través de facturas de compra. (Ver instructivo para hidratación Anexo 8 del Plan de SST). En la Tabla 132, se observa el estimado para consumo de agua por hidratación.

Tabla 132 – Consumo de aguas estimado durante el proceso (Aproximado)

CONSUMO APROXIMADO DE AGUA DURANTE LAS ACTIVIDADES DE ACECUACION DE PATIO TALLER									
Tramo	# de trabajadores	Dotación diaria (L/trabajador/día)	Consumo (L/día)	Días del mes Laborados	Consumo mensual (m3/mes)	Tiempo de desarrollo de obras (meses)	Consumo mensual (m3)	Consumo anual (m3)	Consumo total esperado durante todas las actividades (m3)
Patio Taller	688	2	1376	1.376	30	41.28	27	4935.36	1114.56

Fuente: Metro Línea 1. S.A.S., 2022

7.4.3 Consumo de Agua Industrial

7.4.3.1 Suministro de agua con proveedor autorizado

La provisión de agua para el desarrollo de las actividades de construcción de obra se llevará a cabo a través de la contratación de carrotanques de agua de proveedores autorizados que cuenten con los respectivos permisos de captación de aguas emitido por la Empresa de Acueducto, Aseo y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. Actualmente se contempla el proveedor Acualianza (Ver Anexo 2.5) el cual garantiza capacidad de suministro para el proyecto sin afectación a la comunidad.

En la Tabla 133, se describe la demanda del recurso requerido para las actividades.

Tabla 133 – Uso estimado de agua para el proceso

Zona	m3/día	m3/mes	m3/anual	m3/proyecto	Observaciones
PATIO TALLER	50	1500	18000	40500	Baterías de baños y uso para limpieza general
	57	1380	16560	447120	Instalación y compactación de materiales pétreos para el mejoramiento de la vía de la EAAB y la instalación de B200 en la plataforma, operación de la planta de concreto
	33	990	12045	27093	Instalación de material de mejoramiento para la adecuación de las áreas destinadas para la construcción del patio de pilotes prefabricados PHC y Vigas U.
	40	1200	14400	32400	Instalación de material de mejoramiento para la adecuación de las áreas destinadas para la construcción de un patio de prefabricados y otros.
	55	1650	19800	44550	Instalación de material de mejoramiento para la adecuación de área destinada para la construcción de un patio de prefabricados y otros.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S, 2022

Adicionalmente, en la Tabla 134 se encuentra la información suministrada dentro del Anexo No. 2.5 del proveedor Acualianza.

Tabla 134 – Información ambiental proveedor agua industrial

Proveedor	Certificación Acueducto
Acualianza	3040001–2018–2824

Fuente: Metro Línea 1. S.A.S 2022

En caso en que durante el desarrollo de las actividades se requieran proveedores adicionales, la documentación ambiental será suministrada a la Interventoría previo al uso de estas. La validación del cumplimiento ambiental de estos proveedores se llevará a cabo bajo la verificación de la documentación legal y ambiental del mismo. El suministro será verificado a través de la respectiva certificación mensual expedida (Ver programa de gestión para el uso eficiente del agua).

7.4.3.2 Uso de agua lluvia

Con el fin de reutilizar el agua lluvia dentro del el Patio Taller, se proyectan sistemas de almacenamiento temporal de agua (pondajes), y esta agua se empleará en actividades de obra tales como la humectación del relleno, riego de vía y control de emisiones atmosféricas entre otras. Este sistema de retención o amortiguamiento previsto garantiza la mejora en la calidad del agua que se espera por el escurrimiento de agua con sedimentos, provenientes de la plataforma en construcción. Las áreas de retención garantizan que los sólidos sedimentables reduzcan la concentración de valores típicos estimados entre 30 a 50 ml/L a valores de 5 ml/L, con lo cual se esperan eficiencias mayores al 80%, para el re uso e incluso en la descarga al Canal Cundinamarca.

7.4.4 Vertimientos

Es importante precisar que, a partir de las actividades constructivas a desarrollar en este PMAS, no se presentará generación de vertimientos.

El manejo de baños para los campamentos funcionará bajo dos modalidades. Para el personal contratista se contará con unidades sanitarias portátiles y para el personal de ML1 e interventoría se instalará una batería de baños totalmente adecuada, para la cual se empleará un sistema séptico integrado para el manejo de los residuos líquidos.

Para el personal contratista, las unidades sanitarias portátiles y las aguas residuales resultantes del aseo y desinfección de estas serán manejadas a través de los proveedores Septiclean y Ecobaño, autorizados por la AAC, quienes cumplen con todos los requerimientos establecidos en materia ambiental (Ver Anexo No 2.4). Para este manejo se dispondrá de una unidad sanitaria por cada 15 trabajadores (hombres) y una unidad sanitaria por cada 15 trabajadores (mujer).

El mantenimiento y desinfección de estas unidades sanitarias portátiles, se llevará a cabo inicialmente dos (02) veces por semana, en caso de que como resultado de las inspecciones diarias realizadas o el aumento de personal evidencien deficiencia en el estado de condiciones sanitarias de alguna o todas las unidades, la frecuencia de mantenimiento y desinfección se aumentará a tres (03) o de acuerdo con lo que se requiera.

Si, durante el desarrollo de las actividades, se requiere el ingreso adicional de un proveedor para suministro de unidades sanitarias y para el manejo de disposición de aguas residuales, se notificará y remitirá la respectiva documentación a Interventoría.

En cuanto a la batería de baños adecuada para el personal de ML1, se empleará un sistema séptico integrado para el manejo de los residuos líquidos, el cual se describe a continuación:

Sistema séptico integrado con refuerzos internos, fabricado con polietileno lineal de alta resistencia al impacto, dividido en su interior en cámaras que conforman un tanque séptico y un filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA). Este será subterráneo, de plástico, con capacidad de 5000 litros, con medidas de 2.42 metros de largo, 1.83 metros de alto y 1.73 metros de ancho. (Ver programa de manejo de vertimientos)

Con respecto al tanque séptico, el fabricante recomienda realizar el mantenimiento de 12 a 18 meses. Para esto se deben retirar al menos 70% de las natas y lodos los cuales deben ser extraídos por medio de un vactor. Este procedimiento se recomienda realizar una vez el espesor de los lodos sea superior a 25cm (medido con una vara). Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos para para el manejo de las natas y lodos:

- La succión de las natas y lodos se realizará a través de un camión vactor o cisterna habilitada para almacenar estos residuos, del cual será reportada a Interventoría la documentación ambiental, previo al uso de este.
- Una vez desalojados los residuos y vaciados en el vactor, serán transportados hacia el de disposición final.
- Para la disposición de estos residuos se utilizará un proveedor autorizado para tal fin, el cual debe cumplir con todos los requerimientos establecidos en materia ambiental y del cual será reportada a Interventoría la documentación y permisos ambientales vigentes previo al uso de este.
- El proveedor deberá certificar la disposición de los residuos.

Como medida de seguimiento y monitoreo al estado de calidad para el servicio de las unidades sanitarias instaladas en el área de trabajo, se llevará a cabo una inspección diaria por parte del Profesional Ambiental, a través Anexo 9.1 formato ML1–SMS–ENV–FR–0009 “formato de verificación de limpieza y desinfección de unidades sanitarias”.

A continuación, en la Tabla 135 se detalla el volumen de generación de agua residual doméstica.

Tabla 135 – Volumen generación agua residual doméstica (Aprox)

Zona	No. Trabajadores	Cantidad de unidades sanitarias estimadas	No. Aseo/semana	Volumen residuos líquidos kg/día-aseo	Volumen residuos líquidos kg/semana	Volumen residuos líquidos kg/mes	Volumen residuos líquidos kg/proyecto
Patio Taller	688	46	2	345	1380	5520	149040

Fuente: Meto Línea 1 S.A.S., 2022

En la Tabla 136, se describe la información suministrada dentro del Anexo No. 2.4 del proveedor Septiclean.

Tabla 136 – Información ambiental proveedor unidades sanitarias y disposición de aguas residuales

PROVEEDOR	REGISTRO VERTIMIENTOS	EMITIDO POR	FECHA DE EMISIÓN	VIGENCIA
Septiclean	3088	SDA	26/12/2014	Hasta modifcación en la capacidad instalada para el desarrollo de las actividades
Ecobaño	2016EE41171	SDA	1/3/2016	Hasta modifcación en la capacidad instalada para el desarrollo de las actividades

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Como evidencia de seguimiento, se tendrá en cuenta la certificación mensual de disposición y tratamiento final de aguas residuales provenientes de los dos sistemas propuestos.

En cuanto al lavado de canaletas de mixer, este no será permitido in situ, por cuanto es necesario comprometer a la empresa de suministro de concreto premezclado, a no lavar los vehículos de transporte de concreto (mixer) dentro de la zona de trabajo ni durante el trayecto a su planta. Este compromiso se llevará a cabo a través de una carta donde el proveedor aclare que esta actividad se llevará a cabo dentro de sus instalaciones. De esta forma se garantizará una zona exclusiva de lavado con un sistema de sedimentación que permita que el material decantado pueda ser reutilizado para actividades secundarias de la misma planta o el traslado de estos a sitio de disposición final autorizado y que el agua resultante del proceso de sedimentación, una vez verificado su pH, permita el cumplimiento de los parámetros establecidos dentro de la legislación colombiana.

Con el fin de evitar la aspersión durante el trayecto hacia las instalaciones de la planta, del material sobrante que queda en la canaleta del mixer, se adelantará un programa de capacitación dirigido a los operadores de estos vehículos, con el fin de garantizar que, una vez terminada la operación de vaciado, por medio de pala y cepillo sean removidos los remanentes. Adicionalmente a esto solo, para los casos que presenten contingencias (vehículo varado, trayecto muy largo u otras condiciones que demanden el lavado de la canaleta de forma inmediata), se adecuará un espacio dentro del campamento, provisto de canecas de 55 gal, que recepcionen el material proveniente de dicho lavado (garantizando el poco uso de agua), para que este, posteriormente sea mezclado con escombro para disminuir el porcentaje de agua y facilitar su disposición final en sitio autorizado. (Ver programa para manejo de vertimientos).

De otra parte, las plantas de concreto no generaran vertimientos industriales, teniendo en cuenta que estas cuentan con una zona de lavado y con un sistema de sedimentación para el tratamiento de los vertimientos industriales, un tanque de almacenamiento del agua que sale del proceso de tratamiento y una bomba que recircula el agua tratada, para aprovecharla nuevamente en el proceso de producción.

La función principal de las PTAR"s es Almacenar el 100% de los sedimentos generados, en los compartimientos diseñados para tal fin, así mismo, prevenir y mitigar la contaminación del agua y el suelo, ocasionada por la generación de lodos y sedimentos provenientes de la operación de la planta.

Por la misma pendiente del lote de las plantas y de sus sedimentadores se conducen las aguas residuales industriales a la PTAR, donde se realiza la sedimentación del material solido contenido en el agua hasta llegar a un tercer o cuarto tanque en el cual por un sistema de bombeo recircula el agua al proceso productivo de nuevas mezclas de concreto.

En cuanto a la generación de agua residual con cal (70 m3 aprox.), provenientes de las piscinas de curado, es importante precisar que una vez estas piscinas se encuentren saturadas, el agua resultante se dispondrá mediante vactor en el sitio autorizado para disposición de aguas residuales.

7.4.5 Materiales de Construcción

Los materiales serán adquiridos de proveedores tales como Carvaro, Constriturar, Doble A Ingeniería, Reciclados Industriales, Cementos Tequendama. En cuanto a los materiales que se emplearán para la fabricación de concreto a cargo de Argos para la planta de concreto de las inclusiones rígidas y para las plantas que se instalaran para las etapas 4 y 5, se informa que previo al uso de estos, el concesionario verificará, avalará y remitirá para información de la interventoría la documentación ambiental respectiva. El suministro de concreto para la actividad de inclusiones rígidas y el requerido para las etapas 4, 5 y 6, en su fase inicial (Campamentos, cerramientos y obras civiles de las instalaciones y planta de concreto) se realizará a través de mixer. Es importante precisar que, para esta entrega, se adjuntan la metodología de diseño de rutograma y el rutograma de Reciclados Industriales; los demás rutogramas serán radicados durante el desarrollo de las actividades; Así mismo, se informa que en caso de que durante el avance de las actividades se requieran proveedores adicionales, la respectiva documentación ambiental y minera y los rutogramas de estos, será suministrada a la Interventoría previo al uso de estas. (Ver programa de manejo de materiales).

Es importante precisar que se dará cumplimiento con lo establecido para el 25% de granulo de caucho.

En la Tabla 137 se evidencian cantidades de material a emplear

Tabla 137 – Cantidades de material de construcción a emplear (Aproximado)

Zona	Descripción	Volumen (m3)
PATIO TALLER CONFORMACIÓN PLATAFORMA	Concreto	87000
	Relleno de material granular para terraplén tipo seleccionado (Capa de transferencia de 1.5 m de espesor)	443646
	Relleno de material granular para terraplén tipo tolerable (Cuerpo del terraplén de 2.36 m de espesor)	762407

Zona	Descripción	Volumen (m3)
PATIO TALLER CONFORMACIÓN PLATAFORMA	Relleno de material granular para terraplén tipo tolerable para compensar los asentamientos de construcción (Espesor 20 cm)	61041
	Arena	8291.45
	Grava	7971
	Cemento	11458
	Ceniza	5000
	Agregados Pétreos	18750

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S, 2022

Zona	Descripción	m
PATIO TALLER MEJORAMIENTO DE LA VIA EAAB Y CONFORMACIÓN PLATAFORMA DE TRABAJO	Cercas perimetrales de alambre de púas y postes de hormigón	2610

Zona	Descripción	Volumen (m3)
PATIO TALLER ADECUACIÓN VÍA EAAB	Subbase granular mezclada al 5% con cemento	550

Zona	Descripción	Volumen (m3)
PATIO TALLER SISTEMA DE DRENAJE	Relleno Recebo	262.42
	Relleno Gravilla	273.83
	Relleno Granular Filtrante	647.4

Zona	Descripción	m
PATIO TALLER SISTEMA DE DRENAJE	Tubería PVC 4"	44
	Tubería PVC 12"	19
	Tubería HDPE 36"	324

Zona	Descripción	Unidad	Cantidad
PATIO TALLER ADECUACIÓN DE ÁREAS DESTINADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN E INSTALACIÓN DE LA PLANTA DE CONCRETO Y ESTRUCTURA METÁLICA DEL PATIO DE PILOTES PREFABRICADOS PHC	Relleno de material granular para cimentación	m3	9385
	Concreto	m3	12700
	Acero de refuerzo	T	33,5
	Estructura en acero	T	350
	Cubiertas y muros	m2	12000

Zona	Descripción	Unidad	Cantidad
PATIO TALLER ADECUACIÓN DE ÁREAS DESTINADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN E INSTALACIÓN DE LAS PLANTAS DE CONCRETO Y ESTRUCTURA METÁLICA DEL PATIO DE PILOTES DE PREFABRICADOS VIGAS U	Concreto	m3	20315
	Acero de refuerzo	T	67
	Estructura en acero	T	1897

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S, 2022

Zona	Descripción	Volumen (m3)
ADECUACION DE UN ÁREA DESTINADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PATIO DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS Y OTROS	Concreto	10736
	Relleno de material granular para terraplén tipo seleccionado	528693
	Relleno de material granular para terraplén tipo tolerable (Cuerpo del terraplén de 2.36 m de espesor)	632548
	Relleno de material granular para terraplén tipo tolerable para compensar los asentamientos de construcción (Espesor 20 cm)	78954

Zona	Descripción	T
ADECUACION DE UN ÁREA DESTINADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PATIO DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS Y OTROS	Acero	100

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S 2022

En la Tabla 138, se describe la información suministrada dentro del Anexo No. 2.1 de los proveedores relacionados anteriormente:

Tabla 138 – Información ambiental proveedores materiales

Proveedor	Licencia O Permiso Ambiental	Expediente	Expedida Por	Registro Minero	Expediente	Expedido Por	Observaciones
Carvaro	Res. No. 26080342	537107013	Cormacarena	GHJD–01	21438	Agencia Nacional de Minería	
Constriturar	Res. No. 0407 de2002	DCA–MIN–241	CAR	GDIJ–06	17415	Agencia Nacional de Minería	Se adjunta Certificación expedida por la CAR – No trámite administrativo Se adjunta Rucom
Doble A	Resolución 1857 de octubre de 2006 Resolución 2425 de octubre de 2009	Contrato de concesión 13376	CAR	FJQH–06	13376	Agencia Nacional de Minería	Se adjunta: Resolución 0299 de 2017 – Renovación permiso de emisiones atmosféricas y otras disposiciones

Proveedor	Licencia O Permiso Ambiental	Expediente	Expedida Por	Registro Minero	Expediente	Expedido Por	Observaciones
							Se adjunta Rucom
Reciclados Industriales	Resolución No. 01115, de la Secretaría Distrital ...	–	SDA	–	–	–	Se adjunta: Permiso CAR No. 20212034161 del 26/05/2021 Certificado actos no sancionatorios con vigencia de 18/08/20 y solicitud de nueva certificación con fecha de 06/08/21 Solicitud actualización inscripción gestor No. 21 – CAR Carta inscripción directorio ambiental – SDA Directorio ambiental SDA
Cementos Tequendama	Res. 1471 de 2007 (Concesión de aguas superficiales) Resolución 0717 de 2014 (Permiso emisiones atmosféricas CAR		CAR CAR				Se adjunta: Resolución 571 de 2012 Certificado No. 02212004160 del 13/08/21 Solicitud certificación sobre apertura de actos sancionatorios ambientales
	Res 2211 de 2019 (Permiso de vertimientos)		CAR				

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.4.6 Residuos sólidos

7.4.6.1 Domiciliarios

Para determinar la producción de residuos sólidos como consecuencia de las actividades tempranas para la adecuación del Patio Taller, se realizó el cálculo de la generación diaria per cápita producida por una persona, la cual se encuentra expresada en Kg / hab – día, para esto, se utilizó el Título F, del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potables y Saneamiento Básico – RAS29. Es importante precisar que la duración de las actividades a llevar a cabo es de 27 meses y se tiene previsto una población equivalente a 300 trabajadores, el nivel de complejidad fue evaluado como Bajo.

Tabla 139 – Asignación del nivel de complejidad

Nivel de Complejidad	Población en la zona Urbana (Habitantes)	Capacidad Económica de los usuarios
Bajo	<2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	1201 a 60000	Media
Alto	>60000	Alta

Fuente: Capítulo A.3, Documentación técnico–normativa del sector de agua potable y saneamiento básico, 2000

Teniendo este nivel de complejidad, se determinan los valores indicativos de la producción per cápita con base en la información de la Tabla 140.

Tabla 140 – Valores indicativos de la producción per cápita para municipios colombianos (kg/hab–día)

Nivel de Complejidad	Valor Mínimo	Valor Máximo	Valor Promedio
Bajo	0.3	0.75	0.45
Medio	0.3	0.95	0.45
Medio Alto	0.3	1	0.53
Alto	0.44	1.1	0.79

Fuente: Título F – RAS, 2012

Según la Tabla 140, se tiene que la producción diaria promedio de residuos sólidos por cada trabajador sería igual a 0,45 kg y teniendo en cuenta el personal necesario para las actividades, se estima una producción diaria de aproximadamente 258,75 kg. El valor aproximado de la producción de residuos sólidos durante los 27 meses (suponiendo meses de 30 días) que dura la adecuación del Patio Taller proyecto es de 209588 kg. Estos cálculos se pueden ver a continuación:

- Valor Promedio PPC: 0.45
- Días de Trabajo: 30 días al mes
- Meses de Trabajo: 27
- Días totales trabajados: $30 \times 27 = 810$
- Producción de Residuos durante la ejecución de las actividades:

$$0.45\ \frac{kg}{persona\ \times\ día} \times 688\ \text{personas} \times 810\ \text{días} = 250776\ \text{kg}$$

Tabla 141 – Estimación de Generación de residuos domiciliarios Kg/mes

TIPO DE RESIDUO	Kg/mes	Kg/proyecto
Orgánicos	394.95	10663.65
Comunes	1741.65	47024.55
Papel	1764.59	47643.93
Cartón	1684.64	45485.28
Plástico	1717.44	46370.88
Vidrio	2020.68	54588.36
Total	**9323.9**	**251776.65**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La disposición de estos residuos orgánicos se llevará a cabo mediante ruta sanitaria establecida en el sector.

La disposición de los residuos reciclables se llevará a cabo con gestores ambientales autorizados por las Autoridades Ambientales Competentes.

Actualmente para el manejo de residuos reciclables, se tiene contemplado a Comercializadora Ruby y Chatarrería Ambiental. (Ver Anexo No 2.3).

En la Tabla 142 se describe la información suministrada dentro del Anexo No. 2.3 del gestor relacionados anteriormente.

Tabla 142 – Información ambiental gestor residuos reciclables

GESTOR RESIDUOS RECICLABLES	PERMISO AMBIENTAL	OBSERVACION
EL RUBY/PAZ DEL RIO	Inscripción SDA	Se adjunta Decreto 1794 de agosto de 2013 " Reglamento parcial de Ley 1607 de 2012" norma tributaria para cobros
Chatarrería Ambiental	Inscripción SDA	Se adjunta Permiso Y Vinculo comercial con Soletanche

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Si durante el desarrollo de las actividades se requieran gestores adicionales, la documentación ambiental será suministrada a la Interventoría previo al uso de estas. (Ver programa de manejo de residuos sólidos convencionales).

7.4.6.2 Peligrosos

Para la estimación de Residuos Peligrosos se tiene en cuenta un aproximado de 5 piloteadoras, 4 bombas para concreto, 3 montacargas, 60 equipos que conforman la maquinaria pesada y 80 vehículos estimados para el desarrollo de la adecuación del Patio Taller. Es importante precisar que no se llevaran a cabo mantenimientos preventivos dentro de las áreas de trabajo.

La generación de residuos peligrosos se originará a partir de los mantenimientos correctivos o por fuerza mayor, derrames, aceites usados, estopas contaminadas, tela oleofílica, envases de sustancias químicas a emplear, residuos patogénicos (resultantes de cuarto de enfermería) entre otras.

Con base en la generación de residuo peligrosos, obtenida a partir de las actividades de geotecnia para el patio taller, con un promedio de 6 máquinas perforadoras, 1 vehículo, 1 volqueta, 1 grúa y 1 carro tanque de agua, se llevó a cabo una ponderación con las actividades de adecuación para el patio taller, 5 piloteadoras, 4 bombas para concreto, 3 montacargas, 60 equipos que conforman la maquinaria pesada y 80 vehículos estimados para el desarrollo de la adecuación del Patio Taller (Ver programa de residuos peligrosos).

Tabla 143 – Cantidad de residuos peligrosos

TIPO DE RESIDUO	Kg/mes	Kg/proyecto
Aceites usados	75	2025
Peligrosos	358	9666

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Para la disposición de residuos peligrosos se cuenta con Industria Ambiental S.A.S, Tecniamsa y Ecolsin (Ver Anexo 2.4). En la Tabla 144 se describe la información suministrada dentro del Anexo No. 2.4 del gestor relacionados anteriormente:

Tabla 144 – Información ambiental gestor respel

GESTOR RESPEL	ACTIVIDAD	PROVEEDOR	PERMISO AMBIENTAL
INDUSTRIA AMBIENTAL	MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRATAMIENTO DE RESPEL	INDUSTRIAL AMBIENTAL	RESOLUCIÓN 1485 de 2016 RESOLUCIÓN CAR 374 de 2016
		TRACOL	RESOLUCIÓN CAR 0989 de 2005 RESOLUCIÓN 1821 de 2017

	TRANSPORTE DE RESPEL	LOGISTICA Y DISTRIBUCIONES	RESOLUCIÓN 02962 de 2020
TECNIAMSA	MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRATAMIENTO DE RESPEL	TECNIAMSA	RESOLUCIÓN 2469 de 2009 RESOLUCIÓN 141 de 2013
ECOLSIN	MANEJO, ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO Y TRANSPORTE DE RESPEL	ECOLSIN	RESOLUCIÓN 01289 de 2016 RESOLUCIÓN 1316 DE 2005 RESOLUCIÓN 0011 de 2011 RESOLUCIÓN 9821 de 2009 SOLICITUD ESTADO ACTUAL LICENCIA Y ACTOS NO SANCIONATORIOS RESOLUCIÓN 670 DE 2017

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.4.6.3 Estimación de material sobrante de excavación y demolición (RCDs)

Con el fin de prevenir y mitigar los impactos que sobre la calidad del agua, aire, suelo, vegetación y paisaje se puedan presentar debido a la generación de material sobrante de excavación; se llevará a cabo un adecuado manejo y disposición del material producto de las actividades propias del desarrollo del proyecto.

Dentro de la Tabla 145 se evidencia el volumen de material sobrante de las excavaciones y demoliciones resultantes de las actividades y la estimación para su reutilización, para la cual su respectivo manejo se evidencia en la ficha de manejo para materiales de construcción y ficha de manejo para campamento.

Tabla 145 – Volumen de material excavado (Aproximado)

Actividad	Volumen estimado	Volumen disposición	Unidad
Capa Vegetal	176.918	Junto con el área técnica de ML1 se verificará en las actividades, si este material puede ser tomado para reutilización donación o entrega a otros	m^3

Actividad	Volumen estimado	Volumen disposición	Unidad
		proyectos. Posteriormente se informará a interventoría.	
Excavación Patio Taller (Arcillas y limpios de alta plasticidad y consistencia firme a muy firme) y excedentes de construcción	122,090	Material proyectado para ser reutilizado en el contrato de la referencia	m^3
Sistema de Drenaje	25,082	Material proyectado para ser reutilizado en el contrato de la referencia	m^3
Excavación por actividades de inclusiones rígidas	4500	Material proyectado para ser reutilizado en el contrato de la referencia	m3
Residuos de concreto	357	Material proyectado para ser reutilizado en el contrato de la referencia	m3
RCD resultantes de lodos de Planta de Tratamiento Concreto	2268	Material para disposición final en Gestor de Residuos peligrosos	m3
Excavación por actividades de adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la planta de concreto y estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC	31532	Material proyectado para ser reutilizado en el contrato de la referencia	m3
Excavación por actividades de adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de las plantas de concreto y estructura metálica del patio de pilotes de prefabricados vigas U	28325	Material proyectado para ser reutilizado en el contrato de la referencia	m3
Excavación por actividades de adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la planta de concreto y	31532	Material proyectado para ser reutilizado en el contrato de la referencia	m3

estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC			
Excavación por actividades de adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de las plantas de concreto y estructura metálica del patio de pilotes de prefabricados vigas U	28325	Material proyectado para ser reutilizado en el contrato de la referencia	m3
Excavación por actividades de adecuación de áreas destinadas para la construcción de un patio de almacenamiento de prefabricados y otros	185000	Material proyectado para ser reutilizado en el contrato de la referencia	M3

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Estos residuos provienen de actividades tales como, movimiento de tierras, excavación, demolición, inclusiones rígidas, entre otras. Los RCD que no puedan ser utilizados en el mismo frente de trabajo serán dispuestos en los sitios autorizados por las Autoridades Ambientales Competentes. Actualmente se contemplan como sitios de disposición final Máquinas Amarillas, Lamd y Cemex. (Ver Anexo No. 2.2).

Tabla 146 – Información ambiental de sitios de disposición final

SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL	LICENCIA O PERMISO AMBIENTAL	EXPEDIDA POR	OBSERVACIONES
Maquinas Amarillas	Resolución 1480 de 2014	ANLA	Se adjunta: Certificado ANLA – Consulta Sanciones Directorio SDA Resolución vigente No. 0228 del 07/03/2016
Lamd	Resolución 726 de 20196	CAR	Se adjunta: Directorio SDA Resolución vigente 0280 del 01/02/2019
Cemex	Resolución 1506 de 2006	MINMBIENTE	Vinculo Comercial entre Cemex y Transexcavar de 11/10/2021 Vinculo Comercial entre Transexcavar y Soletanche 13/10/2021 Solicitud vigencia y actos no sancionatorios 13/10/2021

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Es importante precisar que, durante el desarrollo de las actividades de adecuación del Patio Taller, junto con el área técnica se establecerán actividades y verificaciones tendientes al cumplimiento del porcentaje de reutilización establecido dentro de la normatividad, las cuales se notificarán a Interventoría. (Ver programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y Anexo No. 2.7 Plan de gestión de RCD).

De otra parte, para esta entrega, se adjuntan la metodología de diseño de rutograma y los rutogramas de máquinas amarillas y lamd. Los demás rutogramas (vías de transporte) serán radicados a Interventoría durante el desarrollo de las actividades; de igual manera en caso de que durante el desarrollo de las actividades se requieran sitios de disposición final adicionales, la respectiva documentación ambiental y minera y los rutogramas de estos, será suministrada a la Interventoría previo al uso de estas. (Ver programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y Anexo 3.3)

7.4.7 Emisiones Atmosféricas

Partiendo del uso de combustible diésel que emplearán se tiene en cuenta un aproximado de 3 piloteadoras, 4 bombas para concreto, 3 montacargas, 38 equipos que conforman la maquinaria pesada y 65 vehículos estimados para el desarrollo de la adecuación del Patio Taller. En la Tabla 147, se evidencia el estimativo de factores de emisión. (Ver programa de emisiones GEI y programa de emisiones atmosféricas).

Las emisiones fueron calculadas teniendo en cuenta la siguiente fuente: EPA (https://www.epa.gov/sites/default/files/2020–10/documents/c03s03.pdf página 6). Adicionalmente, se calculó teniendo en cuenta para la maquinaría un tiempo de trabajo estimado de 20 horas/día y un aproximado de 3 viajes por día para volquetas. (Ver programa de control de emisiones atmosféricas).

Por otra parte el almacenamiento de materiales se llevará a cabo dentro de las áreas establecidas para acopios temporales de materiales para la adecuación de Patio Taller (Ver Anexo 8.2 Planos), los cuales cumplirán con los manejos ambientales adecuados que impidan la emisión de material particulado a la atmosfera tales como protección de materiales granulares con polietileno, transporte de materiales con protección mecánica en el volcó, instalación de malla en cerramientos de áreas de trabajo. (Ver programa de manejo de fuentes atmosféricas)

1

Tabla 147 – Estimativo factor de emisiones por diésel – Maquinaria y Vehículos

EQUIPO	CONSUMO gal/día	CONSUMO gal/mes	CONSUMO gal/proyecto	Emisiones de Sox (Ton/día)	Emisiones de Sox (Ton/mes)	Emisiones de Sox (Ton/proyecto)	Emisiones Nox (Ton/día)	Emisiones Nox (Ton/mes)	Emisiones Nox (Ton/proyecto)	Emisiones de CO2 (Ton/día)	Emisiones de CO2 (Ton/mes)	Emisiones de CO2 (Ton/proyecto)	PM10 (Ton/día)	PM10 (Ton/mes)	PM10 (Ton/proyecto)
1 Maquina Pesada	80	2400	64800	0.0013	0.039	1.053	0.02	0.6	16.2	0.004	0.12	3.24	0.001	0.03	0.81
60 Maquinas Pesadas	4800	144000	3888000	0.078	2.34	63.18	1.2	276	7452	0.24	7.2	194.4	0.06	1.8	48.6
1 Volqueta	30	900	24300	0.0005	0.015	0.405	0.007	0.21	5.67	0.001	0.03	0.81	0.0005	0.015	0.405
80 Volquetas	2400	72000	1944000	0.04	1.2	32.4	0.56	16.8	453.6	0.08	2.4	64.8	0.04	1.2	32.4
1 Vehículo	5	150	4050	0.00008	0.0024	0.0648	0.001	0.03	0.81	0.0002	0.006	0.162	0.00009	0.0027	0.0729
21 Vehículos	105	3150	85050	0.00168	0.0504	1.3608	0.021	0.63	17.01	0.0042	0.126	3.402	0.00189	0.0567	1.5309

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.4.7.1 Emisiones por Generación de Energía

El estimativo de emisiones provenientes de la generación de energía eléctrica a partir de una planta de 35 KW, una de 75 KW y dos de 150 KW, estas dos últimas para la planta de concreto. Para la construcción de la cimentación, la instalación de la estructura metálica y de las plantas de concreto se estiman las emisiones provenientes de dos plantas de 35KW y tres plantas de 75KW adicionales a las usadas para el desarrollo de las etapas 1, 2 y 3. Las emisiones se resumen en la Tabla 149, calculada a partir del consumo estimado de diésel en la Tabla 148. Es importante destacar que para este estimativo se tuvo en cuenta el tipo de combustible (diésel) y se consideraron las emisiones de CO2, NOx, SOx, PM10, teniendo en cuenta que estos hacen parte de los principales gases de efecto invernadero emitidos por las plantas eléctricas. (Ver programa de emisiones GEI y programa de emisiones atmosféricas).

Para el cálculo de los estimativos se tuvo en cuenta el código de clasificación de fuente aplicable utilizado para la determinación del factor de emisión en la base de datos WebFIRE de la Environemntal Protection Agency de Estados Unidos y 24 horas de trabajo.

Tabla 148 – Consumo de diésel planta eléctrica – Patio Taller

PLANTA	CONSUMO gal/día	CONSUMO gal/mes	CONSUMO gal/proyecto
35 KW (5)	540	16200	437400
75 KW (7)	525	15750	425250
150KW (4)	600	18000	486000

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A partir del consumo calculado anteriormente, el estimativo de las emisiones se puede ver en la Tabla 149.

Tabla 149 – Estimativo factor de emisiones por diésel planta eléctrica – Patio Taller

PLANTA	CONSUMO gal/día	CONSUMO gal/mes	CONSUMO gal/proyecto	Emisiones de Sox (Ton/día)	Emisiones de Sox (Ton/mes)	Emisiones de Sox (Ton/proyecto)	Emisiones Nox (Ton/día)	Emisiones Nox (Ton/mes)	Emisiones Nox (Ton/proyecto)	Emisiones de CO2 (Ton/día)	Emisiones de CO2 (Ton/día)	Emisiones de CO2 (Ton/día)	PM10 (Ton/día)	PM10 (Ton/mes)	PM10 (Ton/proyecto)
35 KW	108	3240	87480	0,0019	0,0584	1,5765	0,0296	0,8879	23,9735	1,1007	33,0197	891,5327	0,0021	0,0624	1,6852
75 KW	360	10800	291600	0,0065	0,1946	5,2550	0,0987	2,9597	79,9118	3,6689	110,0658	2971,7755	0,0069	0,2081	5,6174
150 KW	300	9000	243000	0,0054	0,1622	4,3791	0,0822	2,4664	66,5931	3,0574	91,7215	2476,4796	0,0058	0,1734	4,6812

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.4.8 Aprovechamiento Forestal

7.4.8.1 Patio Taller

La adecuación y construcción del Patio Taller para la Primera Línea del Metro de Bogotá requiere del aprovechamiento forestal de individuos arbóreos ubicados en el área de afectación. En el Anexo 4 Inventarios forestales Patio Taller jurisdicción SDA – CAR se presenta la información asociada al volumen y tratamiento silvicultural para cada uno de los individuos inventariados. (Ver programa de manejo silvicultural)

En el inventario Forestal se registraron un total de sesenta y seis (66) individuos, de los cuales cincuenta y seis (56) se encuentran localizados en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional CAR y diez (10) individuos en la jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente SDA.

Para la jurisdicción de la CAR de los cincuenta y seis (56) individuos, treinta y uno (31) se encuentran en categoría fustal (con un volumen total de 11,13 m^3 y comercial de 7,20 m^3) y veinticinco (25) se encuentran en categoría Latizal (con un volumen total de 0,17 m^3), siendo la especie *Acacia melanoxylon* R.Br. (Acacia japonesa) la más abundante para esta jurisdicción, con un total de 47 individuos.

De los diez (10) individuos arbóreos presente en la SDA, seis (6) se encuentran en categoría fustal (con un volumen total de 10,01 m^3 y comercial de 6,47 m^3) y cuatro (4) en categoría latizal (con un volumen total de 0,08 m^3), siendo *Eucalyptus globulus* Labill. (Eucalipto Común) la única presente en la jurisdicción de la SDA.

Tabla 150 – Consolidado de especies, categoría y volumen por jurisdicción

AUT_AMB	ESPECIE	N_COMUN	CAT	ID IND	No. IND	VOL T (m^3)	VOL C (m^3)
CAR	*Acacia melanoxylon* R.Br.	Acacia Japonesa	Fustal	10ML, 11ML, 12ML, 13ML, 14ML, 15ML, 16ML, 17ML, 17R, 18ML, 21R, 27ML, 2R, 3ML, 3R, 4ML, 4R, 5ML, 6ML, 7ML, 8ML, 9ML	22	1,45	0,28
			Latizal	10R, 11R, 12R, 13R, 14R, 15R, 16R, 18R, 19R, 1R,20R, 22R, 23R, 24R, 25R, 26R, 27R,	25	0,17	0,00

AUT_ AMB	ESPECIE	N_COMUN	CAT	ID IND	No. IND	VOL T (m^3)	VOL C (m^3)
				28R, 29R, 30R, 5R, 6R, 7R, 8R, 9R			
	Eucalyptus globulus Labill.	Eucalipto Común	Fustal	19ML, 20ML, 22ML, 2ML	4	9,01	6,92
	Salix humboldtiana Willd	Sauce Llorón	Fustal	26ML	1	0,15	0,00
	Sambucus nigra L.	Sauco	Fustal	21ML, 25ML	2	0,14	0,00
	Yucca gigantea Lem.	Palma Yuca	Fustal	23ML, 24ML	2	0,38	0,00
SDA	*Eucalyptus globulus* Labill.	Eucalipto Común	Fustal	10J, 4J, 6J, 7J, 8J, 9J	6	10,01	6,47
			Latizal	1J, 2J, 3J, 5J	4	0,08	0,02
TOTAL GENERAL					**66**	**21,39**	**13,70**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.4.8.2 Área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros

La etapa 6 que corresponde a la adecuación de las áreas destinadas al almacenamiento de los elementos prefabricados y otros requiere de la intervención de los individuos arbóreos presentes en la zona. En el Anexo 4.5 Inventarios forestales Almacenamiento de prefabricados jurisdicción SDA se presenta la información asociada al volumen y tratamiento silvicultural para cada uno de los individuos inventariados. (Ver programa de manejo silvicultural)

En el inventario Forestal se registraron un total de mil setecientos setenta y tres (1773) individuos cuya ubicación hace parte de la jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente SDA, estos individuos se caracterizan por tener una altura menor a los 4,5 metros.

Es de recalcar que los individuos arbóreos fueron inventariados a través de dos cuadrillas, la primera cuadrilla realizo su recorrido sobre el costado occidental a la vía interna de acceso, de tal forma que se marcaron un total de 820 individuos utilizando un lenguaje completamente numérico iniciando en el número 1, mientras que la segunda cuadrilla enumero un total de 953 individuos sobre el costado oriental a la vía interna de acceso, así mismo incluyó dentro de inventario aquellos individuos presentes sobre las nuevas vías de acceso al área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados, el lenguaje utilizado fue alfanumérico en el que se incluyó el numero asociado con la letra M iniciando en 1M.

A continuación, se presenta el consolidado de los individuos arbóreos a intervenir dentro del área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros, por especie y número de individuos.

Tabla 151 – Consolidado de especies y volumen

ESPECIE	N_COMUN	ID IND	No. IND	VOL T (m^3)	VOL C (m^3)
Alnus acuminata	Aliso	114, 132, 163, 166, 167, 177, 183, 193, 194, 213, 225, 246, 247, 248, 264, 276, 281, 285, 286, 296, 297, 302, 307, 309, 316, 321, 328, 336, 351, 365, 374, 382, 395, 397, 420, 446, 449, 456, 462, 518, 519, 527, 530, 538, 555, 562, 573, 576, 585, 592, 598, 600, 602, 607, 635, 655, 656, 682, 694, 724, 728, 759, 836, 838, 841, 912, 922, 927, 34M, 56M, 109M, 116M, 132M, 140M, 145M, 171M, 180M, 215M, 228M, 231M, 232M, 239M, 275M, 300M, 307M, 316M, 319M, 321M, 322M, 325M, 348M, 356M, 368M, 373M, 384M, 386M, 401M, 443M, 447M, 460M, 488M, 489M, 493M, 496M, 498M, 524M, 526M, 527M, 529M, 542M, 551M, 553M, 581M, 584M, 585M, 603M, 608M, 614M, 623M, 624M, 637M, 638M, 641M, 647M, 650M, 652M, 655M, 659M, 665M, 689M, 697M, 707M, 719M, 727M, 736M, 737M, 740M, 752M, 769M 772M, 780M, 814M, 815M, 822M, 826M, 841M, 844M, 849M, 850M, 853M, 854M, 859M, 863M, 870M, 872M, 880M, 941M, 956M, 959M, 962, 971, 989, 993, 994, 996, 998, 999, 1002, 1019, 1022.	170	0	0
Cecropia obtusifolia	Yarumo	13, 15, 28, 44, 54, 79, 135, 136, 138, 160, 188, 199, 202, 256, 265, 298, 303, 340, 381, 392, 400, 413, 459, 494, 497, 503, 508, 533, 550, 557, 559, 568, 644, 649, 730, 785, 822, 850, 855, 873, 878, 884, 885, 902, 934, 938, 942, 945, 950, 954, 1M, 5M, 8M, 11M, 22M, 42M, 127M, 164M, 165M, 175M, 209M, 225M, 306M, 318M, 333M, 369M, 497M, 503M ,578M, 583M, 604M, 612M, 735M, 817M, 832M, 843M, 851M, 871M, 873M, 874M, 888M, 901M, 910M, 947M, 961, 966, 968.	87	0,013	0

ESPECIE	N_COMUN	ID IND	No. IND	VOL T (m^3)	VOL C (m^3)
Croton bogotanus	Croton	4, 6, 9, 10, 14, 16, 17, 20, 22, 24, 39, 43, 46, 47, 50, 51, 52, 56, 58, 61, 62, 64, 65, 66, 77, 80, 81, 82, 84, 85, 87, 88, 90, 92, 93, 95, 98, 100, 101, 102, 110, 111, 113, 115, 116, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 428, 432, 443, 470, 474, 483, 493, 495, 496, 498, 499, 504, 505, 509, 515, 516, 517, 520, 529, 531, 537, 549, 554, 560, 563, 565, 566, 569, 577, 579, 581, 587, 595, 596, 599, 608, 609, 610, 612, 615, 628, 632, 634, 637, 640, 642, 643, 645, 646, 650, 654, 660, 665, 666, 667, 670, 673, 674, 676, 699, 700, 703, 704, 707, 710, 712, 713, 718, 726, 738, 739, 745, 746, 751, 752, 761, 776, 778, 780, 782, 788, 794, 812, 820, 827, 828, 865, 879, 893, 903, 906, 907, 910, 911, 917, 920, 924, 930, 936, 940, 944, 947, 952, 956, 2M, 7M, 12M, 13M, 14M, 15M, 17M, 18M, 21M, 23M, 25M, 26M, 27M, 28M, 29M, 31M, 36M, 37M, 38M, 41M, 43M, 44M, 46M, 55M, 58M, 59M, 63M, 68M, 76M, 77M, 89M, 90M, 101M, 103M, 104M, 106M, 107M, 119M, 125M, 126M, 129M, 138M, 139M, 148M, 157M, 159M, 162M, 166M, 168M, 172M, 181M, 199M, 218M, 226M, 230M, 250M, 272M, 276M, 285M, 290M, 303M, 311M, 313M, 345M, 347M, 351M, 352M, 353M, 357M, 364M, 372M, 396M, 399M, 404M, 417M, 419M, 420M, 421M, 428M, 430M, 433M, 436M, 449M, 468M, 520M, 547M, 631M, 633M, 666M, 698M, 755M, 56M, 757M, 760M, 758M, 759M, 768M, 793M, 836M, 856M, 868M, 875M, 878M, 889M, 891M, 892M, 895M, 900M, 914M, 917M, 925M, 932M, 936M, 939M, 942M, 944M, 946M, 948M, 949M, 955M, 957M, 958, 959, 960, 965, 967, 970, 980, 982, 1016	285	0,062	0

ESPECIE	N_COMUN	ID IND	No. IND	VOL T (m^3)	VOL C (m^3)
Escallonia pendula	Mangle tierra fría	5, 7, 8, 12, 19, 23, 26, 31, 37, 38, 48, 55, 57, 68, 69, 70, 71, 73, 75, 76, 78, 89, 94, 97, 99, 105, 107, 108, 109, 112, 117, 118, 120, 121, 124, 131, 133, 134, 140, 141, 148, 156, 161, 162, 168, 176, 178, 184,190, 201, 206, 210, 216, 218, 222, 238, 239, 260, 289, 300, 305, 308, 315, 327, 335, 354, 372, 377, 399, 407, 414, 426, 444, 482, 489, 532, 542, 544, 552, 556, 561, 564, 603, 605, 614, 639, 641, 685, 727, 748, 767, 777, 791, 818, 831, 852, 872, 886, 919, 923, 928, 10M, 20M, 30M, 32M, 33M, 39M, 65M, 71M, 72M, 73M, 87M, 121M, 128M, 130M, 144M , 160M, 179M, 188M, 190M, 197M, 202M, 208M, 210M, 211M, 233M, 244M, 247M, 253M, 255M, 261M, 263M, 283M, 292M, 323M, 329M, 332M, 341M, 358M, 366M, 378M, 381M, 383M, 394M, 405M, 411M , 412M, 426M, 452M, 456M, 463M, 470M, 475M, 485M, 487M, 494M, 502M, 504M, 505M, 506M, 511M, 514M, 518M, 523M, 525M, 540M, 549M, 560M, 567M, 570M, 582M, 590M, 595M, 596M, 597M, 601M, 615M, 616M, 619M, 621M, 642M, 643M, 648M, 649M, 661M, 664M, 672M, 677M, 678M, 683M, 693M, 695M, 710M, 713M, 716M, 753M, 754M, 777M, 784M, 791M, 795M, 801M, 804M, 806M, 813M, 839M, 847M, 855M, 858M, 865M, 930M, 943M, 964, 973, 1013.	215	0,002	0
Ficus soatensis	Caucho sabanero	34, 252, 259, 269, 273, 301, 323, 338, 339, 342, 352, 356, 357, 369, 376, 402, 453, 465, 513, 593, 678, 750, 756, 758, 784, 798, 830, 851, 860, 864, 877, 905, 914, 147M, 193M, 223M, 256M, 260M, 268M, 287M, 293M, 301M, 310M, 407M, 484M, 554M, 558M, 562M, 569M, 575M, 579M, 580M, 586M, 587M, 594M, 598M, 602M, 606M, 607M, 611M, 632M, 640M, 645M, 694M, 700M, 750M, 771M, 775M, 787M, 790M, 792M, 811M, 876M, 881M, 893M, 902M, 908M, 918M, 920M, 922M, 929M, 979, 988.	83	0	0

ESPECIE	N_COMUN	ID IND	No. IND	VOL T (m^3)	VOL C (m^3)
Ficus tequendamae	Caucho tequendama	786, 833, 866, 883, 887, 3M, 134M, 141M, 150M, 177M, 187M, 203M, 220M, 234M, 257M, 262M, 304M, 379M, 387M, 483M, 512M, 521M, 545M, 589M, 605M, 658M, 668M, 671M, 730M, 731M, 734M, 745M, 748M, 767M, 770M, 773M, 774M, 796M, 797M, 816M, 829M, 890M, 904M, 974, 975, 1003, 1012, 1014, 1015, 1020, 1024.	51	0	0
Juglans neotropica	Nogal	139, 142, 145, 149, 151, 153, 155, 164, 169, 171, 172, 179, 185, 187, 198, 200, 203, 209, 212, 217, 219, 221, 226, 231, 236, 240, 242, 245, 249, 254, 257, 266, 271, 275, 278, 280, 310, 312, 317, 320, 324, 343, 355, 360, 363, 366, 371, 375, 379, 384, 388, 393, 396, 401, 406, 409, 421, 434, 442, 445, 448, 458, 464, 473, 485, 486, 490, 502, 512, 523, 524, 525, 528, 551, 567, 594, 601, 636, 653, 681, 721, 725, 753, 760, 795, 801, 807, 809, 815, 832, 845, 846, 848, 863, 876, 898, 48M, 50M, 98M, 118M, 120M, 163M, 184M, 195M, 214M, 236M, 240M, 267M, 309M, 314M, 324M, 327M, 344M, 350M, 367M, 408M, 409M, 444M, 446M, 448M, 461M, 471M, 481M, 533M, 557M, 563M, 564M, 565M, 566M, 568M, 573M, 600M, 622M, 625M, 636M, 662M, 663M, 681M, 684M, 715M, 725M, 747M, 751M, 764M, 765M, 776M, 781M, 794M, 798M, 799M, 800M, 807M, 818M, 819M, 821M, 823M, 824M, 835M, 838M, 842M, 848M, 857M, 860M, 861M, 869M, 877M, 882M, 884M, 981, 987, 1009, 1017,	172	0	0
Lafoensia acuminata	Guayacan de manizales	195, 197, 204, 205, 211, 214, 220, 223, 227, 235, 251, 255, 272, 282, 287, 290, 311, 325, 330, 332, 333, 344, 353, 361, 410, 463, 684, 692, 715, 722, 856, 916, 6M, 133M, 185M, 206M, 224M, 227M, 326M, 355M, 390M, 410M, 437M , 439M, 440M, 442M, 528M, 532M, 537M, 541M, 548M, 609M, 620M, 639M, 682M, 701M, 705M, 820M, 827M, 1018, 1023.	61	0	0
Prunus serotina	Cerezo	150, 154, 158, 170, 186, 189, 191, 196, 207, 208, 215, 232, 250, 258, 261, 262, 267, 277, 284, 291, 306, 314, 322, 329, 350, 359, 364, 378, 383, 386, 390, 398, 404, 408, 411, 417, 419, 423, 424, 436, 440, 454, 460, 467, 476, 477, 491, 501, 521, 522, 534, 572, 590, 679, 683, 687, 689, 723, 764, 768,	136	0	0

ESPECIE	N_COMUN	ID IND	No. IND	VOL T (m^3)	VOL C (m^3)
		772, 790, 803, 810, 816, 826, 834, 844, 847, 882, 889, 4M, 52M, 54M, 57M, 62M, 78M, 80M, 93M, 95M, 97M, 100M, 105M, 108M, 110M, 113M, 136M, 146M, 176M, 207M, 217M, 238M, 243M, 264M, 265M, 271M, 273M, 274M, 277M, 278M, 281M, 291M, 295M, 298M, 302M, 320M, 331M, 340M, 346M, 363M, 371M, 397M, 403M, 552M, 572M, 613M, 618M, 634M, 660M, 686M, 711M, 783M, 840M, 845M, 846M, 883M, 885M, 896M, 903M, 905M, 909M, 940M, 945M, 960M, 978, 986.			
Quercus humboldtii	Roble	49, 60, 536, 620, 625, 630, 701, 732, 747, 755, 765, 825, 839, 849, 854, 868, 869, 870, 891, 892, 896, 899, 909, 913, 918, 931, 932, 941, 949, 40M, 45M, 47M, 49M, 51M, 53M, 9M, 75M, 91M, 96M, 161M, 173M, 178M, 183M, 186M, 201M, 216M, 221M, 242M, 249M, 259M, 280M, 289M, 294M, 330M, 336M, 339M, 349M, 365M, 388M, 393M, 395M, 402M, 406M, 414M, 422M, 423M, 434M, 453M, 458M, 465M, 466M, 472M, 473M, 478M, 479M, 507M, 508M, 516M, 535M, 556M, 559M, 577M, 610M, 628M, 667M, 670M, 675M, 680M, 685M , 688M, 691M, 692M, 708M, 709M, 712M, 721M, 726M, 742M, 762M, 779M, 785M, 786M, 788M, 834M, 867M, 879M, 898M, 915M, 916M, 921M, 926M, 938M, 976, 983, 1008, 1011.	116	0	0
Retrophyllum rospigliosii	Pino romeron	45, 59, 270, 295, 304, 334, 341, 389, 391, 403, 405, 412, 438, 447, 451, 487, 488, 526, 543, 546, 547, 571, 578, 583, 586, 613, 626, 661, 669, 688, 691, 702, 706, 708, 720, 729, 733, 735, 737, 742, 744, 754, 757, 763, 766, 769, 771, 775, 787, 792, 796, 800, 802, 804, 806, 808, 811, 814, 819, 823, 835, 837, 840, 843, 861, 867, 874, 875, 881, 888, 890, 895, 901, 904, 921, 925, 929, 935, 939, 943, 946, 953, 953, 957, 66M, 74M, 79M, 81M, 85M, 86M, 92M, 137M, 142M, 149M, 182M, 192M, 198M, 205M, 212M, 245M, 286M, 288M, 296M, 297M, 334M, 361M, 385M, 389M, 392M, 435M, 441M, 451M, 462M, 467M, 474M, 476M, 477M, 480M, 482M, 513M, 515M, 517M, 531M, 534M, 536M, 538M, 543M, 544M, 546M, 555M, 561M, 574M, 588M, 592M, 627M, 657M.	172	0	0
Salix humboldtiana	Sauce	2, 11, 21, 25, 27, 30, 32, 40, 41, 53, 63, 72, 119, 425, 427, 429, 431, 469, 506, 507, 510, 548, 582,	175	0,001	0

ESPECIE	N_COMUN	ID IND	No. IND	VOL T (m^3)	VOL C (m^3)
		584, 616, 623, 627, 664, 671, 672, 690, 693, 695, 696, 698, 705, 709, 711, 716, 731, 741, 749, 762, 770, 773, 774, 779, 781, 789, 793, 797, 799, 805, 813, 817, 821, 824, 829, 842, 857, 858, 859, 862, 871, 880, 894, 897, 915, 926, 933, 937, 948, 951, 955, 60M, 61M, 67M, 70M, 84M, 102M, 153M, 156M, 167M, 174M, 189M, 191M, 196M, 213M, 222M, 229M, 235M, 237M, 246M, 248M, 251M, 266M, 269M, 282M, 315M, 328M, 123M , 370M, 374M, 376M, 380M, 382M, 413M, 415M, 416M, 427M, 429M, 431M, 445M, 454M, 457M, 459M, 464M, 469M, 486M, 489M, 495M, 499M, 500M, 509M, 510M, 519M, 522M, 530M, 539M, 593M, 617M, 629M, 630M, 644M, 651M, 654M.			
Syzygium paniculatum	Eugenia	279, 293, 318, 326, 367, 370, 415, 450, 452, 457, 479, 480, 492, 500, 591, 597, 638, 647, 652, 686, 783, 908, 111M, 151M, 158M, 170M, 219M, 258M, 337M, 343M, 375M, 391M, 400M, 418M, 722M, 738M, 746M, 749M, 761M, 808M, 809M, 825M, 830M, 862M, 864M, 927M, 933M, 958M, 963, 991.	50	0	0
TOTAL, GENERAL			1773	0,078	0

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.4.8.3 Área de traslado de campamento fase 2

La adecuación de la infraestructura temporal que comprende el traslado del campamento de la fase 2 no requerirá del aprovechamiento forestal de individuos, debido a que la distribución de dicho campamento se ejecutará de tal forma que se evite la afectación de los individuos arbóreos, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 269. Distribución de individuos arbóreos para el área de traslado del campamento fase 2

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En el inventario Forestal se registraron un total de veintitrés (23) individuos, los cuales se encuentran completamente ubicados en la jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente SDA, evidenciándose que la especies más abundante dentro de esta zona corresponde a *Solanum marginatum* conocida comúnmente como Lulo de perro con un total de siete (7) individuos arbóreos, seguido de *Bacharis*

floribunda (Chilco) con un total de seis (6) individuos arbóreos y finalmente con cinco (5) individuos arbóreos se encuentran las especies de *Ricinus communis* y *Paraserianthes lophanta.*

Tabla 152 – Consolidado de especies, categoría y volumen por jurisdicción

ESPECIE	N_COMUN	ID IND	No. IND	VOL T (m^3)	VOL C (m^3)
Paraserianthes lophanta	Acacia baracatinga, acacia sabanera, acacia nigra	1,2,9,10,y 11	5	0	0
Bacharis floribunda	Chilco	3,4,5,6,7 y 8	6	0	0
Ricinus communis	Higuerillo	12,13,14,15 y 16	5	0	0
Solanum marginatum	Lulo de perro	17,18,19,20,21 ,22 y 23	7	0	0
TOTAL GENERAL			23	0	0

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.4.8.4 Solicitud de permiso silvicultural

En la Figura 270, se presenta la distribución de individuos inventariados en el Patio Taller y en el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados, así mismo en el Anexo 8.2. Planos PMAs se incluye el Anexo 10. Plano de solicitud de permiso silvicultural, elaborado con el objeto de solicitar ante la autoridad ambiental competente el permiso de intervención silvicultural para el traslado de los individuos presentes en el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

Es importante recalcar que los individuos inventariados para las dos fases se encuentran en jurisdicción de la secretaria Distrital de Ambiente de acuerdo con el Decreto POT 555, además en el inventario forestal realizado para la zona destinada al almacenamiento de elementos prefabricados, se incluyó los individuos ubicados al costado de las vías de acceso adicional a los individuos arbóreos encontrados en el área de influencia directa, y finalmente se aclara que los permisos emitidos para la intervención silvicultural de las etapas 1, 2 y 3 llevadas a cabo en el patio taller no cubren la intervención que se presente llevar a cabo en el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados, razón por la cual en el momento el concesionario se encuentra en proceso de construcción de los requisitos para el traslado de los individuos arbóreos.

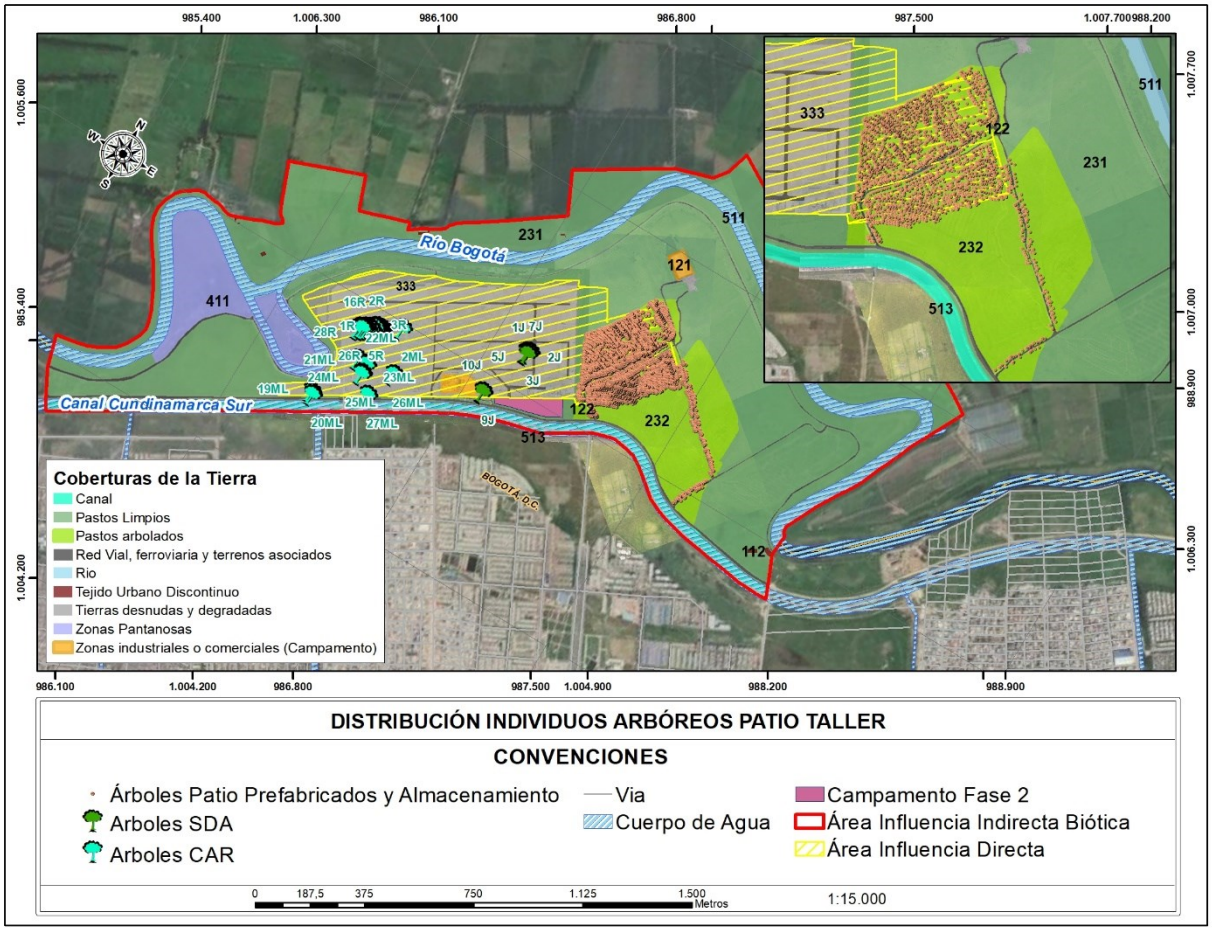


Figura 270. Distribución de individuos arbóreos para Patio Taller y el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.4.9 Tratamiento Silvicultural

7.4.9.1 Patio Taller

A partir de la realización del levantamiento en campo, la organización y procesamiento de la información registrada en el mismo y de la evaluación presentada en la Metodología para la caracterización Biótica, se obtuvieron las cantidades de individuos a afectar en el Patio Taller por las actividades de las obras de la fase previa. Es decir, que luego de realizar el inventario forestal y de identificar las características fitosanitarias y físicas, y el tipo de afectación que la obra ocasionará sobre la vegetación existente, se propone para la totalidad de la Vegetación inventariada el tratamiento silvicultural de la tala de 66 árboles. Ver Anexo 6 Planos georreferenciación arbolado (SDA y CAR).

Tabla 153 – Estado y tratamiento silvicultural por especie

CATEG.	ESPECIE	N_COMUN	ORIGEN	EST	TIPO TRA	NO. IND	ABUN %
FUSTAL	*Sambucus nigra* L.	Sauco	Cultivada	Regular	Tala	2	5,41
	Yucca gigantea Lem.	Palma Yuca	Cultivada	Bueno	Tala	2	5,41
	Acacia melanoxylon R.Br.	Acacia Japonesa	Exótico	Bueno	Tala	11	29,73
				Malo	Tala	7	18,92
				Regular	Tala	4	10,81
	Eucalyptus globulus Labill.	Eucalipto Común	Exótico	Bueno	Tala	8	21,62
				Malo	Tala	2	5,41
	Salix humboldtiana Willd	Sauce Llorón	Nativa y cultivada	Bueno	Tala	1	2,70
Total, Cat Fustal						37	100
LATIZAL	*Acacia melanoxylon* R.Br.	Acacia Japonesa	Exótico	Bueno	Tala	5	17,24
				Malo	Tala	14	48,28
				Regular	Tala	6	20,69
	Eucalyptus globulus Labill.	Eucalipto Común	Exótico	Bueno	Tala	4	13,79
Total, Cat Latizal						29	100
						66	

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

En la Figura 208 se presenta el estado en general de los árboles. En categoría Fustal el 59,56 % de los individuos (equivalente a 22) presenta un estado bueno, principalmente de la *especie Eucalyptus globulus* Labill. y *Acacia melanoxylon* R.Br., el 16,22 % (6 individuos) se categorizaron en estado regular y el 24,32 % (9 individuos) se encuentran estado malo. En categoría latizal el 48,28 % (14 individuos) se encuentran en estado malo, principalmente de la especie *Acacia melanoxylon* R.Br. En la Fotografía 147se presenta el estado general de los árboles. (Ver programa de manejo silvicultural)

		
Eucalyptus globulus Labill.Fustal y Latizal	*Acacia melanoxylon* R.Br. Fustal	*Acacia melanoxylon* R.Br. Latizal

Fotografía 147 Estado de las especies *Eucalyptus globulus Labill*. y *Acacia melanoxylon* R.Br

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

7.4.9.2 Área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros

De acuerdo con los resultados del levantamiento en campo se determinó, las cantidades de individuos a intervenir dentro del área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros (Etapa 6), así como dentro el área provista de individuos arbóreos paralélalo a las vías de acceso correspondientes. Es decir, que luego de realizar el levantamiento forestal e identificar las características fitosanitarias y físicas, se propone que para la totalidad de la vegetación inventariada se realizara el tratamiento silvicultural de bloqueo y traslado.

Tabla 154 – Estado y tratamiento silvicultural por especie.

ESPECIE	N_COMUN	ORIGEN	EST	TIPO TRA	NO. IND	ABUN %
Alnus acuminata	Aliso	Nativa y Cultivada	Bueno	Traslado	170	9,59%
Cecropia obtusifolia	Yarumo	Nativa	Bueno	Traslado	87	4,91%
Croton bogotanus	Croton	Nativa	Bueno	Traslado	285	16,07%
Escallonia pendula	Mangle tierra fría	Nativa y Cultivada	Bueno	Traslado	215	12,13%
Ficus soatensis	Caucho sabanero	Nativa	Bueno	Traslado	83	4,68%
Ficus tequendamae	Caucho tequendama	Nativa (endémica)	Bueno	Traslado	51	2,88%
Juglans neotropica	Nogal	Nativa	Bueno	Traslado	172	9,70%
Lafoensia acuminata	Guayacan de manizales	Nativa y Cultivada	Bueno	Traslado	61	3,44%
Prunus serotina	Cerezo	Nativa	Bueno	Traslado	136	7,67%
Quercus humboldtii	Roble	Nativa y Cultivada	Bueno	Traslado	116	6,54%

ESPECIE	N_COMUN	ORIGEN	EST	TIPO TRA	NO. IND	ABUN %
Retrophyllum rospigliosii	Pino romeron	Nativa y Cultivada	Bueno	Traslado	172	9,70%
Salix humboldtiana	Sauce	Nativa y Cultivada	Bueno	Traslado	175	9,87%
Syzygium paniculatum	Eugenia	Exótica y Cultivada	Bueno	Traslado	50	2,82%
Total					**1773**	**100,00 %**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En la tabla anterior se evidencia que el 10% de los individuos presentan un estado físico y sanitario bueno por lo cual se catalogaron bajo el tratamiento silvicultural de bloqueo y traslado, adicionalmente el 97% de los individuos son especies nativas y el 3% restante corresponde a los individuos de la especie exótica *Syzygium paniculatum* (Eugenia), finalmente la especie más abundante resulto ser *Croton bogotanus* con un total de 285 individuos que corresponden al 16,07% del total de los individuos encontrados, a continuación se presenta una muestra del registro fotográfico el cual evidencia un estado físico y sanitario bueno.(Ver programa de manejo silvicultural)



Cecropia obtusifolia



Croton bogotanus



Prunus serotina

Fotografía 148 Estado de las especies *Cecropia obtusifolia, Crotón bogotensis* y *Prunus serotina*

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

7.4.9.3 Área de traslado de campamento fase 2

De acuerdo con los resultados del levantamiento en campo y el diseño que incluye la distribución del campamento provisional de la fase 2 se determinó, que los individuos arbóreos no se verían afectado por la instalación de esta infraestructura temporal.

Tabla 155 – Estado y tratamiento silvicultural por especie.

ESPECIE	N_COMUN	NO. IND	ESTADO	TIPO DE TRATAMIENTO	ABUN %
Paraserianthes lophanta	Acacia baracatinga, acacia sabanera, acacia nigra	5	Bueno	NO APLICA	21.74 %
Bacharis floribunda	Chilco	6	Bueno	NO APLICA	26.09 %
Ricinus communis	Higuerillo	5	Bueno	NO APLICA	21.74 %
Solanum marginatum	Lulo de perro	7	Bueno	NO APLICA	30.43 %
Total		**23**			**100.00%**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En la tabla anterior se presenta el resumen del inventario Forestal en el cual registraron un total de veintitrés (23) individuos y cuatro (4) especies, los cuales se encuentran completamente ubicados en la jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente SDA, evidenciándose que la especies más abundante dentro de esta zona corresponde a *Solanum marginatum* conocida comúnmente como Lulo de perro con un total de siete (7) individuos arbóreos, seguido de *Bacharis floribunda* (Chilco) con un total de seis (6) indiviudos arboreos y finalmente con cinco (5) individuos arboreos se encuentran las especies de *Ricinus communis* y *Paraserianthes lophanta.*



Ricinus communis



Solanum marginatum



Bacharis floribunda



Paraserianthes lophanta.

Fotografía 149 Estado de las especies *Ricinus communis, Paraserianthes lophanta, Solanum marginatum y Bacharis floribunda*

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

7.4.9.4 Afectación zonas verdes

En consideración con el Acuerdo 327 de 2018 el cual relaciona la planeación, generación y sostenimiento de zonas verdes denominadas "Pulmones Verdes" en el Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2008), se establece que el polígono de intervención cuenta con un total de 31,01 Ha en zonas verdes equivalente al 94,55%, como zona dura se encuentra la estación de radio con un área aproximada de 0,61 Ha, equivalente al 1,69% del área total de intervención del proyecto, posterior a las actividades realizadas al interior de Patio Taller, el área de zonas verdes desapareció para transformarse en una cobertura de tierras desnudas y degradadas. No obstante, se aclara que el predio donde se emplaza el área de influencia directa o polígono de intervención corresponde a un predio público de uso institucional, lo cual para efectos del presente estudio no se constituye como un área verde de uso público en el Patio Taller, ni se encuentra registrado en el inventario de zonas verdes del Distrito Capital.

Por su parte las zonas verdes dentro el polígono de intervención destinado al almacenamiento de elementos prefabricados y otros, representa el 96,08% que equivale a un total de 10,31 hectáreas, y no presenta zonas duras, corresponde a un predio público de uso institucional, se constituye como un área verde privada. (Ver programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote). Finalmente, el área en la cual se realiza el traslado del campamento de la fase 2 comprende una zona verde de 1.11 ha, equivalente al 100% de la zona, la cual será completamente descapotada para la instalación de la infraestructura provisional del campamento.

En este mismo sentido en revisión de la resolución conjunta 001 de 2019 se establece los lineamientos y procedimientos para la Compensación por endurecimiento de zonas verdes por desarrollo de obras de infraestructura, en cumplimiento del Acuerdo Distrital 327 de 2008, en la cual de acuerdo al **Artículo 3 - Ámbitos de aplicación** se indica "*Para efectos del cumplimiento de la presente Resolución son objeto de compensación, las zonas verdes endurecidas que hagan parte de los siguientes elementos constitutivos de espacio público del Distrito Capital:*

Corredores ecológicos.	*Corredor Ecológico de Ronda, conformado por la ronda hidráulica y la zona de manejo y preservación ambiental.*
Constitutivos Artificiales o Construidos	
Articuladores del Espacio Publico	*Parques (Metropolitanos, Zonales, Vecinales y de Bolsillo)*
	Plazas
	Plazoletas
Circulación Peatonal y Vehicular	*Corredor Ecológico Vial- Correspondiente a zonas verdes y las áreas de control ambiental de las vías urbanas V-0, V-1, V-2, y V-3 (Art 100 Decreto 190 de 2004)*
	Separadores Viales
	Glorietas
En Espacio Privado	*Antejardines en desarrollo de obras de utilidad pública*

Finalmente, como se puede apreciar las áreas de patio taller y del patio de almacenamiento no son posibles incluirlas dentro de alguno de los elementos constitutivos de espacio público al no tener esta condición de ser públicas.

7.4.9.5 Jardinería y arbolado

El Patio Taller por ser un predio privado no cuenta con diseño paisajístico por tal razón no se presenta cantidad de especies de jardinería y arbolado a proponer, sin embargo, se tendrá en cuenta para los diseños definitivos.

7.4.9.6 Medidas de Compensación

Las compensaciones forestales son medidas encaminadas a retribuir los impactos o efectos ocasionados por un proyecto o actividad sobre las coberturas vegetales, que no puedan ser prevenidos, corregidos o mitigados. Teniendo en cuenta que las actividades que ML1 realizará en la Fase Previa en el Patio Taller afectan los individuos arbóreos y que está área corresponde a las jurisdicciones ambientales de la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, el Concesionario comprometido con el ambiente y con las obligaciones legales, realizará la compensación teniendo en cuenta lo definido por autoridades y las políticas de las salvaguardas de los organismos multilaterales que financian el proyecto.

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se relaciona el sustento técnico para la estimación de la Compensación por la SDA y CAR:

- La SDA establece que la compensación se obtiene de dos maneras; mediante la siembra de árboles o mediante compensación económica. Para el caso del Patio Taller, donde ya se obtuvo el permiso de la SDA, se otorgó al concesionario el permiso de tala de diez (10) individuos arbóreos mediante la Resolución 02128 del 23 de julio y se estableció compensar con ocasión de la tala autorizada de acuerdo con lo liquidado en el concepto Técnico No. SSFFS – 06126 del 21 de junio de 2021, con el pago de 15.9 IVP(s), que corresponde 6.96261 SMLV, equivalente a SEIS MILLONES TRESCIENTOS VEINTICINCO MIL SETECIENTOS DOCE PESOS M/CTE ($6.325.712) (Ver Tabla 156). Estos recursos de acuerdo a lo establecido en el Decreto 472 de 2003, 531 de 2010, 383 de 2018 y las Resoluciones 7132 de 2011 y 359 de 2012, son destinados al Plan de Arborización de la Ciudad de Bogotá, administrado e implementado por el Jardín Botánico de Bogotá – JBB. Este plan incluye la planeación para la plantación, mantenimiento y reposición de todo el arbolado urbano de la Ciudad según programación y diseño definido y según lo establecido en el Manual de Silvicultura urbana para Bogotá vigente.

Tabla 156 – Costos asociados a la compensación

Actividad	Cantidad	Unidad	IVPS	SMMLV	Equivalencia en pesos
Plantar arbolado nuevo	NO	arboles	–	–	–

Actividad	Cantidad	Unidad	IVPS	SMMLV	Equivalencia en pesos
Plantar Jardín	NO	M²	–	–	–
Consignar	SI	Pesos (M/cte)	15,9	6,96261	$ 6.325.712,00
		TOTAL	15,9	6,96261	$ 6.325.712,00

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2021

Conforme al análisis técnico de cada especie y teniendo en cuenta parámetros tales como los datos de ubicación de cada árbol, la especie y el estado fitosanitario, el concepto técnico del Consorcio Metrobog indicó que, del total de 3.287 árboles, 1.363 árboles tendrían un tratamiento de conservación, 185 árboles para poda radicular, 366 árboles para traslado y 1.373 árboles serían talados. Asimismo, dentro del diseño paisajístico se incluyó la siembra de 2.920 árboles a lo largo del corredor como compensación por las afectaciones realizadas al componente forestal; es decir una relación de compensación de 2,1 árboles nuevos por cada árbol talado. Los datos indicados para cada uno de los tratamientos silviculturales y las compensaciones surgieron de los análisis técnicos realizados por el Consorcio Metrobog en la fase de factibilidad.

- En cumplimiento de la Resolución 01217000072 del 13 de agosto de 2021 emitida por la CAR; mediante el Artículo 4 establece una medida de compensación por el aprovechamiento forestal único otorgado, correspondiente a la reforestación de ciento diez (110) individuos arbóreos, de conformidad con el concepto técnico DRBC No. 0464 del 10 de agosto de 2021 y lo expuesto en la parte motiva del presente acto administrativo.

  Además, lo escrito en el parágrafo 1 donde se indica las especies que se pueden usar en cumplimiento de los criterios ambientales, climáticos, de suelo y de riesgos que contengan como mínimo 10 de las siguientes especies:

  Alcaparro doble (*Senna viarum*), Duraznilo (*Abatia parviflora*), Trompeto (*Bocconia frutescens*), Hayuelo (*Dodonaea viscosa*), Arrayán común (*Myrcianthes leucoxyla*), Chicalá (*Tecoma stans*), Garrocho (*Viburnum tinoides*), Corono (*Xylosma spiculifera*), Sangregado (*Croton Bogotanus*), Magle de tierra fría (*Escallonia pendula*), Gurrubo (*Solanum lycioides*), Dividivi de tierra fría (Caesalpinea spinosa), Cucharo (Myrsine guianensis), Chuque (*Viburnum triphyllum*), raque (*Vallea stipularis*), Tibar (*Escallonia panicuata*), Ciro (*Baccharis macrantha*), Espino *(Barnadesia spinosa*), Mano de oso (*Oreopanax bogotensis*), Roble (*Quercus humboldtii*), Cariseco (*Billia rosea*), Salvio (*Buddleja americana*), Charne (*Bucquetia glutinosa*), Angelito (*Monochaetum myrtoideum*) entre otras especies nativas propias de la zona y que por su hábito de crecimiento ayudan al embellecimiento y recuperación de las zonas

  Por otro lado, los parágrafos 2 y 3 nos indican los parámetros que METRO LÍNEA 1 S.A.S deberá cumplir; por ejemplo, las zonas donde se realizará las siembras, diseños florísticos, las

medidas de compensación por la intervención de las especies vedadas, establecimiento, mantenimientos, tamaño y características de las plantas a utilizar entre otras (Ver Resolución).

Por lo anterior, el Concesionario comprometido con las Salvaguardas de la Banca Multilateral realizará una compensación equivalente a 1:5 árboles por los 66 los árboles talados. Esto se traduce en una compensación de 330 árboles incluyendo los requerimientos de las autoridades ambientales. En cumplimiento con la directiva B.9 sobre hábitats naturales, no se admitirá la siembra o uso alguno de especies invasoras (Ver Programa de Manejo de Compensación para el Medio Biótico por Aprovechamiento Forestal).

Es así como en cumplimiento a la Resolución 01217000072 de 2021, se procedió a estructurar la propuesta de diseño florístico para la compensación por la intervención de especies vedadas, mediante el enriquecimiento forestal en un área de 0,7329 Ha, con el propósito de brindar condiciones favorables para el establecimiento de especies epifitas no vasculares, así como la obligación de compensación por aprovechamiento forestal, con la reforestación de 110 árboles. La propuesta de diseño florístico fue radicada ante la Corporación Autónoma de Cundinamarca –CAR, el 27 de mayo de 2022 con el radicado CAR 20221043402. A continuación, se presenta la zona propuesta para la compensación:

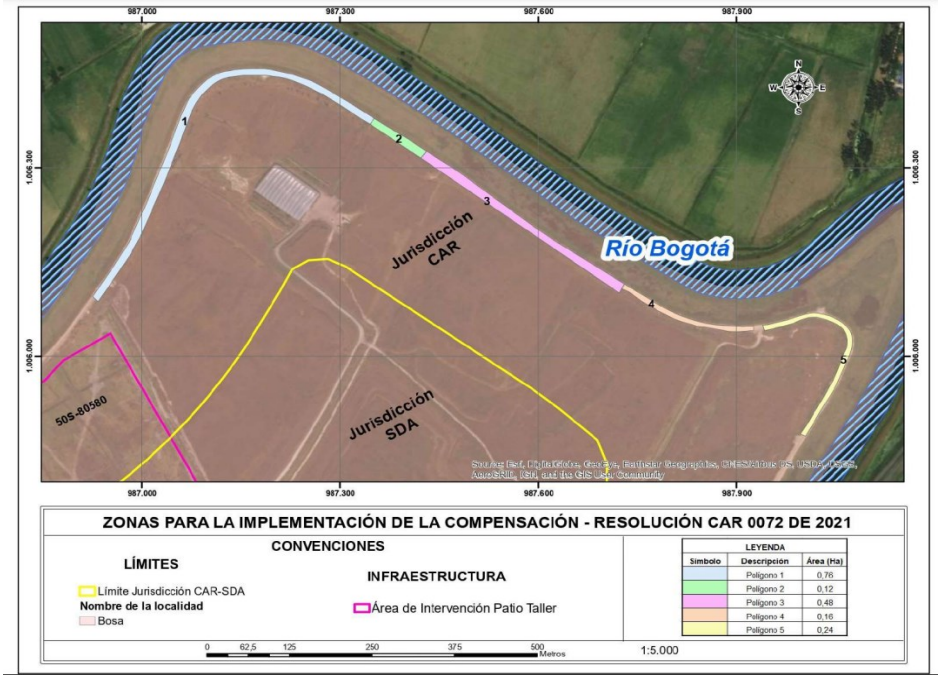


Figura 271 Zona aprobada para el establecimiento forestal

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S

El 26 de julio de 2022 se recibe el AUTO DRBC No. 01226001400 de 21 de julio de 2022, mediante el cual se aprueba el diseño florístico consistente es 13 especies y un total de 872 individuos arbóreos, y la ampliación de tiempo por 6 meses para la implementación de las compensaciones de la resolución

No. 01217000072 del 13 de agosto de 2021, y mediante el radicado L1T1-CON-CE-22-2907 enviado el día 30 de agosto del 2022, el concesionario allega a la corporación la solicitud de modificación de la especie Espino o garbancillo (*Durante mutisii*) por la especie Chicala – Chirlobirlo (*Tecoma stans*), dentro de la lista de especies aprobadas mediante el AUTO DRBC No. 01226001400 de 21 de julio de 2022. (Ver Anexo 4.9 Ajuste de diseño florístico radicada ante la CAR), la cual se aprueba el día 7 de septiembre del 2022 mediante el radicado 01222008951 de la CAR. A continuación, se enlista las especies aprobadas a plantar por compensación y los respectivos indiviudos :

Tabla 157 - Listado de especies a plantar como medidas de compensación

Cantidades requeridas por cada obligación							
ID	***Nombre***	***Familia***	***Nombre Comun***	***Compensación Enriquecimiento (Epífitas) Resolución CAR***	***Compensación Aprovechamiento Resolución CAR***	***Compensación para cumplimiento con la Banca Multilateral***	***TOTAL POR ESPECIE***
1	*Cedrela montana*	Meliaceae	Cedro	25	14	34	73
2	*Dodonaea viscosa*	Sapindaceae	Hayuelo	25	8	16	49
3	*Escallonia paniculata*	Escalloniaceae	Tibar	25	8	16	49
4	*Myrcianthes leucoxyla*	Myrtaceae	Arrayan blanco	25	8	16	49
5	*Quercus humboldtii*	Fagaceae	Roble	26	16	32	74
7	*Myrsine guianensis*	Myrsinaceae	Cucharo	130	8	16	154
8	*Senna viarum*	Leguminosae	Alcaparro Doble	130	8	16	154
9	*Baccharis macrantha*	Asteraceae	Ciro	25	8	16	49
10	*Morella pubescens*	Myricaceae	Laurel de cera	25	8	16	49
11	*Tecoma stans*	Bignoniaceae	Chicala - Chirobirlo	25	8	16	49
12	*Hesperomeles goudotiana*	Rosaceae	Mortiño	25	8	16	49
13	*Cestrum buxifolium*	Solanaceae	Tintillo	25	8	16	49
14	*Viburnum sp.*	Adoxaceae	Garrocho	25	0	0	25
TOTAL POR OBLIGACIÓN				**536**	**110**	**226**	**872**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022.

Para mejorar la supervivencia de los árboles, se incluye el cerramiento de una hectárea, en la cual se establecerán los individuos para la compensación. Dicho encerramiento se realizará con postes de madera producto de la actividad de tala y alambre de púa.

- **Mantenimiento de los individuos sembrados**

Para los árboles plantados como medida de compensación, el Concesionario estará cargo del mantenimiento, de acuerdo con las indicaciones definidas por la autoridad ambiental. La actividad por compensación, como producto de la tala de los individuos ubicados en el Patio Taller, se realizará mediante la plantación de individuos arbóreos en las áreas a concertar con previa aprobación de las autoridades ambientales.

Para el desarrollo de las actividades que corresponden a la siembra se tendrán en cuenta los siguientes pasos:

- Revisión previa
  - Definición de áreas a disposición para árboles requeridos.
  - Concertación con la autoridad ambiental competente para la selección de las áreas a disposición del establecimiento
  - Obtención de insumos para actividad.
- Intervención previa y ejecución
  - Preparación preliminar en campo para establecimiento de árboles (Ahoyado, llenado y recolección de escombros)
  - Plantación de material vegetal (Apéndice 15 Anexo 1).
- Seguimiento
  - Actividades de mantenimiento.
  - Seguimiento y complicación de evidencias y registros de la actividad.
  - Elaboración de informes y reporte de actividad en respectivas zonas de trabajo.

Se considera la etapa previa para la obtención de insumos necesarios para el desarrollo de la actividad, áreas definidas para el establecimiento de árboles o arbustos en campo; las actividades para la ejecución que requieren preparación preliminar y actividades de plantación; así mismo actividades de mantenimiento posterior al establecimiento de los individuos que serán descritos a continuación:

- Obtención de material vegetal e insumos.
  - Selección de material vegetal con dimensiones entre 1.5 y 2 m de altura.
  - Selección de árboles con perfecto estado fisiológico y fitosanitario correspondiente a características de las especies a plantar.
  - Se obtienen los insumos según especificaciones (sustrato, tutores, fertilizante, material vegetal y plaquetas de identificación arbórea).
- Actividades preliminares.
  - Se realiza la respectiva adecuación y limpieza de la zona.

- Se procede a socializar actividades del proyecto.
- Se realizar la señalización de los sitios específicos para ahoyado.

- Plantación
  - Trazado: Se realizará el trazado para la distribución espacial de los árboles según diseño.
  - Ahoyado: Se realizará el hoyo con medidas de 1m x 1m x 1m, y se asegura su limpieza. El punto de marcado es el centro del hoyo.
  - Llenado de hoyo: Se realizará la aplicación de sustrato en el hoyo con el fin de cubrir en su totalidad las raíces hasta el nivel del terreno con la planta. Se aplica sustrato con tierra negra abondada y cascarilla de arroz en relación de 1:8.
  - Manejo de residuos: Se realizará la recolección, transporte, manejo y disposición de los residuos producto del ahoyado.
  - Plantación: Se realizará el retiro de la bolsa y se colocará la planta a nivel en el hoyo dispuesto; se debe asegurar la verticalidad del individuo. Antes de introducir el árbol, se realizará la aplicación del hidro retenedor.
  - Se realizará la fertilización inicial, con el propósito de suministrar al individuo los nutrientes necesarios para su establecimiento. Se pondrá un aplaca a cada árbol de acuerdo con la normatividad CAR.
  - Tutorado: Se establece un tutor para cada árbol, puesto como soporte en la plantación inicial del árbol. Se entierra a una profundidad entre 30–40 cm y se amarra con cabuya de fique que no provoque el ahorcamiento del individuo ni su balanceo.

NOTA: Al corte del presente Plan de Manejo Ambiental no se cuentan con las áreas definidas para el establecimiento de los individuos arbóreos debido a que estas deben ser concertadas con la autoridad ambiental. Estas zonas deben presentar un alto grado de deterioro debido a la falta de cobertura vegetal en sus rondas o zonas desprovistas de vegetación con el fin de potenciar las funciones ecológicas de estas áreas. Sin embargo, el concesionario, por medio de su contratista forestal, está en la gestión de los predios para cumplimiento a lo establecido por la autoridad ambiental y lo citado en la resolución.

7.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para el desarrollo de la evaluación ambiental se lleva a cabo la matriz de importancia basada en la metodología propuesta por Vicente Conesa (2000), en la cual se identifican los impactos existentes en el área de estudio en el escenario sin proyecto, así como la identificación de los aspectos ambientales de las actividades y la valoración de los impactos generado por el desarrollo del proyecto en cada una de las actividades a ejecutar en las obras tempranas, para comparar los impactos y su carácter en los diferentes componentes.

De acuerdo con lo definido por Metro Línea 1, la metodología aplicada para efectuar la Evaluación de impactos Ambientales y Sociales es la de Conesa Fernández (2000). Esta metodología se utiliza para

evaluar los impactos ambientales en los escenarios “Sin” Proyecto” y “Con Proyecto” en las actividades a desarrollar en el Patio Taller.

7.5.1 Metodología para evaluación de impactos (Vicente Conesa)

La metodología Conesa (2000), permite además establecer la importancia de cada una de las actividades del proyecto como generadoras de impactos, el nivel de significancia de los impactos causados y la magnitud de estos. Para ello se llevará a cabo la valoración y evaluación de los criterios: carácter, naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad para definir el rango de importancia ambiental de cada impacto, tal como lo propone la Metodología de Conesa Fernández–Vítora.

Dicha metodología incluye un sistema de calificación para cada criterio, de acuerdo con las características cualitativas determinadas para cada uno de los impactos a evaluar, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 158 – Criterios para la evaluación de los impactos, Metodología de Conesa Fernández

Criterios		Definición	Calificación	Valor
CA	Carácter	El carácter de un impacto es positivo (+) cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental del mismo. El impacto se considera negativo (–) cuando el resultado de una acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor considerado.	Positivo	(+)
			Negativo	(–)
IN	Intensidad	Se refiere al grado de incidencia de la actividad o acción sobre un factor determinado en el ámbito específico en el que actúa.	Baja o mínima	1
			Media	2
			Alta	4
			Muy Alta	8
			Total	12
EX	Extensión	La extensión es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del Proyecto. –Puntual: efecto localizado. –Parcial: no admite una ubicación precisa dentro del entorno proyectado. –Amplia o extensa: situaciones intermedias que se evalúan según su degradación. –Total: no admite una ubicación precisa dentro del entorno proyectado, teniendo una influencia generalizada sobre todo él. –Crítica: cuando el impacto se produce en un lugar crucial o importante.	Puntual	1
			Parcial	2
			Amplia o extenso	4
			Total	8
			Critica	(+4)
MO	Momento	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.	Largo plazo	1
			Medio plazo	2
			Corto plazo	3
			Inmediato	4
			Crítico	(+4)

Criterios		Definición	Calificación	Valor
PE	Persistencia	Se refiere al tiempo que permanece el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.	Fugaz o efímero	1
			Momentáneo	1
			Temporal o transitorio	2
			Pertinaz o persistente	3
			Permanente y constante	4
RV	Reversibilidad	Se refiere a la reconstrucción del factor afectado por Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez se deja de actuar sobre el medio.	Corto plazo	1
			Mediano plazo	2
			Largo plazo	3
			Irreversible	4
RP	Recuperabilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, o sea mediante la aplicación de medidas correctoras o medidas de manejo.	De manera inmediata	1
			A corto plazo	2
			A mediano plazo	3
			A largo plazo	4
			Mitigable, sustituible y compensable	4
			Irrecuperable	8
SI	Sinergia	Hay sinergia si dos efectos se manifiestan conjuntamente, y ello es mayor que sus manifestaciones aisladas.	Sin sinergismos (simple)	1
			Sinérgico	4
AC	Acumulación	La acumulación da idea del incremento progresivo o no de la manifestación de la alteración sobre la(s) variable(s) evaluada(s), considerando la acción continuada y reiterada que lo genera en el área.	Simple	1
			Acumulativo	4
EF	Efecto	Se refiere a la relación causa– efecto o sea a la manifestación del efecto sobre una variable socioambiental como consecuencia de una actividad.	Indirecto	1
			Directo	4
PR	Periodicidad	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo, o constante en el tiempo.	Irregular y discontinúo	1
			Periódico	2
			Continuo	4

Fuente: Conesa Fernández Vítora, (2000)4

Considerando los valores dados para cada criterio y la siguiente fórmula se obtiene la calificación de importancia para cada impacto, donde el menor valor posible es de 13 y el valor más alto es de 100.

$$I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + RP + SI + AC + EF + PR)$$

En la Tabla 159 se muestra la escala de valoración y calificación de la importancia de carácter negativo (–) o perjudiciales y de carácter positivo (+) o benéficos.

Esta escala considera como impactos significativos aquellos cuyo valor absoluto de importancia es mayor o igual a 25, evaluados como impactos moderados, severos y críticos, es decir, que requieren de la implementación de medidas y/o estrategias específicas de manejo para minimizar la importancia del impacto durante la ejecución de las diferentes fases del Proyecto. Mientras que los impactos no significativos son aquellos cuyo valor absoluto de importancia es menor de 25 evaluados como irrelevantes o compatibles con el medio, ya que estos presentan una mayor asimilación del ambiente tras el cese de las actividades y no requieren medidas correctoras o las medidas implementadas para los impactos moderados pueden absorber dichos impactos.

Tabla 159 – Rangos de calificación y valoración de la importancia ambiental

Escala de valoración	Importancia de carácter negativa	Descripción de importancia	Escala de valoración	Importancia para impactos positivos	Descripción de importancia
0 a –25	Irrelevante/Leve	Este resultado de importancia aquello que tiene poca o ninguna importancia para el medio ambiente (Calificación negativa)	0 a 25	Irrelevante	Este resultado de importancia aquello que tiene poca o ninguna importancia para el medio ambiente (Calificación positiva)
–25 a –50	Moderado	Este resultado de importancia corresponde a la actividad cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo. (Calificación negativa)	25 a 50	Moderado	Este resultado de importancia corresponde a la actividad cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo. (Calificación positiva)
–51 a – 75	Severo	Este resultado de importancia	51 a 75	Severo	Este resultado de importancia

4 Ibídem.

Escala de valoración	Importancia de carácter negativa	Descripción de importancia	Escala de valoración	Importancia para impactos positivos	Descripción de importancia
		corresponde a la actividad en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo prolongado (Calificación Negativa)			corresponde a la actividad en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo prolongado (Calificación Positiva)
–76 a –100	Crítico	Este resultado de importancia corresponde a la actividad cuya magnitud es superior al umbral aceptable, ya que produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación aun cuando se adopten medidas protectoras o correctoras. (Calificación Negativa)	76 a 100	Crítico	Este resultado de importancia corresponde a la actividad cuya magnitud es superior al umbral aceptable, ya que produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación aun cuando se adopten medidas protectoras o correctoras. (Calificación Positiva)

Fuente: Tomado de Conesa Fernández Vítora, (2000)[5]

7.5.2 Metodología evaluación de impactos ML1

Con base en la metodología *"Conesa"* Ad–Hoc se adaptaron algunos de sus criterios de evaluación de impactos para el proyecto, ya que para el equipo evaluador no fue necesario seguir el paso a paso para cada uno de los criterios planteados en la metodología original. Esta modificación será implementada para las actividades "Sin Proyecto" y "Con Proyecto" en el desarrollo de la fase Previa que corresponde a Patio Taller.

Esta adaptación de la metodología parte de la verificación en campo de las zonas de intervención, debido a que la ciudad de Bogotá es una zona ya intervenida y que cuenta con una composición principalmente de infraestructura y construcciones de la ciudad. Para ello se definieron los siguientes

5 Ibídem.

criterios (estos han sido ajustados de acuerdo con la necesidad del proyecto) para la evaluación de cada uno de los impactos a generar en las actividades “Sin Proyecto” y “Con Proyecto”:

Tabla 160 – Criterios para la evaluación de los impactos, Metodología de Conesa Fernández (adaptada)

Criterios		Definición	Calificación	Valor
CA	Carácter	El carácter de un impacto es positivo (+) cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental del mismo. El impacto se considera negativo (–) cuando el resultado de una acción produce una disminución de la calidad ambiental del factor considerado.	Positivo	(+)
			Negativo	(–)
P	Probabilidad	Baja: La probabilidad es baja cuando la actividad se realiza bajo condiciones seguras, y el impacto se presenta sólo en casos inusuales.	Baja	4
		Media: La probabilidad es media cuando al realizar la tarea se presentan circunstancias como: falta de capacitación, entrenamiento, experiencia o ausencia de procedimientos escritos específicos para la realización de la actividad, etc.	Media	8
		Alta: La probabilidad es alta cuando en condiciones normales y dadas las características de la actividad y/o proceso, el impacto se presenta con toda seguridad	Alta	16
D	Duración	Breve: La duración es breve cuando el impacto dura un lapso de tiempo (No permanece en el tiempo) muy pequeño y no existe ningún potencial de riesgo sobre el ambiente.	Breve	4
		Temporal: La duración es temporal cuando el impacto dura un lapso moderado y tiene un potencial de riesgo medio, produciendo cambios limitados sobre el ambiente.	Temporal	8
		Permanente: La duración es permanente cuando el impacto causa alteraciones indefinidas en el tiempo e importantes sobre el ambiente. Las partes interesadas manifiestan objeciones y exigencias.	Permanente	16
M	Magnitud	Baja: La magnitud es baja cuando el impacto causa una alteración mínima al ambiente	Baja	4
		Media: La magnitud es media cuando el impacto causa una alteración moderada sobre el ambiente.	Media	8
		Alta: La magnitud es alta cuando el impacto se asocia a destrucción del ambiente o sus características, trayendo consecuencias futuras importantes.	Alta	16
C	Cobertura	Puntual: El área de influencia es puntual cuando el impacto se manifiesta únicamente en el área donde se realizan las actividades del proceso	Puntual	4

Criterios		Definición	Calificación	Valor
		Local: El área de influencia es local cuando el impacto se manifiesta en el ambiente local (afecta un curso superficial o subterráneo de agua, la atmósfera, el suelo, genera un residuo especial, etc.	Local	8
		Regional: El área de influencia es regional cuando el impacto tiene consecuencias a nivel regional.	Regional	16
R	Recuperabilidad	Mitigable: La recuperabilidad es mitigable cuando el impacto se puede eliminar mediante actividades que permitan recuperar los recursos afectados.	Mitigable	4
		Recuperable: Es recuperable cuando el impacto se puede disminuir implementando medidas de control en las actividades (recuperación, reutilización en el proceso) hasta un estándar determinado.	Recuperable	8
		Irrecuperable: Es irrecuperable cuando los recursos naturales afectados no se pueden retornar a las condiciones originales.	Irrecuperable	16
IN	Intensidad	Baja: La intensidad es baja cuando es posible manejar el aspecto ambiental implementando controles operacionales en las actividades.	Baja	4
		Media: La intensidad es media cuando es posible adaptar medidas para cumplir y manejar el aspecto ambiental	Media	8
		Alta: La intensidad es alta cuando para manejar el aspecto ambiental se requieren altas inversiones de capital	Alta	16

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

Considerando los valores dados para cada criterio y la siguiente fórmula se obtiene la calificación de importancia para cada impacto, donde el menor valor posible es de 24 y el valor más alto es de 100.

$$I = (P+D+M+C+R+IN)$$

En la Tabla 161 se muestra la escala de valoración y calificación de la importancia de carácter negativo (–) o perjudiciales y de carácter positivo (+) o benéficos.

Esta escala considera como impactos significativos aquellos cuyo valor absoluto de importancia es mayor o igual a 25, evaluados como impactos moderados, severos y críticos, es decir, que requieren de la implementación de medidas y/o estrategias específicas de manejo para minimizar la importancia del impacto durante la ejecución de las diferentes fases del Proyecto. Mientras que los impactos no significativos son aquellos cuyo valor absoluto de importancia es menor de 25 evaluados como irrelevantes o compatibles con el medio, ya que estos presentan una mayor asimilación del ambiente tras el cese de las actividades y no requieren medidas correctoras o las medidas implementadas para los impactos moderados pueden absorber dichos impactos.

La metodología de evaluación de impactos de ML1 cumple con los criterios más relevantes según la necesidad de evaluación del proyecto y su cálculo de importancia se elabora a través de la fórmula matemática de la metodología Conesa, la cual fue adaptada para poder tener la ponderación de cada uno de los criterios y obtener los resultados de la siguiente manera:

Tabla 161 – Rangos de calificación y valoración de la importancia ambiental

Escala de valoración	Importancia de carácter negativa	Descripción de importancia	Escala de valoración	Importancia para impactos positivos	Descripción de importancia
0 a –25	Irrelevante/Leve	Este resultado de importancia aquello que tiene poca o ninguna importancia para el medio ambiente (Calificación negativa)	0 a 25	Irrelevante	Este resultado de importancia aquello que tiene poca o ninguna importancia para el medio ambiente (Calificación positiva)
–25 a –50	Moderado	Este resultado de importancia corresponde a la actividad cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo. (Calificación negativa)	25 a 50	Moderado	Este resultado de importancia corresponde a la actividad cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo. (Calificación positiva)
–51 a – 75	Severo	Este resultado de importancia corresponde a la actividad en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo prolongado (Calificación Negativa)	51 a 75	Severo	Este resultado de importancia corresponde a la actividad en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo prolongado (Calificación Positiva)
–76 a –100	Crítico	Este resultado de importancia corresponde a la actividad cuya magnitud es superior al umbral aceptable, ya que produce una pérdida permanente de la calidad de las	76 a 100	Crítico	Este resultado de importancia corresponde a la actividad cuya magnitud es superior al umbral aceptable, ya que produce una pérdida permanente de la calidad de las

Escala de valoración	Importancia de carácter negativa	Descripción de importancia	Escala de valoración	Importancia para impactos positivos	Descripción de importancia
		condiciones ambientales, sin posible recuperación aun cuando se adopten medidas protectoras o correctoras. (Calificación Negativa)			condiciones ambientales, sin posible recuperación aun cuando se adopten medidas protectoras o correctoras. (Calificación Positiva)

Fuente: Tomado de Conesa Fernández Vítora, (2000)6

Luego de realizar la valoración de la importancia ambiental, se obtiene la relevancia del impacto tal como fue mencionado en la Tabla 161 y se incluye de forma adicional para poder identificar la ocurrencia del impacto y la información de este una casilla adicional de *Descripción del impacto*, luego, se identifican sus *medidas y/o acciones de mitigación* y por último el *Programa de manejo a implementar;* de esta forma el lector de esta metodología podrá identificar de forma más clara como fue la ocurrencia de este impacto, junto con todas las acciones a desarrollar para su manejo en campo.

7.5.3 Identificación de las actividades que generan impactos ambientales (SIN PROYECTO)

Consiste en la identificación y descripción de actividades que ejercen influencia sobre el medio ambiente variando o alterando el grado de calidad de los componentes ambientales.

Para el escenario “Sin Proyecto – Patio Taller” se identifican las actividades que generan impactos y se desarrollan en el área de influencia, en el momento en el cual se desarrolle la metodología de evaluación de Impactos Ambientales, los cuales son:

- Presencia de asentamientos urbanos
- Operación de infraestructura comercial (zona de Disposición de residuos o de lodos de la EAAB y las fincas vecinas)
- Mantenimiento de redes de servicios públicos (Redes eléctricas, telecomunicaciones)
- Tránsito vehicular
- Tránsito peatonal

6 Ibídem.

7.5.3.1 Identificación de componentes ambientales

Para las actividades a desarrollar en el Patio Taller, se identificaron los impactos ambientales considerando el medio, componentes ambientales e impactos asociados derivados del catálogo presentado en la Tabla 162.

Tabla 162 – Identificación de Impactos ambientales “Patio Taller – Sin Proyecto”

MEDIO	COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO AMBIENTAL
Abiótico	Geológico	Intervención de la geomorfología	Alteración a las unidades geomorfológicas
Abiótico	Geológico	Intervención en la geotécnica del suelo	Denudación del suelo (Generación o activación) Inestabilidad del Terreno
Abiótico	Suelo	Intervención en las características del suelo	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)
Abiótico	Suelo	Vertimiento de agua residual en el suelo	Contaminación del Suelo
Abiótico	Suelo	Lixiviación de materiales en el suelo	Contaminación del Suelo
Abiótico	Suelo	Disposición de residuos solidos en el suelo	Contaminación del Suelo
Abiótico	Suelo	Disposición de residuos peligrosos en el suelo	Contaminación del Suelo
Abiótico	Suelo	Incorporación de sustancias químicas peligrosas al suelo por derrames	Contaminación del Suelo
Abiótico	Suelo	Generacion de vibraciones	Afectacion de la estabilidad del suelo Afectacion de la infraestructura social y comunitaria
Abiótico	Hidrogeológico	Intervención de aguas subterráneas	Afectación de la calidad de las aguas subterráneas Afectación del caudal de aguas subterráneas
Abiótico	Hidrogeológico	Vertimiento de aguas residuales en aguas subterráneas	Contaminación de aguas subterráneas
Abiótico	Hidrogeológico	Lixiviación de materiales en aguas subterráneas	Contaminación de aguas subterráneas
Abiótico	Hidrológico	vertimiento de agua residual al alcantarillado	Afectación de la calidad del agua superficial
Abiótico	Hidrológico	Aporte de sedimentos a los sistemas hídricos	Reducción de la capacidad hidráulica Afectación de la calidad del agua superficial Alteración en la escorrentía
Abiótico	Hidrológico	Incorporación de sustancias químicas peligrosas al agua por derrames	Contaminación de cuerpos de agua / Alcantarillado
Abiótico	Atmosférico	Emisiones de gases de combustión	Afectación / Contaminación del aire
Abiótico	Atmosférico	Emisiones de gases y vapores	Afectación / Contaminación del aire

MEDIO	COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO AMBIENTAL
Abiótico	Atmosférico	Emisiones de material particulado	Afectación / Contaminación del aire
Abiótico	Atmosférico	Emisión de compuestos orgánicos volátiles	Afectación / Contaminación del aire
Abiótico	Atmosférico	Emisión de ruido	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad
Abiótico	Paisaje	Intervención del paisaje	Deterioro / Transformación del paisaje
Abiótico	Paisaje	Intervención de la estética del entorno	Contaminación visual
Abiótico	Recursos	Consumo de agua de acueducto	Presión sobre los recursos naturales
Abiótico	Recursos	Recirculación de agua	Aprovechamiento de los recursos naturales
Abiótico	Recursos	Consumo de energía convencional	Presión sobre los recursos naturales
Abiótico	Recursos	Consumo de productos químicos que interactúan con el medio ambiente	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas
Abiótico	Recursos	Consumo de empaques / envases	Aumento de la cantidad de residuos a manejar
Abiótico	Recursos	Consumo de combustibles fósiles	Aporte al calentamiento global
Abiótico	Recursos	Consumo de madera	Presión sobre los recursos naturales
Abiótico	Residuos	Generación de residuos ordinarios	Aumento de la cantidad de residuos a disponer Afectación a cuerpos de agua / Suelo
Abiótico	Residuos	Generación de residuos no peligrosos aprovechables	Reducción de la cantidad de residuos a disponer Afectación a cuerpos de agua / Suelo
Abiótico	Residuos	Generación de residuos peligrosos aprovechables	Reducción de la cantidad de residuos a disponer Afectación a cuerpos de agua / Suelo
Abiótico	Residuos	Generación de residuos peligrosos no aprovechables	Aumento de la cantidad de residuos a disponer Afectación a cuerpos de agua / Suelo
Abiótico	Residuos	Generación de residuos de construcción y demolición (RCD)	Aumento de la cantidad de residuos a disponer Afectación a cuerpos de agua / Suelo

MEDIO	COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO AMBIENTAL
Abiótico	Residuos	Generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos - RAEE	Aumento de la cantidad de residuos a disponer Afectación a cuerpos de agua / Suelo por metales pesados
Abiótico	Residuos	Generación de lodos residuales	Aumento de la cantidad de residuos a disponer Afectación a cuerpos de agua / Suelo
Biótico	Ecosistema Terrestre: Flora	Intervención de la cobertura vegetal	Erosión del suelo por perdida de su cobertura vegetal
Biótico	Ecosistema Terrestre: Flora	Intervención de la cobertura vegetal	Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes
Biótico	Ecosistema Terrestre: Flora	Intervención de composición florística	Cambio en la estructura y composición florística.
Biótico	Ecosistema Terrestre: Flora	Intervención de composición florística	Afectación de flora endémica, especies en veda, amenazadas o en peligro.
Biótico	Ecosistema Terrestre: Fauna	Intervención de la cobertura vegetal	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre
Biótico	Ecosistema Terrestre: Fauna	Intervención de la fauna	Afectación de hábitats
Biótico	Ecosistema Terrestre: Fauna	Atropellamiento de fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.5.3.2 Identificación de interacciones “Sin Proyecto”

Con el fin de correlacionar las actividades “Sin Proyecto” con los diferentes elementos del ambiente, se elaboró la identificación de las actividades con los diferentes impactos ambientales que se presentan en las zonas de interés “Patio Taller”, utilizando una matriz de doble entrada. (*Ver Anexo 7 Matriz de evaluación de impactos – 1. Interacción y evaluación de Actividades Sin Proyecto – Patio Taller).*

Como resultado de la interacción y evaluación de los impactos ambientales presentados “Sin Proyecto”, se presenta una descripción <Causa> de las razones por las cuales se presenta este impacto en la Patio Taller que se presenta en la siguiente tabla. (*Ver Anexo 7 Matriz de evaluación de impactos – 1. Interacciones sin proyecto y 2. Evaluación de Actividades Sin Proyecto – Patio Taller).*

Tabla 163 – Descripción causas de impactos “Patio Taller – Sin Proyecto”

MEDIO	COMPONENTE	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO	RELEVANCIA DEL IMPACTO
				+	-		
ABIOTICO	SUELO	1. PRESENCIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS (VIVIENDA)	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	48	Moderado
ABIOTICO	HIDROLOGICO	1. PRESENCIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS (VIVIENDA)	Contaminación del cuerpo de agua superficial		X	40	Moderado
ABIOTICO	PAISAJE	1. PRESENCIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS (VIVIENDA)	Contaminación visual		X	28	Moderado
BIOTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES: FAUNA	1. PRESENCIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS (VIVIENDA)	Cambio en la composición o estructura de la fauna silvestre presente		X	44	Moderado
BIOTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES: FAUNA	1. PRESENCIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS (VIVIENDA)	Afectación de habitats		x	44	Moderado
BIOTICO	ECOSOSTEMA ESTRATEGICO Y SENSIBLE	1. PRESENCIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS (VIVIENDA)	Afectación de ZMPA y Ronda hídrica del Río bogotá		X	48	Moderado
ABIOTICO	SUELO	2. OPERACIÓN INFRAESTRUCTURA COMERCIAL (EMISORA)	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	32	Moderado
ABIOTICO	PAISAJE	2. OPERACIÓN INFRAESTRUCTURA COMERCIAL (EMISORA)	Contaminación visual		X	36	Moderado
ABIOTICO	PAISAJE	3. MANTENIMIENTO DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS (REDES ELECTRICAS - TELECOMUNICACIONES)	Contaminación visual		X	40	Moderado
ABIOTICO	SUELO	4. TRANSITO VEHICULAR	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	24	Irrelevante
ABIOTICO	ATMÓSFERICO	4. TRANSITO VEHICULAR	Afectación / Contaminación del aire		X	24	Irrelevante
ABIOTICO	ATMÓSFERICO	4. TRANSITO VEHICULAR	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	24	Irrelevante
ABIOTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES: FAUNA	4. TRANSITO VEHICULAR	Afectación de habitats		X	24	Irrelevante
ABIOTICO	SUELO	5. TRANSITO PEATONAL	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	24	Irrelevante

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.5.3.3 Evaluación de impactos sin proyecto

- **Relevancia del impacto “Sin Proyecto”**

Para determinar la relevancia del impacto “Sin proyecto”, se aplicó la metodología Ad–Hoc adaptada de Conesa que se encuentra mencionada en el numeral 7.5.2 de este documento, donde se evaluaron los criterios de Carácter, Probabilidad, Duración, Magnitud, Cobertura, Recuperabilidad e Intensidad. (*Ver Anexo 7 Matriz de evaluación de impactos – 1. Interacción y evaluación de Actividades Sin Proyecto – Patio Taller).*

Luego de determinar las interacciones para cada una de las actividades que se tienen para el Patio Taller, se evalúa la tendencia y el comportamiento para la siguiente etapa, identificando si Permanece, Disminuye o Aumenta para la etapa de ejecución del proyecto. (*Ver Anexo 7 Matriz de evaluación de impactos – 1. Interacción y evaluación de Actividades Sin Proyecto – Patio Taller).*

7.5.3.4 Análisis de resultados "Sin Proyecto"

De acuerdo con la matriz de calificación, no se presentan impactos críticos.

Los demás impactos son moderados (9) a irrelevantes (5), que pueden ser controlados y corregidos si se implementaran acciones para ello *(Ver* Tabla 164*)*. Para este ejercicio desarrollado no se presentan impactos severos ni críticos en la zona de Patio Taller.

Tabla 164 – Análisis de resultados "Patio Taller – Sin Proyecto"

MEDIO	COMPONENTE	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO	RELEVANCIA DEL IMPACTO	CAUSAS	TENDENCIA
				+	-				
ABIOTICO	SUELO	1. PRESENCIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS (VIVIENDA)	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	48	Moderado	Se puede presentar por la interferición de las personas, asentamientos y actividades humanas en la zona (Generación de residuos, pastoreo de vacas de las fincas vecinas)	Aumentar
ABIOTICO	HIDROLOGICO	1. PRESENCIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS (VIVIENDA)	Contaminación del cuerpo de agua superficial		X	40	Moderado	Se puede presentar por la interacción de personas en la zona, las cuales afectarían las aguas superficiales presentes en el predio el Corzo	Permanecer
ABIOTICO	PAISAJE	1. PRESENCIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS (VIVIENDA)	Contaminación visual		X	28	Moderado	Debido a la intervención de comunidades vecinas y posibles asentamientos humanos, se altera el paisaje de la zona por la instalación de cambuches y zonas de albergue de personas	Aumentar
BIOTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES: FAUNA	1. PRESENCIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS (VIVIENDA)	Cambio en la composición o estructura de la fauna silvestre presente		X	44	Moderado	Se pueden ver afectadas las estructuras de fauna presente en la zona debido a la interacción y la interferencia de los asentamientos humanos con la fauna silvestre presente en el Predio El Corzo	Aumentar
BIOTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES: FAUNA	1. PRESENCIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS (VIVIENDA)	Afectación de habitats		x	44	Moderado	Se pueden ver afectados los hábitats de fauna en la zona debido a la interacción y la interferencia de los asentamientos humanos con la fauna del Predio El Corzo	Aumentar
BIOTICO	ECOSOSTEMA ESTRATEGICO Y SENSIBLE	1. PRESENCIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS (VIVIENDA)	Afectación de ZMPA y Ronda hídrica del Río bogotá		X	48	Moderado	Debido a la presencia de asentamientos humanos en el Predio El Cozo, se puede ver afectada la zona de protección de los cuerpos de agua presentes en la zona de Patio Taller	Aumentar
ABIOTICO	SUELO	2. OPERACIÓN INFRAESTRUCTURA COMERCIAL (EMISORA)	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	32	Moderado	Se presenta por la antena (emisora) en el Predio El Corzo.	Aumentar
ABIOTICO	PAISAJE	2. OPERACIÓN INFRAESTRUCTURA COMERCIAL (EMISORA)	Contaminación visual		X	36	Moderado	Se presenta por la antena (emisora) en el Predio El Corzo.	Disminuir
ABIOTICO	PAISAJE	3. MANTENIMIENTO DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS (REDES ELECTRICAS - TELECOMUNICACIONES)	Contaminación visual		X	40	Moderado	Con los trabajos de mantenimiento de las redes de servicio público presentes en el Predio El Corzo, se puede ver afectado el entorno y el paisaje, ya que para estos trabajos se requiere de maquinaria y equipos sobredimensionados que estarían presentes en el momento de requerirse.	Permanecer
ABIOTICO	SUELO	4. TRANSITO VEHICULAR	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	24	Irrelevante	Debido al transito de vehículos pesados por las vías internas del Predio El corzo, se altera la capacidad del suelo por la intervención antropica y flujo alto de vehículos pesados por el sector.	Aumentar
ABIOTICO	ATMÓSFERICO	4. TRANSITO VEHICULAR	Afectación / Contaminación del aire		X	24	Irrelevante	Debido al transito de vehículos pesados por las vías internas del Predio El corzo, se incrementa la contaminación del aire por el uso de la vía desprovista de acabados sin ningún tipo de medida ambiental	Aumentar
ABIOTICO	ATMÓSFERICO	4. TRANSITO VEHICULAR	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	24	Irrelevante	Debido al transito de vehículos pesados por las vías internas del Predio El corzo, se incrementa el ruido por el tránsito y uso de la vía desprovista de acabados sin ningún tipo de medida ambiental	Aumentar
ABIOTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES: FAUNA	4. TRANSITO VEHICULAR	Afectación de habitats		X	24	Irrelevante	Debido al transito de vehículos pesados por las vías internas del Predio El corzo, se afectarían los hábitats de fauna presentes en la zona, por el uso de la vía desprovista de acabados sin ningún tipo de medida ambiental	Aumentar
ABIOTICO	SUELO	5. TRANSITO PEATONAL	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	24	Irrelevante	Debido al transito de personas por los senderos y alamedas del Predio El corzo, se altera la capacidad del suelo por la intervención antropica y flujo alto de personas por el sector.	Aumentar

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.5.4 Identificación de actividades que generan impactos ambientales (CON PROYECTO)

Consiste en la identificación y descripción de actividades que ejercen influencia sobre el medio ambiente variando o alterando el grado de calidad de los componentes ambientales.

Para el escenario "Con Proyecto – Patio Taller" se identifican las actividades que generan impactos durante la etapa preoperativa de Patio Taller. Estas actividades se encuentran descritas en el capítulo 7 en el Numeral 7.1. Descripción de las obras.

- Topografía
- Cerramiento y señalización de obra
- Instalación de campamentos
- Traslado de redes aéreas
- Implementación Plan de Manejo de Trafico

- Adecuación de vía de acceso
- Conformación de plataforma de trabajo
  - Localización y replanteo
  - Descapote
  - Excavación
  - Estabilización
  - Reconformación de vallados existentes y construcción de nuevos
  - Inclusiones rígidas (CMC) / Construcción y operación de planta de concreto (Locaciones y Planta de tratamiento)
  - Relleno con material seleccionado
  - Construcción de drenaje temporal
- Adecuación de las áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC
  - Mejoramiento del suelo
    - Excavación, armado de formaleta y acero. Vaciado de concreto para zapatas y pedestales.
    - Conformación de material granular
  - Construcción placa de cimentación y sistema de drenaje
    - Excavación para placa de cimentación
    - Instalación de formaleta, acero, sumideros y tuberías
    - Vaciado De concreto, vibrado y nivelación de placa.
  - Instalación de estructura metálica
    - Instalación de vigas y columnas
    - Instalación de Cerchas
    - Instalación de muros
    - Instalación de cubiertas
    - Instalaciones eléctricas e hidráulicas
- Adecuación de las áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la estructura metálica del patio de prefabricados de vigas U
  - Construcción de zapatas y pedestales de cimentación
    - Excavación, armado de formaleta y acero. Vaciado y vibrado de concreto de zapatas
    - Excavación, armado de formaleta y acero. Vaciado y vibrado de concreto de pedestales
  - Construcción placa de cimentación

- Excavación, instalación de formaleta y acero
- Instalación de tuberías y sumideros
- Vaciado, vibrado y nivelación de concreto

- Instalación de estructura metálica
  - Instalación de columnas y vigas
  - Instalación de cerchas
  - Instalación de muros
  - Instalación de cubierta
  - Instalaciones eléctricas e hidráulicas

- Instalación de plantas de concreto
  - Construcción de cimentación y estructuras
    - Construcción de placa de cimentación
    - Construcción de pedestales
    - Construcción de muros de cimentación
    - Construcción de muros en bloque de concreto
    - Instalación de cubierta
    - Conformación de material de relleno
  - Instalación de equipos y conexiones
    - Instalaciones hidráulicas y eléctricas
    - Instalación de equipos

- Adecuación de un área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros
  - Relocalización y replanteo
  - Cerramiento y señalización
  - Arqueología
  - Descapote
  - Nivelación de terreno
  - Plataforma de trabajo (Relleno con material seleccionado)
  - Mejoramiento y adecuación de vías de acceso
  - Adecuación del sistema de drenaje
  - Cimentaciones para áreas de almacenamiento de prefabricados

7.5.4.1 Identificación de impactos ambientales

A partir de la caracterización del Área de Influencia, se identificaron los componentes para los medios abiótico, biótico y los impactos que se consideran susceptibles de alteración durante el desarrollo de las actividades “Con Proyecto” para Patio Taller, éstos se muestran en la Tabla 165.

Tabla 165 – Identificación de Impactos ambientales “Patio Taller – Con Proyecto”

MEDIO	COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO AMBIENTAL
Abiótico	Geológico	Intervención de la geomorfología	Alteración a las unidades geomorfológicas
Abiótico	Geológico	Intervención en la geotécnica del suelo	Denudación del suelo (Generación o activación) Inestabilidad del Terreno
Abiótico	Suelo	Intervención en las características del suelo	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)
Abiótico	Suelo	Vertimiento de agua residual en el suelo	Contaminación del Suelo
Abiótico	Suelo	Lixiviación de materiales en el suelo	Contaminación del Suelo
Abiótico	Suelo	Disposición de residuos solidos en el suelo	Contaminación del Suelo
Abiótico	Suelo	Disposición de residuos peligrosos en el suelo	Contaminación del Suelo
Abiótico	Suelo	Intervención en el uso del suelo	Cambio en el patrón de uso del suelo
Abiótico	Suelo	Incorporación de sustancias químicas peligrosas al suelo por derrames	Contaminación del Suelo
Abiótico	Suelo	Generacion de vibraciones	Afectacion de la estabilidad del suelo Afectacion de la infraestructura social y comunitaria
Abiótico	Hidrogeológico	Consumo de agua subterránea	Agotamiento de los recursos naturales
Abiótico	Hidrogeológico	Intervención de aguas subterráneas	Afectación de la calidad de las aguas subterráneas Afectación del caudal de aguas subterráneas
Abiótico	Hidrogeológico	Vertimiento de aguas residuales en aguas subterráneas	Contaminación de aguas subterráneas
Abiótico	Hidrogeológico	Lixiviación de materiales en aguas subterráneas	Contaminación de aguas subterráneas
Abiótico	Hidrológico	Consumo de agua superficial	Agotamiento de los recursos naturales
Abiótico	Hidrológico	Vertimiento de agua residual a un cuerpo de agua	Contaminación del cuerpo de agua superficial
Abiótico	Hidrológico	vertimiento de agua residual al alcantarillado	Afectación de la calidad del agua superficial
Abiótico	Hidrológico	Aporte de sedimentos a los sistemas hídricos	Reducción de la capacidad hidráulica Afectación de la calidad del agua superficial Alteración en la escorrentía
Abiótico	Hidrológico	Incorporación de sustancias químicas peligrosas al agua por derrames	Contaminación de cuerpos de agua / Alcantarillado
Abiótico	Atmosférico	Emisiones de gases de combustión	Afectación / Contaminación del aire
Abiótico	Atmosférico	Emisiones de gases y vapores	Afectación / Contaminación del aire

MEDIO	COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO AMBIENTAL
Abiótico	Atmosférico	Emisiones de material particulado	Afectación / Contaminación del aire
Abiótico	Atmosférico	Emisión de compuestos orgánicos volátiles	Afectación / Contaminación del aire
Abiótico	Atmosférico	Emisión de ruido	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad
Abiótico	Atmosférico	Generación de olores ofensivos	Afectación de la comunidad
Abiótico	Paisaje	Intervención del paisaje	Deterioro / Transformación del paisaje
Abiótico	Paisaje	Intervención de la estética del entorno	Contaminación visual
Abiótico	Recursos	Consumo de agua de acueducto	Presión sobre los recursos naturales
Abiótico	Recursos	Recirculación de agua	Aprovechamiento de los recursos naturales
Abiótico	Recursos	Aprovechamiento de aguas lluvias	Aprovechamiento de los recursos naturales
Abiótico	Recursos	Consumo de energía convencional	Presión sobre los recursos naturales
Abiótico	Recursos	Consumo de energía no convencional	Reducción de la presión sobre los recursos naturales
Abiótico	Recursos	Consumo de productos químicos que interactúan con el medio ambiente	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas
Abiótico	Recursos	Consumo de empaques / envases	Afectación a cuerpos de agua o Suelo de acuerdo a su disposición final
Abiótico	Recursos	Consumo de combustibles fósiles	Aporte al calentamiento global
Abiótico	Recursos	Consumo de combustibles no convencionales	Reducción del calentamiento global
Abiótico	Recursos	Consumo de madera	Presión sobre los recursos naturales
Abiótico	Residuos	Generación de residuos ordinarios	Afectación a cuerpos de agua o Suelo de acuerdo a su disposición final
Abiótico	Residuos	Generación de residuos no peligrosos no aprovechables	Afectación a cuerpos de agua o Suelo de acuerdo a su disposición final
Abiótico	Residuos	Generación de residuos no peligrosos aprovechables	Afectación a cuerpos de agua o Suelo de acuerdo a su disposición final
Abiótico	Residuos	Generación de residuos peligrosos aprovechables	Afectación a cuerpos de agua o Suelo de acuerdo a su disposición final
Abiótico	Residuos	Generación de residuos peligrosos no aprovechables	Afectación a cuerpos de agua o Suelo de acuerdo a su disposición final
Abiótico	Residuos	Generación de residuos hospitalarios	Afectación a cuerpos de agua o Suelo de acuerdo a su disposición final
Abiótico	Residuos	Generación de residuos de construcción y demolición (RCD)	Afectación a cuerpos de agua o Suelo de acuerdo a su disposición final

MEDIO	COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO AMBIENTAL
Abiótico	Residuos	Generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos - RAEE	Afectación a cuerpos de agua o Suelo de acuerdo a su disposición final
Abiótico	Residuos	Generación de lodos residuales	Afectación a cuerpos de agua o Suelo de acuerdo a su disposición final
Biótico	Ecosistema Terrestre: Flora	Intervención de la cobertura vegetal	Erosión del suelo por perdida de su cobertura vegetal
Biótico	Ecosistema Terrestre: Flora	Intervención de la cobertura vegetal	Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes
Biótico	Ecosistema Terrestre: Flora	Intervención de composición florística	Cambio en la estructura y composición florística.
Biótico	Ecosistema Terrestre: Flora	Intervención de composición florística	Afectación de flora endémica, especies en veda, amenazadas o en peligro.
Biótico	Ecosistema Terrestre: Fauna	Intervención de la cobertura vegetal	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre
Biótico	Ecosistema Terrestre: Fauna	Intervención de la fauna	Afectación de hábitats
Biótico	Ecosistema Terrestre: Fauna	Atropellamiento de fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre
Biótico	Ecosistema Estratégico y Sensible	Intervención de la cobertura vegetal	Afectación de ZMPA y Ronda hídrica del Río Bogotá
Biótico	Ecosistema acuaticos: fauna	Intervención de fauna acuática / Recursos hidrobiológicos	Alteración de fauna acuática y recursos hidrobiológico

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

A continuación, se describe cada uno de los impactos presentados y evaluados en este capítulo:

- **Alteración de las unidades geomorfológicas**

Actividades tales como conformación de estructuras del suelo, generan impactos negativos significativos, ya que existen variaciones topográficas que ocasionan cambios en el entorno, los cuales son de fácil percepción por parte de las comunidades del área que habitan en los sectores intervenidos por el proyecto.

La geoforma del suelo puede tener un posible riesgo de impacto por el paso excesivo de vehículos pesados por las vías de acceso a la Patio Taller, ya que por la actividad de retiro de RCDs e ingreso de

material para las diferentes actividades hace parte de una actividad que genera un permanente uso de estas vías.

Para el transporte de materiales y escombros de Patio Taller los conductores de estos vehículos deben tener claridad del uso de las vías que fueron analizadas por el área de tránsito (Vías principales y con estructura de soporte para las Toneladas de carga), y no presentar inconformidades de la comunidad por el uso inapropiado de las vías de la ciudad.

- **Denudación del suelo (Generación o activación) Inestabilidad del Terreno**

Cuando se realizan excavaciones superficiales y subterráneas, puede presentarse una relajación de los esfuerzos de confinamiento y una exposición del terreno a la intemperie, cambiándose la posición de equilibrio y favoreciendo la desestabilización o aceleración de condiciones de inestabilidad ya presentes en los terrenos. Las modificaciones en las condiciones de contenido de agua del suelo y la generación de fenómenos de escorrentía conllevan a la pérdida de estabilidad de los terrenos afectados por la intervención antrópica relacionada con los sitios de excavaciones principalmente.

El incremento del tránsito pesado en las vías de uso de Patio Taller induce esfuerzos y deformaciones en las capas del pavimento. Dependiendo de la estructura del pavimento y las propiedades de las capas, los esfuerzos de tensión y cortantes y las deformaciones son inducidas en lugares específicos de las capas confinadas, esto debido a la cantidad de vehículos transitando por estas vías.

- **Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)**

Presenta alteración fundamentalmente por los residuos, ya sean sólidos, líquidos y/o peligrosos, generados por el proyecto y que están asociados a actividades de desmonte, limpieza, descapote, excavaciones, demoliciones, obras hidráulicas y construcción de vías, entre otras.

El vertido de desechos y escombros en los procesos constructivos del Patio Taller puede tener numerosos efectos negativos en el medio ambiente, entre otros: contaminación, utilización excesiva de materiales con la consecuente pérdida de recursos naturales, degradación de la calidad del paisaje y alteración de drenajes naturales.

- **Contaminación del Suelo**

Un suelo se puede degradar al acumularse en él sustancias a unos niveles tales que repercuten negativamente en el comportamiento de los suelos. Se trata pues de una degradación química que provoca la pérdida parcial o total de la productividad del suelo.

Los trabajos para realizar en la Patio Taller tienen una posibilidad de impacto directamente al suelo, ya que el uso de maquinaria, equipos y vehículos para el proyecto, son una fuente de posibles derrames de sustancias químicas por un daño mecánico que ocasione un derrame inesperado directamente al suelo.

Adicionalmente en la necesidad del uso de baños y baterías portátiles para el personal que realiza los trabajos de campo, es un riesgo que se puede presentar para el suelo en el caso que se presente un derrame de residuos líquidos del almacenamiento de estos en campo en las Unidades Sanitarias Portátiles USP.

En el proceso de generación de residuos sólidos de las actividades rutinarias de Patio Taller, ocurre la posibilidad de tener lixiviados producto del almacenamiento de residuos en cada uno de los campamentos de trabajo, lo cual puede afectar directamente el suelo de la zona.

- **Afectación de la estabilidad del suelo. afectación de la infraestructura social y comunitaria**

Algunas actividades en las etapas constructivas como son las excavaciones se requieren de la remoción de los horizontes superficiales del suelo, lo cual promueve la pérdida de este directamente y también por condiciones de erosión, sea esta eólica o por aguas.

Los procesos de intervención constructiva para la construcción de la plataforma de la Patio Taller requieren de grandes movimientos de tierra para el mejoramiento del suelo y adecuación de la estructura de soporte para los edificios y todas las locaciones de la Plataforma de Patio Taller; de esta forma esto se convierte en un impacto de pérdida del suelo natural en la zona intervenida.

- **Agotamiento de los recursos naturales**

La escasez de los recursos naturales puede traer grandes consecuencias tanto para el planeta Tierra, como para todos sus seres vivos. El agotamiento de los recursos insustituibles como puede ser la falta de agua potable crea conflictos sociales, además de afectar a la salud de las personas, en este caso el consumo de recursos sin control en las actividades a desarrollar en Patio Taller puede presentar afectaciones al medio ambiente que se pueden mitigar dando cumplimiento a los Programas de Manejo Ambiental.

- **Afectación de la calidad de las aguas subterráneas. Afectación del caudal de aguas subterráneas**

El agua subterránea constituye un recurso del subsuelo que brinda oportunidades de desarrollo a la sociedad, además de ser una alternativa para consumo humano en las zonas con demanda de agua potable y útil para llevar a cabo proyectos agroindustriales, mineros y de hidrocarburos.

El agua subterránea representa más del 30% de las reservas de agua dulce del planeta, sin embargo, hay que tener en cuenta que el agua de las capas de hielo y glaciares no está disponible para uso. Así las cosas, se precisa que el agua subterránea representa más del 97% del agua dulce disponible del planeta. En el caso de la construcción y/o las obras a desarrollar en el Patio Taller, es importante que en los procesos de excavación profunda no se realicen labores que puedan afectar la calidad de las aguas subterráneas presentes.

- **Contaminación de aguas subterráneas**

Las excavaciones y demás actividades que implica la intervención del suelo hacen que posiblemente se afecten los niveles freáticos de las aguas subterráneas en un grado mayor o menor, variando su tabla de agua. Adicionalmente el arrastre de sedimentos puede generar cambios en las características fisicoquímicas de las aguas subterráneas.

Con el uso de maquinaria, vehículos para los trabajos a realizar en el Patio Taller tienen una posibilidad de impacto directamente al suelo, ya que el uso de maquinaria, equipos y vehículos para el proyecto, son una fuente de posibles derrames de sustancias químicas por un daño mecánico que ocasione un derrame inesperado directamente al suelo, lo cual por proceso de infiltración afecte las aguas subterráneas de la zona de obra.

- **Agotamiento de los recursos naturales**

La escasez de los recursos naturales puede traer grandes consecuencias tanto para el planeta Tierra, como para todos sus seres vivos. El agotamiento de los recursos insustituibles como puede ser la falta de agua potable crea conflictos sociales, además de afectar a la salud de las personas, en este caso el consumo de recursos sin control en las actividades a desarrollar en el Patio Taller puede presentar afectaciones al medio ambiente que se pueden mitigar dando cumplimiento a los Programas de Manejo Ambiental.

- **Contaminación del cuerpo de agua superficial**

Al realizar movimientos de tierra, durante y como consecuencia de los movimientos de tierra, y, en el proceso de instalación de materiales de construcción, podría favorecerse el aporte de sedimentos a las redes de alcantarillado que se encuentran en la zona del Proyecto.

Con el uso de maquinaria, vehículos para los trabajos a realizar en el Patio Taller tienen una posibilidad de impacto directamente al suelo, ya que el uso de maquinaria, equipos y vehículos para el proyecto, son una fuente de posibles derrames de sustancias químicas por un daño mecánico que ocasione un derrame inesperado directamente al suelo, lo cual por proceso de infiltración afecte las aguas superficiales cercanas al Patio Taller.

- **Afectación de la calidad del agua superficial**

Las fuentes de agua presentes en la Ciudad son zonas muy sensibles, ya que los proyectos urbanos pueden llegar a presentar afectaciones por vertimientos o intervenciones de forma antrópica a estas fuentes de agua de gran importancia.

- **Reducción de la capacidad hidráulica, Afectación de la calidad del agua superficial, Alteración en la escorrentía**

En las actividades a desarrollar en el Patio Taller se pueden generar residuos líquidos de los procesos constructivos, los cuales pueden llegar a las fuentes y redes de alcantarillado de la ciudad, los cuales generarían una contaminación con el aporte de sedimentos, colmatando los cursos de agua de drenaje del distrito (Reducción de capacidad hidráulica).

- **Contaminación de cuerpos de agua / Alcantarillado**

En las actividades a desarrollar en el Patio Taller se pueden generar residuos líquidos de los procesos constructivos, los cuales pueden llegar a las fuentes y redes de alcantarillado de la ciudad, los cuales generarían una contaminación con el aporte de sedimentos y colmatando los cursos de agua de drenaje del distrito (Afectación de las condiciones fisicoquímicas de los drenajes).

- **Afectación / Contaminación del aire**

En los procesos de intervención del Patio Taller se requiere el uso de maquinaria, equipos y vehículos lo cual genera procesos de alteración de las zonas de trabajo con actividades de movimiento de tierra, lo cual produce modificaciones o cambios en las concentraciones de gases contaminantes (SO2, NO2, CO y O3) y partículas (PM10, PM2,5) en la columna de aire.

En las actividades a desarrollar en el Patio Taller se requiere del tránsito de vehículos pesados a lo largo de los 27 meses de esta etapa de trabajo, por lo tanto, se incrementará el tránsito de estos vehículos por las vías de acceso hacia los sitios de trabajo. El volumen de tránsito hace que se generen mayor cantidad de emisiones de material particulado, lo cual es un impacto representativo en esta fase de ejecución del proyecto.

- **Contaminación Acústica. Afectación a la Comunidad**

El proceso de intervención del Patio Taller hace que las condiciones iniciales de la zona cambien por completo, incrementando así variaciones en los niveles de ruido (ruido ambiental), en relación con los niveles máximos permisibles, definidos por la normatividad ambiental vigente.

En las actividades de operación de campamento del Patio Taller se tendrá en uso generadores eléctricos y maquinaria que pueden incrementar los niveles de ruido en la zona si no se cuentan con las medidas de mitigación ambiental necesarias para este tipo de elementos del proyecto.

- **Afectación de la comunidad**

De acuerdo con la intervención de las zonas urbanas de Bogotá, se tiene la probabilidad de afectar redes de alcantarillado importantes o tener acopios de residuos en los frentes de trabajo que puedan generar olores y afectar a la comunidad que se encuentra alrededor de la zona de Patio Taller.

- **Deterioro / Transformación del paisaje**

Los procesos constructivos generan alteración del paisaje de los centros poblados, con la llegada de maquinaria, equipos y cerramientos, los cuales pueden afectar la percepción visual de la zona generando un deterioro al paisaje presente inicial antes del inicio de las actividades constructivas del Patio Taller

Cuando hacemos referencia al paisaje, se habla de la disposición de objetos, espacios, actividades y actores sociales en un territorio. La noción de paisaje enfatiza la percepción de un lugar y sus componentes en un espacio determinado. El paisaje es un elemento importante de la vida cotidiana de hombres y mujeres. Es elemento de construcción de identidad, genera coordenada de ubicación, propicia la realización o no de actividades y en general, es el marco de la actividad humana y por ello, genera respuestas tanto a nivel social, psicológico y económico en personas y colectivos sociales.

Los cambios en los referentes geográficos, que modifican el paisaje, son un impacto común en el marco de las transformaciones espaciales urbanas. Cuando se habla de referentes geográficos, se alude a todos aquellos objetos o lugares (entendidos como espacios con significación dada por la historia, la identidad o las relaciones entre actores sociales), que permiten a los habitantes de un territorio habitarlo, medirlo y definirlo en una dimensión espacial.

- **Contaminación visual**

La introducción de nuevos elementos en el entorno (construcción de vías, campamentos y demás infraestructura asociada al proyecto), pueden generar transformaciones a los espacios naturales, culturales, históricos, artísticos y de identidad del paisaje, perceptibles por la comunidad.

En los procesos de aprovechamiento forestal e intervención de la cobertura vegetal del proyecto, se genera una afectación directa al paisaje de la zona, ya que se cuenta con una estructura verde no intervenida, la cual por el desarrollo de la ciudad debe ser intervenida en su totalidad. Esta estructura y área intervenida tendrá actividades de paisajismo en la etapa de finalización del proyecto.

- **Presión sobre los recursos naturales**

El desarrollo del proyecto del Patio Taller se tiene un consumo de recursos (Agua, energía y madera), los cuales generan un impacto al medio ambiente si no se cuentan con protocolos y programas de ahorro para estos recursos durante la ejecución del proyecto.

- **Aprovechamiento de los recursos naturales**

En el desarrollo de las actividades de Patio Taller, es necesario que se implementen sistemas de ahorro y aprovechamiento de agua que nos pueda servir para la ejecución de diversas actividades constructivas y así evitar una afectación al medio ambiente.

- **Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas**

Para la ejecución de las actividades constructivas de Patio Taller, es necesario el uso y consumo de sustancias químicas diversas para el desarrollo del proyecto; para lo cual se deben establecer todos los protocolos para tener un buen almacenamiento, uso y disposición final de los mismos durante la ejecución de las obras a realizar.

- **Disposición final de residuos**

Con la intervención de las obras de Patio Taller, se aumenta la cantidad de residuos a manejar, ya que los procesos constructivos demandan gran cantidad de personas, las cuales son generadoras de residuos permanentemente; para ello el proyecto debe implementar programas de manejo para garantizar el manejo adecuado desde su generación hasta su disposición final. El manejo de estos residuos requiere que se tenga un tratamiento desde la generación hasta la disposición final, ya que se pueden presentar situaciones de afectación a cuerpos de agua y suelo si no se tiene un adecuado manejo.

- **Aporte al calentamiento global**

Con el desarrollo de las actividades constructivas de Patio Taller, se requiere el uso de maquinaria y equipos de forma permanente durante la ejecución del proyecto; para ello es importante garantizar el reporte permanente del consumo de estos combustibles fósiles e implementar programas para el uso racional de estos combustibles en el funcionamiento del proyecto sin afectar los rendimientos productivos de la obra.

- **Reducción del calentamiento global**

Es importante dar a conocer al personal que trabaja en el proyecto los tipos de energías no convencionales existentes para poder set implementados en situaciones o proyectos en un futuro. (Energía eólica, geotérmica, biogás, energía solar, etc.)

- **Aumento de la cantidad de residuos a disponer. Afectación a cuerpos de agua / Suelo**

Con la intervención de las obras de Patio Taller, se aumenta la cantidad de residuos a manejar y disponer, ya que los procesos constructivos demandan gran cantidad de personas, las cuales son generadoras de residuos permanentemente, las cuales pueden llegar directamente al suelo.

- **Reducción de la cantidad de residuos a disponer. Afectación a cuerpos de agua / Suelo**

Con la intervención de las obras de Patio Taller, se aumenta la cantidad de residuos a manejar y disponer, ya que los procesos constructivos demandan gran cantidad de personas, las cuales son generadoras de residuos permanentemente; para ello se deben implementar campañas en los

programas de manejo para concientizar y dar a conocer el manejo adecuado de residuos en el desarrollo del proyecto.

- **Erosión del suelo por perdida de su cobertura vegetal**

Se plantea el impacto de erosión del suelo por perdida de su cobertura vegetal para evaluar como las actividades constructivas que impliquen remoción de la cobertura vegetal afectarán en la erosión del suelo de las áreas de influencia del proyecto.

- **Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes**

La Remoción de cobertura vegetal, producen pérdida de hábitats, lo que genera fragmentación en el ecosistema. Estas actividades, generaron una significancia ambiental moderado, pues al realizar remoción de cobertura vegetal, y desmonte y descapote de las coberturas vegetales, se genera una alteración en el ecosistema, reduciendo la capacidad de intercambiar flujo genético entre otras poblaciones y la posibilidad de actuar como elementos conectores con otras unidades, y con el tiempo esto se verá reflejado en la disminución de la diversidad de las especies de flora produciendo modificación de las coberturas existentes.

- **Cambio en la estructura y composición florística**

Dentro del estudio de línea base se identificó la presencia de ciertas especies de vegetales en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto. Se plantea el impacto para evaluar si las actividades afectarán las condiciones de la flora arbórea registrada.

- **Afectación de flora endémica, especies en veda, amenazadas o en peligro**

Dentro del estudio de línea base se identificó la presencia de especies vegetales en veda nacional. Dichas especies corresponden tanto a especies arbóreas como a especies epífitas. El impacto se plantea para evaluar si las actividades constructivas afectarán la presencia de estos organismos, así como sus condiciones fitosanitarias, anatómicas, entre otras.

- **Cambio en la composición o estructura de la fauna silvestre**

Las actividades suponen una afectación en la composición y estructura de la fauna toda vez que el número de las poblaciones posiblemente será reducido considerablemente. Además, las especies nativas serán remplazadas por especies generalistas.

Impacto generado principalmente por las actividades de descapote y excavaciones, debido a que al remover la cobertura vegetal y realizar perforaciones se generan perturbaciones que reducen el número de individuos por especies registradas en el Patio Taller. Además, el desmejoramiento de las zonas naturales generará que estos espacios sean ocupados por especies generalistas en cambio de las especies silvestres residentes. Adicionalmente por las actividades de la instalación de las plantas de

concreto, se podría generar una afectación a las aves que se encuentran en el área, ya que constituyen estructura anchas que generan un riesgo mínimo por colisión de las mismas.

- **Afectación de hábitats**

Actividades como aprovechamiento forestal, afectación de zonas verdes y coberturas de pastos pueden generar reducción de hábitats de poblaciones y comunidades de especies de fauna silvestres presentes en las zonas del proyecto.

Impacto generado principalmente por la ejecución de descapote y excavaciones, debido a que la implementación de estas tareas conlleva la perdida de hábitats y nichos de diferentes poblaciones de especies, lugares en los que desarrollan diferentes procesos fisiológicos para su supervivencia.

7.5.4.2 Identificación de impactos ambientales en actividades "Con Proyecto"

Con el fin de correlacionar las actividades "Con Proyecto" con los diferentes elementos del ambiente, se elaboró la identificación de las actividades con los diferentes impactos ambientales que se presentan en las zonas de interés "Patio Taller", utilizando una matriz de doble entrada. (*Ver Anexo 7 Matriz de evaluación de impactos – 3. Interacciones de impactos Con proyecto – Patio Taller*).

7.5.4.3 Identificación de interacciones ambientales "Con Proyecto"

Con el fin de correlacionar las actividades "Con Proyecto" con los diferentes elementos del ambiente, se elaboró la identificación de las interacciones que se pueden presentar entre las actividades de obra a desarrollar "Patio Taller" y el ambiente, utilizando una matriz de doble entrada que permitió cruzar los medios y componentes del ambiente (columnas) con las actividades con que cuentan las zonas en la actualidad. *(Ver Anexo 7 Matriz de evaluación de impactos – 3. Interacciones de impactos Con Proyecto).*

7.5.4.4 Evaluación de impactos ambientales "Con Proyecto"

Para de realizar las correspondientes interacciones, se aplica la metodología de evaluación de impactos de ML1 para las condiciones y actividades del Patio Taller, la cual esta descrita en el numeral *7.5.2 "Metodología de evaluación de impactos ML1".*

Luego se realiza la Cualificación de los impactos ambientales, la cual se puede observar en la matriz de evaluación *(Ver Anexo 7 Matriz de evaluación de impactos – "4. Evaluación de Actividades Con Proyecto"),* donde el nivel de colores representa los impactos Críticos, Severos, Moderados e Irrelevantes.

Como parte de la calificación, se incluye una casilla adicional de Descripción del impacto presentado para cada una de las actividades del proyecto, luego sus acciones de mitigación y por último el Programa de manejo a implementar.

7.5.4.5 Análisis de resultados “Con Proyecto”

De acuerdo con la matriz de identificación de impactos, se prevé que durante la fase previa se generarán 455 interacciones de impactos. Una vez calificados los impactos ambientales y sociales, se realizó la consolidación de acuerdo con los resultados del valor de la importancia. (Ver Anexo 7 Matriz de evaluación de impactos – “4. Evaluación de Actividades Con Proyecto”). Los resultados obtenidos de la calificación, por medio impactado se presentan a continuación en las siguientes tablas:

- **Medio Abiótico – Severo**

Tabla 166 – Síntesis de jerarquización de impactos “Con Proyecto” – Patio Taller– Medio Abiótico – Severo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Deterioro / Transformación del paisaje		X	52	**Severo**	La alteración del paisaje es severa teniendo en cuenta que las condiciones iniciales cambian radicalmente de forma moderada y puntual por la presencia de campamentos, acopios de residuos, maquinaria , equipos y personal de obra durante la ejecución y operación de los campamentos y centro de acopio temporal. La intervención del predio de Patio Taller para las adecuaciones de los campamentos e infraestructura temporal es una actividad que genera una alteración del paisaje presente en la zona, ya que inicialmente esta es una superficie de área verde en donde la gente realiza prácticas deportivas y de esparcimiento; por esta razón la intervención del Patio Taller con maquinaria, equipos y materiales sera de gran impacto para la comunidad vecina del proyecto. (Despues de la finalización de las instalaciones temporales se tendrán cerramientos, zonas de oficina, baños, cocina, zona de generador de energía, zonas de almacenamiento de materiales y zona de parqueo de equipos).
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Alteración a las unidades geomorfológicas		X	60	**Severo**	La alteración de la geoforma se califica como severo teniendo en cuenta que las condiciones originales del Patio Taller cambian teniendo en cuenta en la escala de intervención y son en grandes cantidades de retiro de material para el medio ambiente, de forma temporal y puntual. Los trabajos de descapote en el Patio Taller requieren del retiro de una capa de 0,20mts, que para el área total del predio de Patio Taller se tiene una cantidad de 68000m3.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Pérdida de suelo		X	60	**Severo**	La perdida del suelo se considera severa teniendo en cuenta que las condiciones actuales seran modificadas para la adecuación del terreno apto para las actividades del Patio Taller.; de forma moderada y de influencia puntual. Las actividades de descapote en el Patio Taller requieren del retiro de una capa de 0,20mts, que para el área total del predio de Patio Taller se tiene una cantidad de 68000m3.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	52	**Severo**	El ruido se considera severo teniendo en cuenta que en la actividad se utilizara maquinaria pesada y equipos de cargue durante la ejecucuón hasta lograr auna cobertura total del area del Patio Taller de forma moderada y de influencia puntual. Para el movimiento de los residuos producto de las actividades de descapote del Patio Taller se construirán accesos para el tránsito de volquetas en el proceso del retiro del material vegetal, y se adecuaran vías internas para el movimiento de estos vehículos. Para el proceso de retiro de material vegetal, se necesitarán retirar 4533 viajes de volqueta dobletroque por las vías internas destinadas en el Patio Taller y que se desplazarán por la vía de acceso perteneciente a la EAAB y que será parte de un trabajo de adecuación y mejoramiento por parte de Metro Línea 1. El desplazamiento de vehículos y el movimiento de maquinaria en el predio de Patio Taller es parte de una aumento de ruido en la zona que puede generar un impacto severo para Patio Taller.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	52	**Severo**	En el desarrollo de los trabajos, se generan residuos de construcción y demolición RCDs de actividades de descapote para lo cual se tiene una calificación severa debido a que la cantidad es de 50984m3, de forma moderada y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Pérdida de suelo		X	60	**Severo**	La perdida del suelo se considera severa teniendo en cuenta que las condiciones actuales seran modificadas para la adecuación del terreno apto para las actividades del Patio Taller. Las actividades de Conformación de plataforma de trabajo (excavación) en el Patio Taller requieren del movimiento de una cantidad de 122000m3, por tal razón es una cantidad representativa para esta fase del proyecto.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación / Contaminación del aire		X	52	**Severo**	Debido al movimiento de tierra y al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de excavación, se presenta una afectación severa en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio de forma moderada y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	52	**Severo**	En el desarrollo de los trabajos, se generan residuos de construcción y demolición RCDs de actividades de excavación para lo cual se tiene una calificación severa debido a que la cantidad es de 122000m3, de forma moderada y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Afectación / Contaminación del aire		X	52	**Severo**	Debido a las actividades de estabilización, se requiere el uso de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de excavación, se presenta una afectación severa en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio de forma moderada y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Afectación / Contaminación del aire		X	56	**Severo**	Para el impacto de afectación y/o contaminación del aire la actividad de mejoramiento del suelo de los patios de prefabricados en el área de Patio Taller tiene un aporte severo debido a la emision de material particulado, para estas actividades se tiene planteado el tránsito y operación de maquinaria pesada como volquetas, vibrocompactador, retroexcavadoras, minicargadores, mixer, cama bajas, entre otros, el transito de vehiculos por las vías internas y externas de Patio Taller tambien tienen un aporte a este impacto, es de forma temporal e influencia puntual.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Afectación / Contaminación del aire		X	56	**Severo**	Para el impacto de afectación y/o contaminación del aire la actividad de construcción de placas de cimentación y sistemas de drenaje de los patios de prefabricados en el área de Patio Taller tiene un aporte severo debido a la emision de material particulado, para estas actividades se tiene planteado el tránsito y operación de maquinaria pesada como volquetas, mixer, cama bajas, entre otros, el transito de vehiculos por las vías internas y externas de Patio Taller tambien tienen un aporte a este impacto, se considera de forma temporal e influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Afectación / Contaminación del aire		X	56	**Severo**	Para el impacto de afectación y/o contaminación del aire la actividad de instalación de estructuras metálicas de los patios de prefabricados en el área de Patio Taller tiene un aporte severo debido a la emision de material particulado, para estas actividades se tiene planteado el tránsito y operación de maquinaria pesada como grua telescopica, camión grua, volquetas, retroexcavadoras, minicargadores, mixer, cama bajas, entre otros, el transito de vehiculos por las vías internas y externas de Patio Taller tambien tienen un aporte a este impacto, se considera de forma temporal e influencia puntual.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Alteración a las unidades geomorfológicas		X	60	**Severo**	La alteración de la geoforma se califica como severo teniendo en cuenta que las condiciones originales de la Adecuación de un área de Almacenamiento de elementos prefabricados y otros, cambian teniendo en cuenta en la escala de intervención y son en grandes cantidades de retiro de material para el medio ambiente, de forma temporal y puntual.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Pérdida de suelo		X	60	**Severo**	La perdida del suelo se considera severa teniendo en cuenta que las condiciones actuales seran modificadas para la adecuación del terreno apto para las actividades del Patio de almcenamiento; de forma moderada y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	52	**Severo**	El ruido se considera severo teniendo en cuenta que en la actividad se utilizara maquinaria pesada y equipos de cargue durante la ejecucuón hasta lograr auna cobertura total del area del Patio Taller de forma moderada y de influencia puntual. Para el movimiento de los residuos producto de las actividades de descapote de la Adecuación de un área de Almacenamiento de elementos prefabricados y otros, se construirán accesos para el tránsito de volquetas en el proceso del retiro del material vegetal, y se adecuaran vías internas para el movimiento de estos vehículos. Para el proceso de retiro de material vegetal, se necesitarán retirar materiales en volquetas dobletroque por las vías internas destinadas en el Patio y que se desplazarán por la vía de acceso perteneciente a la EAAB y que será parte de un trabajo de adecuación y mejoramiento por parte de Metro Línea 1. El desplazamiento de vehículos y el movimiento de maquinaria en el predio a intervenir es parte de una aumento de ruido en la zona que puede generar un impacto severo para Patio de almacenamiento.
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Pérdida de suelo		X	60	**Severo**	La perdida del suelo se considera severa teniendo en cuenta que las condiciones actuales seran modificadas para la adecuación del terreno apto para las actividades del Patio de almacenamiento de prefabricados.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación / Contaminación del aire		X	52	**Severo**	Debido al movimiento de tierra y al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de nivelación, se presenta una afectación severa en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio de almacenamiento, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio de forma moderada y de influencia puntual.
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Afectación / Contaminación del aire		X	52	**Severo**	Debido a las actividades del mejoramiento de la plataforma, se requiere el uso de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de excavación, se presenta una afectación severa en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas del predio, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio de forma moderada y de influencia puntual.
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Afectación / Contaminación del aire		X	52	**Severo**	Debido a las actividades mejoramiento de la plataforma y cimentación del Patio de almacenamiento, se requiere el uso de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de excavación, se presenta una afectación severa en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas del Patio, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio de forma moderada y de influencia puntual.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Como resultado se presentan 19 interacciones de impactos negativos severos en el Patio Taller para el componente abiótico teniendo en cuenta las actividades constructivas a desarrollar.

Para los impactos severos negativos, se presenta un resumen y la descripción de los resultados en cada caso:

Tabla 167 – Resumen de descripción de impactos severos – Patio Taller

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Deterioro / Transformación del paisaje		X	52	**Severo**	En el desarrollo de instalación de campamentos se introducirán elementos que afectan el paisaje, para lo cual se deben realizar acciones de tal forma que no se alteren considerablemente las condiciones del paisaje en la zona en el desarrollo de los procesos constructivos y en el funcionamiento de dichas instalaciones: Para el proceso de adecuación se tendrán las siguientes medidas: - Implementar el manejo adecuado de materiales. - Implementar todas las medidas ambientales en la generación, recolección y disposición final de RCDs. - Implementar el manejo ambiental para el uso de maquinaria y equipos en la adecuación del campamento. - Implementar el programa de manejo de residuos sólidos convencionales en las actividades desarrolladas Durante la operación de los campamentos, se deben tener las siguientes medidas de manejo: - Implementar el programa de manejo de residuos sólidos convencionales (generación, manejo en el campamento y disposición final)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						- Implementar el manejo ambiental y de seguridad de maquinaria y equipos presentes en la zona de campamento. - Implementar el programa de manejo adecuado de materiales en el campamento
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Alteración a las unidades geomorfológicas		X	60	**Severo**	Para los trabajos de descapote y movimiento de tierras, se requiere la intervención del suelo en el sector de Patio Taller, para lo cual es importante que se tomen todas las medidas ambientales para el manejo de esta actividad. Durante las actividades del descapote se deben tener los siguientes controles ambientales de forma permanente: - Implementar un manejo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						adecuado del retiro del material de cobertura y descapote (Proceso de descapote, cargue y retiro del material)
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Pérdida de suelo		X	60	**Severo**	Durante las actividades del descapote se deben tener los siguientes controles ambientales de forma permanente: - Implementar un manejo adecuado del retiro del material de cobertura y descapote (Proceso de descapote, cargue y retiro del material)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	52	**Severo**	Para las actividades descapote y movimiento de tierras, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Como parte de los controles para la actividad del descapote y evitar la generación de ruido, se deben realizar las siguientes actividades de mitigación: - Los vehículos que se utilizarán para los trabajos de descapote tendrán una verificación por parte del área de maquinaria y equipos del cumplimiento de la revisión tecnicomecánica y de gases y un chequeo para garantizar que no estan generando ruido excesivo en la zona de trabajo - Los vehículos que se utilizarán para los trabajos de descapote tendrán una verificación e inspección por el área de equipos de Metro Línea 1 para garantizar la insonorizacion de sus motores para el proceso de operación. - En los trabajos nocturnos se deben contar con los permisos para el desarrollo de estas actividades. Para ello es necesario dar cumplimiento a las fichas de manejo ambiental establecidas para este fin . Adicional como parte de la etapa de las actividades

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente y durante el proceso de ejecución de las obras
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	52	**Severo**	Se deben implementar medidas de manejo para el manajo de residuos de construcción y demolición, tales como: - Implementar todas las medidas ambientales en la generación, recolección y disposición final de RCDs. - Implementar programas de manejo de materiales y residuos de construcción en campo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Pérdida de suelo		X	60	**Severo**	Para los trabajos de excavaciones, se requiere la intervención y pérdida del suelo en el sector de Patio Taller y se afecta su capacidad inicial, para lo cual es importante que se tomen todas las medidas ambientales para el manejo de esta actividad. Para los trabajos de movimientos de tierra en Patio Taller se deben cumplir con medidas de manejo en el proceso de retiro del material en el frentes de trabajo, tales como: - Implementar las actividades de verificación de las condiciones de Maquinaria y equipos presentes en obra - La conformación de la plataforma de trabajo con material de soporte garantiza que la perdida del suelo que se tuvo con el proceso de descapote se mejore debido a la intervención del proyecto con procesos constructivos de cambio de las capas estructurales del suelo. - Debido a que la zona de Patio taller ya ha sido intervenida previamente por procesos de relleno con materiales de construcción y demolición, los trabajos de mejoramiento del suelo en la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						zona mejoraran las condiciones de expansión urbana del sector. - En el caso de presentarse la posibilidad de reutilización de RCDs retirados del proceso de descapote, se realizarán los acercamientos con las entidades que requieran este tipo de material para hacer la respectiva donación y/o entrega, y si se requiere en alguno de los procesos constructivos del proyecto se realice cumpliendo con las medidas necesarias. - Implementar procesos de reutilización de materiales en actividades de reconfiguración los vallados al interior del Patio taller, para lo cual se podrá usar el material de corte, obtenido en la actividad de excavación, estabilizado con cal al 2%.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación / Contaminación del aire		X	52	**Severo**	Para las actividades de excavación y movimientos de tierra, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Humectación de vías desprovistas de acabados en epoca de verano - Humectación de actividades de cargue de materiales y movimiento de tierras en epoca de verano - Cumplimiento de las velocidades de tránsito de maquinaria y vehículos 10Km/hra Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	52	**Severo**	Se deben implementar medidas de manejo para el manajo de residuos de construcción y demolición, tales como: - Implementar todas las medidas ambientales en la generación, recolección y disposición final de RCDs. - Implementar programas de manejo de materiales y residuos de construcción en campo
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Afectación / Contaminación del aire		X	52	**Severo**	Para las actividades de estabilización, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Humectación de vías desprovistas de acabados en epoca de verano - Humectación de actividades de cargue de materiales y movimiento de tierras en epoca de verano - Cumplimiento de las velocidades de tránsito de maquinaria y vehículos 10Km/hra Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Afectación / Contaminación del aire		X	56	**Severo**	Para las actividades de mejoramiento del suelo para los patios de prefabricados en Patio Taller, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Humectación de vías desprovistas de acabados en epoca de verano - Humectación de actividades de cargue de materiales y movimiento de tierras en epoca de verano - Cumplimiento de las velocidades de tránsito de maquinaria y vehículos 10Km/hra

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Afectación / Contaminación del aire		X	56	**Severo**	Para las actividades de construcción de placas cimentación y sistemas de drenaje para los patios de prefabricados en Patio Taller, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Humectación de vías desprovistas de acabados en epoca de verano - Humectación de actividades de cargue de materiales y movimiento de tierras en epoca de verano - Cumplimiento de las velocidades de tránsito de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						maquinaria y vehículos 10Km/hra Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Afectación / Contaminación del aire		X	56	**Severo**	Para las actividades instalación de estructura metalica para los patios de prefabricados en Patio Taller, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Humectación de vías desprovistas de acabados en epoca de verano - Humectación de actividades de cargue de materiales y movimiento de tierras en epoca de verano - Cumplimiento de las velocidades de tránsito de maquinaria y vehículos

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						10Km/hra Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Alteración a las unidades geomorfológicas		X	60	**Severo**	Para los trabajos de descapote y movimiento de tierras, se requiere la intervención del suelo en el sector del Patio de almacenamiento , para lo cual es importante que se tomen todas las medidas ambientales para el manejo de esta actividad. Durante las actividades del descapote se deben tener los siguientes controles ambientales de forma permanente: - Implementar un manejo adecuado del retiro del material de cobertura y descapote (Proceso de descapote, cargue y retiro del material)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Pérdida de suelo		X	60	**Severo**	Durante las actividades del descapote se deben tener los siguientes controles ambientales de forma permanente: - Implementar un manejo adecuado del retiro del material de cobertura y descapote (Proceso de descapote, cargue y retiro del material)
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	52	**Severo**	Para las actividades descapote y movimiento de tierras, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Como parte de los controles para la actividad del descapote y evitar la generación de ruido, se deben realizar las siguientes actividades de mitigación: - Los vehículos que se utilizarán para los trabajos de descapote tendrán una verificación por parte del área de maquinaria y equipos del cumplimiento de la revisión tecnicomecánica y de gases y un chequeo para garantizar que no estan generando ruido excesivo en la zona de trabajo - Los vehículos que se utilizarán para los trabajos de descapote tendrán una verificación e inspección por el

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						área de equipos de Metro Línea 1 para garantizar la insonorizacion de sus motores para el proceso de operación. - En los trabajos nocturnos se deben contar con los permisos para el desarrollo de estas actividades. Para ello es necesario dar cumplimiento a las fichas de manejo ambiental establecidas para este fin . Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente y durante el proceso de ejecución de las obras. -Debido a que las viviendas mas cercanas se encuentran a aproximadamente 900mts no se evidencia una afectación puntual a la comunidad vecina con las actividades constructivas a desarrollar.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Pérdida de suelo		X	60	**Severo**	Para los trabajos de excavaciones, se requiere la intervención y pérdida del suelo en el sector de Patio de almacenamiento y se afecta su capacidad inicial, para lo cual es importante que se tomen todas las medidas ambientales para el manejo de esta actividad. Para los trabajos de movimientos de tierra en Patio Taller se deben cumplir con medidas de manejo en el proceso de retiro del material en el frentes de trabajo, tales como: - Implementar las actividades de verificación de las condiciones de Maquinaria y equipos presentes en obra - La conformación de la plataforma de trabajo con material de soporte garantiza que la perdida del suelo que se tuvo con el proceso de descapote se mejore debido a la intervención del proyecto con procesos constructivos de cambio de las capas estructurales del suelo. - Debido a que la zona de Patio taller ya ha sido intervenida previamente por procesos de relleno con materiales de construcción y demolición, los trabajos de mejoramiento del suelo en la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						zona mejoraran las condiciones de expansión urbana del sector. - En el caso de presentarse la posibilidad de reutilización de RCDs retirados del proceso de descapote, se realizarán los acercamientos con las entidades que requieran este tipo de material para hacer la respectiva donación y/o entrega, y si se requiere en alguno de los procesos constructivos del proyecto se realice cumpliendo con las medidas necesarias. - Implementar procesos de reutilización de materiales en actividades de reconfiguración los vallados al interior del Patio taller, para lo cual se podrá usar el material de corte, obtenido en la actividad de excavación, estabilizado con cal al 2%.
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación / Contaminación del aire		X	52	**Severo**	Para las actividades de excavación y movimientos de tierra, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Humectación de vías desprovistas de acabados en época de verano - Humectación de actividades

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						de cargue de materiales y movimiento de tierras en época de verano - Cumplimiento de las velocidades de tránsito de maquinaria y vehículos 10Km/hra Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Línea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Afectación / Contaminación del aire		X	52	**Severo**	Para las actividades de estabilización, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Humectación de vías desprovistas de acabados en época de verano - Humectación de actividades de cargue de materiales y

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						movimiento de tierras en época de verano - Cumplimiento de las velocidades de tránsito de maquinaria y vehículos 10Km/hra Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Línea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Afectación / Contaminación del aire		X	52	**Severo**	Para las actividades de mejoramiento de la plataforma y cimentación del Patio de almacenamiento, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Humectación de vías desprovistas de acabados en epoca de verano - Humectación de actividades

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						de cargue de materiales y movimiento de tierras en epoca de verano - Cumplimiento de las velocidades de tránsito de maquinaria y vehículos 10Km/hra Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Luego de realizar todo el ejercicio se pueden evidenciar las acciones de mitigación y los programas de manejo a implementar por cada impacto evaluado tal como es evidenciado en la Tabla 166 presentada.

Debido a las interacciones presentadas y calificadas como severas para el componente abiótico, se presenta una tabla resumen de las interacciones presentadas y las actividades que generan dichos impactos, las cuales tienen una representación geográfica para el área de intervención de Patio Taller de forma directa:

Tabla 168 – Resumen de interacción impactos “Con Proyecto” – Patio Taller – Medio Abiótico – Severo

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RELEVANCIA DEL IMPACTO
PAISAJE	3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	**Severo**
GEOLOGICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	**Severo**
SUELO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	**Severo**
ATMÓSFERICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	**Severo**
RESIDUOS	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	**Severo**
SUELO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	**Severo**
ATMÓSFERICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	**Severo**
RESIDUOS	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	**Severo**
ATMÓSFERICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	**Severo**

ATMÓSFERICO	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	**Severo**
ATMÓSFERICO	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	**Severo**
ATMÓSFERICO	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	**Severo**
GEOLOGICO	13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	**Severo**
SUELO	13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	**Severo**
ATMÓSFERICO	13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	**Severo**
SUELO	14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	**Severo**
ATMÓSFERICO	14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	**Severo**
ATMÓSFERICO	15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	**Severo**
ATMÓSFERICO	18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	**Severo**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Medio Abiótico – Moderado**

Tabla 169 – Síntesis de jerarquización de impactos “Con Proyecto” – Patio Taller – Medio Abiótico – Moderado

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
1. TOPOGRAFIA	Contaminación del Suelo		X	32	**Moderado**	En las actividades de topografía desarrolladas en el Patio Taller requieren del trabajo de personal en campo, cuyas labores hacen parte de verificación del terreno sobre todo el área del predio, para lo cual se pueden llegar a generar residuos sólidos de los trabajos rutinarios de cada día leve y de influencia puntual. Teniendo en cuenta que estas actividades son trabajos que se realizan en sitios dispersos al interior y en las zonas externas de Patio Taller, este tipo de actividades cuenta con campamentos o contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y con todas la organización, las necesidades y requerimientos.
1. TOPOGRAFIA	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de topografía y replanteo, se requiere el uso de madera para la instalación de la señalización de los puntos y marcas de topografía, leve y de influencia puntual

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
1. TOPOGRAFIA	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de topografia y replanteo requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, leve y de influencia puntual
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	Deterioro / Transformación del paisaje		X	44	**Moderado**	La alteración del paisaje es de carácter moderado teniendo en cuenta la modificación de las condiciones iniciales por instalación de cerramientos y señalización temporal de la obra. Este tipo de señalización al ser una obligación y requerimiento por parte del área ambiental y SST del proyecto, se convierte en una afectación al paisaje de forma temporal para el Patio Taller, leve y de influencia puntual. Debido a la intervención del paisaje de la zona, se tiene proyectado la instalación y/o mejoramiento del cerramiernto perimetral del Patio Taller, para lo cual se van a instalar postes en concreto prefabricados cada 2.20mts en una extensión de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						3000mts del perímetro del predio, para un aproximado de 1363 unidades de postes en concreto; debido a esta introducción de infraestructura en concreto, se tendrá un impacto moderado debido a la baja percepción de alteración de la zona de Patio Taller.
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Se veran afectadas las coberturas vegetales en forma moderada cuando se instalen los cerramientos fijos sobre el sector de Patio Taller. Este tipo de señalización al ser una obligación y requerimiento por parte del área ambiental y SST del proyecto, se convierte en una afectación al paisaje de forma temporal para el Patio Taller, leve y de influencia puntual Debido a la intervención del paisaje de la zona, se tiene proyectado la instalación y/o mejoramiento del cerramiernto perimetral del Patio Taller, para lo cual se van a instalar postes en concreto prefabricados cada 2.20mts en una extensión de 3000mts del perímetro del predio, para un aproximado de 1363 unidades de postes en concreto. En los trabajos de instalación de postes de concreto se retirará una capa vegetal del área de cada uno de los huecos a realizar la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						instalación de los postes, actividad que no es tan reperesentativa devido a la cantidad de cobertura vegetal presente en el predio.
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de implementación de cerramientos y señalización requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios, leve y de influencia puntual. Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	32	**Moderado**	Las actividades de instalación de infraestructura temporal en el Patio Taller requieren del trabajo de personal en campo, cuyas labores se realizan de acuerdo a los requermientos y necesidades del área de construcción a lo largo de la totalidad del área del predio, para lo cual se pueden llegar a generar residuos sólidos de los trabajos rutinarios de cada día que pueden contaminar o cambiar las características del suelo leve y de influencia puntual Para el proceso de operación de los campamentos, debido a la generación de residuos por parte del personal de Metro Línea 1, se tendrán zonas de almacenamiento de los mismos, sin embargo, se pueden generar vectores (roedores o plagas) que puedan llegar al campamento por el mal manejo de estos residuos.
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Afectación / Contaminación del aire		X	40	**Moderado**	La contaminación de aire en esta actividad es moderada teniendo en cuenta la operación de equipos y maquinaria necesarios para la instalación y adecuación de instalaciones temporales del campamento. Estos procesos constructivos que requieren equipo menor y maquinaria pueden generar contaminación del aire de forma leve y puntual., tales como: - Maquinaria Mayor

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						(Minicargador, Grua) - Maquinaria menor (Taladros, cortadoras, pulidoras) - Vehiculos pesados (Volquetas, mixers, camiones) - Vehículos livianos (Transporte de personal de obra)
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	44	**Moderado**	El ruido será moderado en esta actividad prinipalmente por el uso de equipos menortes y maquinaria durante el proceso de adecuación e instalación de infraestructura temporal Para el proceso de adecuación de las instalaciones temporales se requiere el uso de equipo menor y maquinaria pueden generar ruido en la zona de forma breve y puntual, tales como: - Maquinaria Mayor (Minicargador, Grua) - Maquinaria menor (Taladros, cortadoras, pulidoras) - Vehiculos pesados (Volquetas, mixers, camiones) - Vehículos livianos (Transporte del personalde obra)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Aprovechamiento de los recursos naturales	X		28	**Moderado**	En la ejecución de esta actividad se generarán procesos de recirculación de agua por el desarrollo de los trabajos de la implementación de campamentos; debido a que los sistemas de lavado de llantas con que contará el campamento deben tener procesos de recirculación de agua para el rehuso del recurso.
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos adecuación de campamentos, se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad. Esta labor se realiza a través de generadores eléctricos y/o maquinaria la cual funciona con combustibles; este impacto tiene una duración breve y una cobertura puntual.
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de implementación de campamentos requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos; este

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						impacto tiene una duración breve y una cobertura puntual.
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Denudación del suelo (Generación o activación) Inestabilidad del Terreno		X	28	**Moderado**	En los trabajos de implementación del PMT en Patio Taller se puede presentar el riesgo de afectación a la geotecnia, debido a que este tipo de trabajos requiere movimiento de vehículos livianos y pesados que puedan afectar la geotecnia de la zona con una duración breve y cobertura puntual. El alto flujo de vehículos por la Calle 49 sur puede afectar las vías y generar inestabilidad en las mismas debido al gran peso de los vehículos pesados y a su frecuencia en el proceso de transporte de materiales y escombros.
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	28	**Moderado**	En las actividades de implementación de PMT, se presenta una movilización excesiva de vehículos por las vías de desvío planteadas en el Plan de manejo de Tráfico, lo cual puede generar un impacto de alteración de las condiciones y

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						características del suelo de forma irrelevante con una duración breve y cobertura puntual.
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Afectacion de la estabilidad del suelo Afectacion de la infraestructura social y comunitaria		X	28	**Moderado**	En las actividades de implementación de PMT, se presenta una movilización excesiva de vehículos por las vías de desvío planteadas en el Plan de manejo de Tráfico, lo cual compromete e incrementa las vibraciones presentes en la zona. (Calle 49sur) Adicional, en el proceso de adecuación de los desvíos, el uso de maquinaria y equipos incrementa las vibraciones del sector en forma moderada; este impacto tiene una duración breve y cobertura puntual.
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Reducción de la capacidad hidráulica Afectación de la calidad del agua superficial Alteración en la escorrentía		X	28	**Moderado**	Para el desarrollo de las actividades de implementación de PMT, se puede presentar una situación de aporte de sedimentos al alcantarillado de la zona a través de los drenajes y sumideros presentes en el Patio Taller, debido al desarrollo de trabajos de adecuación de vías (maquinaria, equipos, materiales) y al uso de las mismas por el transito vehicular de la zona (Calle 49sur); el impacto tiene una duración breve y una cobertura puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Afectación / Contaminación del aire		X	48	**Moderado**	La contaminación de la aire es moderada teniendo en cuenta que aumenta la circulación de vehículos y equipos en las zonas de implementación del PMT. Los equipos presentes en campo para los trabajos a realizar se requieren equipos como: (Motoniveladora, vibrocompactador, minicargador, carrotanque de agua, cargador frontal, etc.) Esta es una actividad que genere un posible impacto al medio ambiente en el proceso de transporte de materiales y escombros una duración breve y una cobertura puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Afectación / Contaminación del aire		X	36	**Moderado**	El incremento de gases y vapores es moderada teniendo en cuenta que aumenta la circulación de vehículos y equipos en las zonas de implementación del PMT. Los equipos presentes en campo para los trabajos a realizar son: (Vibrocompactador, minicargador, carrotanque de agua, cargador frontal, equipos de asfalto, etc.) Esta es una actividad que genere un posible impacto al medio ambiente por generación de vapores y gases en el proceso de transporte de materiales y escombros. Adicional, el uso de la vía de desvio por los vehículos de la zona incrementará la emisión de gases y vapores, por lo tanto el impacto tiene una duración breve y una cobertura local.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Afectación / Contaminación del aire		X	32	**Moderado**	El incremento de emisiones de material particulado es moderada teniendo en cuenta que aumenta la circulación de vehículos y equipos en las zonas de implementación del PMT. Los equipos presentes en campo para los trabajos a realizar son: (Vibrocompactador, minicargador, carrotanque de agua, cargador frontal, equipos de asfaltos, etc.) Esta es una actividad que genere un posible impacto al medio ambiente por material praticulado en el proceso de transporte de materiales y escombros. Adicional, el uso de la vía de desvio por los vehículos de la zona incrementará la emisión de material particulado; por lo tanto el impacto tiene una duración breve y una cobertura local.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Afectación / Contaminación del aire		X	32	**Moderado**	El incremento de gases y COVs es moderada teniendo en cuenta que aumenta la circulación de vehículos y equipos en las zonas de implementación del PMT. Los equipos presentes en campo para los trabajos a realizar se requieren equipos como: (Vibrocompactador, minicargador, carrotanque de agua, cargador frontal, etc.) Esta es una actividad que genere un posible impacto al medio ambiente por material praticulado en el proceso de transporte de materiales y escombros. Adicional, el uso de la vía de desvio por los vehículos de la zona incrementará la emisión de gases y COVs.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	48	**Moderado**	La generación de ruido es moderada teniendo en cuenta que para la adecuación de la vía de acceso seran utilizados equipos de construcción (Motoniveladora, vibrocompactador, minicargador, carrotanque de agua, cargador frontal, etc.), y vehículos livianos y pesados durante los procesos constructivos.
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de implementación de PMTs y adecuación de desvios, se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad. Esta labor se realiza a través de generadores eléctricos y/o maquinaria la cual funciona con combustibles; este impacto tiene una duración breve y una cobertura puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	**Moderado**	Para la ejecución de los trabajos de adecuación de vías de desvio y adecuación de PMT, es necesario el uso de productos químicos los cuales estaran presentes en los frentes de trabajo y en los sitos de almacenamiento pueden tener una interacción con el medio ambiente; este impacto tiene una duración breve y una cobertura puntual.
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Para la ejecución de los trabajos de adecuación de vías de desvio y adecuación de PMT, es necesario el uso de productos los cuales vienen en empaques especiales según el requerimiento de cada fabricante lo cual incrementa la generación de este tipo de residuos en cada uno de los frentes de trabajo; este impacto tiene una duración breve y una cobertura puntual.
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de implementación del PMT requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos; este impacto tiene una duración breve y una cobertura puntual.
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Reducción de la cantidad de residuos a disponer Afectación a cuerpos de agua / Suelo		X	28	**Moderado**	Las actividades de implementación del PMT requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores donde se generan residuos sólidos no peligrosos aprovechables.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos; este impacto tiene una duración breve y una cobertura puntual.
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de implementación de PMTs, se generan residuos de construcción y demolición RCDs de actividades de reposición de carpeta asfáltica e instalación de semaforización, señales del PMT y adecuación de vias para PMT; este impacto tiene

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						una duración breve y una cobertura puntual.
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	28	**Moderado**	Las actividades de adecuación de la vía de acceso al predio de Patio Taller se requiere del trabajo y uso de materiales que pueden tener acopios en el frente de trabajo, para lo cual si no se cuentan con las medidas de manejo adecuadas.
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Afectación / Contaminación del aire		X	28	**Moderado**	La contaminación de la aire es moderada teniendo en cuenta que aumenta la circulación de vehículos y equipos en las zonas de adecuación de la vía de acceso de forma leve y de influencia puntual.. Los equipos presentes en campo para los trabajos de adecuación de la vía de acceso son (Motoniveladora, vibrocompactador, minicargador, carrotanque de agua, cargador frontal, etc.)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	48	**Moderado**	La generación de ruido es moderada teniendo en cuenta que para la adecuación de la vía de acceso seran utilizados equipos de construcción (Motoniveladora, vibrocompactador, minicargador, carrotanque de agua, cargador frontal, etc.), forma leve y de influencia puntual.
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de adecuación de la vía de acceso se requiere del uso de agua para los trabajos de humectación y mezcla de materiales, cuyas cantidades son considerables, debido a que este tipo de trabajos requiere de un consumo alto de agua para garantizar la baja emisión de material particulado, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de Construcción de estructura de las vías de acceso, se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad, para lo cual se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible; para lo cual se tendrá un consumo en cada periodo, de forma leve y de influencia puntual.
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de Construcción de vías de acceso requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, de forma leve y de influencia puntual.
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final			28	**Moderado**	En los trabajos de adecuacion de adecuación de vía de acceso a desarrollar en Patio Taller se puede presentar generación de RCDs de actividades de limpieza de material contaminado en la vía

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO LOCALIZACION Y REPLANTEO	Contaminación del Suelo		X	32	**Moderado**	En las actividades de localización y replanteo desarrolladas en el Patio Taller requieren del trabajo de personal en campo, cuyas labores hacen parte de verificación del terreno sobre todo el área del predio, para lo cual se pueden llegar a generar residuos sólidos de los trabajos rutinarios de cada día leve y de influencia puntual.Teniendo en cuenta que estas actividades son trabajos que se realizan en sitios dispersos al interior y en las zonas externas de Patio Taller, este tipo de actividades cuenta con campamentos o contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y con todas la organización, las necesidades y requerimientos.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO LOCALIZACION Y REPLANTEO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de Conformación de plataforma de trabajo (Localización y replanteo), se requiere el uso de madera para la instalación de la señalización de los puntos y marcas de topografía, leve y de influencia puntual

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO LOCALIZACION Y REPLANTEO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de Conformación de plataforma de trabajo (Localización y replanteo) requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, leve y de influencia puntual
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	36	**Moderado**	Para la realización de los trabajos de descapote en el Patio Taller, es necesario el uso de maquinaria y equipo (En los procesos constructivos para el descapote se utilizarán 6 retroexcavadoras y 10 volquetas que estarán presentes en la zona de Patio Taller.) Es posible que durante la operación de maquinaria en las actividades de descapote se puedan generar derrames o goteos accidentales de fluidos por fallas mecánicas inesperadas, rupturas de mangueras de hidráulico entre las más comunes, una vez identificada la situación se realizará la atención por la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						brigada de emergencia de campo; de forma breve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Contaminación del Suelo		X	28	**Moderado**	En las actividades de descapote se pueden presentar vertimientos directamente sobre el suelo, en los procesos de adecuación de uso de maquinaria y equipos los cuales cuentan con fluidos y sustancias quimicas que pueden afectar al suelo en caso de presentarse una emergencia por un derrame incontrolado, residuos de EPPs y residuos anatomopatológicos, de forma leve y de influencia puntual. Adicional en las actividades de movimiento de tierras, se pueden presentar pasivos ambientales de actividades que se desarrollaron previamente en la zona de Patio Taller.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación / Contaminación del aire		X	36	**Moderado**	Para el movimiento de los residuos producto de las actividades de descapote del Patio Taller se construirán accesos para el tránsito de volquetas en el proceso del retiro del material vegetal, y se adecuaran vías internas para el movimiento de estos vehículos. Para el proceso de retiro de material vegetal, se necesitarán retirar 4533 viajes de volqueta dobletroque por las vías internas destinadas en el Patio Taller y que se desplazarán por la vía de acceso perteneciente a la EAAB y que será parte de un trabajo de adecuación y mejoramiento por parte de Metro Línea 1.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación / Contaminación del aire		X	36	**Moderado**	Para la realización de las actividades de descapote del Patio Taller se requiere el uso de maquinaria y vehículos para el desarrollo de estos trabajos los cuales generan emisión de gases y vapores de forma leve y de influencia puntual. Para el proceso de retiro de material vegetal, se necesitarán retirar 4533 viajes de volqueta dobletroque por las vías internas destinadas en el Patio Taller y que se desplazarán por la vía de acceso perteneciente a la EAAB y que será parte de un trabajo de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						adecuación y mejoramiento por parte de Metro Línea 1.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación / Contaminación del aire		X	32	**Moderado**	Para la realización de las actividades de descapote del Patio Taller se requiere el uso de maquinaria y vehículos para el desarrollo de estos trabajos los cuales generan emisión de COVs de forma leve y de influencia puntual. Para el proceso de retiro de material vegetal, se necesitarán retirar 4533 viajes de volqueta dobletroque por las vías internas destinadas en el Patio Taller y que se desplazarán por la vía de acceso perteneciente a la EAAB y que será parte de un trabajo de adecuación y mejoramiento por parte de Metro Línea 1.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Deterioro / Transformación del paisaje		X	44	**Moderado**	La calidad el paisaje se vera afectada en forma moderada teniendo en cuenta que la zona a descapotar no será recuperable con el tiempo, de forma moderada y de influencia puntual. En efecto, para las actividades de descapote y nivelación del terreno para posibles obras constructivas del Patio Taller del Metro de Bogotá generará cambios definitivos en el paisaje que modifica refrentes tradicionales como son los predios del Acueducto de Bogotá, el Parque Gibraltar, el Canal Cundinamarca, introduciendo un elemento de mayor relevancia como la posible construcción del Patio Taller del Metro de Bogotá, lo cual necesariamente modificará la percepción de las personas. Este impacto puede ser positivo o negativo en función de la conveniencia de quien lo perciba y de las expectativas de las personas que habitan el sector.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de descapote, se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad, para lo cual se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible; para lo cual se tendrá un consumo en cada periodo, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de descapote, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Aporte al calentamiento global		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de descapote, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de descapote requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Alteración a las unidades geomorfológicas		X	48	**Moderado**	La alteración de la geoforma se califica como moderada teniendo en cuenta que las condiciones originales del Patio Taller cambian y son en grandes cantidades de retiro de material para el medio ambiente. Los trabajos de Conformación de plataforma de trabajo (excavación) en el Patio Taller requieren del retiro de una cantidad de 122000m3, sin embargo se requiere del proceso de estabilización del material retirado que cumple con las condiciones para su reutilización.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Contaminación del Suelo		X	28	**Moderado**	En las actividades de Conformación de plataforma de trabajo (excavación) se pueden presentar vertimientos directamente sobre el suelo, en los procesos de adecuación de uso de maquinaria y equipos los cuales cuentan con fluidos y sustancias quimicas que pueden afectar al suelo en caso de presentarse una emergencia por

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						un derrame incontrolado, residuos de EPPs y residuos anatomopatológicos, de forma leve y de influencia puntual. Adicional en las actividades de movimiento de tierras, se pueden presentar pasivos ambientales de actividades que se desarrollaron previamente en la zona de Patio Taller.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al movimiento de tierra y al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de excavación, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de gases de combustión de forma breve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al movimiento de tierra y al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de excavación, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						del predio en cuanto a emisión de gases y vapores de forma breve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al movimiento de tierra y al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de excavación, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de COVs de forma breve y de influencia puntual..

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	36	**Moderado**	Teniendo en cuenta que los trabajos de excavación requieren el uso de maquinaria y vehículos, esto conlleva a generación de ruido en la zona de Patio Taller, para lo cual se obtuvo una calificación moderada de forma moderada y de influencia puntual teniedo en cuenta que la zona ya se encuentra con transito de vehículos pesados que realizan transporte de materiales a zonas de depósito de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado EAAB.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Deterioro / Transformación del paisaje		X	44	**Moderado**	La calidad el paisaje se vera afectada en forma moderada teniendo en cuenta que la zona a descapotar no será recuperable con el tiempo, de forma moderada y de influencia puntual. En efecto, para las actividades de excavación para posibles obras constructivas del Patio Taller del Metro de Bogotá generará cambios definitivos en el paisaje que modifica refrentes tradicionales como son los predios del Acueducto de Bogotá, el Parque Gibraltar, el Canal Cundinamarca, introduciendo un elemento de mayor relevancia como la posible construcción del Patio Taller del Metro de Bogotá, lo cual necesariamente modificará la percepción de las personas. Este impacto puede ser positivo o negativo en función de la conveniencia de quien lo perciba y de las expectativas de las personas que habitan el sector.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de Conformación de plataforma de trabajo (excavación), se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad, para lo cual se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible; para lo cual se tendrá un consumo en cada periodo, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de Conformación de plataforma de trabajo (excavación), se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Aporte al calentamiento global		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de excavación, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de de Conformación de plataforma de trabajo (excavación) requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	44	**Moderado**	Para la realización de los trabajos de estabilización con Cal al 2% en el Patio Taller, es necesario el uso de maquinaria y equipo (En los procesos constructivos para el descapote se utilizarán 6 retroexcavadoras y 10 volquetas que estarán presentes en la zona de Patio Taller.) Es posible que durante la operación de maquinaria en estas actividades se puedan generar derrames o goteos accidentales de fluidos por fallas mecánicas inesperadas, rupturas de mangueras de hidráulico entre las más comunes, una vez identificada la situación se realizará la atención por la brigada de emergencia de campo.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						Estas actividades pueden generar una afectación de las condiciones fisicoquímicas del suelo de forma breve y puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Pérdida de suelo	X		40	**Moderado**	La perdida del suelo se considera moderada positiva teniendo en cuenta que las condiciones actuales seran modificadas para la adecuación del terreno apto para las actividades del Patio Taller.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Contaminación del Suelo		X	36	**Moderado**	Para la realización de los trabajos de estabilización con Cal al 2% en el Patio Taller, es necesario el uso de maquinaria y equipo (En los procesos constructivos para el descapote se utilizarán 6 retroexcavadoras y 10 volquetas que estarán presentes en la zona de Patio Taller.) Es posible que durante los trabajos de estabilización se genere lixiviación de los materiales hacia el suelo en época de invierno, si no se cumplen con los protocolos y medidas ambientales propuestas.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de estabilización, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de gases de combustión de forma breve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de estabilización, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de gases y vapores de forma breve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al uso de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de estabilización, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de COVs de forma breve y de influencia puntual..

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	36	**Moderado**	Teniendo en cuenta que los trabajos de estabilización requieren el uso de maquinaria y vehículos, esto conlleva a generación de ruido en la zona de Patio Taller, para lo cual se obtuvo una calificación moderada de forma moderada y de influencia puntual teniedo en cuenta que la zona ya se encuentra con transito de vehículos pesados que realizan transporte de materiales a zonas de depósito de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado EAAB.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de conformación de la plataforma de trabajo (estabilización), se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad, para lo cual se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible; para lo cual se tendrá un consumo en cada periodo, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de conformación de la plataforma de trabajo (estabilización), se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Aporte al calentamiento global		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de conformación de la plataforma de trabajo (estabilización), se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de de conformación de la plataforma de trabajo (estabilización) requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						almacenamiento de residuos, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Alteración a las unidades geomorfológicas	X		40	**Moderado**	Las actividades de reconformación de vallados existentes en Patio Taller pueden generan impactos positivos de forma moderada} teniendo en cuenta que las áreas intervenidas con materiales de relleno mejoran las condiciones del suelo significativamente. Sin embargo, estas actividades mitigan y/o corrigen la geoforma del suelo, es decir, la reconformación de suelos, modifica positivamente las geoformas encontradas en el Patio Taller. Para los procesos de reconformación de vallados existentes se requiere de actividades de movimiento y reutilización de tierras del predio de Patio Taller, de tal forma que se generen actividades de reutilización de materiales en los procesos a realizar.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Pérdida de suelo	X		44	**Moderado**	En las actividades de reconformación de vallados existentes desarrolladas en el Patio Taller se cuenta con una calificación moderada positiva, debido a que los vallados y/o estructuras presentes en campo van a ser mejoradas de forma permanente y de influencia puntual
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Contaminación del Suelo		X	28	**Moderado**	En las actividades de reconformación de vallados existentes se pueden presentar vertimientos directamente sobre el suelo, en los procesos de adecuación de uso de maquinaria y equipos los cuales cuentan con fluidos y sustancias quimicas que pueden afectar al suelo en caso de presentarse una emergencia por un derrame incontrolado, residuos de EPPs y residuos anatomopatológicos, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Afectación / Contaminación del aire		X	36	**Moderado**	Debido al movimiento de tierra y al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de reconformación de vallados existentes, se presenta una afectación severa en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio si no se tienen los contrroles adecuados en la fuente.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Afectación / Contaminación del aire		X	40	**Moderado**	Debido al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de reconformación de vallados existentes, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de gases y vapores de forma breve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al uso de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de reconformación de vallados existentes, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de COVs de forma breve y de influencia puntual..
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Deterioro / Transformación del paisaje		X	40	**Moderado**	La introducción de nuevos elementos en el entorno caracterizados por la reconformación de vallados existentes, generan impactos de manera moderada y negativos al medio que les rodea; causando posibles transformaciones a los espacios naturales, culturales, históricos, artísticos y de identidad del paisaje, perceptibles por la comunidad de forma breve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de reconformación de vallados existentes, se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad, para lo cual se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible; para lo cual se tendrá un consumo en cada periodo, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de reconformación de vallados existentes, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Aporte al calentamiento global		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de reconformación de vallados existentes, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de de reconformación de vallados existentes requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Denudación del suelo (Generación o activación) Inestabilidad del Terreno	X		40	**Moderado**	Esta actividad dentro de la zona de Patio Taller es Moderada Positiva, ya que el proceso constructivo de Inclusiones rigidas (COLUMNAS DE MODULO CONTROLADO) es la mejora del terreno en la masa, esto permite reducir la rigidez de las estructuras, por esta razón el predio de Patio Taller tendrá un mejoramiento en la estabilidad del terreno presente en la zona. Se tiene proyectada la construcción de 57000 CMC

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	44	**Moderado**	Para la realización de los trabajos de inclusiones rígidas en el Patio Taller, es necesario el uso de maquinaria y equipo (En los procesos constructivos se utilizarán equipos de perforación, mixers y bombas de inyección) Es posible que durante la operación de maquinaria en estas actividades se puedan generar interacción con las caracteristicas del suelo presente en la zona de forma breve y de influencia puntual. Este impacto se puede presentar en la construcción, funcionamiento y operación de la Planta de Concreto que suministrará los materiales para la cimentación y trabajos de inclusiones rigidas, debido a que este tipo de actividades interviene el Suelo y sus propiedades.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Pérdida de suelo		X	44	**Moderado**	Para la realización de los trabajos de inclusiones rigidas en el Patio Taller, es necesario el uso de maquinaria y equipo (En los procesos constructivos se utilizarán equipos de perforación, mixers y bombas de inyección). Estas actividades generan residuos de excavación, los cuales deben tener un manejo adecuado y /o disposición final.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Contaminación del Suelo		X	40	**Moderado**	La lixiviación de materiales en el suelo se considera severa teniendo en cuenta que las condiciones actuales pueden ser modificadas debido a procesos de lavado de materiales (Concreto), si no se cumplen con las medidas de manejo adecuadas; el impacto se considera de forma breve y de influencia puntual. Para el manejo de la planta de concreto aplica debido a que el uso de materiales pétreos y granulares es de forma permanente en el proceso de producción y en la actividad de construcción de la plataforma se utiliza concreto para estas obras civiles. Este impacto se puede presentar si no se tienen las medidas de manejo adecuadas.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Contaminación del Suelo		X	28	**Moderado**	En las actividades de cimentación (inclusiones rigidas) se pueden presentar vertimientos directamente sobre el suelo, en los procesos de adecuación de uso de maquinaria y equipos los cuales cuentan con fluidos y sustancias quimicas que pueden afectar al suelo en caso de presentarse una emergencia por un derrame incontrolado, residuos de EPPs y residuos anatomopatológicos, de forma leve y de influencia puntual. Este impacto se puede presentar en el funcionamiento y operación

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						de la Planta de Concreto la cual suministrará los materiales para la cimentación y trabajos de inclusiones rigidas; por esta razón el manejo y uso de concreto tendrá una posible afectación en el caso de presentarse un posible vertimiento de sustancias químicas al suelo.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Afectacion de la estabilidad del suelo Afectacion de la infraestructura social y comunitaria		X	28	**Moderado**	En los trabajos de construcción de inclusiones rigidas se puede presentar afectación por vibraciones, debido a que el uso de maquinaria y/o equipos de perforación generan sobreesfuerzo en el suelo con la posibilidad de generar afectaciones a estructuras vecinas y a la zona urbana aledaña. Este impacto tambien se puede presentar en el funcionamiento y operación de la Planta de Concreto que suministrará los materiales para la cimentación y trabajos de inclusiones rigidas; para lo cual se requiere el uso permanente de maquinaria pesada para su operación y el transporte de materiales y RCDs en volquetas.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de construcción de inclusiones rigidas, se presenta una afectación moderada en cuanto a la generación de gases de combustión. Para las actividades de construcción y operación de la Planta de Concreto se tiene planteado el tránsito de volquetas y mixers por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Afectación / Contaminación del aire		X	32	**Moderado**	El incremento de gases y vapores es moderada teniendo en cuenta que aumenta la operación de los equipos presentes en campo para los trabajos a realizar se requieren equipos como: (gruas, volquetas, mixers, bombas.) Esta es una actividad que genere un posible impacto al medio ambiente por emisiones de gases y vapores en el proceso de transporte de materiales y residuos de excavación, de forma leve y de influencia puntual. Para la actividad de construcción y operación de la Planta de concreto se tendrá la opeación de equipos, lo cual puede generar un posible impacto al medio

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						ambiente por emisiones de gases y vapores

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Afectación / Contaminación del aire		X	28	**Moderado**	El incremento de emisiones de material particulado es moderada teniendo en cuenta el uso de maquinaria y equipos en las zonas de trabajo de Patio Taller. Esta es una actividad que genere un posible impacto al medio ambiente por material particulado en el proceso de transporte de materiales y residuos de excavación, de forma leve y de influencia puntual. Este impacto se puede presentar en la construcción, funcionamiento y operación de la Planta de Concreto que suministrará el mortero para la cimentación y trabajos de inclusiones rigidas (uso de volquetas, mixers, tractomulas y funcionamiento de silos y zonas de acopios de materiales pétreos)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Afectación / Contaminación del aire		X	28	**Moderado**	Se puede presentar contaminación del aire por emisión de COVs, ya que para el desarrollo de estas actividades se requiere el uso de maquinaria y equipos que generen combustión, de forma leve y de influencia puntual. Este impacto se puede presentar enla construcción y operación de la Planta de Concreto que suministrará los materiales para la cimentación y trabajos de inclusiones rigidas.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	28	**Moderado**	Se presenta una contaminación por ruido, ya que para el desarrollo de estas actividades se requiere el uso de maquinaria y equipos, la cual genera un incremento en las condiciones y Db presentes en la zona de Patio Taller, de forma leve y de influencia puntual. Este impacto se puede presentar en la construcción y operación de la Planta de Concreto que suministrará los materiales para la cimentación y trabajos de inclusiones rigidas debido a que se requieren plantas eléctricas, maquinaria y equipos en campo para su funcionamiento y operación.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Presión sobre los recursos naturales		X	32	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de Construcción de inclusiones rigidas se requiere del uso de agua para estos procesos; este impacto se puede presentar en el funcionamiento y operación de la Planta de Concreto que suministrará los materiales para la cimentación y trabajos de inclusiones rigidas.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Aprovechamiento de los recursos naturales	X		32	**Moderado**	En la ejecución de esta actividad se tendrán procesos de recirculación de agua por el desarrollo de los trabajos de Construcción de inclusiones rigidas; Este impacto se puede presentar en el funcionamiento y operación de la Planta de Concreto que suministrará la mezcla de mortero para la cimentación y trabajos de inclusiones rigidas.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de Construcción de inclusiones rigidas, se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad, para lo cual se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible; para lo cual se tendrá un consumo en cada periodo, de forma leve y de influencia puntual. Este impacto se puede presentar en el construcción y operación de la Planta de Concreto que suministrará el mortero para la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						cimentación y trabajos de inclusiones rigidas.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de Construcción de inclusiones rigidas, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual. Adicional la construcción y operación de la Planta de Concreto requiere de uso de sustancias químicas, las cuales tendrán un posible contacto con el medio ambiente.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Aporte al calentamiento global		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de construcción de inclusiones rigidas y operacion de las planta de concreto, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de de Construcción de inclusiones rigidas requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, de forma leve y de influencia puntual. En la construcción, operacion y funcionamiento de campamentos se cuentan con canecas de disposición de residuos para las zonas de comedores, oficinas y demas locaciones del campamento, las cuales tendran un manejo adecuado por todo el personal.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Alteración a las unidades geomorfológicas	X		40	**Moderado**	Las actividades de rellenos con material seleccionado en Patio Taller pueden generan impactos positivos de forma moderada} teniendo en cuenta que las áreas intervenidas con materiales de relleno mejoran las condiciones del suelo significativamente. Sin embargo, estas actividades mitigan y/o corrigen la geoforma del suelo, es decir, la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						reconformación de suelos, modifica positivamente las geoformas encontradas en el Patio Taller. Para los procesos de reconformación de vallados existentes se requiere de actividades de movimiento y reutilización de tierras del predio de Patio Taller, de tal forma que se generen actividades de reutilización de materiales en los procesos a realizar.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	28	**Moderado**	En las actividades de relleno con material seleccionado, se presenta un movimiento de tierra para la conformación del terreno, lo cual puede generar un impacto de alteración de las condiciones y características del suelo de forma breve y de influencia puntual
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Pérdida de suelo	X		32	**Moderado**	En los trabajos de rellenos con material seleccionado a desarrollar en Patio Taller, se presenta un impacto moderado positivo, de acuerdo a que se se mejoran las condiciones iniciales con materiales de soporte para el inicio de la construcción de la plataforma de trabajo.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Contaminación del Suelo		X	32	**Moderado**	En las actividades de relllenos con material seleccionado desarrolladas en el Patio Taller requieren del movimiento y manejo de materiales de construcción, que en el caso de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						no contar con las medidas de manejo adecuadas, se puede presentar un impacto de forma breve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Contaminación del Suelo		X	28	**Moderado**	En las actividades de relleno con material seleccionado se pueden presentar vertimientos directamente sobre el suelo, en los procesos de adecuación de uso de maquinaria y equipos los cuales cuentan con fluidos y sustancias quimicas que pueden afectar al suelo en caso de presentarse una emergencia por un derrame incontrolado, residuos de EPPs y residuos anatomopatológicos, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Contaminación del aire		X	36	**Moderado**	Debido al movimiento de tierra y al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de relleno con material seleccionado,, se presenta una afectación severa en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio si no se tienen los contrroles adecuados en la fuente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Afectación / Contaminación del aire		X	40	**Moderado**	Debido al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de relleno con material seleccionado, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de gases y vapores de forma breve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al uso de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de relleno con material seleccionado,, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de COVs de forma breve y de influencia puntual..

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de rellenos con material seleccionado, se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad, para lo cual se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible; para lo cual se tendrá un consumo en cada periodo, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de rellenos con material seleccionado, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Aporte al calentamiento global		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de rellenos con material seleccionado, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de rellenos con material seleccionado requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	32	**Moderado**	En las actividades de construcción de drenaje temporal, se presenta un movimiento de tierra para la conformación del terreno, lo cual puede generar un impacto de alteración de las condiciones y características del suelo de forma breve y de influencia puntual
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Contaminación del Suelo		X	28	**Moderado**	En las actividades de construcción de drenaje temporal se pueden presentar vertimientos directamente sobre el suelo, en los procesos de adecuación de uso de maquinaria y equipos los cuales cuentan con fluidos y sustancias quimicas que pueden afectar al suelo en caso de presentarse una emergencia por un derrame incontrolado, residuos

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						de EPPs y residuos anatomopatológicos, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Afectación / Contaminación del aire		X	36	**Moderado**	Debido al movimiento de tierra y al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de construcción de drenaje temporal, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio si no se tienen los contrroles adecuados en la fuente.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Afectación / Contaminación del aire		X	40	**Moderado**	Debido al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de construcción de drenaje temporal, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						gases y vapores de forma breve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al uso de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de construcción de drenaje temporal, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de COVs de forma breve y de influencia puntual..

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de construcción de drenaje temporal, se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad, para lo cual se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible; para lo cual se tendrá un consumo en cada periodo, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de construcción de drenaje temporal, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Aporte al calentamiento global		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de construcción de drenaje temporal, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de de construcción de drenaje temporal requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, de forma leve y de influencia puntual.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Alteración a las unidades geomorfológicas		X	40	**Moderado**	La alteración de la geomorfología se califica como moderada teniendo en cuenta que hay actividades constructivas como la instalación de las zapatas y pedestales que implican retiro de material para la actividad de elementos de cimentación, se considera moderado y de influencia temporal.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Denudación del suelo (Generación o activación) Inestabilidad del Terreno	X		40	**Moderado**	Las actividades de mejoramiento del suelo presentan un impacto Moderado Positivo, debido a que el proceso constructivo es la mejora del terreno evitando inestabilidad, derrumbes o movimientos de tierraen, por esta razón el predio de Patio Taller tendrá un mejoramiento en la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						estabilidad del terreno presente en la zona. Se tiene proyectada la construcción de zapatas y pedestales para este mejoramiento.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	32	**Moderado**	La intervención en las caracteristicas del suelo se refiere a los cambios físicos, químicos o biologicos que se puedan generar por actividades del proyecto que modifiquen la composición del suelo. en este caso la actividad de mejoramiento del suelo para la construcción de los patios de prefabricados en patio Taller los movimientos de tierra para la conformación del terreno, el vaciado de concreto entre otras actividades constructivas puede generar un impacto moderado de forma temporal e influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Contaminación del Suelo		X	28	**Moderado**	Los residuos peligrosos son aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, pueden causar algún riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. En las actividades de mejoramiento del suelo para los patios de prefabricados se presenta un impacto moderado por la disposición de residuos peligrosos directamente sobre el suelo ya que los procesos de adecuación, construcción, uso de equipos y maquinaria emplean contenedores de fluidos y sustancias quimicas que pueden afectar al suelo en caso de su disposición inadecuada, para esta actividad se puede presentar un impacto de forma breve y de influencia puntual.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Contaminación del Suelo		x	28	**Moderado**	En las actividades de mejoramiento del suelo para la construcción e instalación de los patios de prefabricados se puede presentar un impacto moderado por vertimientos de sustancias químicas directamente sobre el suelo ya que los procesos de adecuación, construcción, uso de equipos y maquinaria emplean combustibles y sustancias quimicas que pueden afectar al suelo. Generalemte el evento se presenta en caso de emergencia

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						por derrame o disposición incontrolada. El impacto se presenta de forma breve e influencia puntual.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Afectación / Contaminación del aire		X	28	**Moderado**	La contaminación de aire en las actividades de mejoramiento del suelo para los patios de prefabricdos en Patio Taller se ve afectada con clasificación de impacto moderado debido a que las actividades involucran procesos constructivos como la excavación, conformación de formaleta, vaciado de concreto, estas actividades contienen elementos y emisiones contaminantes a la atmosfera, de igual manera el transporte y uso de equipos que se alimentan de energía proveniente de planta electrica tienen un aporte a este impacto, es de forma breve e influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	28	**Moderado**	Las actividades de mejoramiento del suelo en los patios de prefabricados del Patio Taller tinen un impacto moderado con respecto a la emisión de ruido puesto que estas actividades involucran procesos de construcción, demolición, adecuación, corte y pulición de elementos, para los cuales se requieren el transito de maquinaria y vehículos que producen sensación de audición, el impacto se considera de forma breve e influencia puntual.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	Para las actividades de mejoramiento del suelo se requiere el transporte y operación de maquinaria y equipos sobre las vías internas de acceso al área del Patio Taller lo por lo cual se requiere una mayor frecuencia de humectación de vías con carrotanque. cabe resaltar que las actividades que implican uso de concreto este se suministrará mediante mixer.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de mejoramiento del suelo, se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad, por lo que se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible y se llevará registro de consumo por periodo. Se obtiene un impacto moderado y de forma puntual
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	**Moderado**	Para la ejecución de los trabajos de mejoramiento del suelo, es necesario el uso de productos que vienen en empaques especiales según el requerimiento de cada fabricante lo cual incrementa la generación de este tipo de residuos en cada uno de los frentes de trabajo; este impacto se considera moderado y de influencia puntual y mitigable,

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de mejoramiento del suelo para los patios de prefabricados en Patio Taller se requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual para la construcción e instalación de los patios de prefabricados, por lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios. Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos en contenedores temporales ubicados en las áreas destinadas para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, es de caracter leve y de influencia puntual
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	36	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de mejoramiento del suelo, se generan residuos de construcción y demolición RCDs de actividades provenientes de vaciado de mixer; este impacto es moderado tiene una duración temporal y coberura puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	32	**Moderado**	La intervención en las caracteristicas del suelo se refiere a los cambios físicos, químicos o biologicos que se puedan generar por actividades del proyecto que modifiquen la composición del suelo. en este caso la actividad de construcción de placas de cimentación y sistemas de drenaje para la construcción de los patios de prefabricados en patio Taller los movimientos de tierra, el vaciado de concreto entre otras actividades constructivas puede generar un impacto moderado de forma temporal e influencia puntual.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Contaminación del Suelo		X	28	**Moderado**	Los residuos peligrosos son aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, pueden causar algún riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. En las actividades de construcción de las placas de cimentación y sistemas de drenaje para los patios de prefabricados se presenta un impacto moderado por la disposición de residuos peligrosos directamente sobre el suelo ya que los procesos de adecuación,

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						construcción, uso de equipos y maquinaria emplean contenedores de fluidos y sustancias quimicas que pueden afectar al suelo en caso de su disposición inadecuada, para esta actividad se puede presentar un impacto de forma breve y de influencia puntual.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Contaminación del Suelo		X	28	**Moderado**	En las actividades de construcción de placas de cimentación y sistemas de drenaje para la construcción e instalación de los patios de prefabricados se puede presentar un impacto moderado por vertimientos de sustancias químicas directamente sobre el suelo ya que los procesos de adecuación, construcción, uso de equipos y maquinaria emplean combustibles y sustancias quimicas que pueden afectar al suelo. Generalemte el evento se presenta en caso de emergencia por derrame o disposición incontrolada. El impacto se presenta de forma breve e influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Afectación / Contaminación del aire		X	28	**Moderado**	La contaminación de aire en las actividades de construcción de placa de cimentación y sistemas de drenaje para los patios de prefabricdos en Patio Taller se ve afectada con clasificación de impacto moderado debido a que las actividades involucran procesos constructivos como excavación, instalación de formaleta, instalación de tubería y sumideros, vaciado de concreto son actividades que contienen elementos y emisiones contaminantes a la atmosfera, de igual manera las actividades de transporte y uso de equipos que se alimentan de energía proveniente de planta electrica tienen un aporte a este impacto, es de forma breve e influencia puntual.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Afectación / Contaminación del aire		X	28	**Moderado**	La contaminación del aire en las actividades de construcción de las placas de cimentación y sistemas de drenaje se ve afectada por los procesos que involucra actividades de revestimientos de suelos, productos aislantes, productos para usos de instalación, los combustibles,pinturas, barniz, lacas y sellantes tambien emiten COVS al medio ambiente, el impacto se refleja de caracter moderado y mitigable con el uso adecuado de productos para la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						construcción, se considera de forma breve e influencia puntual.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	28	**Moderado**	Las actividades de construcción de placas de cimentación y sistemas de drenaje en los patios de prefabricados del Patio Taller tinen un impacto moderado con respecto a la emisión de ruido puesto que estas actividades involucran procesos de construcción, demolición, adecuación, corte y pulido de materiales, para los cuales se requieren el transito de maquinaria y vehículos que producen sensación de audición, se considera de forma breve e influencia puntual.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	Para las actividades de construcción de las placas de cimentación y sistemas de drenaje se requiere el transporte y operación sobre las vías internas como en las vías de acceso al

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE						área del Patio Taller lo por lo cual se requiere una mayor frecuencia de humectación de vías con carrotanque. cabe resaltar que las actividades que implican uso de concreto este se suministrará mediante mixer, se considera de forma breve e influencia puntual.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de construcción de placas de cimentación y sistemas de drenaje, se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad, por lo que se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible y se llevará registro de consumo por periodo. Se obtiene un impacto moderado y de forma puntual
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	**Moderado**	Para la ejecución de los trabajos de construcción de las placas de cimentación y sistemas de drenaje, es necesario el uso de productos que vienen en empaques especiales según el requerimiento de cada fabricante lo cual incrementa la generación de este tipo de residuos en cada uno de los frentes de trabajo; este impacto tse considera moderado y de influencia puntual y mitigable,

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de construcción placa de cimentación y sistemas de drenaje requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual para la construcción e instalación de los patios de prefabricados, por lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios. Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos en contenedores temporales ubicados en las áreas destinadas para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, es de caracter leve y de influencia puntual
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	36	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de construcción de la placa de cimentación y sistemas de drenaje, se generan residuos de construcción y demolición RCDs de actividades provenientes de vaciado de mixer; este impacto es moderado ytiene una duración temporal y coberur puntual,.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Contaminación del Suelo		X	28	**Moderado**	Los residuos peligrosos son aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, pueden causar algún riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. En las actividades de instalación de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						estructura metálica para los patios de prefabricados se presenta un impacto moderado por la disposición de residuos peligrosos directamente sobre el suelo ya que los procesos de adecuación, construcción, uso de equipos y maquinaria emplean contenedores de fluidos y sustancias quimicas que pueden afectar al suelo en caso de su disposición inadecuada, para esta actividad se puede presentar un impacto de forma breve y de influencia puntual.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Contaminación del Suelo		X	28	**Moderado**	En las actividades de instalación de estructura metálica en cada uno de los patios de prefabricados se puede presentar un impacto moderado por vertimientos de sustancias químicas directamente sobre el suelo ya que los procesos de adecuación, construcción, uso de equipos y maquinaria emplean combustibles y sustancias quimicas que pueden afectar al suelo. Generalemte el evento se presenta en caso de emergencia por derrame o disposición incontrolada. El impacto se presenta de forma breve e influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Afectación / Contaminación del aire		X	32	**Moderado**	La contaminación de aire en las actividades de instalación de estructurametálica para los patios de prefabricdos en Patio Taller se ve afectada con clasificación de impacto moderado debido a que las actividades involucran procesos de soldadura donde se generan humos que contienen elementos y emisiones contaminantes a la atmosfera, de igual manera las actividades de transporte y uso de equipos que se alimentan de energía proveniente de planta electrica tienen un aporte a este impacto, se considera de forma temporal e influencia puntual.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	36	**Moderado**	En cuanto a la emisión de ruido y las actividades de instalación de estructura metálica tinen un impacto más representativo con respecto a las actividades constructivas, puesto que las actividades con estructura metálica involucran corte y pulición de las estructuras provocando sensación de audición alta, de igual manera en esta actividad se consideran procesos, adecuación, transito de maquinaria y vehículos que emiten ruido con afectación para los trabajadores, se considera como un impacto moderado de forma breve e influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de instalación de estructura metálica se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de las actividad, por lo que se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible y se llevará registro de consumo por periodo. Se obtiene un impacto moderado y de forma puntual
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	32	**Moderado**	Para la ejecución de los trabajos de instalación de estructura metálica, es necesario el uso de productos que vienen en empaques especiales según el requerimiento de cada fabricante lo cual incrementa la generación de este tipo de residuos en cada uno de los frentes de trabajo; este impacto se considera moderado y de influencia puntual y mitigable,
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de instalación de estructura metálica requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual para la construcción e instalación de los patios de prefabricados, por lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios. Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						en contenedores temporales ubicados en las áreas destinadas para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, es de caracter leve y de influencia puntual
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Contaminación del Suelo		x	28	**Moderado**	Los residuos peligrosos son aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, pueden causar algún riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. En las actividades de instalación de las plantas de concreto se presenta un impacto irrelevante por la disposición de residuos peligrosos directamente sobre el suelo ya que los procesos de adecuación, construcción, uso de equipos y maquinaria emplean contenedores de fluidos y sustancias quimicas que pueden afectar al suelo en caso de su disposición inadecuada, para esta actividad se puede presentar un impacto de forma breve e influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Afectación / Contaminación del aire		x	32	**Moderado**	La contaminación de aire en las actividades de instalación de las plantas de concreto se ve afectada con clasificación de impacto moderado debido a que las actividades involucran procesos de soldadura donde se generan humos que contienen elementos y emisiones contaminantes a la atmosfera, de igual manera las actividades de transporte y uso de equipos que se alimentan de energía proveniente de planta electrica tienen un aporte a este impacto, se considera de forma temporal e influencia puntual.
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Afectación / Contaminación del aire		x	36	**Moderado**	Para el impacto de afectación y/o contaminación del aire la actividad de instalación de las plantas de concreto tienen un aporte moderado debido a la emision de material particulado por parte de las maquinarias a emplear.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Afectación / Contaminación del aire		x	28	**Moderado**	La contaminación del aire en las actividades de instalación de las plantas de concreto se verá afectada por los procesos que involucra actividades de revestimientos de suelos, productos aislantes, productos para usos de instalaciones. Los combustibles, lacas y sellantes tambien emiten COVS al medio ambiente, el impacto se considera de forma breve e influencia puntual.
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		x	28	**Moderado**	En cuanto a la emisión de ruido y las actividades de instalación de plantas de concreto tienen un impacto más representativo con respecto a las actividades constructivas, puesto que las actividades con estructura metálica involucran corte y pulición de las estructuras provocando sensación de audición alta, de igual manera en esta actividad se consideran procesos, adecuación, transito de maquinaria y vehículos que emiten ruido con afectación para los trabajadores, se considera como un impacto moderado de forma breve e influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Aporte al calentamiento global		x	28	**Moderado**	En el desarrollo de las actividades de instalación de plantas de concreto, se requiere del uso de combustibles que es empleado para el funcionamiento de la maquinaria y equipos para los procedimientos de montajes de componentes, de igual manera se requiere combustibles en los generadores de energía para los trabajos; este impacto tiene una duración breve y una cobertura puntual.
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		x	28	**Moderado**	Las actividades de instalación de plantas de concreto requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual para la construcción e instalación de los patios de prefabricados, por lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios. Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos en contenedores temporales ubicados en las áreas destinadas para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, es de probabilidad media y de cobertura puntual

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		x	32	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de construcción de las plantas de concreto, se generan residuos de construcción y demolición RCDs provenientes de el retiro de material granular para la construcción de la cimentación; este impacto es moderado y tiene una duración temporal y coberur puntual,.
10.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - RELOCALIZACION Y REPLANTEO	Contaminación del Suelo		X	32	**Moderado**	En las actividades de relocalización y replanteo desarrolladas en la Adecuación de un área de Almacenamiento de elementos prefabricados y otros requieren del trabajo de personal en campo, cuyas labores hacen parte de verificación del terreno sobre todo el área del predio, para lo cual se pueden llegar a generar residuos sólidos de los trabajos rutinarios de cada día leve y de influencia puntual.Teniendo en cuenta que estas actividades son trabajos que se realizan en sitios dispersos al interior y en las zonas externas de Patio de almacenamiento, este tipo de actividades cuenta con campamentos o contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y con todas la organización, las necesidades y requerimientos.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
10.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - RELOCALIZACION Y REPLANTEO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de relocalización y replanteo, se requiere el uso de madera para la instalación de la señalización de los puntos y marcas de topografía, leve y de influencia puntual
10.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - RELOCALIZACION Y REPLANTEO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de relocalización y replanteo requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, leve y de influencia puntual
11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	Deterioro / Transformación del paisaje		X	44	**Moderado**	La alteración del paisaje es de carácter moderado teniendo en cuenta la modificación de las condiciones iniciales por instalación de cerramientos y señalización temporal de la obra. Este tipo de señalización al ser una obligación y requerimiento por parte del área ambiental y SST del proyecto, se convierte en una afectación al paisaje de forma temporal para el Patio de Almacenamiento, leve y de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						influencia puntual. Debido a la intervención del paisaje de la zona, se tiene proyectado la instalación y/o mejoramiento del cerramiernto perimetral del Patio de almacenamiento de elementos prefabricados, para lo cual se tiene presente un consumo de materiales considerable.
11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Se veran afectadas las coberturas vegetales en forma moderada cuando se instalen los cerramientos fijos sobre el sector en el Patio de Almacenamiento. Este tipo de señalización al ser una obligación y requerimiento por parte del área ambiental y SST del proyecto, se convierte en una afectación al paisaje de forma temporal para el Patio Taller, leve y de influencia puntual.
11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de implementación de cerramientos y señalización requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios, leve

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						y de influencia puntual. Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos.
12.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ARQUEOLOGIA	Contaminación del Suelo		X	32	**Moderado**	En las actividades arqueología desarrolladas en la Adecuación de un área de Almacenamiento de elementos prefabricados y otros requieren del trabajo de personal en campo, cuyas labores hacen parte de verificación del terreno sobre todo el área del predio, para lo cual se pueden llegar a generar residuos sólidos de los trabajos rutinarios de cada día leve y de influencia puntual.Teniendo en cuenta que estas actividades son trabajos que se realizan en sitios dispersos al interior y en las zonas externas de Patio Taller, este tipo de actividades cuenta con campamentos o contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y con todas la organización, las necesidades y requerimientos.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
12.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ARQUEOLOGIA	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de arqueología, se requiere el uso de madera para la instalación de la señalización de los puntos y marcas de topografía, leve y de influencia puntual
12.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ARQUEOLOGIA	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de arqueología requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, leve y de influencia puntual

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	36	**Moderado**	Para la realización de los trabajos de descapote en la Adecuación de un área de Almacenamiento de elementos prefabricados y otros, es necesario el uso de maquinaria y equipo (En los procesos constructivos para el descapote se utilizarán retroexcavadoras y volquetas que estarán presentes en la zona de trabajo.) Es posible que durante la operación de maquinaria en las actividades de descapote se puedan generar derrames o goteos accidentales de fluidos por fallas mecánicas inesperadas, rupturas de mangueras de hidráulico entre las más comunes, una vez identificada la situación se realizará la atención por la brigada de emergencia de campo; de forma breve y de influencia puntual.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Contaminación del Suelo		X	28	**Moderado**	En las actividades de descapote del Patio de almcenamiento se pueden presentar vertimientos directamente sobre el suelo, en los procesos de adecuación de uso de maquinaria y equipos los cuales cuentan con fluidos y sustancias quimicas que pueden afectar al suelo en caso de presentarse una emergencia por un derrame incontrolado, residuos de EPPs y residuos anatomopatológicos, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						Adicional en las actividades de movimiento de tierras, se pueden presentar pasivos ambientales de actividades que se desarrollaron previamente en la zona a intervenir.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación / Contaminación del aire		X	36	**Moderado**	Para el movimiento de los residuos producto de las actividades de descapote del Patio de almcenamiento se construirán accesos para el tránsito de volquetas en el proceso del retiro del material vegetal, y se adecuaran vías internas para el movimiento de estos vehículos. Para el proceso de retiro de material vegetal, se necesitarán retirar materiales en volquetas dobletroque por las vías internas destinadas en el Patio y que se desplazarán por la vía de acceso perteneciente a la EAAB y que será parte de un trabajo de adecuación y mejoramiento por parte de Metro Línea 1.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación / Contaminación del aire		X	36	**Moderado**	Para la realización de las actividades de descapote del Patio de almcenamiento se requiere el uso de maquinaria y vehículos para el desarrollo de estos trabajos los cuales generan emisión de gases y vapores de forma leve y de influencia puntual. Para el proceso de retiro de material vegetal, se necesitarán retirarmateriales en volquetas dobletroque por las vías internas destinadas en el Patio Taller y que se desplazarán por la vía de acceso perteneciente a la EAAB y que será parte de un trabajo de adecuación y mejoramiento por parte de Metro Línea 1.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación / Contaminación del aire		X	32	**Moderado**	Para la realización de las actividades de descapote del Patio de almcenamiento se requiere el uso de maquinaria y vehículos para el desarrollo de estos trabajos los cuales generan emisión de COVs de forma leve y de influencia puntual. Para el proceso de retiro de material vegetal, se necesitarán retirarmateriales en volquetas dobletroque por las vías internas destinadas en el Patio y que se desplazarán por la vía de acceso perteneciente a la EAAB y que será parte de un trabajo de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						adecuación y mejoramiento por parte de Metro Línea 1.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Deterioro / Transformación del paisaje		X	44	**Moderado**	La calidad el paisaje se vera afectada en forma moderada teniendo en cuenta que la zona a descapotar no será recuperable con el tiempo, de forma moderada y de influencia puntual. En efecto, para las actividades de descapote y nivelación del terreno para posibles obras constructivas del Patio de almcenamiento del Metro de Bogotá generará cambios definitivos en el paisaje que modifica refrentes tradicionales como son los predios del Acueducto de Bogotá, el Parque Gibraltar, el Canal Cundinamarca, introduciendo un elemento de mayor relevancia como la posible construcción del Patio de almacenamiento, lo cual necesariamente modificará la percepción de las personas. Este impacto puede ser positivo o negativo en función de la conveniencia de quien lo perciba

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						y de las expectativas de las personas que habitan el sector.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de descapote, se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad, para lo cual se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible; para lo cual se tendrá un consumo en cada periodo, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de descapote, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Aporte al calentamiento global		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de descapote, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de descapote requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	48	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de descapote, se generan residuos de construcción y demolición RCDs de actividades de descapote para lo cual se tiene una moderada severa debido a que la cantidad es forma moderada y de influencia puntual, por el proceso de nivelación de la plataforma de trabajo a utilizar.
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Alteración a las unidades geomorfológicas		X	48	**Moderado**	La alteración de la geoforma se califica como moderada teniendo en cuenta que las condiciones originales del predio a intervenir cambian y son en grandes cantidades de retiro de material para el medio ambiente. Los trabajos de nivelación del terreno en el Patio de almacenamiento requieren del retiro de una cantidad considerable de material, sin embargo se requiere del proceso de estabilización del material retirado que cumple con las condiciones para su reutilización.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Contaminación del Suelo		X	28	**Moderado**	En las actividades de nivelación de la plataforma de trabajo en la Adecuación de un área de Almacenamiento de elementos prefabricados y otros, se pueden presentar vertimientos directamente sobre el suelo, en los procesos de adecuación de uso de maquinaria y equipos los cuales cuentan con fluidos y sustancias quimicas que pueden afectar al suelo en caso de presentarse una emergencia por un derrame incontrolado, residuos de EPPs y residuos anatomopatológicos, de forma leve y de influencia puntual. Adicional en las actividades de movimiento de tierras, se pueden presentar pasivos ambientales de actividades que se desarrollaron previamente en la zona a intervenir.
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al movimiento de tierra y al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de nivelación, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas del Patio de almacenamiento, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						gases de combustión de forma breve y de influencia puntual.
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al movimiento de tierra y al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de nivelación, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio de almacenamiento de elementos prefabricados, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de gases y vapores de forma breve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al movimiento de tierra y al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de nivelación del terreno existente, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio de almacenamiento, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de COVs de forma breve y de influencia puntual..
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	36	**Moderado**	Teniendo en cuenta que los trabajos de nivelación del terreno requieren el uso de maquinaria y vehículos, esto conlleva a generación de ruido en la zona de Patio de almacenamiento, para lo cual se obtuvo una calificación moderada de forma moderada y de influencia puntual teniedo en cuenta que la zona ya se encuentra con transito de vehículos pesados que realizan transporte de materiales a zonas de depósito de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado EAAB.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Deterioro / Transformación del paisaje		X	44	**Moderado**	La calidad el paisaje se vera afectada en forma moderada teniendo en cuenta que la zona a intervenir no será recuperable con el tiempo, de forma moderada y de influencia puntual. En efecto, para las actividades de nivelación para posibles obras constructivas del Patio de almacenamiento generará cambios definitivos en el paisaje que modifica refrentes tradicionales como son los predios del Acueducto de Bogotá, el Parque Gibraltar, el Canal Cundinamarca, introduciendo un elemento de mayor relevancia como la posible construcción del Patio de almacenamiento, lo cual necesariamente modificará la percepción de las personas. Este impacto puede ser positivo o negativo en función de la conveniencia de quien lo perciba y de las expectativas de las personas que habitan el sector.
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de Conformación y nivelación del terreno existente se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad, para lo cual se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible; para lo cual se tendrá un consumo en cada periodo, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de Conformación y nivelación del terreno existente, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Aporte al calentamiento global		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de nivelación del terreno exixtente, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de de Conformación de plataforma de trabajo y nivelación requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	48	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos, se generan residuos de construcción y demolición RCDs de actividades de nivelación de terreno para lo cual se tiene una calificación moderada debido a que la cantidad es material es considerable, de forma moderada y de influencia puntual; ya que en esta oportunidad mucho del material encontrado en la zona se utilizará en la nivelación del terreno
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	44	**Moderado**	Para la realización de los trabajos del Patio de almacenamiento Patio de alamcenamiento de elementos prefabricados, es necesario el uso de maquinaria y equipo (En los procesos constructivos para esta actividad se utilizarán retroexcavadoras y volquetas que estarán presentes en la zona de trabajo) Es posible que durante la operación de maquinaria en estas actividades se puedan generar derrames o goteos accidentales de fluidos por fallas mecánicas inesperadas, rupturas de mangueras de hidráulico entre las más comunes, una vez identificada la situación se realizará la atención por la brigada de emergencia de campo. Estas actividades pueden generar una afectación de las condiciones

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						fisicoquímicas del suelo de forma breve y puntual.
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Pérdida de suelo	X		40	**Moderado**	La perdida del suelo se considera moderada positiva teniendo en cuenta que las condiciones actuales seran modificadas para la adecuación del terreno apto para las actividades del Patio de almacenamiento.
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Contaminación del Suelo		X	36	**Moderado**	Para la realización de los trabajos del Patio de almacenamiento, es necesario el uso de maquinaria y equipo (En los procesos constructivos para el descapote se utilizarán retroexcavadoras y volquetas que estarán presentes en la zona del Patio.) Es posible que durante los trabajos de adecuación de la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						plataforma de trabajo se genere lixiviación de los materiales hacia el suelo en época de invierno, si no se cumplen con los protocolos y medidas ambientales propuestas.
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades del Patio de almacenamiento, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de gases de combustión de forma breve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de mejoramiento de la plataforma de trabajo, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de gases y vapores de forma breve y de influencia puntual.
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al uso de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de estabilización, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de COVs de forma breve y de influencia puntual..

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	36	**Moderado**	Teniendo en cuenta que los trabajos de majoramiento de la plataforma de requieren el uso de maquinaria y vehículos, esto conlleva a generación de ruido en la zona del Patio de almacenamiento, para lo cual se obtuvo una calificación moderada de forma moderada y de influencia puntual teniedo en cuenta que la zona ya se encuentra con transito de vehículos pesados que realizan transporte de materiales a zonas de depósito de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado EAAB.
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de conformación de la plataforma de trabajo, se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad, para lo cual se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible; para lo cual se tendrá un consumo en cada periodo, de forma leve y de influencia puntual.
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de conformación de la plataforma de trabajo, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Aporte al calentamiento global		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de conformación de la plataforma de trabajo, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de de conformación de la plataforma de trabajo del Patio de almacenamiento requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, de forma leve y de influencia puntual.
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	28	**Moderado**	Las actividades de adecuación de la vía de acceso del Patio de almacenamiento se requiere del trabajo y uso de materiales que pueden tener acopios en el frente de trabajo, para lo cual si no se cuentan con las medidas de manejo adecuadas.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Afectación / Contaminación del aire		X	28	**Moderado**	La contaminación de la aire es moderada teniendo en cuenta que aumenta la circulación de vehículos y equipos en las zonas de adecuación de la vía de acceso de forma leve y de influencia puntual.. Los equipos presentes en campo para los trabajos de adecuación de la vía de acceso son (Motoniveladora, vibrocompactador, minicargador, carrotanque de agua, cargador frontal, etc.)
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	48	**Moderado**	La generación de ruido es moderada teniendo en cuenta que para la adecuación de la vía de acceso seran utilizados equipos de construcción (Motoniveladora, vibrocompactador, minicargador, carrotanque de agua, cargador frontal, etc.), forma leve y de influencia puntual.
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de adecuación de la vía de acceso se requiere del uso de agua para los trabajos de humectación y mezcla de materiales, cuyas cantidades son considerables, debido a que este tipo de trabajos requiere de un consumo alto de agua para garantizar la baja emisión de material particulado,

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						de forma leve y de influencia puntual.
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de Construcción de estructura de las vías de acceso, se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad, para lo cual se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible; para lo cual se tendrá un consumo en cada periodo, de forma leve y de influencia puntual.
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de Construcción de vías de acceso requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	En los trabajos de adecuacion de adecuación de vía de acceso a desarrollar en el Patio de almacenamiento se puede presentar generación de RCDs de actividades de limpieza de material contaminado en la vía a intervenir.
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	32	**Moderado**	En las actividades de construcción del sistema de drenaje, se presenta un movimiento de tierra para la conformación del terreno, lo cual puede generar un impacto de alteración de las condiciones y características del suelo de forma breve y de influencia puntual
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Contaminación del Suelo		X	28	**Moderado**	En las actividades de construcción de drenaje se pueden presentar vertimientos directamente sobre el suelo, en los procesos de adecuación de uso de maquinaria y equipos los cuales cuentan con fluidos y sustancias quimicas que pueden afectar al suelo en caso de presentarse una emergencia por un derrame incontrolado, residuos de EPPs y residuos anatomopatológicos, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Afectación / Contaminación del aire		X	36	**Moderado**	Debido al movimiento de tierra y al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de construcción de drenaje, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas de del predio, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio si no se tienen los contrroles adecuados en la fuente.
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Afectación / Contaminación del aire		X	40	**Moderado**	Debido al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de construcción de drenaje, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas del predio, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de gases y vapores de forma breve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al uso de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de construcción de drenaje, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de COVs de forma breve y de influencia puntual..
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de construcción de drenaje, se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad, para lo cual se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible; para lo cual se tendrá un consumo en cada periodo, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de construcción de drenaje, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Aporte al calentamiento global		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de construcción de drenaje, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de de construcción de drenaje requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de almacenamiento de residuos, de forma leve y de influencia puntual.
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	44	**Moderado**	Para la realización de los trabajos de la Adecuación de un área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, es necesario el uso de maquinaria y equipo (En los procesos constructivos para el descapote se utilizarán retroexcavadoras y volquetas que estarán presentes en la zona de trabajo.) Es posible que durante la operación de maquinaria en estas actividades se puedan generar derrames o goteos accidentales de fluidos por fallas mecánicas inesperadas, rupturas de mangueras de hidráulico entre las más comunes, una vez identificada la situación se realizará la atención por la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						brigada de emergencia de campo. Estas actividades pueden generar una afectación de las condiciones fisicoquímicas del suelo de forma breve y puntual.
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Pérdida de suelo	X		40	**Moderado**	La perdida del suelo se considera moderada positiva teniendo en cuenta que las condiciones actuales seran modificadas para la adecuación del terreno apto para las actividades del Patio de almacenamiento.
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Contaminación del Suelo		X	36	**Moderado**	Para la realización de los trabajos de mejoramiento de la plataforma y cimentación de la Adecuación de un área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros,, es necesario el uso de maquinaria y equipo (En los procesos constructivos para el descapote se utilizarán retroexcavadoras y

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						volquetas que estarán presentes en la zona de Patio de almacenamiento) Es posible que durante los trabajos de estabilización se genere lixiviación de los materiales hacia el suelo en época de invierno, si no se cumplen con los protocolos y medidas ambientales propuestas.
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de mejoramiento de la plataforma y cimentación del Patio de almacenamiento, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Predio, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de gases de combustión de forma breve y de influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al desplazamiento de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de mejoramiento de la plataforma y cimentación del Patio de almacenamiento, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas de Patio Taller, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de gases y vapores de forma breve y de influencia puntual.
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Afectación / Contaminación del aire		X	44	**Moderado**	Debido al uso de maquinaria y vehículos que realizan las actividades de mejoramiento de la plataforma y cimentación del Patio de almacenamiento, se presenta una afectación moderada en cuanto a la calidad del aire. Para estas actividades se tiene planteado el tránsito de volquetas por las vías internas y externas del Patio, para lo cual se pueden incrementar las condiciones de calidad del aire del predio en cuanto a emisión de COVs de forma breve y de influencia puntual..

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	36	**Moderado**	Teniendo en cuenta que los trabajos de mejoramiento de la plataforma y cimentación del Patio de almacenamiento requieren el uso de maquinaria y vehículos, esto conlleva a generación de ruido en la zona de Patio, para lo cual se obtuvo una calificación moderada de forma moderada y de influencia puntual teniedo en cuenta que la zona ya se encuentra con transito de vehículos pesados que realizan transporte de materiales a zonas de depósito de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado EAAB.
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Presión sobre los recursos naturales		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de mejoramiento de la plataforma y cimentación del Patio de almacenamiento, se requiere del uso de energía convencional para la ejecución de la actividad, para lo cual se tendrán generadores eléctricos que funcionan con combustible; para lo cual se tendrá un consumo en cada periodo, de forma leve y de influencia puntual.
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de mejoramiento de la plataforma y cimentación del Patio de almacenamiento, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Aporte al calentamiento global		X	28	**Moderado**	En el desarrollo de los trabajos de mejoramiento de la plataforma y cimentación del Patio de almacenamiento, se requiere del uso de maquinaria y equipos que usen combustibles fosiles para la ejecución de la actividad, por esta razón es necesario establecer sus consumos periodicos, de forma leve y de influencia puntual.
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	**Moderado**	Las actividades de de conformación de la plataforma de trabajo del Patio de almacenamiento requieren del trabajo de personal en campo, que realizan labores de forma manual a lo largo de la totalidad de la zona de intervención, para lo cual se generan residuos sólidos de los trabajos rutinarios diarios.Este tipo de residuos deben ser dispuestos en los campamentos contenedores temporales ubicados en la zona destinada para tal fín y que cuenten con toda la organización y la infraestructura de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						almacenamiento de residuos, de forma leve y de influencia puntual.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Se presentan 226 impactos Moderados en Patio Taller para el componente abiótico teniendo en cuenta las actividades constructivas a desarrollar; de ellos se presentan 215 de carácter negativo y 11 de carácter positivo (1. Instalación de campamentos<Aprovechamiento de los recursos naturales>), (2. Conformación de plataforma de trabajo – Estabilización <Pérdida de suelo>), (3. Conformación de plataforma de trabajo – Reconformación de vallados existentes y adecuación de nuevos <Alteración de unidades geomorfológicas>), (4. Conformación de plataforma de trabajo – Reconformación de vallados existentes y adecuación de nuevos <Pérdida del suelo>), (5. Conformación de plataforma de trabajo – Relleno con material seleccionado <Alteración de las unidades geomorfológicas>), (6. Conformación de plataforma de trabajo – Relleno con material seleccionado <Pérdida del suelo>), (7. Conformación de plataforma de trabajo – Inclusiones rígidas (CMC) / Construcción y operación de planta de concreto (Locaciones y Planta de tratamiento) <Denudación del suelo>), (8. Conformación de plataforma de trabajo – Inclusiones rígidas (CMC) / Construcción y operación de planta de concreto (Locaciones y Planta de tratamiento) <Aprovechamiento de los recursos naturales>), (9. Adecuación de áreas destinadas para la construcción e instalación de patio de prefabricados pilotes PHC y Vigas U – Mejoramiento del suelo) <Denudación del suelo>, (10. Plataforma de trabajo – Relleno con material seleccionado <Perdida del suelo>), (11. Cimentaciones para áreas de almacenamiento de prefabricados <Perdida del suelo>).

Para los impactos moderados negativos, se presenta un resumen y la descripción de los resultados en cada caso:

Tabla 170 – Resumen de descripción de impactos moderados – Patio Taller

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
1. TOPOGRAFIA	Contaminación del Suelo		X	32	Moderado	Los trabajos de topografía deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
1. TOPOGRAFIA	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben implementar acciones para garantizar que el personal de trabajo en Patio Taller, realiza y promueve la reutilización de la madera para otras actividades de los frentes de trabajo.
1. TOPOGRAFIA	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de implementación de trabajos de topografía se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	Deterioro / Transformación del paisaje		X	44	Moderado	En el desarrollo de los trabajos de señalización y demarcación de obra se introduciran elementos que afectan el paisaje, para lo cual se deben realizar acciones de tal forma que no se alteren considerablemente las condiciones del visuales en la zona; para. ello se deben cumplir los procesos constructivos de instalación de este cerramiento y que permanezca con una altura homogenea y generar una percepción buena de este trabajo. En el proceso constructuivo, se deben tener cumplir con las siguientes medidas de mitigación: - Implementar medidas de manejo para materiales presentes en obra (Acopios de materiales, manejo de mezclas de concreto, señalización de acopios de materiales) - Implementar un programa de manejo de residuos para las actividades a desarrollar
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	Con los trabajos de demarcación y señalización de obra se afectan las coberturas vegetales del Patio Taller, para lo cual se debe tener en cuenta que las porciones de zona verde a retirar deben ser mínimas y de esta forma garantiar que no se retire cobertura vegetal que no sea necesaria. En el proceso constructuivo, se deben tener cumplir con las siguientes medidas de mitigación: - Implementar medidas de manejo para materiales presentes en obra (Acopios de materiales, manejo de mezclas de concreto, señalización de acopios de materiales) - Implementar un programa de manejo de residuos para las actividades a desarrollar

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de implementación de cerramientose deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	32	Moderado	Los trabajos de instalación de adecuación de infraestructura temporal deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos) - Realizar el manejo adecuado de los residuos sólidos para evitar presencia de roedores en la zona de campamento

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	**Afectación / Contaminación del aire**		**X**	**40**	**Moderado**	**Para las actividades de instalación de campamentos, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de adecuación. Para ello es necesario dar cumplimiento a las fichas de manejo ambiental establecidas para este fin tales como:** **- Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de emisiones a la atmosfera.** **- Verificación de vehiculos de uso para estas actividades(Cumplimiento de revisión tecnicomecánica y de gases)** **Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller. Con el desarrollo de esta línea base, los resultados obtenidos serán de vital importancia en la verificación periódica que se va a realizar a cada punto de muestreo donde se obtendrán la emisión de contaminantes de la zona. (Durante la ejecución de la obra)**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	44	Moderado	Para las actividades de instalación de campamentos, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de adecuación. Para ello es necesario dar cumplimiento a las fichas de manejo ambiental establecidas para este fin tales como: - Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de generación de ruido. Como parte de las actividades de mitigación de impactos durante la operación de las infraestructuras temporales, se tienen: - Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr - Se deben verificar la maquinaria y equipos presentes en campo, para que se mantenga el cumplimiento de tener motores con cabinas de insonorización y así evitar generación de ruido. Para las actividades de instalación de campamentos, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de adecuación. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma garantizar la verificación de los niveles de ruido en cada uno de los puntos muestreados (Durante las ejecución de las obras)
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Aprovechamiento de los recursos naturales	X		28	Moderado	Se deben implementar medidas de control para el consumo de recursos en las actividades constructivas e implementar estrategias de ahorro en campo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben implementar medidas de control para el consumo de recursos en las actividades constructivas
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de implementación de campamentos se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Denudación del suelo (Generación o activación) Inestabilidad del Terreno		X	28	Moderado	Se requiere implementar acciones de mitigación para los posibles impactos generados, tales como: - Implementar programas de manejo de materiales y escombros en campo - Implementar controles de velocidad en la entrada y salida de vehículos de los frentes de trabajo
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	28	Moderado	Se requiere implementar acciones de mitigación para los posibles impactos generados, tales como: - Implementar programas de manejo de materiales y escombros en campo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						- Implementar controles de velocidad en las vías de desvío y en los frentes de trabajo
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Afectacion de la estabilidad del suelo Afectacion de la infraestructura social y comunitaria		X	28	Moderado	En cuanto a las medidas de manejo para este impacto se tienen: Se deben tener el 100% de las actas de vecindad de el área de influencia - El estado de la maquinaria debe estar en optimas condiciones de funcionamiento - El desplazamiento de las volquetas y vehículos pesados por las vías de acceso (Calle 49 sur) se debe realizar con precaucioón absoluta - Los trabajos a desarrollar en jornada nocturna deben contar con su debido permiso y autorización por la alcalcía local
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Reducción de la capacidad hidráulica Afectación de la calidad del agua superficial Alteración en la escorrentía		X	28	Moderado	Se deben tener las medidas de control para evitar generar algún aporte de sustancias químicas a los drenajes de la ciudad - Se debe realizar la correcta protección de los sumideros y los drenajes presentees en el área de influencia de Patio Taller - Manejo adecuado de materiales de construcción en los frentes de trabajo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	**Afectación / Contaminación del aire**		**X**	**48**	**Moderado**	**Para las actividades de implementación PMT, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de adecuación, y en la operación y utilización de esta vía con el incremento de vehiculos por estas vias sera alto. Para ello es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental establecidas para tal fin. Como medidas de mitigación se tendrán:** **- Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de emisiones a la atmosfera.** **- Verificación de vehiculos de uso para estas actividades(Cumplimiento de revisión tecnicomecánica y de gases)** **- Implementación de programas de manejo de residuos en campo para los trabajos a desarrollar.** **Como parte de las actividades de mitigación de impactos durante la implementación del PMT, se tienen:** **- Riego de vía interna y vía de acceso al Patio Taller por medio de carrotanque para garantizar la no dispersión de MP por transporte de escombros. Se realizará dos veces al día en verano y/o cuando por condiciones adicionales se requiera.** **- Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr** **- Implementar el programa de manejo de materiales en campo Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller. Con el desarrollo de esta línea base, los resultados obtenidos serán de vital importancia en la verificación periódica que se va a realizar a cada punto de muestreo donde se obtendrán la emisión de contaminantes de la zona. (Durante la ejecución de la obra)**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	**Afectación / Contaminación del aire**		**X**	**36**	**Moderado**	**Para las actividades de implementación PMT, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de adecuación, y en la operación y utilización de esta vía con el incremento de vehiculos por estas vias sera alto. Para ello es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental establecidas para tal fin. Como medidas de mitigación se tendrán:** **- Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de emisiones a la atmosfera.** **- Verificación de vehiculos de uso para estas actividades (Cumplimiento de revisión tecnicomecánica y de gases)** **Como parte de las actividades de mitigación de impactos durante la implementación del PMT, se tienen:** **- Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr** **Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona dela Patio Taller. Con el desarrollo de esta línea base, los resultados obtenidos serán de vital importancia en la verificación periódica que se va a realizar a cada punto de muestreo donde se obtendrán la emisión de contaminantes de la zona. (Durante la ejecución de la obra)**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	**Afectación / Contaminación del aire**		**X**	**32**	**Moderado**	**Para las actividades de implementación PMT, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de adecuación, y en la operación y utilización de esta vía con el incremento de vehiculos por estas vias sera alto. Para ello es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental establecidas para tal fin. Como medidas de mitigación se tendrán:** **- Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de emisiones a la atmosfera.** **- Verificación de vehiculos de uso para estas actividades(Cumplimiento de revisión tecnicomecánica y de gases)** **Como parte de las actividades de mitigación de impactos durante la implementación del PMT, se tienen:** **- Riego de vía interna y vía de acceso al Patio Taller por medio de carrotanque para garantizar la no dispersión de MP por transporte de escombros. Se realizará dos veces al día en verano y/o cuando por condiciones adicionales se requiera.** **- Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr** **- Implementar el programa de manejo de materiales y RCDs en campo** **Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller. Con el desarrollo de esta línea base, los resultados obtenidos serán de vital importancia en la verificación periódica que se va a realizar a cada punto de muestreo donde se obtendrán la emisión de contaminantes de la zona. (Durante la ejecución de la obra)**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	**Afectación / Contaminación del aire**		**X**	**32**	**Moderado**	**Para las actividades de implementación PMT, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de adecuación, y en la operación y utilización de esta vía con el incremento de vehiculos por estas vias sera alto. Para ello es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental establecidas para tal fin. Como medidas de mitigación se tendrán:** **- Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de emisiones a la atmosfera.** **- Verificación de vehiculos de uso para estas actividades(Cumplimiento de revisión tecnicomecánica y de gases)** **- Implementación de programas de manejo de residuos en campo para los trabajos a desarrollar.** **Como parte de las actividades de mitigación de impactos durante la implementación del PMT, se tienen:** **- Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr** **- Implementar el programa de manejo de materiales en campo** **Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller Con el desarrollo de esta línea base, los resultados obtenidos serán de vital importancia en la verificación periódica que se va a realizar a cada punto de muestreo donde se obtendrán la emisión de contaminantes de la zona. (Durante la ejecución de la obra)**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	48	Moderado	Para las actividades de la implementación del PMT, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de mejoramiento, y en la operación y utilización de esta vía el incremento de vehiculos por estas vias sera alto. Para ello es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental establecidos para este fin, tales como: - Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de generación de ruido. - Verificación de vehiculos de uso para estas actividades(Cumplimiento de revisión tecnicomecánica y de gases) Como parte de las actividades de mitigación de impactos durante la operación de vía de acceso a Patio Taller, se tienen: - Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr - Se deben verificar los vehículos y máquinas presentes en campo, para que se mantenga el cumplimiento de tener motores con cabinas de insonorización y así evitar generación de ruido. Para las actividades de instalación de campamentos, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de adecuación. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma garantizar la verificación periódica de los niveles de ruido en cada uno de los puntos muestreados. (Durante la ejecución de la obra)
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben implementar medidas de control para el consumo de recursos en las actividades constructivas

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
MANEJO DE TRAFICO						
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	Moderado	Se deben implementar las medidas de manejo ambiental para el manejo y almacenamiento de sustancias químicas
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	Se deben implementar medidas de manejo para residuos en los campamentos y los frentes de trabajo del proyecto en Patio Taller, de tal forma que se implementen todas las medidas en la generación, recolección y disposición final de RCDs.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de implementación de PMT se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Reducción de la cantidad de residuos a disponer Afectación a cuerpos de agua / Suelo		X	28	Moderado	En los trabajos de implementación de PMT se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación y manejo de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	Se deben implementar medidas de manejo para el manajo de residuos de construcción y demolición en las adecuaciones e implementación del PMT. - Implementar todas las medidas ambientales en la generación, recolección y disposición final de RCDs. - Implementar programas de manejo de escombros en campo
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	28	Moderado	En los trabajos de implementación de adecuación de la vía de acceso, se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus trabajos rutinarios, tales como: - Implementar un programa de manejo de materiales en campo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	**Afectación / Contaminación del aire**		**X**	**28**	**Moderado**	**Para las actividades de adecuación de vías de acceso, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de adecuación, y en la operación y utilización de esta vía con el incremento de vehiculos por estas vias sera alto. Para ello es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental establecidas para tal fin. Como medidas de mitigación se tendrán:** **- Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de emisiones a la atmosfera.** **- Verificación de vehiculos de uso para estas actividades(Cumplimiento de revisión tecnicomecánica y de gases)** **Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller. Con el desarrollo de esta línea base, los resultados obtenidos serán de vital importancia en la verificación periódica que se va a realizar a cada punto de muestreo donde se obtendrán la emisión de contaminantes de la zona. (Durante la ejecución de la obra)**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	**Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad**		**X**	**48**	**Moderado**	**Para las actividades de la adecuación de la vía de acceso, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de mejoramiento, y en la operación y utilización de esta vía el incremento de vehiculos por estas vias sera alto. Para ello es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental establecidos para este fin, tales como: - Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de generación de ruido. - Verificación de vehiculos de uso para estas actividades(Cumplimiento de revisión tecnicomecánica y de gases) - Implementación de programas de manejo de residuos en campo para los trabajos a desarrollar. Como parte de las actividades de mitigación de impactos durante la operación de vía de acceso a Patio Taller, se tienen: - Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr - Se deben verificar la maquinaria y equipos presentes en campo, para que se mantenga el cumplimiento de tener motores con cabinas de insonorización y así evitar generación de ruido. Para las actividades de instalación de campamentos, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de adecuación. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma garantizar la verificación periódica de los niveles de ruido en cada uno de los puntos muestreados. (Durante la ejecución de la obra)**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se requiere implementar acciones de mitigación para los posibles impactos generados, tales como: - Implementar programas de manejo de materiales y recursos en campo
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de implementación de trabajos de Construcción de vías de acceso se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final			28	Moderado	Se deben implementar medidas de manejo para el manajo de residuos de construcción y demolición, tales como: - Implementar todas las medidas ambientales en la generación, recolección y disposición final de RCDs.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						- Implementar programas de manejo de materiales y escombros en campo
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO LOCALIZACION Y REPLANTEO	Contaminación del Suelo		X	32	Moderado	Los trabajos de localización y replanteo deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO LOCALIZACION Y REPLANTEO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben implementar acciones para garantizar que el personal de trabajo en Patio Taller, realiza y promueve la reutilización de la madera para otras actividades de los frentes de trabajo.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO LOCALIZACION Y REPLANTEO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de implementación de trabajos de topografía se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	36	Moderado	Se deben implementar las siguientes medidas de mitigación de la contaminación del suelo por arrastre de materiales o por derrames accidentales: - Como esta previsto si se evidencia arrastre de materiales de excavación por los vehículos de transporte adherido a las llantas y o pacha del vehículo se dispondrá del dispositivo de limpieza de llantas en las salidas que permitirá el retiro de este material con agua a presión, los residuos solidos generados de esta actividad serán retirados por medio de palas y llevados a las zonas de cargue. - Se atacará el punto de falla conteniendo la la fuga con material absorbente procedente de los kits antiderrames y recipientes de recolección de fluidos. El material que haya tenido contacto con el suelo será recogido para evitar su dispersión y almacenado con pala en bolsa roja. Se informará de inmediato al personal encargado de maquinaria y equipos para el retiro del equipo que falló. El personal de brigada de aseo realizara el transporte con carretilla de los residuos hacia el área de almacenamiento ubicada en el campamento. - Verificación permanente por el área de maquinaria y equipos

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						de metro Línea 1 de las condiciones de la maquinaria y equipos presentes en campo.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	**Contaminación del Suelo**		**X**	**28**	**Moderado**	**En los trabajos de descapote se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos peligrosos dentro de sus actividades rutinarias, tales como:** **-Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo.** **- Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)** **- Implementar un programa de manejo de residuos peligrosos**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación / Contaminación del aire		X	36	Moderado	Para las actividades de descapote y movimiento de tierras, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. - Verificación de las condiciones de los vehículos (Revisión tecnicomecánica y de gases) Como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente, y de esta forma definir la periodicidad del seguimiento y control de los parámetros a medir durante la ejecución de las obras.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación / Contaminación del aire		X	36	Moderado	Para las actividades de descapote y movimiento de tierras, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. - Verificación de las condiciones de los vehículos (Revisión tecnicomecánica y de gases) Como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente, y de esta forma definir la periodicidad del seguimiento y control de los parámetros a medir durante la ejecución de las obras.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	**Afectación / Contaminación del aire**		**X**	**32**	**Moderado**	**Para las actividades de descapote y movimiento de tierras, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo.** **- Verificación de las condiciones de los vehículos (Revisión tecnicomecánica y de gases)** **Como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente, y de esta forma definir la periodicidad del seguimiento y control de los parámetros a medir durante la ejecución de las obras.**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	**Deterioro / Transformación del paisaje**		**X**	**44**	**Moderado**	**Para las actividades de descapote y movimiento de tierras, se puede presentar una afectación del paisaje presente en al zona, la cual no va a ser recuperada con el tiempo.** **Para ello se tendrán en cuenta las siguientes medidas de manejo en la actrividad de descapote:** **- Delimitación: Previo al desarrollo de las actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote, el contratista debe realizar la delimitación del área que será intervenida. Verificará el cumplimiento de distancias mínimas a cuerpos de agua e identificará los sitios donde se almacenará de manera temporal el material producto del descapote, dejando evidencia documentada de esta actividad.** **- El suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible** **- El material de descapote que no sea posible conservar se debe disponer en los sitios autorizados para tal fin.** **- No se permitirá el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo almacenado.** **El lugar destinado al almacenamiento debe cumplir con las siguientes recomendaciones:** **- Tener pendiente baja.** **- Estar libre de basuras, material rocoso, grasa, aceite y demás residuos sólidos y líquidos.** **- Estar delimitado.** **- Contener una valla o señal informativa, en la cual se indique que se trata de suelo recuperado para actividades de restauración.** **- Contar con un canal perimetral con el fin de evitar el arrastre de partículas.** **Una vez finalizado el proyecto se implementará un diseño paisajistico para el Patio Taller para garntizar un armonía del**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						sector con la intervención de un proyecto para el mejoramiento de la ciudad.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Aporte al calentamiento global		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	**Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final**		**X**	**28**	**Moderado**	**En los trabajos de descapote se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	**Alteración a las unidades geomorfológicas**		**X**	**48**	**Moderado**	**Para los trabajos de excavación, se requiere la intervención del suelo en el sector de Patio Taller, para lo cual es importante que se tomen todas las medidas ambientales para el manejo de esta actividad.** **En los trabajos de movimientos de tierras se realiza una aletación de la geoforma de suelo presente en la zona, para lo cual se tiene proyectadas las siguientes medidas de manejo que hacen parte de actividades constructivas que permitirán que se mantengan las condiciones iniciales de forma del suelo, tales como:** **- Conformación de la zona con material de relleno que permite mentener la morfología del suelo de planicie con la que cuenta la zona. (Estabilización con cal 2%)** **- Con las actividades de conformación de la plataforma de trabajo se retiran materiales y capas orgánicas del suelo, lo cual afecta en gran parte el estado natural de la zona de Patio taller, pero por otra parte este tipo de materiales producto de la cuenca del Río Bogotá y de posibles rellenos antópicos realizados en el Predio el Corzo no hacen que tenga una superficie con un capacidades de soporte, para lo cual los procesos constructivos lo van a mejorar potencialmente.** **Durante las actividades de excavación y estabilización con cal al 2% se deben tener los siguientes controles ambientales de forma permanente:** **- Implementar un manejo adecuado del retiro del material de cobertura y descapote (Proceso de descapote, cargue y retiro del material)** **- Implementar controles de maquinaria y equipos (Verificación de estado de maquinaria en cuanto a ruido y emisiones)** **- Implementar controles de emisiones atmosféricas en las actividades desarrolladas (humectaciones de vías desprovistas de acabados y controles de velocidad)**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						- Implementar un manejo de residuos (realizar la separación de los residuos sólidos de forma adecuada y su correcta disposición final) - Implementar un manejo adecuado de vertimientos (Disposición de vertimientos adecuada de residuos líquidos de baños portátiles)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Contaminación del Suelo		X	28	Moderado	En los trabajos de excavación se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos peligrosos dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos) - Implementar un programa de manejo de residuos peligrosos
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de excavación y movimientos de tierra, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de excavación y movimientos de tierra, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de excavación y movimientos de tierra, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	36	Moderado	Para las actividades de excavación en el Patio Taller, se requiere el uso maquinaria y equipos que pueden generar ruido en su operación, para lo cual es necesario que se establezcan las siguientes acciones de mitigación: - Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr - Los vehículos que se utilizarán para los trabajos de descapote tendrán una verificación por parte del área de maquinaria y equipos del cumplimiento de la revisión tecnicomecánica y de gases y un chequeo para garantizar que no estan generando ruido excesivo en la zona de trabajo - Los vehículos que se utilizarán para los trabajos de descapote tendrán una verificación e inspección por el área de equipos de Metro Línea 1 para garantizar la insonorizacion de sus motores para el proceso de operación. Para ello es necesario dar cumplimiento a las fichas de manejo ambiental establecidas para este fin . Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Deterioro / Transformación del paisaje		X	44	Moderado	Para las actividades de excavación y movimiento de tierras, se puede presentar una afectación del paisaje presente en al zona, la cual no va a ser recuperada con el tiempo. Para ello se tendrán en cuenta las siguientes medidas de manejo en la actrividad de descapote: - Delimitación: Previo al desarrollo de las actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote, el contratista debe realizar la delimitación del área que será intervenida. Verificará el cumplimiento de distancias mínimas a cuerpos de agua e identificará los sitios donde se almacenará de manera temporal el material producto del descapote, dejando evidencia documentada de esta actividad. - El suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible - El material de descapote que no sea posible conservar se debe disponer en los sitios autorizados para tal fin. - No se permitirá el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo almacenado. El lugar destinado al almacenamiento debe cumplir con las siguientes recomendaciones: - Tener pendiente baja. - Estar libre de basuras, material rocoso, grasa, aceite y demás residuos sólidos y líquidos. - Estar delimitado. - Contener una valla o señal informativa, en la cual se indique que se trata de suelo recuperado para actividades de restauración. - Contar con un canal perimetral con el fin de evitar el arrastre de partículas. Una vez finalizado el proyecto se implementará un diseño paisajistico para el Patio Taller para garntizar un armonía del

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						sector con la intervención de un proyecto para el mejoramiento de la ciudad.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Aporte al calentamiento global		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de excavación se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	44	Moderado	Se deben implementar las siguientes medidas de mitigación de la contaminación del suelo por arrastre de materiales o por derrames accidentales: - Se atacará el punto de falla conteniendo la la fuga con material absorbente procedente de los kits antiderrames y recipientes de recolección de fluidos. El material que haya tenido contacto con el suelo será recogido para evitar su dispersión y almacenado con pala en bolsa roja. Se informará de inmediato al personal encargado de maquinaria y equipos para el retiro del equipo que falló. El personal de brigada de aseo realizara el transporte con carretilla de los residuos hacia el área de almacenamiento ubicada en el campamento. - Verificación permanente por el área de maquinaria y equipos de metro Línea 1 de las condiciones de la maquinaria y equipos presentes en campo.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Pérdida de suelo	X		40	Moderado	Para los trabajos de estabilización se requiere la intervención y movimiento del suelo en el sector de Patio Taller y se afecta su capacidad inicial de forma positiva, para lo cual es importante que se tomen todas las medidas ambientales para el manejo de esta actividad. Para los trabajos de movimientos de tierra en Patio Taller se deben cumplir con medidas de manejo en el proceso de movimiento del material en el frentes de trabajo, tales como: - Implementar las actividades de verificación de las condiciones de Maquinaria y equipos presentes en obra - La conformación de la plataforma de trabajo con material de soporte garantiza que la perdida del suelo que se tuvo con el proceso de descapote se mejore debido a la intervención del proyecto con procesos constructivos de cambio de las capas estructurales del suelo. - Debido a que la zona de Patio taller ya ha sido intervenida previamente por procesos de relleno con materiales de construcción y demolición, los trabajos de mejoramiento del suelo en la zona mejoraran las condiciones de expansión urbana del sector. - En el caso de presentarse la posibilidad de reutilización de RCDs retirados del proceso de descapote, se realizarán los acercamientos con las entidades que requieran este tipo de material para hacer la respectiva donación y/o entrega, y si se requiere en alguno de los procesos constructivos del proyecto se realice cumpliendo con las medidas necesarias. - Implementar procesos de reutilización de materiales en actividades de reconfiguración los vallados al interior del Patio taller, para lo cual se podrá usar el material de corte, obtenido en la actividad de estabilizado con cal al 2%.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Contaminación del Suelo		X	36	Moderado	Se deben implementar las siguientes medidas de mitigación de la contaminación del suelo por arrastre y/o lavado de materiales: - Verificación del cumplimiento de acopios de materiales y residuos de construcción en campo.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de estabilización, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de estabilización y movimientos de materiales, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	**Afectación / Contaminación del aire**		**X**	**44**	**Moderado**	**Para las actividades de estabilización, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	36	Moderado	Para las actividades de estabilización en el Patio Taller, se requiere el uso maquinaria y equipos que pueden generar ruido en su operación, para lo cual es necesario que se establezcan las siguientes acciones de mitigación: - Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr - Los vehículos que se utilizarán para los trabajos de descapote tendrán una verificación por parte del área de maquinaria y equipos del cumplimiento de la revisión tecnicomecánica y de gases y un chequeo para garantizar que no estan generando ruido excesivo en la zona de trabajo - Los vehículos que se utilizarán para los trabajos de descapote tendrán una verificación e inspección por el área de equipos de Metro Línea 1 para garantizar la insonorizacion de sus motores para el proceso de operación. Para ello es necesario dar cumplimiento a las fichas de manejo ambiental establecidas para este fin . Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Aporte al calentamiento global		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de conformación de la plataforma de trabajo (estabilización) se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Alteración a las unidades geomorfológicas	X		40	Moderado	Para los trabajos de reconformación de vallados existentes, se requiere la intervención y mejoramiento del suelo en el sector de Patio Taller, para lo cual es importante que se tomen todas las medidas ambientales para el manejo de esta actividad, tales como: - Implementar programas para el manejo de materiales de excavación en las actividades a desarrolllar - Implementar medidas de control para la emisión de material particulado en los trabajos de movimiento de tierras (humectación) - Implementación de medidas de control para la generación de ruido por el uso de maquinaria y/o equipos en el Patio Taller
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y	Pérdida de suelo	X		44	Moderado	Los trabajos de reconformación de vallados existentes deben desarrollar actividades de mitigación para sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de manejo de materiales en campo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
ADECUACION DE NUEVOS						
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Contaminación del Suelo		X	28	Moderado	En los trabajos de reconformación de vallados existentes se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos peligrosos dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos) - Implementar un programa de manejo de residuos peligrosos
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Afectación / Contaminación del aire		X	36	Moderado	Para las actividades de reconformación de vallados existentes, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Humectación de vías desprovistas de acabados en epoca de verano - Humectación de actividades de cargue de materiales y movimiento de tierras en epoca de verano - Cumplimiento de las velocidades de tránsito de maquinaria y vehículos 10Km/hra Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Afectación / Contaminación del aire		X	40	Moderado	Para las actividades de reconformación de vallados existentes, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de reconformación de vallados existentes, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Deterioro / Transformación del paisaje		X	40	Moderado	Para las actividades de reconformación de vallados existentes en Patio Taller, se puede presentar una afectación del paisaje presente en al zona. Para ello es necesario dar cumplimiento a las fichas de manejo ambiental establecidas para este tipo de procesos constructivos, tales como: - El suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible - El material de descapote que no sea posible conservar se debe disponer en los sitios autorizados para tal fin. - No se permitirá el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo almacenado.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y	Aporte al calentamiento global		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
ADECUACION DE NUEVOS						
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de reconformación de vallados existentes se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Denudación del suelo (Generación o activación) Inestabilidad del Terreno	X		40	Moderado	Se requiere implementar acciones de mitigación para los posibles impactos generados, tales como: - Implementar programas de manejo de materiales y escombros en campo - Implementar controles de velocidad en la entrada y salida de vehículos de los frentes de trabajo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	44	Moderado	Se requiere implementar acciones de mitigación para los posibles impactos generados, tales como: - Implementar programas de manejo de materiales
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Pérdida de suelo		X	44	Moderado	Se deben implementar las siguientes medidas de mitigación de la generación de residuos de excavación: -Implementar un programa para el manejo adecuado de RCDs en campo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Contaminación del Suelo		X	40	Moderado	Para los trabajos de inclusiones rigidas, se requiere la intervención y afectación del suelo en el sector de Patio Taller y se afecta su capacidad inicial, para lo cual es importante que se tomen todas las medidas ambientales para el manejo de esta actividad: - Manejo adecuado de materiales en campo.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Contaminación del Suelo		X	28	Moderado	En los trabajos de cimentación (inclusiones rigidas) se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos peligrosos dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos) - Implementar un programa de manejo de residuos peligrosos

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Afectacion de la estabilidad del suelo Afectacion de la infraestructura social y comunitaria		X	28	Moderado	En cuanto a las medidas de manejo para este impacto se tienen: Se deben tener el 100% de las actas de vecindad de el área de influencia - El estado de la maquinaria debe estar en optimas condiciones de funcionamiento - En caso que los equipos se encuentren trabajando a menos de 10mts de distancia de una vivienda, es necesario alternar las actividades con tiempos de trabajo o con otras actividades que no generen vibraciones. - Cumplimiento de las velocidades permitidas y cumplimiento del PMT aprobado.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de Construcción inclusiones rigidas, se requiere el uso de equipos en su proceso operativo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental establecidas para tal fin. Como medidas de mitigación se tendrán: - Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de emisiones a la atmosfera. - Cumplimiento de revisión tecnicomecánica de vehiculos en campo Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller. Con el desarrollo de esta línea base, los resultados obtenidos serán de vital importancia en la verificación periódica que se va a realizar a cada punto de muestreo donde se obtendrán la emisión de contaminantes de la zona. (Durante la ejecución de la obra)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Afectación / Contaminación del aire		X	32	Moderado	Para las actividades de construcción de inclusiones rigidas, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso operativo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental establecidas para tal fin. Como medidas de mitigación se tendrán: - Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de emisiones a la atmosfera. - Verificación de vehiculos de uso para estas actividades(Cumplimiento de revisión tecnicomecánica y de gases) Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller. Con el desarrollo de esta línea base, los resultados obtenidos serán de vital importancia en la verificación periódica que se va a realizar a cada punto de muestreo donde se obtendrán la emisión de contaminantes de la zona. (Durante la ejecución de la obra)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	**Afectación / Contaminación del aire**		**X**	**28**	**Moderado**	**Para las actividades de construcción de inclusiones rigidas, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de ejecución. Para ello es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental establecidas para tal fin. Como medidas de mitigación se tendrán:** **- Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de emisiones a la atmosfera.** **- Verificación de vehiculos de uso para estas actividades(Cumplimiento de revisión tecnicomecánica y de gases)** **Como parte de las actividades de mitigación de impactos durante la excavación, se tienen:** **- Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr** **- Implementar el programa de manejo de materiales y residuos de construcción en campo** **Control de las emisiones a la atmosfera de partículas provenientes de las actividades de la planta de concreto móvil** **- Se delimitará con polisombra el cerramiento del área donde funcionará la planta móvil.** **- Las rutas de circulación al interior del área de la planta contarán con un suelo compacto para mitigar las emisiones derivadas del tránsito y a las cuales se realizará humectación.** **- Las emisiones de material particulado por fuentes fijas son producto del cargue de material cementante a los silos y por la dosificación y mezcla de las materias primas al mixer. Dichas emisiones se consideran mínimas ya que se cuenta con equipos que garantizan el control de material particulado, como es el filtro silotop (filtro extractor de polvo circular), con limpieza de aire comprimido, desarrollado para la extracción de polvo en los silos para cemento, escoria y/o ceniza ubicados en la parte superior de los mismos.** **- Se humedecerán los agregados pétreos, así como los patios**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						de maniobras, con agua recuperada o tratada, con el objeto de minimizar la emisión de partículas. La frecuencia de la humectación será como mínimo dos veces al día y dependerá de las condiciones climatológicas presentes. - En zonas de almacenamiento fijo se contará con barreras que delimiten el manejo de los agregados pétreos y minimicen su dispersión. - Se deben fijarán rutas, por medio de señales visuales, para almacenar y transportar los insumos (agregados pétreos, agua, combustibles, etc.) y productos (concreto), con la finalidad de evitar la dispersión de emisiones de partículas. - Se implementarán señales visuales, donde se establezcan los límites de velocidad para el rodamiento de los vehículos dentro de la planta. Se deberá circular a no más de 10 km/h.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	**Afectación / Contaminación del aire**		**X**	**28**	**Moderado**	**Para las actividades de construcción de inclusiones rigidas, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de adecuación, y en la operación del mismo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental establecidas para tal fin. Como medidas de mitigación se tendrán:** **- Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de emisiones a la atmosfera.** **- Verificación de vehiculos de uso para estas actividades(Cumplimiento de revisión tecnicomecánica y de gases)** **Como parte de las actividades de mitigación de impactos durante los trabajos realizados, se tienen:** **- Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr** **Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller. Con el desarrollo de esta línea base, los resultados obtenidos serán de vital importancia en la verificación periódica que se va a realizar a cada punto de muestreo donde se obtendrán la emisión de contaminantes de la zona. (Durante la ejecución de la obra)**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	28	Moderado	En cuanto a las medidas de manejo para este impacto se tienen: - El estado de la maquinaria debe estar en optimas condiciones de funcionamiento - En caso que los equipos se encuentren trabajando a menos de 10mts de distancia de una vivienda, es necesario alternar las actividades con tiempos de trabajo o con otras actividades que no generen ruido y vibraciones. - No se pueden realizar actividades constructivas de este tipo en jornada nocturna -Las plantas eléctricas deben tener sistemas de insonorización para minimizar la emisión de ruido.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Presión sobre los recursos naturales		X	32	Moderado	Se debe dar cumplimiento a los Programas de Manejo Ambiental establecidos para el manejo adecuado de los recursos naturales. Se deben establecer campañas para el uso racional de recursos en las actividades constructivas Se deben tener los registros del consumo de agua en cada una de las actividades desarrolladas

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Aprovechamiento de los recursos naturales	X		32	Moderado	Se deben implementar medidas de control para el consumo de recursos en las actividades constructivas e implementar estrategias de ahorro en campo
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Aporte al calentamiento global		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de Construcción de inclusiones rigidas se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Alteración a las unidades geomorfológicas	X		40	Moderado	Para los trabajos de rellenos con material seleccionado, se requiere la intervención y mejoramiento del suelo en el sector de Patio Taller, para lo cual es importante que se tomen todas las medidas ambientales para el manejo de esta actividad, tales como: - Implementar programas para el manejo de materiales de excavación en las actividades a desarrolllar - Implementar si es posible procesos de reutilizacíon de RCDs en las actividades a desarrollar
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	28	Moderado	Se requiere implementar acciones de mitigación para los posibles impactos generados, tales como: - Implementar programas de manejo de materiales y escombros en campo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Pérdida de suelo	X		32	Moderado	Los trabajos de relleno con material seleccionado deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: - Implementar un programa de manejo de materiales en campo
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Contaminación del Suelo		X	32	Moderado	Los trabajos de relleno con material seleccionado deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: - Implementar un programa de manejo de materiales en campo
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Contaminación del Suelo		X	28	Moderado	En los trabajos de relleno con material seleccionado se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos peligrosos dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos) - Implementar un programa de manejo de residuos peligrosos

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Contaminación del aire		X	36	Moderado	Para las actividades de relleno con material seleccionado, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Humectación de vías desprovistas de acabados en epoca de verano - Humectación de actividades de cargue de materiales y movimiento de tierras en epoca de verano - Cumplimiento de las velocidades de tránsito de maquinaria y vehículos 10Km/hra Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Afectación / Contaminación del aire		X	40	Moderado	Para las actividades de relleno con material seleccionado, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de relleno con material seleccionado,s, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Aporte al calentamiento global		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de rellenos con material seleccionado se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	32	Moderado	Se requiere implementar acciones de mitigación para los posibles impactos generados, tales como: - Implementar programas de manejo de materiales y escombros en campo
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Contaminación del Suelo		X	28	Moderado	En los trabajos de construcción de drenaje temporal se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos peligrosos dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos) - Implementar un programa de manejo de residuos peligrosos

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Afectación / Contaminación del aire		X	36	Moderado	Para las actividades de construcción de drenaje temporal, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Verificación de revisión tecnicomecánica de equípos y maquinaria del frente de trabajo Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Afectación / Contaminación del aire		X	40	Moderado	Para las actividades de construcción de drenaje temporal, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de construcción de drenaje temporal, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Aporte al calentamiento global		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de construcción de drenaje temporal se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Alteración a las unidades geomorfológicas		X	40	Moderado	Para los trabajos de mejoramiento del suelo, se requiere la intervención con excavaciones y/o mejoramiento del suelo en las áreas de los patios de prefabricados en el Patio Taller, para lo cual es importante que se tomen todas las medidas ambientales para el manejo de esta actividad, tales como: - Implementar programas para el manejo de materiales de excavación en las actividades a desarrolllar - Implementar si es posible procesos de reutilizacíon de RCDs en las actividades a desarrollar
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Denudación del suelo (Generación o activación) Inestabilidad del Terreno	X		40	Moderado	Para los trabajos de construcción de los elementos de cimentación d lo spatios de prefabricados en el PAtio Taller se requiere implementar acciones de mitigación para los posibles impactos generados, tales como: - Implementar programas de manejo de materiales y escombros en campo - Implementar controles de velocidad en la entrada y salida de vehículos de los frentes de trabajo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	32	Moderado	La actividad de mejoramiento del suelo para los patios de prefabricados en Patio Taller deben desarrollar actividades de mitigación para la alteración en las caracteristicas del suelo de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: - Implementar medidas para el el aprovechamiento de material sobrante, acopios temporales. - Implementar medidas de control para el transporte y disposición de sobrantes de excavación -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos) - Realizar el manejo adecuado de los residuos sólidos para evitar presencia de roedores en la zona de campamento. - Realizar capacitaciones y sensibilicar a los trabajadores conforme a manejo de residuos sólidos, manejo de derrames o fugas de combustible, manejo de aceites usados.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Contaminación del Suelo		X	28	Moderado	En los trabajos de mejoramiento del suelo para los patios de prefabricados en Patio Taller se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos peligrosos dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos) - Implementar un programa de manejo de residuos peligrosos

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Contaminación del Suelo		x	28	Moderado	En los trabajos de mejoramiento del suelo para los patios de prefabricados en Patio Taller se deben desarrollar actividades de mitigación para el vertimiento de residuos peligrosos, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en manejo de residuos peligrosos en campo. - Almacenamiento adecuado de residuos peligrosos - Manejo adecuado interna y externamente de residuos peligrosos
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Afectación / Contaminación del aire		X	28	Moderado	Para las actividades de mejoramiento del suelo en los patios de prefabricados en Patio Taller, se requiere el uso de maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Verificación de revisión tecnicomecánica de equípos y maquinaria del frente de trabajo -Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	28	Moderado	En cuanto a las medidas de manejo para este impacto se tienen: - El estado de la maquinaria debe estar en optimas condiciones de funcionamiento - No se pueden realizar actividades constructivas de este tipo en jornada nocturna con equipos que generen ruido adicional al rutinario. -Las plantas eléctricas deben tener sistemas de insonorización para minimizar la emisión de ruido. -Para ello es necesario dar cumplimiento a las fichas de manejo ambiental establecidas para este fin . Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. -Debido a que las viviendas mas cercanas se encuentran a aproximadamente 900mts no se evidencia una afectación puntual a la comunidad vecina con las actividades constructivas a desarrollar.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Para las actividades de elementos de cimentación para los patios de prefabricados en Patio Taller. Se debe dar cumplimiento a los Programas de Manejo Ambiental establecidos para el manejo adecuado de los recursos naturales. Se deben establecer campañas para el uso racional de recursos en las actividades constructivas Se deben tener los registros del consumo de agua en cada una de las actividades desarrolladas

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de mejoramiento del suelo para los patios de prefabricados en Patio Taller se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	36	Moderado	Se deben implementar medidas de manejo para el manajo de residuos de construcción y demolición, tales como: - Implementar todas las medidas ambientales en la generación, recolección y disposición final de RCDs. - Implementar programas de manejo de materiales y RCDs en campo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	32	Moderado	La actividad de construcción de las placas de cimentación y sistemas de drenaje para los patios de prefabricados en Patio Taller deben desarrollar actividades de mitigación para la alteración en las caracteristicas del suelo de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: - Implementar medidas para el el aprovechamiento de material sobrante, acopios temporales. - Implementar medidas de control para el transporte y disposición de sobrantes de excavación -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos) - Realizar el manejo adecuado de los residuos sólidos para evitar presencia de roedores en la zona de campamento. - Realizar capacitaciones y sensibilicar a los trabajadores conforme a manejo de residuos sólidos, manejo de derrames o fugas de combustible, manejo de aceites usados.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y	Contaminación del Suelo		X	28	Moderado	En los trabajos de construcción de placas de cimentación y sistemas de drenaje para los patios de prefabricados en Patio Taller se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos peligrosos dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
SISTEMAS DE DRENAJE						residuos) - Implementar un programa de manejo de residuos peligrosos
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Contaminación del Suelo		X	28	Moderado	En los trabajos de mejoramiento del suelo para los patios de prefabricados en Patio Taller se deben desarrollar actividades de mitigación para el vertimiento de residuos peligrosos, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en manejo de residuos peligrosos en campo. - Almacenamiento adecuado de residuos peligrosos - Manejo adecuado interna y externamente de residuos peligrosos
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y	Afectación / Contaminación del aire		X	28	Moderado	Para las actividades de construcción de placa de cimentación y sistemas de drenaje en los patios de prefabricados en Patio Taller, se requiere el uso de maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Verificación de revisión tecnicomecánica de equípos y maquinaria del frente de trabajo -Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
SISTEMAS DE DRENAJE						campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Afectación / Contaminación del aire		X	28	Moderado	Las actividades de construcción de las placas de cimentación y sistemas de drenaje para los patios de prefabricados en Patio Taller, se requiere el uso de maquinaria y equipos en su proceso de adecuación y construcción. Para ello es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental establecidas para tal fin. Como medidas de mitigación se tendrán: - Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de emisiones a la atmosfera. - Verificación de vehiculos de uso para estas actividades(Cumplimiento de revisión tecnicomecánica y de gases) -Como parte de las actividades de mitigación de impactos durante los trabajos realizados, se tienen: - Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller. Con el desarrollo de esta línea base, los resultados obtenidos serán de vital importancia en la verificación periódica que se va a realizar a cada punto de muestreo donde se

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						obtendrán la emisión de contaminantes de la zona. (Durante la ejecución de la obra)
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	28	Moderado	En cuanto a las medidas de manejo para este impacto se tienen: - El estado de la maquinaria debe estar en optimas condiciones de funcionamiento - No se pueden realizar actividades constructivas de este tipo en jornada nocturna con equipos que generen ruido adicional al rutinario. -Las plantas eléctricas deben tener sistemas de insonorización para minimizar la emisión de ruido. -Para ello es necesario dar cumplimiento a las fichas de manejo ambiental establecidas para este fin . Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. -Debido a que las viviendas mas cercanas se encuentran a aproximadamente 900mts no se evidencia una afectación

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						puntual a la comunidad vecina con las actividades constructivas a desarrollar.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Las actividades de construcción de placas cimentación para los patios de prefabricados en Patio Taller Se debe dar cumplimiento a los Programas de Manejo Ambiental establecidos para el manejo adecuado de los recursos naturales. Se deben establecer campañas para el uso racional de recursos en las actividades constructivas Se deben tener los registros del consumo de agua en cada una de las actividades desarrolladas

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de construcción de placas de cimentación y sistemas de drenaje para los patios de prefabricados en Patio Taller se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	36	Moderado	Se deben implementar medidas de manejo para el manajo de residuos de construcción y demolición, tales como: - Implementar todas las medidas ambientales en la generación, recolección y disposición final de RCDs. - Implementar programas de manejo de materiales y RCDs en campo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Contaminación del Suelo		X	28	Moderado	En los trabajos de instalación de estructura metálica de cimentación para los patios de prefabricados en Patio Taller se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos peligrosos dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos) - Implementar un programa de manejo de residuos peligrosos
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Contaminación del Suelo		X	28	Moderado	En los trabajos de mejoramiento del suelo para los patios de prefabricados en Patio Taller se deben desarrollar actividades de mitigación para el vertimiento de residuos peligrosos, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en manejo de residuos peligrosos en campo. - Almacenamiento adecuado de residuos peligrosos - Manejo adecuado interna y externamente de residuos peligrosos
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Afectación / Contaminación del aire		X	32	Moderado	Para las actividades de instalación de estructura metálica en los patios de prefabricados en Patio Taller, se requiere el uso de maquinaria y equipos. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Verificación de revisión tecnicomecánica de equípos y maquinaria del frente de trabajo -Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	36	Moderado	En cuanto a las medidas de manejo para este impacto se tienen: - El estado de la maquinaria debe estar en optimas condiciones de funcionamiento - No se pueden realizar actividades constructivas de este tipo en jornada nocturna con equipos que generen ruido adicional al rutinario. -Las plantas eléctricas deben tener sistemas de insonorización para minimizar la emisión de ruido. Para ello es necesario dar cumplimiento a las fichas de manejo ambiental establecidas para este fin . Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. -Debido a que las viviendas mas cercanas se encuentran a aproximadamente 900mts no se evidencia una afectación puntual a la comunidad vecina con las actividades constructivas a desarrollar.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	32	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de instalación de estructura metálica para los patios de prefabricados en Patio Taller se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Contaminación del Suelo		x	28	Moderado	En los trabajos de instalación de las plantas de concreto se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos peligrosos dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos) - Implementar un programa de manejo de residuos peligrosos

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	**Afectación / Contaminación del aire**		**x**	**32**	**Moderado**	**Para las actividades de instalación de las plantas de concreto, se requiere el uso de maquinaria y equipos. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Verificación de revisión tecnicomecánica de equípos y maquinaria del frente de trabajo -Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.**
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	**Afectación / Contaminación del aire**		**x**	**36**	**Moderado**	**Para las actividades instalación de estructura metalica para los patios de prefabricados en Patio Taller, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Humectación de vías desprovistas de acabados en epoca de verano - Humectación de actividades de cargue de materiales y movimiento de tierras en epoca de verano - Cumplimiento de las velocidades de tránsito de maquinaria y vehículos 10Km/hra Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	**Afectación / Contaminación del aire**		**x**	**28**	**Moderado**	**Las actividades de instalación de estructura metalica para los patios de prefabricados en Patio Taller, se requiere el uso de maquinaria y equipos en su proceso de adecuación y construcción. Para ello es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental establecidas para tal fin. Como medidas de mitigación se tendrán:** **- Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de emisiones a la atmosfera.** **- Verificación de vehiculos de uso para estas actividades(Cumplimiento de revisión tecnicomecánica y de gases)** **-Como parte de las actividades de mitigación de impactos durante los trabajos realizados, se tienen:** **- Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr** **Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller. Con el desarrollo de esta línea base, los resultados obtenidos serán de vital importancia en la verificación periódica que se va a realizar a cada punto de muestreo donde se obtendrán la emisión de contaminantes de la zona. (Durante la ejecución de la obra)**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	**Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad**		**x**	**28**	**Moderado**	**En cuanto a las medidas de manejo para este impacto se tienen: - El estado de la maquinaria debe estar en optimas condiciones de funcionamiento - No se pueden realizar actividades constructivas de este tipo en jornada nocturna con equipos que generen ruido adicional al rutinario. -Las plantas eléctricas deben tener sistemas de insonorización para minimizar la emisión de ruido. Para ello es necesario dar cumplimiento a las fichas de manejo ambiental establecidas para este fin . Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. -Debido a que las viviendas mas cercanas se encuentran a aproximadamente 900mts no se evidencia una afectación puntual a la comunidad vecina con las actividades constructivas a desarrollar.**
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	**Aporte al calentamiento global**		**x**	**28**	**Moderado**	**Se deben implementar las medidas de manejo ambiental para el manejo y almacenamiento de sustancias químicas; asi como todos los protocolos para el abastecimiento de combustible de la maquinaria y equipos presentes en campo. Adicional, se debe llevar un control para determinar los consumos de combustible de forma periodica e identificar la emisión de Gases de Efecto Invernadero GEI**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		x	28	Moderado	En los trabajos de instalación de estructura metálica para los patios de prefabricados en Patio Taller se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		x	32	Moderado	Se deben implementar medidas de manejo para el manajo de residuos de construcción y demolición, tales como: - Implementar todas las medidas ambientales en la generación, recolección y disposición final de RCDs. - Implementar programas de manejo de materiales y RCDs en campo
10.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - RELOCALIZACION Y REPLANTEO	Contaminación del Suelo		X	32	Moderado	Los trabajos de relocalización y replanteo deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
10.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - RELOCALIZACION Y REPLANTEO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben implementar acciones para garantizar que el personal de trabajo en la Adecuación de un área de Almacenamiento de elementos prefabricados y otros, realiza y promueve la reutilización de la madera para otras actividades de los frentes de trabajo.
10.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - RELOCALIZACION Y REPLANTEO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de implementación de trabajos de topografía se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	Deterioro / Transformación del paisaje		X	44	Moderado	En el desarrollo de los trabajos de señalización y demarcación de obra se introduciran elementos que afectan el paisaje, para lo cual se deben realizar acciones de tal forma que no se alteren considerablemente las condiciones del visuales en la zona; para. ello se deben cumplir los procesos constructivos de instalación de este cerramiento y que permanezca con una altura homogenea y generar una percepción buena de este trabajo. En el proceso constructuivo, se deben tener cumplir con las siguientes medidas de mitigación: - Implementar medidas de manejo para materiales presentes en obra (Acopios de materiales, manejo de mezclas de concreto, señalización de acopios de materiales) - Implementar un programa de manejo de residuos para las actividades a desarrollar

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	Con los trabajos de demarcación y señalización de obra se afectan las coberturas vegetales del Patio de almacenamiento, para lo cual se debe tener en cuenta que las porciones de zona verde a retirar deben ser mínimas y de esta forma garantiar que no se retire cobertura vegetal que no sea necesaria. En el proceso constructuivo, se deben tener cumplir con las siguientes medidas de mitigación: - Implementar medidas de manejo para materiales presentes en obra (Acopios de materiales, manejo de mezclas de concreto, señalización de acopios de materiales) - Implementar un programa de manejo de residuos para las actividades a desarrollar
11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de implementación de cerramientose deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
12.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ARQUEOLOGIA	Contaminación del Suelo		X	32	Moderado	Los trabajos de arqueología deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
12.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ARQUEOLOGIA	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben implementar acciones para garantizar que el personal de trabajo en la Adecuación de un área de Almacenamiento de elementos prefabricados y otros, realiza y promueve la reutilización de la madera para otras actividades de los frentes de trabajo.
12.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ARQUEOLOGIA	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de implementación de trabajos de arqueología se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	36	Moderado	Se deben implementar las siguientes medidas de mitigación de la contaminación del suelo por arrastre de materiales o por derrames accidentales: - Como esta previsto si se evidencia arrastre de materiales de excavación por los vehículos de transporte adherido a las llantas y o pacha del vehículo se dispondrá del dispositivo de limpieza de llantas en las salidas que permitirá el retiro de este material con agua a presión, los residuos solidos generados de esta actividad serán retirados por medio de palas y llevados a las zonas de cargue. - Se atacará el punto de falla conteniendo la la fuga con material absorbente procedente de los kits antiderrames y recipientes de recolección de fluidos. El material que haya tenido contacto con el suelo será recogido para evitar su dispersión y almacenado con pala en bolsa roja. Se informará de inmediato al personal encargado de maquinaria y equipos para el retiro del equipo que falló. El personal de brigada de aseo realizara el transporte con carretilla de los residuos hacia el área de almacenamiento ubicada en el campamento. - Verificación permanente por el área de maquinaria y equipos de metro Línea 1 de las condiciones de la maquinaria y equipos presentes en campo.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Contaminación del Suelo		X	28	Moderado	En los trabajos de descapote se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos peligrosos dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos) - Implementar un programa de manejo de residuos peligrosos
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación / Contaminación del aire		X	36	Moderado	Para las actividades de descapote y movimiento de tierras, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. - Verificación de las condiciones de los vehículos (Revisión tecnicomecánica y de gases) Como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente, y de esta forma definir la periodicidad del seguimiento y control de los parámetros a medir durante la ejecución de las obras.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación / Contaminación del aire		X	36	Moderado	Para las actividades de descapote y movimiento de tierras, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. - Verificación de las condiciones de los vehículos (Revisión tecnicomecánica y de gases) Como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente, y de esta forma definir la periodicidad del seguimiento y control de los parámetros a medir durante la ejecución de las obras.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación / Contaminación del aire		X	32	Moderado	Para las actividades de descapote y movimiento de tierras, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. - Verificación de las condiciones de los vehículos (Revisión tecnicomecánica y de gases) Como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente, y de esta forma definir la periodicidad del seguimiento y control de los parámetros a medir durante la ejecución de las obras.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	**Deterioro / Transformación del paisaje**		**X**	**44**	**Moderado**	**Para las actividades de descapote y movimiento de tierras, se puede presentar una afectación del paisaje presente en al zona, la cual no va a ser recuperada con el tiempo.** **Para ello se tendrán en cuenta las siguientes medidas de manejo en la actividad de descapote:** **- Delimitación: Previo al desarrollo de las actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote, el contratista debe realizar la delimitación del área que será intervenida. Verificará el cumplimiento de distancias mínimas a cuerpos de agua e identificará los sitios donde se almacenará de manera temporal el material producto del descapote, dejando evidencia documentada de esta actividad.** **- El suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible** **- El material de descapote que no sea posible conservar se debe disponer en los sitios autorizados para tal fin.** **- No se permitirá el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo almacenado.** **El lugar destinado al almacenamiento debe cumplir con las siguientes recomendaciones:** **- Tener pendiente baja.** **- Estar libre de basuras, material rocoso, grasa, aceite y demás residuos sólidos y líquidos.** **- Estar delimitado.** **- Contener una valla o señal informativa, en la cual se indique que se trata de suelo recuperado para actividades de restauración.** **- Contar con un canal perimetral con el fin de evitar el arrastre de partículas.** **Una vez finalizado el proyecto se implementará un diseño paisajistico para el Patio Taller para garntizar un armonía del**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						sector con la intervención de un proyecto para el mejoramiento de la ciudad.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS -	**Presión sobre los recursos naturales**		**X**	**28**	**Moderado**	**Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
DESCAPOTE						
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Aporte al calentamiento global		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de descapote se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	48	Moderado	Se deben implementar medidas de manejo para el manajo de residuos de construcción y demolición, tales como: - Implementar todas las medidas ambientales en la generación, recolección y disposición final de RCDs. - Implementar programas de manejo de materiales y residuos de construcción en campo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	**Alteración a las unidades geomorfológicas**		**X**	**48**	**Moderado**	**Para los trabajos de excavación, se requiere la intervención del suelo en el sector de Patio de almacenamiento, para lo cual es importante que se tomen todas las medidas ambientales para el manejo de esta actividad.** **En los trabajos de movimientos de tierras se realiza una aletación de la geoforma de suelo presente en la zona, para lo cual se tiene proyectadas las siguientes medidas de manejo que hacen parte de actividades constructivas que permitirán que se mantengan las condiciones iniciales de forma del suelo, tales como:** **- Conformación de la zona con material de relleno que permite mentener la morfología del suelo de planicie con la que cuenta la zona.** **- Con las actividades de conformación de la plataforma de trabajo se retiran materiales y capas orgánicas del suelo, lo cual afecta en gran parte el estado natural de la zona de Patio taller, pero por otra parte este tipo de materiales producto de la cuenca del Río Bogotá y de posibles rellenos antópicos realizados en el Predio el Corzo no hacen que tenga una superficie con un capacidades de soporte, para lo cual los procesos constructivos lo van a mejorar potencialmente.** **Durante las actividades de excavación y estabilización se deben tener los siguientes controles ambientales de forma permanente:** **- Implementar un manejo adecuado del retiro del material de cobertura y descapote (Proceso de descapote, cargue y retiro del material)** **- Implementar controles de maquinaria y equipos (Verificación de estado de maquinaria en cuanto a ruido y emisiones)** **- Implementar controles de emisiones atmosféricas en las actividades desarrolladas (humectaciones de vías desprovistas de acabados y controles de velocidad)**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						- Implementar un manejo de residuos (realizar la separación de los residuos sólidos de forma adecuada y su correcta disposición final) **- Implementar un manejo adecuado de vertimientos (Disposición de vertimientos adecuada de residuos líquidos de baños portátiles)**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Contaminación del Suelo		X	28	Moderado	En los trabajos de excavación se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos peligrosos dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos) - Implementar un programa de manejo de residuos peligrosos
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de excavación y movimientos de tierra, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de excavación y movimientos de tierra, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de excavación y movimientos de tierra, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	**Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad**		**X**	**36**	**Moderado**	**Para las actividades de excavación en el Patio de almacenamiento, se requiere el uso maquinaria y equipos que pueden generar ruido en su operación, para lo cual es necesario que se establezcan las siguientes acciones de mitigación:** **- Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr** **- Los vehículos que se utilizarán para los trabajos de descapote tendrán una verificación por parte del área de maquinaria y equipos del cumplimiento de la revisión tecnicomecánica y de gases y un chequeo para garantizar que no estan generando ruido excesivo en la zona de trabajo** **- Los vehículos que se utilizarán para los trabajos de descapote tendrán una verificación e inspección por el área de equipos de Metro Línea 1 para garantizar la insonorizacion de sus motores para el proceso de operación.** **Para ello es necesario dar cumplimiento a las fichas de manejo ambiental establecidas para este fin . Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente.**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	**Deterioro / Transformación del paisaje**		**X**	**44**	**Moderado**	**Para las actividades de excavación y movimiento de tierras, se puede presentar una afectación del paisaje presente en al zona, la cual no va a ser recuperada con el tiempo.** **Para ello se tendrán en cuenta las siguientes medidas de manejo en la actividad de descapote:** **- Delimitación: Previo al desarrollo de las actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote, el contratista debe realizar la delimitación del área que será intervenida. Verificará el cumplimiento de distancias mínimas a cuerpos de agua e identificará los sitios donde se almacenará de manera temporal el material producto del descapote, dejando evidencia documentada de esta actividad.** **- El suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible** **- El material de descapote que no sea posible conservar se debe disponer en los sitios autorizados para tal fin.** **- No se permitirá el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo almacenado.** **El lugar destinado al almacenamiento debe cumplir con las siguientes recomendaciones:** **- Tener pendiente baja.** **- Estar libre de basuras, material rocoso, grasa, aceite y demás residuos sólidos y líquidos.** **- Estar delimitado.** **- Contener una valla o señal informativa, en la cual se indique que se trata de suelo recuperado para actividades de restauración.** **- Contar con un canal perimetral con el fin de evitar el arrastre de partículas.** **Una vez finalizado el proyecto se implementará un diseño paisajistico para el Patio Taller para garntizar un armonía del**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						sector con la intervención de un proyecto para el mejoramiento de la ciudad.
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS -	**Presión sobre los recursos naturales**		**X**	**28**	**Moderado**	**Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
NIVELACION DE TERRENO						
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Aporte al calentamiento global		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de excavación se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	48	Moderado	Se deben implementar medidas de manejo para el manajo de residuos de construcción y demolición, tales como: - Implementar todas las medidas ambientales en la generación, recolección y disposición final de RCDs. - Implementar programas de manejo de materiales y residuos de construcción en campo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	44	Moderado	Se deben implementar las siguientes medidas de mitigación de la contaminación del suelo por arrastre de materiales o por derrames accidentales: - Se atacará el punto de falla conteniendo la la fuga con material absorbente procedente de los kits antiderrames y recipientes de recolección de fluidos. El material que haya tenido contacto con el suelo será recogido para evitar su dispersión y almacenado con pala en bolsa roja. Se informará de inmediato al personal encargado de maquinaria y equipos para el retiro del equipo que falló. El personal de brigada de aseo realizara el transporte con carretilla de los residuos hacia el área de almacenamiento ubicada en el campamento. - Verificación permanente por el área de maquinaria y equipos de metro Línea 1 de las condiciones de la maquinaria y equipos presentes en campo.
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Pérdida de suelo	X		40	Moderado	Para los trabajos de estabilización y mejoramiento se requiere la intervención y movimiento del suelo en el sector de Patio de almacenamiento y se afecta su capacidad inicial de forma positiva, para lo cual es importante que se tomen todas las medidas ambientales para el manejo de esta actividad. Para los trabajos de movimientos de tierra en Patio de almacenamiento se deben cumplir con medidas de manejo en el proceso de movimiento del material en el frentes de trabajo, tales como: - Implementar las actividades de verificación de las condiciones de Maquinaria y equipos presentes en obra - La conformación de la plataforma de trabajo con material de soporte garantiza que la perdida del suelo que se tuvo con el proceso de descapote se mejore debido a la intervención del proyecto con procesos constructivos de cambio de las capas estructurales del suelo.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						- Debido a que la zona de Patio de almacenamiento ya ha sido intervenida previamente por procesos de relleno con materiales de construcción y demolición, los trabajos de mejoramiento del suelo en la zona mejoraran las condiciones de expansión urbana del sector. - En el caso de presentarse la posibilidad de reutilización de RCDs retirados del proceso de descapote, se realizarán los acercamientos con las entidades que requieran este tipo de material para hacer la respectiva donación y/o entrega, y si se requiere en alguno de los procesos constructivos del proyecto se realice cumpliendo con las medidas necesarias.
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	**Contaminación del Suelo**		**X**	**36**	**Moderado**	**Se deben implementar las siguientes medidas de mitigación de la contaminación del suelo por arrastre y/o lavado de materiales: - Verificación del cumplimiento de acopios de materiales y residuos de construcción en campo.**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de estabilización, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de estabilización y movimientos de materiales, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de estabilización, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	**Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad**		**X**	**36**	**Moderado**	**Para las actividades de estabilización en el Patio de almacenamiento, se requiere el uso maquinaria y equipos que pueden generar ruido en su operación, para lo cual es necesario que se establezcan las siguientes acciones de mitigación: - Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr - Los vehículos que se utilizarán para los trabajos de descapote tendrán una verificación por parte del área de maquinaria y equipos del cumplimiento de la revisión tecnicomecánica y de gases y un chequeo para garantizar que no estan generando ruido excesivo en la zona de trabajo - Los vehículos que se utilizarán para los trabajos de descapote tendrán una verificación e inspección por el área de equipos de Metro Línea 1 para garantizar la insonorizacion de sus motores para el proceso de operación. Para ello es necesario dar cumplimiento a las fichas de manejo ambiental establecidas para este fin . Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. -Debido a que las viviendas mas cercanas se encuentran a aproximadamente 900mts no se evidencia una afectación puntual a la comunidad vecina con las actividades constructivas a desarrollar.**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Aporte al calentamiento global		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de conformación de la plataforma de trabajo (estabilización) se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	28	Moderado	En los trabajos de implementación de adecuación de la vía de acceso, se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus trabajos rutinarios, tales como: - Implementar un programa de manejo de materiales en campo
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Afectación / Contaminación del aire		X	28	Moderado	Para las actividades de adecuación de vías de acceso, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de adecuación, y en la operación y utilización de esta vía con el incremento de vehiculos por estas vias sera alto. Para ello es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental establecidas para tal fin. Como medidas de mitigación se tendrán: - Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de emisiones a la atmosfera. - Verificación de vehiculos de uso para estas actividades(Cumplimiento de revisión tecnicomecánica y de gases) Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller. Con el desarrollo de esta línea base, los resultados obtenidos serán de vital importancia en la verificación periódica que se va a realizar a cada punto de muestreo donde se

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						obtendrán la emisión de contaminantes de la zona. (Durante la ejecución de la obra)
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	**Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad**		**X**	**48**	**Moderado**	**Para las actividades de la adecuación de la vía de acceso, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de mejoramiento, y en la operación y utilización de esta vía el incremento de vehiculos por estas vias sera alto. Para ello es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental establecidos para este fin, tales como: - Implementación de actividades de verificación e inspección de maquinaria y equipos para garantizar las condiciones de generación de ruido. - Verificación de vehiculos de uso para estas actividades(Cumplimiento de revisión tecnicomecánica y de gases) - Implementación de programas de manejo de residuos en campo para los trabajos a desarrollar.**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						Como parte de las actividades de mitigación de impactos durante la operación de vía de acceso a Patio Taller, se tienen: - Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr - Se deben verificar la maquinaria y equipos presentes en campo, para que se mantenga el cumplimiento de tener motores con cabinas de insonorización y así evitar generación de ruido. Para las actividades de instalación de campamentos, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso de adecuación. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma garantizar la verificación periódica de los niveles de ruido en cada uno de los puntos muestreados. (Durante la ejecución de la obra)
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se requiere implementar acciones de mitigación para los posibles impactos generados, tales como: - Implementar programas de manejo de materiales y recursos en campo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de implementación de trabajos de Construcción de vías de acceso se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	Se deben implementar medidas de manejo para el manajo de residuos de construcción y demolición, tales como: - Implementar todas las medidas ambientales en la generación, recolección y disposición final de RCDs. - Implementar programas de manejo de materiales y escombros en campo
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	32	Moderado	Se requiere implementar acciones de mitigación para los posibles impactos generados, tales como: - Implementar programas de manejo de materiales y escombros en campo
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE	Contaminación del Suelo		X	28	Moderado	En los trabajos de construcción de drenaje se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos peligrosos dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
SISTEMA DE DRENAJE						residuos) - Implementar un programa de manejo de residuos peligrosos
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Afectación / Contaminación del aire		X	36	Moderado	Para las actividades de construcción de drenaje, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Verificación de revisión tecnicomecánica de equípos y maquinaria del frente de trabajo Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Afectación / Contaminación del aire		X	40	Moderado	Para las actividades de construcción de drenaje, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de construcción de drenaje, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Aporte al calentamiento global		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	28	Moderado	En los trabajos de construcción de drenaje se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	44	Moderado	Se deben implementar las siguientes medidas de mitigación de la contaminación del suelo por arrastre de materiales o por derrames accidentales: - Se atacará el punto de falla conteniendo la la fuga con material absorbente procedente de los kits antiderrames y recipientes de recolección de fluidos. El material que haya tenido contacto con el suelo será recogido para evitar su dispersión y almacenado con pala en bolsa roja. Se informará de inmediato al personal encargado de maquinaria y equipos para el retiro del equipo que falló. El personal de brigada de aseo realizara el transporte con carretilla de los residuos hacia el área de almacenamiento ubicada en el campamento. - Verificación permanente por el área de maquinaria y equipos de metro Línea 1 de las condiciones de la maquinaria y equipos presentes en campo.
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Pérdida de suelo	X		40	Moderado	Para los trabajos de mejoramiento de la plataforma se requiere la intervención y movimiento del suelo en el sector de Patio Taller y se afecta su capacidad inicial de forma positiva, para lo cual es importante que se tomen todas las medidas ambientales para el manejo de esta actividad. Para los trabajos de movimientos de tierra en Patio Taller se deben cumplir con medidas de manejo en el proceso de movimiento del material en el frentes de trabajo, tales como: - Implementar las actividades de verificación de las condiciones de Maquinaria y equipos presentes en obra - La conformación de la plataforma de trabajo con material de soporte garantiza que la perdida del suelo que se tuvo con el proceso de descapote se mejore debido a la intervención del proyecto con procesos constructivos de cambio de las capas estructurales del suelo. - Debido a que la zona de Patio taller ya ha sido intervenida

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						previamente por procesos de relleno con materiales de construcción y demolición, los trabajos de mejoramiento del suelo en la zona mejoraran las condiciones de expansión urbana del sector. - En el caso de presentarse la posibilidad de reutilización de RCDs retirados del proceso de descapote, se realizarán los acercamientos con las entidades que requieran este tipo de material para hacer la respectiva donación y/o entrega, y si se requiere en alguno de los procesos constructivos del proyecto se realice cumpliendo con las medidas necesarias. - Implementar procesos de reutilización de materiales en actividades de reconfiguración los vallados al interior del Predio, para lo cual se podrá usar el material de corte, obtenido en la actividad de mejoramiento del suelo.
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Contaminación del Suelo		X	36	Moderado	Se deben implementar las siguientes medidas de mitigación de la contaminación del suelo por arrastre y/o lavado de materiales: - Verificación del cumplimiento de acopios de materiales y residuos de construcción en campo.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	**Afectación / Contaminación del aire**		**X**	**44**	**Moderado**	**Para las actividades de mejoramiento de la plataforma, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades de mejoramiento de la plataforma y cimentación del Patio de almacenamiento, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Afectación / Contaminación del aire		X	44	Moderado	Para las actividades mejoramiento de la plataforma y cimentación del Patio de almacenamiento, se requiere el uso maquinaria y equipos en su proceso constructivo. Para ello es necesario dar cumplimiento a los Programas de manejo ambiental y a las medidas de manejo tales como: - Revisión tecnicomecánica de maquinaria y equipos - Verificación mecánica de forma permanente. Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente. De esta forma se identifican las frecuencias para el seguimiento y control de las condiciones de calidad de aire en los puntos evaluados inicialmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	36	Moderado	Para las actividades mejoramiento de la plataforma y cimentación del Patio de almacenamiento, se requiere el uso maquinaria y equipos que pueden generar ruido en su operación, para lo cual es necesario que se establezcan las siguientes acciones de mitigación: - Las velocidades permitidas dentro de los frentes de obra no deben superar 10km/hr - Los vehículos que se utilizarán para los trabajos de descapote tendrán una verificación por parte del área de maquinaria y equipos del cumplimiento de la revisión tecnicomecánica y de gases y un chequeo para garantizar que no estan generando ruido excesivo en la zona de trabajo - Los vehículos que se utilizarán para los trabajos de descapote tendrán una verificación e inspección por el área de equipos de Metro Línea 1 para garantizar la insonorizacion de sus motores para el proceso de operación. Para ello es necesario dar cumplimiento a las fichas de manejo ambiental establecidas para este fin . Adicional como parte de la etapa de las actividades tempranas, se elaborara una caracterización primaria "Linea Base" en campo con base en monitoreos ambientales para la zona de Patio Taller y de esta forma identificar como se encuentra la zona actualmente.
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE	Presión sobre los recursos naturales		X	28	Moderado	Se deben establecer medidas de manejo para este impacto y para garantizar su seguimiento y control en cada uno de los periodos.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS						
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE	Aporte al calentamiento global		X	28	Moderado	Para el seguimiento y control del consumo de combustibles de las maquinas y equipos presentes en campo, es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social PMAS

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS						
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	**Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final**		**X**	**28**	**Moderado**	**En los trabajos de mejoramiento de la plataforma y cimentación del Patio de almacenamiento se deben desarrollar actividades de mitigación para la generación de residuos sólidos de forma permanente dentro de sus actividades rutinarias, tales como: -Implementar un programa de Capacitaciones a todo el personal en clasificación de residuos sólidos en campo. - Implementar el sitio para la clasificación de los residuos sólidos en el campamento (Cumplir con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019) - Realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos en campo (contar con los convenios para disposición final de residuos)**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Luego de realizar todo el ejercicio se pueden evidenciar los programas de manejo a implementar por cada impacto evaluado tal como es evidenciado en la Tabla 169 presentada.

Debido a las interacciones presentadas y calificadas como moderadas para el componente abiótico, se presenta una tabla resumen de las interacciones presentadas y las actividades que generan dichos impactos, las cuales tienen una representación geográfica para el área de intervención de Patio Taller de forma directa:

Tabla 171 – Resumen de interacción de impactos “Con Proyecto” – Patio Taller Medio Abiótico – Moderado

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RELEVANCIA DEL IMPACTO
SUELO	1. TOPOGRAFIA	**Moderado**
RECURSOS	1. TOPOGRAFIA	**Moderado**
RESIDUOS	1. TOPOGRAFIA	**Moderado**
PAISAJE	2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	**Moderado**
RECURSOS	2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	**Moderado**
RESIDUOS	2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	**Moderado**
SUELO	3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	**Moderado**
ATMÓSFERICO	3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	**Moderado**
RECURSOS	3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	**Moderado**
RESIDUOS	3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	**Moderado**
GEOLOGICO	5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	**Moderado**
SUELO	5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	**Moderado**
HIDROLOGICO	5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	**Moderado**

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RELEVANCIA DEL IMPACTO
ATMÓSFERICO	5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	**Moderado**
SUELO	6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	**Moderado**
ATMÓSFERICO	6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	**Moderado**
RECURSOS	6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	**Moderado**
RESIDUOS	6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	**Moderado**
SUELO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO LOCALIZACION Y REPLANTEO	**Moderado**
RECURSOS	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO LOCALIZACION Y REPLANTEO	**Moderado**
RESIDUOS	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO LOCALIZACION Y REPLANTEO	**Moderado**
SUELO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	**Moderado**
ATMÓSFERICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	**Moderado**
PAISAJE	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	**Moderado**
RECURSOS	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	**Moderado**
RESIDUOS	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	**Moderado**
GEOLOGICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	**Moderado**

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RELEVANCIA DEL IMPACTO
SUELO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	**Moderado**
ATMÓSFERICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	**Moderado**
PAISAJE	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	**Moderado**
RECURSOS	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	**Moderado**
SUELO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	**Moderado**
ATMÓSFERICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	**Moderado**
RECURSOS	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	**Moderado**
RESIDUOS	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	**Moderado**
GEOLOGICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	**Moderado**
SUELO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	**Moderado**
ATMÓSFERICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO	**Moderado**

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RELEVANCIA DEL IMPACTO
	RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	
PAISAJE	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	**Moderado**
RECURSOS	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	**Moderado**
RESIDUOS	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	**Moderado**
GEOLOGICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	**Moderado**
SUELO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	**Moderado**
ATMÓSFERICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	**Moderado**
ATMÓSFERICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) /	**Moderado**

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RELEVANCIA DEL IMPACTO
	CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	
ATMÓSFERICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	**Moderado**
RECURSOS	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	**Moderado**
RESIDUOS	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	**Moderado**
GEOLOGICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	**Moderado**
SUELO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	**Moderado**
SUELO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	**Moderado**
ATMÓSFERICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	**Moderado**

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RELEVANCIA DEL IMPACTO
ATMÓSFERICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	**Moderado**
RECURSOS	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	**Moderado**
RESIDUOS	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	**Moderado**
SUELO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	**Moderado**
ATMÓSFERICO	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	**Moderado**
RECURSOS	7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	**Moderado**
GEOLOGICO	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	**Moderado**
SUELO	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	**Moderado**
ATMÓSFERICO	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	**Moderado**

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RELEVANCIA DEL IMPACTO
ATMÓSFERICO	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	**Moderado**
RECURSOS	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	**Moderado**
RESIDUOS	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	**Moderado**
SUELO	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	**Moderado**
ATMÓSFERICO	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	**Moderado**
RECURSOS	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	**Moderado**
RESIDUOS	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	**Moderado**
SUELO	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	**Moderado**
ATMÓSFERICO	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES	**Moderado**

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RELEVANCIA DEL IMPACTO
	PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	
ATMÓSFERICO	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	**Moderado**
RECURSOS	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	**Moderado**
RESIDUOS	8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	**Moderado**
SUELO	9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	**Moderado**
ATMÓSFERICO	9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	**Moderado**
RECURSOS	9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	**Moderado**
RESIDUOS	9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	**Moderado**
SUELO	10.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - RELOCALIZACION Y REPLANTEO	**Moderado**
RECURSOS	10.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - RELOCALIZACION Y REPLANTEO	**Moderado**
RESIDUOS	10.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y	**Moderado**

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RELEVANCIA DEL IMPACTO
	OTROS - RELOCALIZACION Y REPLANTEO	
PAISAJE	11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	**Moderado**
RECURSOS	11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	**Moderado**
RESIDUOS	11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	**Moderado**
SUELO	12.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ARQUEOLOGIA	**Moderado**
RECURSOS	12.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ARQUEOLOGIA	**Moderado**
RESIDUOS	12.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ARQUEOLOGIA	**Moderado**
SUELO	13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	**Moderado**
ATMÓSFERICO	13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	**Moderado**

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RELEVANCIA DEL IMPACTO
ATMÓSFERICO	13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	**Moderado**
PAISAJE	13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	**Moderado**
RECURSOS	13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	**Moderado**
RESIDUOS	13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	**Moderado**
RESIDUOS	13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	**Moderado**
GEOLOGICO	14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	**Moderado**
SUELO	14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	**Moderado**
ATMÓSFERICO	14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	**Moderado**
ATMÓSFERICO	14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	**Moderado**
PAISAJE	14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO	**Moderado**

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RELEVANCIA DEL IMPACTO
	DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	
RECURSOS	14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	**Moderado**
RESIDUOS	14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	**Moderado**
RESIDUOS	14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	**Moderado**
SUELO	15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	**Moderado**
ATMÓSFERICO	15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	**Moderado**
ATMÓSFERICO	15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	**Moderado**
RECURSOS	15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	**Moderado**

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RELEVANCIA DEL IMPACTO
RECURSOS	15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	**Moderado**
RESIDUOS	15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	**Moderado**
SUELO	16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	**Moderado**
ATMÓSFERICO	16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	**Moderado**
RECURSOS	16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	**Moderado**
RESIDUOS	16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	**Moderado**
RESIDUOS	16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	**Moderado**
SUELO	17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO	**Moderado**

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RELEVANCIA DEL IMPACTO
	DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	
ATMÓSFERICO	17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	**Moderado**
RECURSOS	17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	**Moderado**
RESIDUOS	17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	**Moderado**
SUELO	18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	**Moderado**
ATMÓSFERICO	18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	**Moderado**
RECURSOS	18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	**Moderado**
RECURSOS	18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y	**Moderado**

COMPONENTE	ACTIVIDAD	RELEVANCIA DEL IMPACTO
	OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	
RESIDUOS	18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	**Moderado**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Medio Abiótico – Irrelevante/leve**

Tabla 172 – Síntesis de jerarquización de impactos “Con Proyecto” – Patio Taller Medio Abiótico – Irrelevante/leve

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
1. TOPOGRAFIA	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	24	**Irrelevante/leve**
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	Contaminación de cuerpos de agua / Alcantarillado		X	24	**Irrelevante/leve**
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	Potencial contaminación ambiental con		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
	sustancias químicas peligrosas				
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	Presión sobre los recursos naturales		X	24	**Irrelevante/leve**
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	4	**Irrelevante/leve**
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Afectación de la calidad de las aguas subterráneas Afectación del caudal de aguas subterráneas		X	24	**Irrelevante/leve**
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Contaminación del cuerpo de agua superficial		X	24	**Irrelevante/leve**
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Contaminación de cuerpos de agua / Alcantarillado		X	24	**Irrelevante/leve**
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Presión sobre los recursos naturales		X	24	**Irrelevante/leve**
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	24	**Irrelevante/leve**
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Aporte al calentamiento global		X	24	**Irrelevante/leve**
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Presión sobre los recursos naturales		X	24	**Irrelevante/leve**
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	4	**Irrelevante/leve**
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Pérdida de suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Contaminación del Suelo		X	4	**Irrelevante/leve**
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	24	**Irrelevante/leve**
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Contaminación visual		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	24	**Irrelevante/leve**
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Contaminación de cuerpos de agua / Alcantarillado		X	24	**Irrelevante/leve**
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Contaminación visual		X	24	**Irrelevante/leve**
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Presión sobre los recursos naturales		X	24	**Irrelevante/leve**
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Aporte al calentamiento global		X	24	**Irrelevante/leve**
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Presión sobre los recursos naturales		X	24	**Irrelevante/leve**
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Contaminación del cuerpo de agua superficial		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Contaminación de cuerpos de agua / Alcantarillado		X	24	**Irrelevante/leve**
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	24	**Irrelevante/leve**
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Aporte al calentamiento global		X	24	**Irrelevante/leve**
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO LOCALIZACION Y REPLANTEO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO LOCALIZACION Y REPLANTEO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Contaminación de cuerpos de agua / Alcantarillado		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO ESTABILIZACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS					
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Contaminación de cuerpos de agua / Alcantarillado		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RECONFORMACION DE VALLADOS EXISTENTES Y ADECUACION DE NUEVOS	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Afectación de la calidad de las aguas subterráneas Afectación del caudal de aguas subterráneas		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Contaminación visual		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Contaminación de cuerpos de agua / Alcantarillado		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Contaminación visual		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO	Contaminación de cuerpos de agua / Alcantarillado		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL					
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Contaminación visual		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Contaminación del Suelo		x	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Afectacion de la estabilidad del suelo Afectacion de la infraestructura social y comunitaria		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Aporte al calentamiento global		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / MEJORAMIENTO DEL SUELO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Contaminación del Suelo		x	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS	Aporte al calentamiento global		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE					
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / CONSTRUCCIÓN PLACAS DE CIMENTACIÓN Y SISTEMAS DE DRENAJE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Contaminación del Suelo		x	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Aporte al calentamiento global		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Contaminación del Suelo		x	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Contaminación del Suelo		x	24	**Irrelevante/leve**
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Contaminación del Suelo		x	24	**Irrelevante/leve**
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Deterioro / Transformación del paisaje		x	24	**Irrelevante/leve**
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Contaminación visual		x	24	**Irrelevante/leve**
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		x	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		x	24	**Irrelevante/leve**
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		x	24	**Irrelevante/leve**
9. Instalación de plantas de concreto / Instalación de equipos y conexiones	Contaminación del Suelo		x	24	**Irrelevante/leve**
9. Instalación de plantas de concreto / Instalación de equipos y conexiones	Contaminación del Suelo		x	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
9. Instalación de plantas de concreto / Instalación de equipos y conexiones	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		x	24	**Irrelevante/leve**
9. Instalación de plantas de concreto / Instalación de equipos y conexiones	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		x	24	**Irrelevante/leve**
9. Instalación de plantas de concreto / Instalación de equipos y conexiones	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		x	24	**Irrelevante/leve**
9. Instalación de plantas de concreto / Instalación de equipos y conexiones	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		x	24	**Irrelevante/leve**
10.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - RELOCALIZACION Y REPLANTEO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
10.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - RELOCALIZACION Y REPLANTEO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas)		X	24	**Irrelevante/leve**
11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	Contaminación de cuerpos de agua / Alcantarillado		X	24	**Irrelevante/leve**
11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	Presión sobre los recursos naturales		X	24	**Irrelevante/leve**
11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	4	**Irrelevante/leve**
12.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ARQUEOLOGIA	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
12.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ARQUEOLOGIA	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Contaminación de cuerpos de agua / Alcantarillado		X	24	**Irrelevante/leve**
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
MATERIAL SELECCIONADO)					
15. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - PLATAFORMA DE TRABAJO (RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO)	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Contaminación del cuerpo de agua superficial		X	24	**Irrelevante/leve**
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Contaminación de cuerpos de agua / Alcantarillado		X	24	**Irrelevante/leve**
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas peligrosas		X	24	**Irrelevante/leve**
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS	Aporte al calentamiento global		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO					
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Contaminación de cuerpos de agua / Alcantarillado		X	24	**Irrelevante/leve**
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Afectación / Contaminación del aire		X	24	**Irrelevante/leve**
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Contaminación Acústica Afectación a la Comunidad		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Contaminación visual		X	24	**Irrelevante/leve**
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Contaminación del Suelo		X	24	**Irrelevante/leve**

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO
		+	-		
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Contaminación de cuerpos de agua / Alcantarillado		X	24	**Irrelevante/leve**
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Afectación a cuerpos de agua / Suelo de acuerdo a su disposición final		X	24	**Irrelevante/leve**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Se presentan 222 impactos negativos Irrelevantes en el Patio Taller para el componente abiótico teniendo en cuenta las actividades constructivas a desarrollar.

Luego de realizar todo el ejercicio se pueden evidenciar los programas de manejo a implementar por cada impacto evaluado tal como es evidenciado en la Tabla 172 presentada.

Como parte de las actividades a desarrollar, las medidas de manejo de los impactos irrelevantes no van a ser representativas en el desarrollo del proyecto debido a su baja ponderación; sin embargo, se establecerán bajo los lineamientos del Plan de manejo Ambiental como acciones a desarrollar en los cronogramas de trabajo del componente ambiental

- **Medio Biótico – Severo**

Tabla 173 – Síntesis de jerarquización de impactos “Con Proyecto” – Patio Taller – Medio Biótico – Severo

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Erosión del suelo por perdida de su cobertura.		X	60	**Severo**	El descapote implica remosión del total de cobertura vegetal del predio del Patio Taller, por lo que esta actividad impactará de manera severa la composición del suelo causando erosiones sobre el mismo.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes		X	60	**Severo**	Las zonas verdes se veran afectadas teniendo en cuenta que la zona a descaportar no será recuperable con el tiempo. En las actividades de descapote se realizará el retiro del total de individuos forestales, las cuales tendrán un tratamiento de tala (Previa autorización por parte de la autoridad ambiental). El impacto será temporal y de intensidad media sobre las coberturas vegetales.

7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		X	60	**Severo**	La composición y estructura de las poblaciones de fauna silvestre en el Patio Taller, se verá afectada con la actividad de descapote toda vez que esta actividad implicará un demejoramiento de las condiciones de los hábitats presentes en el Patio Taller, reduciendo en número las poblaciones residentes en el Patio Taller, y favoreciendo la presencia de especies generalistas sobre las especies que residen en la zona actualmente.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Cambio en la estructura y composición florística.		X	60	**Severo**	La actividad de descapote impactará de manera severa la composión y estructura de la flora, toda vez que es necesario que se remueva la totalidad de la cobertura vegetal. Todo esto sumado a la necesidad de aprovechar el total de arbolado presente en el área del Patio Taller.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación a especies vegetales en veda		X	60	**Severo**	La actividad de descapote generará afectaciones severas sobre la flora endémica, amenazada o en peligro, toda vez que el descapote tiene contemplado la remoción del total de la cobertura vegetal de todos los estratos. El impacto tendrá una cobertura local debido a que el descapote se realizará al 100% en el área denominada como de influencia directa, pero no se extederá mas allá del límite definido y tendrá una magnitud alta ya que la actividad implica la remoción en su totalidad de las especies vegetales vedadas asociadas al área de influencia directa

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación de flora endémica, amenazadas o en peligro.		X	60	**Severo**	La actividad de descapote generará afectaciones severas sobre la flora endémica, amenazada o en peligro, toda vez que el descapote tiene contemplado la remoción del total de la cobertura vegetal de todos los estratos. La actividad tendrá una cobertura local debido a que el descapote se realizará al 100% en el área denominada como de influencia directa, pero no se extederá mas allá del límite definido y tendrá una magnitud alta ya que la actividad implica la remoción en su totalidad de las especies vegetales endémica, amenazada asociadas al área de influencia directa

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación de habitats.		X	68	**Severo**	Los habitats se ven reducidos al cambiar la cobertura vegetal de los espacios vitales de las poblaciones de fauna presentes por lo tanto se considera severa la calificación para la interacción de Patio Taller.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes		X	60	**Severo**	Las zonas verdes se veran afectadas en forma severa teniendo en cuenta que la zona a excavar no será recuperable con el tiempo. Con referencia a la caracterizacion efectuada para las zonas verdes encontradas en el Patio Taller, Se establece que el área de influencia directa de zonas verdes equivalente al 98,31%. La cobertura vegetal rastrera osbservada en este emplazamiento correponde principalmente a pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		X	60	**Severo**	La estructura de la fauna existente en al zona se verá afectada en forma severa teniendo en cuenta que las condiciones para la fauna existente cambiara en forma energica en la zona a excavar la cual no será recuperable con el tiempo. De acuerdo a la caracterización primaria de la zona del Patio Taller fue posible registrar 27 especies de vertebrados. De las 27 especies, 20 corresponden a la clase aves (74%), 5 especies a la clase mamifera (18%) y 2 a los anfibios y reptiles (7%). Con base en esto se determinó que los impactos que afectarán a las diferentes especies de las diferentes clases corresponden a afectación de habitats y cambio en la estructura y composición de la estructura de las poblaciones. El primer impacto se verá reflejado principalmente con las actividades constructivas de descapote y excavación en donde los hábitats de las diferentes especies se verán reducidos. Con relación al segundo impacto las riqueza de especies se puede ver afectada, así como el numero de individuos por especie toda vez que las condiciones del ambiente se va a ver afectada negativamente favoreciendo la proliferación de especies exoticas sobre las especies silvestres residentes.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						Dentro de la caracterización de fauna presente en la zona, se identificaron 13 especies de roedores siantrópicos (Plagas); estos compíten por el recurso necesario para la sobrevivencia de las especies presentes en el Patio Taller; estos se encuentran asociados a patologías de la población humana (Trabajadores) y la presencia de estos animales esta asociada a la reducción de hábitats de otras especies.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación de habitats.		X	68	**Severo**	Los habitats se ven reducidos al cambiar la cobertura vegetal de los espacios vitales de las poblaciones de fauna presentes por lo tanto se considera severa la calificación para la interacción de Patio Taller. De acuerdo con la caracterización primaria de la zona del Patio Taller fue posible registrar 27 especies de vertebrados. De las 27 especies, 20 corresponden a la clase aves (74%), 5 especies a la clase mamífera (18%) y 2 a los anfibios y reptiles (7%). Con base en esto se determinó que el impacto de afectación de hábitats afectará a las especies, toda vez que las actividades de descapote y excavación reducirán notablemente los hábitats de las poblaciones y comunidades presentes en el Patio Taller.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Erosión del suelo por perdida de su cobertura.		X	72	**Severo**	El descapote implica remoción del total de cobertura vegetal del predio del Patio Taller, por lo que esta actividad impactará de manera severa la composición del suelo causando erosiones sobre el mismo. La magnitud del impacto será alta debido a que retirar la capa vegetal habrá erosión del suelo por perdida de la cobertura vegetal, por otro lado la actividad tendrá una cobertura local ya que la actividad no se extenderá mas alla de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						la zona de intervención. La magnitud del impacto será alta, mientras que la cobertura será local ya que la actividad no se extendrá mas allá de la zona de intervención.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes		X	64	**Severo**	Las zonas verdes se veran afectadas teniendo en cuenta que la zona a descaportar no será recuperable con el tiempo. La magnitud del impacto será alta ya que no habrán procesos de restauración de pastos y la coertura será local ya que la actividad de descapote no se desarrollará por fuera de la zona de intervención.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		X	64	**Severo**	La composición y estructura de las poblaciones de fauna silvestre en el Patio Taller, se verá afectada con la actividad de descapote toda vez que esta actividad implicará un demejoramiento de las condiciones de los hábitats presentes en el Patio Taller, reduciendo en número las poblaciones residentes en el Patio Taller y favoreciendo la presencia de especies generalistas sobre las especies que residen en la zona actualmente. La actividad tendrá un impacto con una magnitud alta debido

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						a que generará un impacto irreversible sobre las comunidades de fauna silvestre residentes y tendrá una cobertura local ya que los efectos del descapote no se extenderán mas alla de la zona de intervención.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Cambio en la estructura y composición florística.		X	64	**Severo**	La actividad de descapote impactará de manera critica la composión y estructura de la flora, toda vez que es necesario que se remueva la totalidad de la cobertura vegetal. Todo esto sumado a la necesidad de aprovechar el total de arbolado presente en el área del Patio Taller. La actividad tendrá una magnitud alta sobre la composición y estructura de la flora y una cobertura local, ya que la actividad no se ejecutará mas alla del área de intervención.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación de flora endémica, amenazadas o en peligro.		X	64	**Severo**	La actividad de descapote impactará de manera severa las especies vegetales endémicas,amenazadas o en peligro, toda vez que es necesario que se remueva la totalidad de la cobertura vegetal. Todo esto sumado a la necesidad de aprovechar el total de arbolado presente en el área del Patio Taller. La actividad tendrá una magnitud alta sobre la composición y

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						estructura de la flora y una cobertura local, ya que la actividad no se ejecutará mas alla del área de intervención.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación de habitats.		X	72	**Severo**	Los habitats se verán reducidos al cambiar la cobertura vegetal de los espacios vitales de las poblaciones de fauna presentes por lo tanto se considera severa la calificación para la interacción de Patio Taller. La actividad sobre los hábitats tendra una magnitud media y una cobrertura local ya que el descapote solo se reflejará en el área de intervención del proyecto.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Después de realizar el análisis, se registró 16 impactos negativos severos desde el componente biótico para las áreas de influencia del Patio Taller.

Luego de realizar todo el ejercicio se pueden evidenciar los programas de manejo a implementar por cada impacto evaluado tal como es evidenciado en la Tabla 173 presentada.

Para los impactos negativos severos, se presenta un resumen y la descripción de los resultados en cada caso:

Tabla 174 – Resumen de descripción de impactos severos (Biótico) – Patio Taller

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Erosión del suelo por perdida de su cobertura.		X	60	**Severo**	Previo a las actividades de descapote en los diferentes frentes de obra se realizará en conjunto con la interventoría unos recorridos de verificación del estado de la capa orgánica para su posible recuperación o obtención de cespedones para su reutilización o implementación en los diseños paisajísticos. De poderse recuperar el manejo será el siguiente: - Capacitar a los trabajadores sobre la importancia de las labores de manejo de la capa orgánica. - En las actividades y tratamientos silviculurales de tala, se deben cumplir con las medidas de compensación en acuerdo con la autoridad ambiental de acuerdo con las normativas nacioneales y la normatividad de salvaguardias ambientales y organismos multilaterales.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes		X	60	**Severo**	Previo a las actividades de descapote en los diferentes frentes de obra se realizará en conjunto con la interventoría unos recorridos de verificación del estado de la capa orgánica para su posible recuperación o obtención de cespedones para su reutilización o implementación en los diseños paisajísticos. De poderse recuperar el manejo será el siguiente: - Capacitar a los trabajadores sobre la importancia de las labores de manejo de la capa orgánica. - En las actividades y tratamientos silviculturales de tala, se deben cumplir con las medidas de compensación en acuerdo con la autoridad ambiental de acuerdo con las normativas nacioneales y la normatividad de salvaguardias ambientales y organismos multilaterales.

7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		X	60	**Severo**	Para los trabajos a realizar de descapote y movimiento de tierras en el Patio Taller, hay que tener en cuenta que toda la remoción de cobertura vegetal realizada en el Patio Taller cambiaria las condiciones iniciales de la fauna presente en la zona. Para mitigar el impacto sobre las diferentes especies de fauna silvestre residente en el Patio Taller. Metro Línea 1 llevará a cabo las siguientes medidas: -Convenios de cooperación con entidades encargadas de la recepción y manejo de fauna silvestre urbana -Rescate, Movilización y Entrega -Zona de cuidado temporal para Individuos capturados que no puedan ser entregados inmediatamente -Monitoreo y seguimiento a la fauna silvestre -Ahuyentamiento de fauna -Medidas complementarias (Capacitaciones y divulgación) Con las medidas propuestas se pretende reducir los impactos sobre la fauna silvestre identificada. Para los procesos de manejo de plagas se tiene las siguientes medidas de manejo: - Se tiene en cuenta la estrategia IMP (Manejo Integrado de Plagas) en el sentido que las actividades que se desarrollarán en las zonas de interés para el control de plagas no solo contemplan métodos

						químicos si no también métodos mecánicos como lo son las mamparas (Láminas adhesivas para el control de insectos voladores), trampas adherentes para roedores y métodos físicos de atrapamiento de insectos/roedores. - Respecto a los insumos químicos a emplear, todos están aprobados por el INVIMA y/o Registro Sanitario para uso en salud publica RGSP expedido por el Ministerio de Salud y Protección Social, y las políticas de salvaguardas ambientales para el manejo de plagas de los organismos multilaterales. - Finalmente, todos los agentes químicos a emplear cumplen con los siguientes criterios: 1.Tienen efectos insignificantes para la salud humana 2.Su eficacia contra las plagas objetos está demostrada 3.Tienen un efecto mínimo sobre las especies silvestres residentes

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Cambio en la estructura y composición florística.		X	60	**Severo**	Previo a las actividades de descapote en los diferentes frentes de obra se realizará en conjunto con la interventoría unos recorridos de verificación del estado de la capa orgánica para su posible recuperación o obtención de cespedones para su reutilización o implementación en los diseños paisajísticos. De poderse recuperar el manejo será el siguiente: - Capacitar a los trabajadores sobre la importancia de las labores de manejo de la capa orgánica. - En las actividades y tratamientos silviculturales de tala, se deben cumplir con las medidas de compensación en acuerdo con la autoridad ambiental de acuerdo con las normativas nacioneales y la normatividad de salvaguardias ambientales y organismos multilaterales.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación a especies vegetales en veda		X	60	**Severo**	Identificación de los fórofitos especificos a ser aprovechados y áreas con presencia de flora vascular terrestre. Selección de individuos de flora vascular a ser rescatado Metodología para el rescate de las epífitas vasculares Manejo de especies vasculares

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación de flora endémica, amenazadas o en peligro.		X	60	**Severo**	Previo a las actividades de descapote en los diferentes frentes de obra se realizará en conjunto con la interventoría unos recorridos de verificación del estado de la capa orgánica para su posible recuperación o obtención de cespedones para su reutilización o implementación en los diseños paisajísticos. De poderse recuperar el manejo será el siguiente: - Capacitar a los trabajadores sobre la importancia de las labores de manejo de la capa orgánica. - En las actividades y tratamientos silviculturales de tala, se deben cumplir con las medidas de compensación en acuerdo con la autoridad ambiental de acuerdo con las normativas nacioneales y la normatividad de salvaguardias ambientales y organismos multilaterales.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación de habitats.		X	68	**Severo**	Para los trabajos a realizar de descapote y movimiento de tierras en el Patio Taller, hay que tener en cuenta que toda la remoción de cobertura vegetal realizada afectaría los hábitats presentes en el Predio El Corzo. Para mitigar el impacto sobre las diferentes especies de fauna silvestre residente en el Patio Taller. Metro Línea 1 llevará a cabo las siguientes medidas: -Convenios de cooperación con entidades encargadas de la recepción y manejo de fauna silvestre urbana -Rescate, Movilización y Entrega -Zona de cuidado temporal para Individuos capturados que no puedan ser entregados inmediatamente -Monitoreo y seguimiento a la fauna silvestre -Ahuyentamiento de fauna -Medidas complementarias (Capacitaciones y divulgación) Con las medidas propuestas se pretende reducir los impactos sobre la fauna silvestre identificados.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes		X	60	**Severo**	Para las actividades de excavación y movimiento de tierras, se va a realizar una afectación de la flora y las coberturas vegetales presentes en la zona. Para ello es necesario dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental establecidos para este tipo de actividades, tales como: - Implementar el programa de manejo de materiales sobrantes - Implementar el programa de señalización - Implementar un programa de manejo de descapote y cobertura vegetal

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		X	60	**Severo**	Para los trabajos a realizar de excavación y movimiento de tierras en el Patio Taller, hay que tener en cuenta que toda la remoción de cobertura vegetal realizada en el Patio Taller cambiaria las condiciones iniciales de la fauna presente en la zona. Para mitigar el impacto sobre las diferentes especies de fauna silvestre residente en el Patio Taller. Metro Línea 1 llevará a cabo las siguientes medidas: -Convenios de cooperación con entidades encargadas de la recepción y manejo de fauna silvestre urbana -Rescate, Movilización y Entrega -Zona de cuidado temporal para Individuos capturados que no puedan ser entregados inmediatamente -Monitoreo y seguimiento a la fauna silvestre -Medidas complementarias (Capacitaciones y divulgación) Con las medidas propuestas se pretende reducir los impactos sobre la fauna silvestre identificados. Para los procesos de manejo de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						plagas se tiene las siguientes medidas de manejo: - Se tiene en cuenta la estrategia IMP (Manejo Integrado de Plagas) en el sentido que las actividades que se desarrollarán en las zonas de interés para el control de plagas no solo contemplan métodos químicos si no también métodos mecánicos como lo son las mamparas (Láminas adhesivas para el control de insectos voladores), trampas adherentes para roedores y métodos físicos de atrapamiento de insectos/roedores. - Respecto a los insumos químicos a emplear, todos están aprobados por el INVIMA y/o Registro Sanitario para uso en salud publica RGSP expedido por el Ministerio de Salud y Protección Social, quienes a su vez se encargan de validar el concepto toxicológico expedido por el instituto nacional de salud. - Finalmente, todos los agentes químicos a emplear cumplen con los siguientes criterios: 1.Tienen efectos insignificantes para la salud humana 2.Si eficacia contra las plagas

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						objetos está demostrada 3.Tienen un efecto mínimo sobre las especies silvestres residentes

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO EXCAVACION	Afectación de habitats.		X	68	**Severo**	Para los trabajos a realizar de descapote y movimiento de tierras en el Patio Taller, hay que tener en cuenta que toda la remoción de cobertura vegetal realizada afectaría los hábitats presentes en el Predio El Corzo. Para mitigar el impacto sobre las diferentes especies de fauna silvestre residente en el Patio Taller. Metro Línea 1 llevará a cabo las siguientes medidas: -Convenios de cooperación con entidades encargadas de la recepción y manejo de fauna silvestre urbana -Rescate, Movilización y Entrega -Zona de cuidado temporal para Individuos capturados que no puedan ser entregados inmediatamente -Monitoreo y seguimiento a la fauna silvestre -Medidas complementarias (Capacitaciones y divulgación) Con las medidas propuestas se pretende reducir los impactos sobre la fauna silvestre identificados.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Erosión del suelo por perdida de su cobertura.		X	72	**Severo**	Previo a las actividades de descapote en los diferentes frentes de obra se realizará en conjunto con la interventoría unos recorridos de verificación del estado de la capa orgánica para su posible recuperación o obtención de cespedones para su reutilización o implementación en los diseños paisajísticos. De poderse recuperar el manejo será el siguiente: - Capacitar a los trabajadores sobre la importancia de las labores de manejo de la capa orgánica. - En las actividades y tratamientos silviculturales de tala, se deben cumplir con las medidas de compensación en acuerdo con la autoridad ambiental de acuerdo con las normativas nacioneales y la normatividad de salvaguardias ambientales y organismos multilaterales.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes		X	64	**Severo**	Previo a las actividades de descapote en los diferentes frentes de obra se realizará en conjunto con la interventoría unos recorridos de verificación del estado de la capa orgánica para su posible recuperación o obtención de cespedones para su reutilización o implementación en los diseños paisajísticos. De poderse recuperar el manejo será el siguiente: - Capacitar a los trabajadores sobre la importancia de las labores de manejo de la capa orgánica. - En las actividades y tratamientos silviculturales de tala, se deben cumplir con las medidas de compensación en acuerdo con la autoridad ambiental de acuerdo con las normativas nacioneales y la normatividad de salvaguardias ambientales y organismos multilaterales.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		X	64	**Severo**	Para los trabajos a realizar de descapote y movimiento de tierras en el Patio Taller, hay que tener en cuenta que toda la remoción de cobertura vegetal realizada en el Patio Taller cambiaria las condiciones iniciales de la fauna presente en la zona. Para mitigar el impacto sobre las diferentes especies de fauna silvestre residente en el Patio Taller. Metro Línea 1 llevará a cabo las siguientes medidas: -Convenios de cooperación con entidades encargadas de la recepción y manejo de fauna silvestre urbana -Rescate, Movilización y Entrega -Zona de cuidado temporal para Individuos capturados que no puedan ser entregados inmediatamente -Monitoreo y seguimiento a la fauna silvestre -Ahuyentamiento de fauna -Medidas complementarias (Capacitaciones y divulgación) Con las medidas propuestas se pretende reducir los impactos sobre la fauna silvestre identificada.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						Para los procesos de manejo de plagas se tiene las siguientes medidas de manejo: - Se tiene en cuenta la estrategia IMP (Manejo Integrado de Plagas) en el sentido que las actividades que se desarrollarán en las zonas de interés para el control de plagas no solo contemplan métodos químicos si no también métodos mecánicos como lo son las mamparas (Láminas adhesivas para el control de insectos voladores), trampas adherentes para roedores y métodos físicos de atrapamiento de insectos/roedores. - Respecto a los insumos químicos a emplear, todos están aprobados por el INVIMA y/o Registro Sanitario para uso en salud publica RGSP expedido por el Ministerio de Salud y Protección Social, y las políticas de salvaguardas ambientales para el manejo de plagas de los organismos multilaterales. - Finalmente, todos los agentes químicos a emplear cumplen con los siguientes criterios: 1.Tienen efectos insignificantes para la salud humana 2.Su

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						eficacia contra las plagas objetos está demostrada 3.Tienen un efecto mínimo sobre las especies silvestres residentes
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Cambio en la estructura y composición florística.		X	64	**Severo**	Previo a las actividades de descapote en los diferentes frentes de obra se realizará en conjunto con la interventoría unos recorridos de verificación del estado de la capa orgánica para su posible recuperación o obtención de cespedones para su reutilización o implementación en los diseños paisajísticos. De poderse recuperar el manejo será el siguiente: - Capacitar a los trabajadores sobre la importancia de las labores de manejo de la capa orgánica. - En las actividades y tratamientos silviculurales de tala, se deben cumplir con las medidas de compensación en acuerdo con la autoridad ambiental de acuerdo con las normativas nacioneales y la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						normatividad de salvaguardias ambientales y organismos multilaterales.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación de flora endémica, amenazadas o en peligro.		X	64	**Severo**	Previo a las actividades de descapote en los diferentes frentes de obra se realizará en conjunto con la interventoría unos recorridos de verificación del estado de la capa orgánica para su posible recuperación o obtención de cespedones para su reutilización o implementación en los diseños paisajísticos. De poderse recuperar el manejo será el siguiente: - Capacitar a los trabajadores sobre la importancia de las labores de manejo de la capa orgánica. - En las actividades y tratamientos silviculurales de tala, se deben cumplir con las medidas de compensación en acuerdo con la autoridad ambiental de acuerdo con las normativas nacioneales y la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						normatividad de salvaguardias ambientales y organismos multilaterales.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación de habitats.		X	72	**Severo**	Para los trabajos a realizar de descapote y movimiento de tierras en el Patio Taller, hay que tener en cuenta que toda la remoción de cobertura vegetal realizada afectaría los hábitats presentes en el Predio El Corzo. Para mitigar el impacto sobre las diferentes especies de fauna silvestre residente en el Patio Taller. Metro Línea 1 llevará a cabo las siguientes medidas: -Convenios de cooperación con entidades encargadas de la recepción y manejo de fauna silvestre urbana -Rescate, Movilización y Entrega -Zona de cuidado temporal para Individuos capturados que no puedan ser entregados inmediatamente -Monitoreo y seguimiento a la fauna silvestre

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						-Ahuyentamiento de fauna -Medidas complementarias (Capacitaciones y divulgación) Con las medidas propuestas se pretende reducir los impactos sobre la fauna silvestre identificados.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Medio Biótico – Moderado**

Tabla 175 – Síntesis de jerarquización de impactos “Con Proyecto” – Patio Taller – Medio Biótico – Moderado

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		X	28	**Moderado**	El cerramiento de la obra, puede generar un impacto irrelevante sobre la composición y estructura de la fauna silvestre, toda vez que al instalar barreras (encerrar la obra) podría llegar a interrumpirse el flujo de fauna silvestre desde la obra hacia el entorno y viciversa, pudiendo potencialmente interrupir algunos procesos de importancia para la fauna silvestre. La duración de la actividad es breve (no permanente en el tiempo), y la intensidad será baja debido a que se tienen establecidas medidas específicas para mitigar las afectación de las

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						poblaciones y comuniades de fauna silvestre por este tipo de actividades.
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes		X	28	**Moderado**	La instalación de campamentos causará un impacto moderado sobre la cobertura vegetal, toda vez que agregar nuevos elementos modifica de manera breve la matriz de pastos, sin que esto implique un cambio de la cobertura presente en la zona. La actividad tendrá una duración temportal, y una intensidad baja sobre las coberturas vegetales.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Afectación de habitats.		X	28	**Moderado**	La instalación de campamentos ocasionará un impacto moderado sobre los habitáts, toda ves que la ubicación de estos puede generar interrupción de ciertos procesos biólogicos de ciertas especies residentes o visitantes en la matriz de pastos del Patio Taller. La actividad tendrá una duración temportal, y una intensidad baja sobre los habitáts.
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes		X	32	**Moderado**	La actividad de traslado de redes afectará de manera moderada las coberturas vegetales y/o zonas verdes; ya que esta actividad puede ocasionar afectaciones a las copas o ramas del

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						arbolado presente en las áreas de influencia directa e indirecta del Patio Taller. La duración de el traslado será temporal, mientras que la intensidad será baja sobre las coberturas vegetales.
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		X	36	**Moderado**	El traslado de redes de energía asociado a la intervención de la cobertura vegetal podría generar un impacto moderado sobre la composición y estructura de la fauna silvestre, debido a que esta actividad implicaría la perturbación de copas de arboles en donde se posan y permanecen diferentes especies de aves. (Principal grupo de fauna registrado en la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						línea base del proyecto). La duración será breve, mientrás la intensidad será media.
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Cambio en la estructura y composición florística.		X	32	**Moderado**	La actividad de traslado de redes afectará de manera moderada las coberturas vegetales y/o zonas verdes; ya que esta actividad puede ocasionar afectaciones a las copas o ramas del arbolado presente en las áreas de influencia directa e indirecta del Patio Taller. La duración de el traslado será temporal, mientras que la intensidad será baja sobre los habitáts.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Afectación de habitats.		X	36	**Moderado**	El traslado de redes de energía especialmente podría causar un impacto de relevancia moderada sobree los habitáts presentes en la zona, debido a que muchas de estas redes pasan cerca de copas de arboles en donde se ubican diferentes especies de aves que fueron identificadas en la línea base. La duración será breve, mientrás la intensidad será media.
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Afectación de habitats.		X	28	**Moderado**	La implementación del Plan de Manejo de trafico puede generar afectaciones sobre los hábitats, debido a que eventuales choques del trafico sobre los elementos del ecosistemas como

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						arboles, pueden ocasionar perturbaciones a nidos, o elementos ecologícos contenedores de organismos vivos. La mplementación del Plan de Manejo de trafico generará afectaciones temporales y de intensidad baja sobre los habitáts
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		X	28	**Moderado**	Los trabajos de adecuación de vías de acceso,pueden generar atropellamientos de fauna silvestre toda vez que durante las actividades se va a emplear maquinaria amarilla, entre otros medios motorizados. (La actividad tendrá un efecto temporal y de intesidad baja sobre el

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						atropellamiento de fauna silvestre).
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Afectación de ZMPA y Ronda hídrica del Río Bogotá		X	28	**Moderado**	En los trabajos de adecuacion de adecuación de vía de acceso a desarrollar en Patio Taller se puede presentar afectación a las zonas de preservación y conservación de los cuerpos de agua presentes alrededor de la zona,ya que la adecuación de la vía de acceso al Patio Taller se encuentra de forma paralela al Canal Cundinamarca. Para ello los trabajos de adecuación de la vía no

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						son de gran envergadura , pero debido a la cercanía y al uso de equpos y materiales para la realización de esta labor, se puede tener una posible afectación por una falla humana o técnica del equipo de trabajo del mejoramiento de la vía. La temporalidad será breve, mientras la intensidad baja sobre la ZMPA.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		X	32	**Moderado**	Como las actividades de descapote se realizarán empleando maquinaria, es posible que ocurran accidentes con fauna silvestre, por ello la actividad puede generar un impacto moderado.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación de ZMPA y Ronda hídrica del Río Bogotá		X	40	**Moderado**	Existe el riesgo de afectación a la Estructura Ecologica Principal EEP, debido a una posible falla humana en el desarrollo de las actividades de traslado de acopios de materiales y RCDs.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		X	36	**Moderado**	La actividad de inclusiones rigidas sobre la fauna silvestre teniendo en cuenta que esta implica la instalación de estructuras de gran porte de manera temporal , lo que puede ocasionar posibles colisiones con aves y quirópteros. La

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						actividad tiene una cobertura puntual debido a que las estructuras van a ser tewmporales y se van a mover dentro del Patio Taller.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Afectación de ZMPA y Ronda hídrica del Río Bogotá		X	40	**Moderado**	Existe el riesgo de afectación a la Estructura Ecologica Principal EEP, debido a una posible falla humana en el desarrollo de las actividades de traslado y adecuación de los sistemas de drenaje temporal.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		X	32	**Moderado**	El cerramiento de la obra, puede generar un impacto moderado sobre la composición y estructura de la fauna silvestre, toda vez que al instalar barreras (encerrar la obra) podría llegar a interrumpirse el flujo de fauna silvestre desde la obra hacia el entorno y viciversa, pudiendo potencialmente interrupir algunos procesos de importancia para la fauna silvestre. La magnitud de la actividad es baja debido a que la actividad no es aplicada directamente sobre la fauna silvestre, y la cobertura es local debido a que los cerramientos se

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						instalarán por todo el área de intervención
11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	Afectación de habitats.		X	28	**Moderado**	El cerramiento de la obra genera una afectación sobre los hábitats presentes en la zona debido a que al instalar barreras (cerramiento de obra), los elementos que componen los ecosistemas no podrán realizar desplazamientos dentro y fuera de sus habitáts. La magnitud de la actividad baja , y la cobertura será local debido a que el cerramiento será

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						instalado sobre todo el área de intervención de la obra.
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		X	32	**Moderado**	Debido a que la actividad de descapote se realizará empleando maquinaría, es posible que ocurran atropellamientos de fauna silvestre durante la ejecución de las actividades. Lo anterior podría generar un impacto moderado sobre la composición y estructura de la fauna silvestre. Esta actividad tendrá una magnitud baja, toda vez que previo al paso de la maquinaría el personal biótico en obra realizará actividades de liberación de la zona, además la cobertura de la actividad se

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						considera local, ya que el descapote solo se efectuará en el área de intervención
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación de ZMPA y Ronda hídrica del Río Bogotá		X	40	**Moderado**	Existe el riesgo de afectación a la Estructura Ecologica Principal EEP, debido a una posible falla humana en el desarrollo de las actividades de traslado de acopios de materiales y RCDs.
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		X	28	**Moderado**	Los trabajos de adecuación de vías de acceso,pueden generar atropellamientos de fauna silvestre toda vez

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO						que durante las actividades se va a emplear maquinaria amarilla, entre otros medios motorizados. (La actividad tendrá una magnitud baja y una cobertura local
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Afectación de ZMPA y Ronda hídrica del Río Bogotá		X	28	**Moderado**	En los trabajos de adecuacion de adecuación de vía de acceso a desarrollar en Patio Taller se puede presentar afectación a las zonas de preservación y conservación de los cuerpos de agua presentes alrededor de la zona,ya que la adecuación de la vía de acceso al Patio Taller se encuentra de forma paralela al Canal Cundinamarca. Para ello los trabajos de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						adecuación de la vía no son de gran envergadura , pero debido a la cercanía y al uso de equpos y materiales para la realización de esta labor, se puede tener una posible afectación por una falla humana o técnica del equipo de trabajo del mejoramiento de la vía. La magnitud será baja, mientras que la cobertura será puntual.
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Afectación de ZMPA y Ronda hídrica del Río Bogotá		X	40	**Moderado**	Existe el riesgo de afectación a la Estructura Ecologica Principal EEP, debido a una posible falla humana en el desarrollo de las actividades de traslado y adecuación de los sistemas de drenaje temporal. La

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						actividad tendrá una magnitud media ya que la actividad podría comprometer la coposición y calidad de los componentes de la EEP y una cobertura puntual ya que la actividad solo se ejecutará en ciertos puntos de la obra.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Como resultado se presentan 23 impactos negativos Moderados para el componente biótico.

Luego de realizar todo el ejercicio se pueden evidenciar los programas de manejo a implementar por cada impacto evaluado, tal como es evidenciado en la Tabla 175 presentada.

Para los impactos negativos moderados, se presenta un resumen y la descripción de los resultados en cada caso:

Tabla 176 – Resumen de descripción de impactos moderados (Biótico) – Patio Taller

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		X	28	**Moderado**	Señalización de la vía Ahuyentamientos de fauna Manejo de especimenes fallecidos Habilitación de zonas de cuidado temporal paraindividuos capturados que no pueden ser entregados inmediatamente Identificación y aislamiento de zonas peligrosas Capacitación al personal en obra
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes		X	28	**Moderado**	Tratamientos Silviculturales (Tala, Bloqueo y traslado y Tratamiento integral) Destoconado Orden aseo y limpieza Acopio de residuos de tala y manejo de residuos vegetales Remocion de cobertura

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						vegetal (Descapote o suelo organico)
3. INSTALACION DE CAMPAMENTOS	Afectación de habitats.		X	28	**Moderado**	Señalización de la vía Ahuyentamientos de fauna Manejo de especimenes fallecidos Habilitación de zonas de cuidado temporal paraindividuos capturados que no pueden ser entregados inmediatamente Identificación y aislamiento de zonas peligrosas Capacitación al personal en obra
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes		X	32	**Moderado**	Tratamientos Silviculturales (Tala, Bloqueo y traslado y Tratamiento integral)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						Destoconado Orden aseo y limpieza Acopio de residuos de tala y manejo de residuos vegetales
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		X	36	**Moderado**	Señalización de la vía Ahuyentamientos de fauna Manejo de especimenes fallecidos Habilitación de zonas de cuidado temporal paraindividuos capturados que no pueden ser entregados inmediatamente Identificación y aislamiento de zonas peligrosas Capacitación al personal en obra
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Cambio en la estructura y composición florística.		X	32	**Moderado**	Tratamientos Silviculturales (Tala, Bloqueo y traslado y Tratamiento integral)

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						Destoconado Orden aseo y limpieza Acopio de residuos de tala y manejo de residuos vegetales
4. TRASLADO DE REDES AEREAS	Afectación de habitats.		X	36	**Moderado**	Señalización de la vía Ahuyentamientos de fauna Manejo de especimenes fallecidos Habilitación de zonas de cuidado temporal paraindividuos capturados que no pueden ser entregados inmediatamente Identificación y aislamiento de zonas peligrosas Capacitación al personal en obra

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Afectación de habitats.		X	28	**Moderado**	Señalización de la vía Ahuyentamientos de fauna Manejo de especimenes fallecidos Habilitación de zonas de cuidado temporal paraindividuos capturados que no pueden ser entregados inmediatamente Identificación y aislamiento de zonas peligrosas Capacitación al personal en obra
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		X	28	**Moderado**	Para los trabajos de adecuación de la vía de acceso, se deben tener en cuenta y tomar todas las medidas de mitigación para evital la afectación de hábitats alrrededor de la zona de trabajo, tales como: - Implementación del

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						acompañamiento de fauna en los procesos de adecuación de la vía de acceso - Implementación del ahuyentamiento de la posible fauna presente en estas actividades de obra En el proceso de operación de la vía se realizarán actividades de verificación permanente por el personal biótico de Metro Línea 1 para identificar presencia de fauna en el sector y realizar su correspondiente ahuyentamiento.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Afectación de ZMPA y Ronda hídrica del Río Bogotá		X	28	**Moderado**	En los trabajos de adecuación de la vía de acceso a Patio Taller se deben tener en cuenta las siguientes medidas de manejo: - Aislamiento de la zona de trabajo para evitar una posible afectación a los cuerpos de agua presentes y sus zonas de preservación. (Canal Cundinamarca) - Humectación de la zona de trabajo en época de verano para evitar la emisión de material particulado por los trabajos de la obra y de esta forma realizar una afectación a los cuerpos de agua presentes en la zona

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		X	32	**Moderado**	Para los trabajos a realizar de descapote y movimiento de tierras en el Patio Taller, hay que tener en cuenta que toda la remoción de cobertura vegetal realizada afectaría los hábitats presentes en el Predio El Corzo. Para mitigar el impacto sobre las diferentes especies de fauna silvestre residente en el Patio Taller. Metro Línea 1 llevará a cabo las siguientes medidas: -Convenios de cooperación con entidades encargadas de la recepción y manejo de fauna silvestre urbana -Rescate, Movilización y Entrega -Zona de cuidado temporal para Individuos capturados que no

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						puedan ser entregados inmediatamente -Monitoreo y seguimiento a la fauna silvestre -Ahuyentamiento de fauna -Medidas complementarias (Capacitaciones y divulgación) Con las medidas propuestas se pretende reducir los impactos sobre la fauna silvestre identificados.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO DESCAPOTE	Afectación de ZMPA y Ronda hídrica del Río Bogotá		X	40	**Moderado**	Con los trabajos de descapote y movimiento de tierras en el Patio Taller, se pueden ver afectadas las zonas de preservación y manejo de los cuerpos de agua presentes en la zona. Sin embargo se implementarán actividades con el fín de mitigar una posible afectación a estas zonas de preservación, tales como: - Aislamiento de las zonas de trabajo de descapote y movimiento de tierras - Señalización de la zona de trabajo para identificar las actividades a desarrollas y verificar las condiciones ambientales y de seguridad presentes en la zona. - Verificación de la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						cercaníia a las fuentes de agua presentes en la zona y así evitar tener acopios de materiales y equipos en las zonas de preservación de las mismas. - Charlas y capacitaciones al personal para explicar cuales son las recomendaciónes en cuanto a la ZMPA y la Ronda de los cuerpos de agua presentes en la zona - Realizar el correspondiente ahuyentamiento de la fauna aledaño a las zonas de ZMPA y preservación de las fuentes de agua cercanas. - Realizar el acompañamiento biótico a cada una de estas

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						actividades para identificar posibles presencias de fauna en la zona.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO INCLUSIONES RIGIDAS (CMC) / CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE PLANTA DE CONCRETO (LOCACIONES INTERNAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		X	36	**Moderado**	Las estructuras de la maquinaria y equipos presentes en campo tienen que tener pintura con carácter de luminosidad o reflectividad para que las aves colisionen con estas estructuras temporales. Se requiere de ahuyentamiento

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						audiovisual con contenido de aves rapaces para que las aves no se presenten en el sitio; adicional se pueden instalar siluetas alusivas a predadorespara que las aves no se presenten en el sitio. Se van a instalar bolsas de naftaleno en las estrtructuras como repelente para que los quiropteros no se acerquen al sitio. Para la instalación y operación de la Planta de concreto se aplicarán anteriormente descritas debido a que son estructuras que van a tener una altura de aproximadamente 14mts que podrian afectar de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						forma moderada la fauna presente en la zona.
7. CONFORMACION DE PLATAFORMA DE TRABAJO CONSTRUCCION DE DRENAJE TEMPORAL	Afectación de ZMPA y Ronda hídrica del Río Bogotá		X	40	**Moderado**	Con los trabajos deconstrucción de drenaje temporal en el Patio Taller, se pueden ver afectadas las zonas de preservación y manejo de los cuerpos de agua presentes en la zona. Sin embargo se implementarán actividades con el fín de mitigar una posible afectación a estas zonas de preservación, tales como: - Aislamiento de las zonas de trabajo de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						movimiento de tierras - Señalización de la zona de trabajo para identificar las actividades a desarrollas y verificar las condiciones ambientales y de seguridad presentes en la zona. - Verificación de la cercaníia a las fuentes de agua presentes en la zona y así evitar tener acopios de materiales y equipos en las zonas de preservación de las mismas. - Charlas y capacitaciones al personal para explicar cuales son las recomendaciónes en cuanto a la ZMPA y la Ronda de los cuerpos de agua presentes en la zona

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		X	32	**Moderado**	Señalización de la vía Ahuyentamientos de fauna Manejo de especimenes fallecidos Habilitación de zonas de cuidado temporal paraindividuos capturados que no pueden ser entregados inmediatamente Identificación y aislamiento de zonas peligrosas Capacitación al personal en obra
11. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION	Afectación de habitats.		X	28	**Moderado**	Señalización de la vía Ahuyentamientos de fauna Manejo de especimenes fallecidos Habilitación de zonas de cuidado temporal paraindividuos capturados que no pueden ser entregados

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						inmediatamente Identificación y aislamiento de zonas peligrosas Capacitación al personal en obra
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		X	32	**Moderado**	Para los trabajos a realizar de descapote y movimiento de tierras en el Patio Taller, hay que tener en cuenta que toda la remoción de cobertura vegetal realizada afectaría los hábitats presentes en el Predio El Corzo. Para mitigar el impacto sobre las diferentes especies de fauna silvestre residente en el Patio Taller. Metro Línea 1 llevará a cabo las siguientes medidas: -Convenios de cooperación con entidades encargadas de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						la recepción y manejo de fauna silvestre urbana -Rescate, Movilización y Entrega -Zona de cuidado temporal para Individuos capturados que no puedan ser entregados inmediatamente -Monitoreo y seguimiento a la fauna silvestre -Ahuyentamiento de fauna -Medidas complementarias (Capacitaciones y divulgación) Con las medidas propuestas se pretende reducir los impactos sobre la fauna silvestre identificados.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
13. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - DESCAPOTE	Afectación de ZMPA y Ronda hídrica del Río Bogotá		X	40	**Moderado**	Con los trabajos de descapote y movimiento de tierras en el Patio Taller, se pueden ver afectadas las zonas de preservación y manejo de los cuerpos de agua presentes en la zona. Sin embargo se implementarán actividades con el fín de mitigar una posible afectación a estas zonas de preservación, tales como: - Aislamiento de las zonas de trabajo de descapote y movimiento de tierras - Señalización de la zona de trabajo para identificar las actividades a desarrollas y verificar las condiciones ambientales y de seguridad presentes en la zona. - Verificación de la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						cercaníia a las fuentes de agua presentes en la zona y así evitar tener acopios de materiales y equipos en las zonas de preservación de las mismas. - Charlas y capacitaciones al personal para explicar cuales son las recomendaciónes en cuanto a la ZMPA y la Ronda de los cuerpos de agua presentes en la zona - Realizar el correspondiente ahuyentamiento de la fauna aledaño a las zonas de ZMPA y preservación de las fuentes de agua cercanas. - Realizar el acompañamiento biótico a cada una de estas

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						actividades para identificar posibles presencias de fauna en la zona.
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		X	28	**Moderado**	Para los trabajos de adecuación de la vía de acceso, se deben tener en cuenta y tomar todas las medidas de mitigación para evital la afectación de hábitats alrrededor de la zona de trabajo, tales como: - Implementación del acompañamiento de fauna en los procesos de adecuación de la vía de acceso - Implementación del ahuyentamiento de la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						posible fauna presente en estas actividades de obra En el proceso de operación de la vía se realizarán actividades de verificación permanente por el personal biótico de Metro Línea 1 para identificar presencia de fauna en el sector y realizar su correspondiente ahuyentamiento.
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Afectación de ZMPA y Ronda hídrica del Río Bogotá		X	28	**Moderado**	En los trabajos de adecuación de la vía de acceso a Patio Taller se deben tener en cuenta las siguientes medidas de manejo: - Aislamiento de la zona de trabajo para evitar una posible afectación a los cuerpos de agua presentes y sus zonas de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						preservación. (Canal Cundinamarca) - Humectación de la zona de trabajo en época de verano para evitar la emisión de material particulado por los trabajos de la obra y de esta forma realizar una afectación a los cuerpos de agua presentes en la zona
17. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ADECUACION DE SISTEMA DE DRENAJE	Afectación de ZMPA y Ronda hídrica del Río Bogotá		X	40	**Moderado**	Con los trabajos deconstrucción de drenaje temporal en el Patio Taller, se pueden ver afectadas las zonas de preservación y manejo de los cuerpos de agua presentes en la zona. Sin embargo se implementarán actividades con el fín de mitigar una posible afectación a estas zonas de preservación, tales

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						como: - Aislamiento de las zonas de trabajo de movimiento de tierras - Señalización de la zona de trabajo para identificar las actividades a desarrollas y verificar las condiciones ambientales y de seguridad presentes en la zona. - Verificación de la cercaníia a las fuentes de agua presentes en la zona y así evitar tener acopios de materiales y equipos en las zonas de preservación de las mismas. - Charlas y capacitaciones al personal para explicar cuales son las recomendaciónes en cuanto a la ZMPA y la Ronda de los cuerpos de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						agua presentes en la zona

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Medio Biótico – Irrelevante/leve**

Tabla 177 – Síntesis de jerarquización de impactos “Con Proyecto” – Patio Taller– Medio Biótico – Irrelevante/leve

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
1. TOPOGRAFIA	Afectación de habitats.		X	24	**Irrelevante/leve**	Las actividades de topografía afectarán de forma irrelevante o leve las condiciones de los habitáts debido a que estas se desarrollarán en sitios puntuales. De acuerdo a la línea base ejecutada las aves fueron el grupo de fauna mas representativo (animales que principalmente estan asociados a arboles), mientras que la fauna asociada a ecosistemas terrestres diferentes a arboles (Anfibios, Mamiferos y Reptiles) se registrarón en menor medida. Las actividades de topografía Las actividades de topografía afectarán de forma irrelevante o leve las condiciones de los habitáts debido a que

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						estas se desarrollarán en sitios puntuales.
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	Afectación de habitats.		X	24	**Irrelevante/leve**	El cerramiento de la obra genera una afectación sobre los hábitats presentes en la zona debido a que al instalar barreras (cerramiento de obra), los elementos que componen los ecosistemas no podrán realizar desplazamientos dentro y fuera de sus habitáts. La duración de la actividad es breve (no permanente en el tiempo), y la intensidad será baja debido a que se tienen establecidas medidas específicas para mitigar las afectación de las poblaciones y

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						comuniades de fauna silvestre por este tipo de actividades.
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		X	24	**Irrelevante/leve**	La implementación del Plan de Manejo de trafico asociado Al atropellamiento de fauna generará un impacto moderado sobre la composición y la estructura de la fauna silvestre, toda vez que ocasionalmente pueden ocurrir accidentes con animales. La mplementación del Plan de Manejo de trafico generará afectaciones breves y de intensidad baja sobre la composición y estructura de la fauna silvestre.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Afectación de habitats.		X	24	**Irrelevante/leve**	En los trabajos de adecuacion de la vía de acceso a desarrollar en Patio Taller no se presenta afectación a los hábitats presentes en la zona, debido a que este tipo de trabajos son de intervención mínima que no requiere movimiento de grandes cantidades de tierra. Sin embargo, teniendo en cuenta que estos trabajos requieren el uso de maquinaria amarilla (Motoniveladora, vibrocompactador, minicargador, carrotanque de agua, cargador frontal, etc.),. La presencia de estos equipos en la zona pueden generar desplazamiento de la fauna que se encuentra en Patio Taller. Las

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						temporalidad será breve, mientras que la intesidad baja sobre los hábitats.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Afectación de habitats.		X	24	**Irrelevante/leve**	Las actividades de instalación de estructuta metálicas tendrán un impacto irrelevante o leve a las condiciones de los habitáts debido a que esta actividad se desarrollará en sitios puntuales, estas estructuras a instalar consieran una altura de 15mts ocupando el espacio aereo y afectando los diferentes habitáts. La presencia y operación de equipos y maquinaria en la zona pueden generar desplazamiento de la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						fauna que se encuentra en Patio Taller, el impacto es de forma breve e influencia puntual.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		X	24	**Irrelevante/leve**	La actividad de instalación de estructura metálica tienen una afectación sobre la fauna silvestre teniendo en cuenta que esta implica la instalación de una estructura con una altura de 15m, esta será instalada de manera temporal , lo que puede ocasionar posibles colisiones con aves y quirópteros. La actividad tienen un impacto irrelevante de forma breve e influencia puntual.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		x	24	**Irrelevante/leve**	La actividad genera un impacto irrelevante sobre la fauna silvestre (principalmente aves) teniendo en cuenta que esta implica la instalación de estructuras de gran porte y altura, lo que puede ocasionar posibles colisiones con aves.
12.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ARQUEOLOGIA	Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes		X	24	**Irrelevante/leve**	Las actividades de arqueología generarán un impacto irrelevante sobre las coberturas vegetales, toda vez que estas actividades requieren la remoción de pastos en lugares puntuales de la obra. La actividad tenfrá una magnitud baja ya que esta se ejecutará en sitios puntuales de la obra, lo que cambiará la cobertura vegetal en sitios puntutales, y una cobertura puntual ya que

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						se desarrollará en sitios puntuales de la obra
12.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ARQUEOLOGIA	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		X	24	**Irrelevante/leve**	Las actividades de arqueología generarán un impacto irrelevante sobre la estructura y la composición de la fauna silvestre, toda vez que las actividades de prospección generarán remoción de coberturas vegetales en sitios puntuales, lo que puede generar una perturbación sobre las comunidades resiedentes de animales silvestre en la zona de intervención.El impacto tendrá una magnitud baja, ya que las perturbaciones serán bajas ya que la remoción

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						se realizará con herramientas manuales y la cobertura será puntual en lugares establecidos de la obra.
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación de habitats.		X	4	**Irrelevante/leve**	La nivelación del terreno, impactará de manera irrelevante los habitáts de diferentes especies animales, toda vez que el paso de maquinaría para la ejecución de la actividad puede ocasionar perturbaciones sobre madrígueras, nidos, entre otras estructuras empleadas por la fauna. La magnitud de la actividad sobre los habitáts es baja ya que para el momento de la ejecución de la actividad ya se habrá generado la mayor afectación sobre los habitáts, y la

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						cobertura será puntual ya que la actividad no se extenderá mas allá del poligono de intervención del proyecto.
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		X	4	**Irrelevante/leve**	La nivelación del terreno, impactará de manera irrelevante la composición y estructura de la fauna silvestre asociada a el atropellamiento de fauna silvestre. Toda vez que la actividad supone el uso de maquinaría, lo que podría ocasionar colisiones con animales de hábito rastrero. La actividad tendrá una magnitud baja sobre la composición y estructura de la fauna silvestre y una cobertura puntul, ya que se ejecutará

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						estrictamente sobre el área de intervención.
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Afectación de habitats.		X	24	**Irrelevante/leve**	En los trabajos de adecuacion de la vía de acceso a desarrollar en Patio Taller no se presenta afectación a los hábitats presentes en la zona, debido a que este tipo de trabajos son de intervención mínima que no requiere movimiento de grandes cantidades de tierra. Sin embargo, teniendo en cuenta que estos trabajos requieren el uso de maquinaria amarilla (Motoniveladora, vibrocompactador, minicargador, carrotanque de agua,

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						cargador frontal, etc.),. La presencia de estos equipos en la zona pueden generar desplazamiento de la fauna que se encuentra en Patio Taller. Las magnitus será baja, mientras que la cobertura será local ya que la actividad no se vera reflejada mas alla del área de influencia directa
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Afectación de habitats.		X	24	**Irrelevante/leve**	La actividad de cimentación para área de almacenamiento de prefabricados causará una afectación irrelevante sobre los habitats de especies de fauna silvestre, toda vez que la excavación puede generar perturbaciones principalmente a las especies animales de hábitos fosoriales. La

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	DESCRIPCION DEL IMPACTO
		+	-			
						actividad tendrá una magnitud baja y una cobertura puntual sobre los hábitats, ya que se ejecutrá en sitios puntuales de la obra.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Como resultado se presentan trece (13) impactos negativos Irrelevantes en Patio Taller para el componente biótico teniendo en cuenta las actividades constructivas a desarrollar.

Para los impactos negativos irrelevantes, se presenta un resumen y la descripción de los resultados en cada caso:

Tabla 178 – Resumen de descripción de impactos irrelevantes (Biótico) – Patio Taller

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
1. TOPOGRAFIA	Afectación de habitats.		X	24	**Irrelevante/leve**	N.A
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION DE OBRA	Afectación de habitats.		X	24	**Irrelevante/leve**	Señalización de la vía Ahuyentamientos de fauna Manejo de especimenes fallecidos Habilitación de zonas de cuidado temporal paraindividuos capturados que no pueden ser entregados inmediatamente Identificación y aislamiento de zonas peligrosas Capacitación al personal en obra

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
5. IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DE TRAFICO	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		X	24	**Irrelevante/leve**	Señalización de la vía Ahuyentamientos de fauna Manejo de especimenes fallecidos Habilitación de zonas de cuidado temporal paraindividuos capturados que no pueden ser entregados inmediatamente Identificación y aislamiento de zonas peligrosas Capacitación al personal en obra
6. ADECUACION DE VIA DE ACCESO	Afectación de habitats.		X	24	**Irrelevante/leve**	Para los trabajos de adecuación de la vía de acceso, se deben tener en cuenta y tomar todas las medidas de mitigación para evital la afectación de hábitats alrrededor de la zona de trabajo, tales como: - Implementación del

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						acompañamiento de fauna en los procesos de adecuación de la vía de acceso - Implementación del ahuyentamiento de la posible fauna presente en estas actividades de obra En el proceso de operación de la vía se realizarán actividades de verificación permanente por el personal biótico de Metro Línea 1 para identificar presencia de fauna en el sector y realizar su correspondiente ahuyentamiento.
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Afectación de habitats.		X	24	**Irrelevante/leve**	Para los trabajos de instalación de estructura metálicas, se deben tener en cuenta y tomar todas las medidas de mitigación para evital la afectación de hábitats alrrededor de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						la zona de trabajo, tales como: - Implementación del acompañamiento de fauna en los procesos de instalación. - Implementación del ahuyentamiento de la posible fauna presente en estas actividades de obra Se realizarán actividades de verificación permanente por el personal biótico de Metro Línea 1 para identificar presencia de fauna en el sector y realizar su correspondiente ahuyentamiento. -

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
8. CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE PATIOS DE PREFABRICADOS PILOTES PHC Y VIGAS U / INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METALICA	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		X	24	**Irrelevante/leve**	Las estructuras de la maquinaria y equipos para estas actividades tienen que tener pintura con carácter de luminosidad o reflectividad para que las aves no colisionen con estas estructuras temporales. Se requiere de ahuyentamiento audiovisual con contenido de aves rapaces para que las aves no se presenten en el sitio; adicional se pueden instalar siluetas alusivas a predadorespara que las aves no se presenten en el sitio. Para la instalación de estructuras metálicas de los patios de prefabricados se debe mitigar el inmpacto con

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						las especificaciones anteriormente descritas debido a que son estructuras que van a tener una altura de aproximadamente 15mts que podrian afectar de forma moderada la fauna presente en la zona.
9. Instalación de plantas de concreto / Construcción de cimentación y estructuras	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		x	24	**Irrelevante/leve**	Las estructuras de la maquinaria y equipos presentes en campo tienen que tener pintura con carácter de luminosidad o reflectividad para que las aves colisionen con estas estructuras temporales. Se requiere de ahuyentamiento audiovisual con contenido de aves rapaces para que las aves no se presenten en el sitio; adicional se

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						pueden instalar siluetas alusivas a predadorespara que las aves no se presenten en el sitio. Se van a instalar bolsas de naftaleno en las estrtructuras como repelente para que los quiropteros no se acerquen al sitio. Para la instalación y operación de la Planta de concreto se aplicarán anteriormente descritas debido a que son estructuras que van a tener una altura de aproximadamente 14mts que podrian afectar de forma moderada la fauna presente en la zona.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
12.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ARQUEOLOGIA	Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes		X	24	**Irrelevante/leve**	Previo a las actividades de descapote en los diferentes frentes de obra se realizará en conjunto con la interventoría unos recorridos de verificación del estado de la capa orgánica para su posible recuperación o obtención de cespedones para su reutilización o implementación en los diseños paisajísticos. De poderse recuperar el manejo será el siguiente: - Capacitar a los trabajadores sobre la importancia de las labores de manejo de la capa orgánica. - En las actividades y tratamientos silviculturales de tala, se deben cumplir con las medidas de compensación en acuerdo con la autoridad

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						ambiental de acuerdo con las normativas nacioneales y la normatividad de salvaguardias ambientales y organismos multilaterales.
12.ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - ARQUEOLOGIA	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		X	24	**Irrelevante/leve**	Para los trabajos a realizar de descapote y movimiento de tierras en el Patio Taller, hay que tener en cuenta que toda la remoción de cobertura vegetal realizada en el Patio Taller cambiaria las condiciones iniciales de la fauna presente en la zona. Para mitigar el impacto sobre las diferentes especies de fauna silvestre residente en el Patio Taller. Metro Línea 1 llevará a cabo las siguientes medidas: -Convenios de

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						cooperación con entidades encargadas de la recepción y manejo de fauna silvestre urbana -Rescate, Movilización y Entrega -Zona de cuidado temporal para Individuos capturados que no puedan ser entregados inmediatamente -Monitoreo y seguimiento a la fauna silvestre -Ahuyentamiento de fauna -Medidas complementarias (Capacitaciones y divulgación) Con las medidas propuestas se pretende reducir los impactos sobre la fauna silvestre identificada. Para los procesos de manejo de plagas se

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						tiene las siguientes medidas de manejo: - Se tiene en cuenta la estrategia IMP (Manejo Integrado de Plagas) en el sentido que las actividades que se desarrollarán en las zonas de interés para el control de plagas no solo contemplan métodos químicos si no también métodos mecánicos como lo son las mamparas (Láminas adhesivas para el control de insectos voladores), trampas adherentes para roedores y métodos físicos de atrapamiento de insectos/roedores. - Respecto a los insumos químicos a emplear, todos están aprobados por el INVIMA y/o Registro Sanitario para uso en salud publica

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						RGSP expedido por el Ministerio de Salud y Protección Social, y las políticas de salvaguardas ambientales para el manejo de plagas de los organismos multilaterales. - Finalmente, todos los agentes químicos a emplear cumplen con los siguientes criterios: 1.Tienen efectos insignificantes para la salud humana 2.Su eficacia contra las plagas objetos está demostrada 3.Tienen un efecto mínimo sobre las especies silvestres residentes

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Afectación de habitats.		X	4	**Irrelevante/leve**	Para los trabajos a realizar de descapote y movimiento de tierras en el Patio Taller, hay que tener en cuenta que toda la remoción de cobertura vegetal realizada afectaría los hábitats presentes en el Predio El Corzo. Para mitigar el impacto sobre las diferentes especies de fauna silvestre residente en el Patio Taller. Metro Línea 1 llevará a cabo las siguientes medidas: -Convenios de cooperación con entidades encargadas de la recepción y manejo de fauna silvestre urbana -Rescate, Movilización y Entrega -Zona de cuidado temporal para Individuos capturados que no

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						puedan ser entregados inmediatamente -Monitoreo y seguimiento a la fauna silvestre -Medidas complementarias (Capacitaciones y divulgación) Con las medidas propuestas se pretende reducir los impactos sobre la fauna silvestre identificados.
14. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - NIVELACION DE TERRENO	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre.		X	4	**Irrelevante/leve**	Para los trabajos a realizar de descapote y movimiento de tierras en el Patio Taller, hay que tener en cuenta que toda la remoción de cobertura vegetal realizada afectaría los hábitats presentes en el Predio El Corzo. Para mitigar el impacto sobre las diferentes especies de fauna

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						silvestre residente en el Patio Taller. Metro Línea 1 llevará a cabo las siguientes medidas: -Convenios de cooperación con entidades encargadas de la recepción y manejo de fauna silvestre urbana -Rescate, Movilización y Entrega -Zona de cuidado temporal para Individuos capturados que no puedan ser entregados inmediatamente -Monitoreo y seguimiento a la fauna silvestre -Medidas complementarias (Capacitaciones y divulgación) Con las medidas propuestas se pretende reducir los impactos sobre la fauna silvestre identificados.

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
16. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE VIAS DE ACCESO	Afectación de habitats.		X	24	**Irrelevante/leve**	Para los trabajos de adecuación de la vía de acceso, se deben tener en cuenta y tomar todas las medidas de mitigación para evital la afectación de hábitats alrrededor de la zona de trabajo, tales como: - Implementación del acompañamiento de fauna en los procesos de adecuación de la vía de acceso - Implementación del ahuyentamiento de la posible fauna presente en estas actividades de obra En el proceso de operación de la vía se realizarán actividades de verificación permanente por el personal biótico de Metro Línea 1 para identificar presencia de fauna en el sector y

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						realizar su correspondiente ahuyentamiento.
18. ADECUACION DE UN AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS - CIMENTACIONES PARA AREAS DE ALMACENAMIENTO DE PREFABRICADOS	Afectación de habitats.		X	24	**Irrelevante/leve**	Para los trabajos de adecuación de la vía de acceso, se deben tener en cuenta y tomar todas las medidas de mitigación para evital la afectación de hábitats alrrededor de la zona de trabajo, tales como: - Implementación del acompañamiento de fauna en los procesos de adecuación de la vía de acceso - Implementación del ahuyentamiento de la posible fauna presente en

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO		VALORACION DEL IMPACTO (Importancia)	RELEVANCIA DEL IMPACTO	ACCIONES DE MITIGACION
		+	-			
						estas actividades de obra En el proceso de operación de la vía se realizarán actividades de verificación permanente por el personal biótico de Metro Línea 1 para identificar presencia de fauna en el sector y realizar su correspondiente ahuyentamiento.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La calificación de la evaluación ambiental realizada en el marco de la actualización que implica las fases 4 y 5, tales como las actividades de adecuación de las áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la estructura metálica de los patios de prefabricados PHC y vigas U se presenta en el Anexo 7_1 L1T1–CON–AMB–PN–0010.

Debido a que el Patio Taller está localizado en un área aislada del asentamiento urbano y de la población en general, y que las actividades objeto de actualización se encuentran en el área del Patio Taller definida inicialmente, no se proyectan impactos adicionales en el medio socioeconómico.

Soportado en el anexo, la evaluación arrojó impactos significativos, específicamente en los impactos: Afectación/ Contaminación del aire, Afectación a cuerpos de agua/ Suelo de acuerdo con su disposición final, Alteración a las unidades geomorfológicas, Contaminación acústica – afectación a la comunidad. Con relación a la evaluación de impactos analizados para las etapas 1, 2 y 3, específicamente el impacto Afectación/ Contaminación del aire es modificado, cambia de una calificación moderada a severa, debido a que se prevé el incremento en el aporte a la emisión de material particulado, a causa de las actividades de tránsito y operación de maquinaria pesada como grúa telescópica, camión grúa, volquetas, retroexcavadoras, minicargadores, mixer, cama bajas, entre otros; presentando un aporte a este impacto, de manera temporal durante la ejecución de las actividades.

Los demás impactos previstos y analizados en esta actualización implican ponderaciones similares a las evaluadas en las etapas 1, 2 y 3.

Luego de realizar todo el ejercicio se pueden evidenciar los programas de manejo a implementar por cada impacto evaluado tal como es evidenciado en el capítulo 7.6 Programas de manejo ambiental.

7.6 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

El objetivo de los programas del componente ambiental y social durante la ejecución de las actividades en el Patio Taller es definir los procesos de gestión y medidas para control, prevención, mitigación, compensación y corrección de los impactos y riesgos identificados en cada actividad del proyecto.

Para la implementación del Plan de manejo Ambiental para las actividades fase previa en el Patio taller se cuenta con un equipo de profesionales en cumplimiento de los requisitos del apéndice 15. La siguiente tabla presenta el listado de profesionales con sus respectivos perfiles. En el (Anexo 1.2 Descripción de perfiles) se describen las funciones por cargo del grupo de Gestión Ambiental y SST de Metro Línea 1.

Tabla 179 – Perfiles del equipo de trabajo para la gestión ambiental y SST

Cargo	Nombre	Profesión	Experiencia general (años)	Experiencia específica (años)
Director Ambiental y SST	Oscar Rene Avella	Ingeniero Ambiental y Sanitario Magister en ingeniería Civil y Ambiental	26	10 Experiencia específica en manejo ambiental de construcción de obras de infraestructura vial, ferroviaria y transporte masivo.
Coordinador Ambiental	Claudia Diaz	Ingeniero Ambiental y Sanitario Especialista en HSEQ Especialista en Dirección y Gestión de Proyectos	17	6 Experiencia específica en manejo ambiental de construcción de obras de infraestructura vial, ferroviaria y transporte masivo.
Coordinador SST	Liliana Molina	Ingeniera Ambiental Especialista en Gerencia en Salud y Seguridad en el Trabajo	20	6 Experiencia específica como especialista en el diseño e implementación de Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo en la construcción de obras de infraestructura vial urbana, que incluya manejo de actividades de alto riesgo (trabajo en alturas, izaje de cargas, trabajos en espacios confinados y trabajos con energías peligrosas, entre otros).
Residente Ambiental	Wilson Castañeda	Ingeniero Ambiental Especialista en gerencia Ambiental Especialista en Prevención y Atención de Desastres	16	4 Experiencia especifica en manejo ambiental de construcción de obras de infraestructura vial.
Residente Ambiental	Oscar Rincón	Ingeniero Ambiental y Sanitario Especialista en Gerencia Ambiental	18	4 Experiencia especifica en manejo ambiental de construcción de obras de infraestructura vial.

Cargo	Nombre	Profesión	Experiencia general (años)	Experiencia específica (años)
Residente Ambiental	Edgar Ricaurte	Ingeniero Ambiental Especialista en Sistemas Integrados de gestión	18	4 Experiencia especifica en manejo ambiental de construcción de obras de infraestructura vial.
Residente SST	Alexander Osorio	Ingeniero Industrial Especialista en Prevención de Riesgos Laborales Especialista en Gerencia de Proyectos	17	4 Experiencia específica en manejo de Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (antes programa de Salud Ocupacional) en la construcción de infraestructura vial como residente en SST.
Residente SST	Ludwin Ruiz	Ingeniero Industrial Especialista en Gerencia en Salud Ocupacional	14	4 Experiencia específica en manejo de Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (antes programa de Salud Ocupacional) en la construcción de infraestructura vial como residente en SST.
Residente SST	José Vicente Ospina	Ingeniero en Seguridad y Salud en el Trabajo Maestría en Seguridad y Salud en el Trabajo Especialista en riesgos laborales en actividades de alto riesgo	21	4 Experiencia específica en manejo de Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (antes programa de Salud Ocupacional) en la construcción de infraestructura vial como residente en SST.
Residente de Maquinaria y Equipos	Holman Hernández	Ingeniero mecánico	18	4 Experiencia específica como residente de maquinaria, equipos y vehículos en proyectos de construcción de infraestructura vial.
Ingeniero Forestal	Jonathan Luna	Ingeniero forestal	6	4 Experiencia especifica en manejo forestal de

Cargo	Nombre	Profesión	Experiencia general (años)	Experiencia específica (años)
				cobertura vegetal (inventarios forestales, tratamientos silviculturales, compensaciones, entre otros) en áreas urbanas.
Biólogo	Juan Andrés Rodríguez	Biólogo	4	3 Experiencia especifica en manejo de avifauna.
Inspector Ambiental y SST	Ovier Segundo Medina Flórez	Profesional en Salud Ocupacional	5	3 Experiencia específica en el acompañamiento de la implementación de Sistemas de Gestión Integral de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo y Ambiental en la construcción de obras de infraestructura, manejo de actividades de alto riesgo (trabajo en alturas, izaje de cargas, trabajos en espacios confinados y trabajos con energías peligrosas).
Inspector Ambiental y SST	Luis Alejandro Bayona	Profesional en Salud Ocupacional	5	3 Experiencia específica en el acompañamiento de la implementación de Sistemas de Gestión Integral de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo y Ambiental en la construcción de obras de infraestructura, manejo de actividades de alto riesgo (trabajo en alturas, izaje de cargas, trabajos en espacios confinados y trabajos con energías peligrosas).

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Mediante los análisis realizados de los impactos identificados para la ejecución de las actividades fase previa de la Primera Línea del Metro de Bogotá, se determinaron los Programas de Manejo Ambiental y Social que se listan a continuación:

Tabla 180 – Programas Plan de Manejo Ambiental y Social

Medio	Programa de Manejo Ambiental	Ficha	Presupuesto Asignado (COP)
ABIÓTICO	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	PM_AB_01	524.430.000,00
	Programa de manejo de materiales	PM_AB_02	225.110.000,00
	Programa de manejo de residuos sólidos convencionales.	PM_AB_03	213.741.553,00
	Plan de gestión integral de residuos peligrosos Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos. Programa de manejo de aceites usados	PM_AB_04 PM_AB_05 PM_AB_06	31.475.000,00
	Programa de manejo de vertimientos	PM_AB_07	115.517.000,00
	Programa de manejo de pasivos ambientales: Suelos contaminados	PM_AB_08	1.614.000.000,00
	Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire Programa de manejo de Gases efecto Invernadero	PM_AB_09 PM_AB_10	455.604.100,00
	Programa de manejo de ruido	PM_AB_11	103.721.000,00
	Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales	PM_AB_12	540.000.000,00
	Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales	PM_AB_13	85.350.000,00
	Programa de manejo de instalaciones temporales Gestión para el uso eficiente del agua	PM_AB_14 PM_AB_15	4.277.550.000,00
	Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica Principal	PM_AB_16	422.250.000,00
BIOTICO	Programa de manejo de fauna urbana	PM_B_01	580.000.000,00
	Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote	PM_B_02	2.940.000.000,00

Medio	Programa de Manejo Ambiental	Ficha	Presupuesto Asignado (COP)
	Programa de manejo silvicultural	PM_B_03	4.110.000.000,00
	Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística	PM_B_04 PM_B_05	1.800.000.000,00

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

En el anexo 9.2 se adjunta el presupuesto que asegura la disponibilidad de recursos necesarios para la implementación del PMAS en sus componentes ambiental y SST. En este documento se discriminan los recursos por programas de manejo ambiental y SST, de tal forma que se identifican las actividades y recursos necesarios para la ejecución de estos.

A continuación, se relacionan las medidas objeto de modificación en cada uno de los programas, para las etapas 4, 5 y 6, con respecto al PMAS no objetado por la Banca Multilateral

Tabla 181 – Modificaciones en cada programa, respecto a la versión del PMAS no Objetado por la Banca

Programa	Modificación respecto al PMAS no objetado por la Banca
Programa de cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales PM_GA_01	Se especifican las obligaciones ambientales y sociales a causa de la Instalación de plantas de concreto y adecuación de áreas
Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM_AB_01	Las medidas contenidas y aprobadas por la Banca en esta ficha, de igual manera aplican para las actividades sujetas a actualización en las etapas 4, 5 y 6.
Programa de manejo de materiales PM_AB_02	Se incluyen los Controles para la instalación de estructuras metálicas incluidas dentro de la adecuación de áreas destinadas para la construcción de los patios de prefabricados pilotes PHC y Vigas U, Se especifican medidas de manejo para los lodos de concreto que se generarán por el lavado de las ollas de mixer.
Programa de manejo de residuos convencionales PM_AB_03	Las medidas contenidas y aprobadas por la Banca en esta ficha, de igual manera aplican para las actividades sujetas a actualización en las etapas 4 y 5.
Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM_AB_04, programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM_AB_05, programa de manejo de aceites usados PM_AB_06	

Programa	Modificación respecto al PMAS no objetado por la Banca
Programa de manejo de vertimientos PM_AB_07	Se especifica el manejo del agua procedente de la planta de concreto, para el cual se instalará una planta de tratamiento en sistema cerrado, por lo tanto, no se prevé vertimiento. Se aclara que, en caso de presentar excedentes en el sistema, éstas serán manejadas mediante carrotanque por terceros autorizados para su disposición.
Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados PM_AB_08	Las medidas contenidas y aprobadas por la Banca en esta ficha, de igual manera aplican para las actividades sujetas a actualización en las etapas 4, 5 y 6.
Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM_AB_09, Programa de manejo de Gases efecto Invernadero PM_AB_10	Si bien, no ha iniciado la etapa de operación, se incluyeron medidas de control de las emisiones a la atmósfera de partículas provenientes de las actividades de la planta de concreto móvil. Este programa igualmente incluye medidas de mitigación de las emisiones de gases de fuentes móviles, Controles en el traslado de materiales de construcción y sobrantes, Controles y mantenimiento de vehículos y maquinarias a utilizar del Proyecto, Capacitaciones, Monitoreos de calidad del aire, Estimación de Gases Efecto invernadero y otras disposiciones ambientales generales.
Programa de manejo de ruido PM_AB_11	Las medidas contenidas y aprobadas por la Banca en esta ficha, de igual manera aplican para las actividades sujetas a actualización en las etapas 4, 5 y 6. En general, estas incluyen Controles para la mitigación de la contaminación por ruido causado por las obras de conformación del patio taller, la maquinaria, Controles para realización de trabajos nocturnos, monitoreos de ruido y Acciones en Seguridad y Salud en el trabajo
Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales PM_AB_12	Las medidas contenidas y aprobadas por la Banca en esta ficha, de igual manera aplican para las actividades sujetas a actualización en las etapas 4, 5 y 6.
Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de agua superficial PM_AB_13	
Programa de manejo de instalaciones temporales PM_AB_14, gestión para el uso eficiente de agua PM_AB_15	
Programa de manejo de áreas de la estructura ecológica principal (EEP) PM_AB_016	
Programa de manejo de fauna urbana PM_B_01	Se presenta claridad respecto a Estímulos visuales, en la cual se menciona que las acciones presentadas también se tienen en cuenta para las etapas 4 y 5, estableciendo medidas para las estructuras altas a instalar.

Programa	Modificación respecto al PMAS no objetado por la Banca
Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote PM_B_02	Las etapas 4 y 5 no requiere remoción de cobertura vegetal o manejo ambiental de individuos arbóreos
Programa de manejo silvicultural PM_B_03	
Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje PM_B_04 /Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística PM_B_05	Las medidas contenidas y aprobadas por la Banca en esta ficha, de igual manera aplican para las actividades sujetas a actualización en las etapas 4, 5 y 6.

7.6.1 Ambiental

7.6.1.1 Gestión Ambiental

7.6.1.1.1 Programa de cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales PM_GA_01

Nombre: Programa de cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales	**Código: PM_GA_01**
Objetivo General ► Cumplir con las obligaciones generales ambientales y sociales descritas en el Capítulo 2 del Apéndice Técnico No 15 *Numeral 2.1. OBLIGACIONES GENERALES AMBIENTALES Y DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO* Objetivos Específicos ► Cumplir con la normatividad vigente ambiental, social, así como las salvaguardias, políticas, estándares y guías ambientales y social de las Entidades Multilaterales. ► Contar con la totalidad de permisos ambientales requeridos para el desarrollo de las actividades fase previa ► Cumplir con los tiempos de entregas de los informes ambientales y social durante la ejecución de las actividades fase previa ► Cumplir con la totalidad de requerimientos exigidos en los permisos otorgados por las Autoridades Ambientales. ► Cumplir con las obligaciones relativas a la gestión de seguridad y salud en el trabajo establecidas en el Apéndice 15 y en la Ley Aplicable, durante la ejecución de las actividades fase previa	
Metas: Contar con el 100% de permisos ambientales requeridos previo al inicio de las actividades de fase previa del Patio Taller, y la fase de adecuación del área almacenamiento de elementos prefabricados y otros, Entregar mensualmente y durante la ejecución de las actividades fase previa del Patio Taller y fase de adecuación del área de almacenamiento de elementos prefabricados y otros, los informes de gestión ambiental en cumplimiento al plan de manejo ambiental aprobado. Cumplir los requerimientos y obligaciones en los tiempos establecidos de cada uno de los permisos ambientales otorgados para el desarrollo de las actividades fase previa del Patio taller y la fase de adecuación del área de almacenamiento de elementos prefabricados y otros.	
Etapa	

Nombre: Programa de cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales							**Código: PM_GA_01**
Preoperativa			X	Operación y mantenimiento			
Fase:							
Previa	X	Construcción		Pruebas, certificaciones y puesta en marcha			
Impactos a manejar: No se encuentran impactos directos asociados al cumplimiento de las obligaciones ambientales				Valor del Impacto: NO APLICA			
Tipo de medida:							
Control	x	Prevención		Mitigación		Compensación	
Corrección							
Actividades generadoras del impacto: No se encuentran impactos directos asociados al cumplimiento de las obligaciones ambientales, sin embargo, esta ficha refiere a la gestión para el buen desarrollo del proyecto.							
Acciones por desarrollar: Metro Línea presentará todos los permisos, licencias y autorizaciones para el desarrollo de las actividades fase previa así:							

Permisos & Licencias Requeridos			
Patio Taller	**Entidad Que Lo Emite**	**Responsable De Trámite**	**Estado Del Permiso Y Vigencia**
Permiso de Trabajo y Emisión de Ruido Nocturno	Alcaldía Local de Bosa	Contratista	Autorizado mediante el radicado No. 20225721287981 del 29 de julio de 2022.
Permiso de tratamiento silvicultural y especies en veda (árboles y epifitas) SDA	SDA	ML1	Área Patio Taller (Depot): Aprobado por la Autoridad Ambiental. Resolución 02128 del 23 de julio del 2021.
Permiso de tratamiento silvicultural y especies en veda (árboles y epífitas) CAR	CAR	ML1	Área Patio Taller (Depot): Aprobado por la Autoridad Ambiental. Resolución DRBC No. 1217000072 del 13 de agosto del 2021. Auto DRBC No. 01216001126 del 12 de octubre del 2021. Anexo 1 No. 01222000632 Autorización aprovechamiento forestal árbol 20ML del 18 de enero del 2022.
			Área Patio Taller (Almacenamiento de prefabricados): En proceso de elaboración de documentos técnicos
Permiso de Recolección de Especímenes Silvestres diversidad biológica	ANLA	Ecogerencia SAS	Área Patio Taller (Depot): Resolución 01361 del (03/08/2021)

Nombre: Programa de cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales			Código: PM_GA_01
			Actividad ya finalizada
		Contratista	Área Patio Taller (Almacenamiento de prefabricados): En proceso de elaboración de documentos técnicos
Aprobación del Plan de Manejo de Fauna	CAR/SDA	ML1	Aprobado por medio del oficio SDA 2021EE133372 del 07 de julio de 2021
Permiso de publicidad exterior	SDA	ML1	Número de registro SDA SCAAV–01048 Radicado SDA: 2021ER133942 del 30 de julio de 2021
PIN del generador de RCD	SDA	ML1	Aprobado PIN 19428 (Vigencia – durante la ejecución de la Obra)
Licencia arqueológica, Registro Programa de Arqueología Preventiva y aprobación de Plan de Manejo Arqueológico	ICANH	ML1	Área Patio Taller (Depot): Licencia Arqueológica Resolución 6819 de 2017 y Resolución 479 de 27/07/2021. Vigencia: durante la ejecución del proyecto
			Área Patio Taller (Almacenamiento de prefabricados): Resolución 1446 de 6/9/2022 “Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 479 de 27 de abril de 2021 que aprobó el registro del Programade Arqueología Preventiva para el proyecto Fase de Implementación del Plan De Manejo Arqueológico relacionado con la Autorización ICANH 6819 de 2017. Estudio arqueológico para El Patio - taller de la PLMB. Estructuración técnica del tramo 1 de la primera línea del metro de Bogotá. Bogotá D.C”, Esta resolución incluye el área del Patio de almacenamiento dentro del Plan de Manejo Arqueológico de Patio Taller. Vigencia: durante la ejecución del proyecto. La resolución 1446

Además de lo anterior, la información de Seguridad y Salud en el trabajo para el desarrollo de los trabajos nocturnos se encuentra en el Plan SST. Anexo 12 Plan SST Patio taller

Se anexa la copia de los actos administrativos de los permisos, autorizaciones y licencias para el desarrollo del Proyecto. (Ver Anexo 2 permisos y licencias ambientales)

Informes de gestión ambiental

Se entregarán mensualmente y durante la ejecución de las actividades fase previa del Patio Taller y los informes de gestión ambiental en cumplimiento al plan de manejo ambiental aprobado. Estos informes contarán con documento base cuya plantilla y contenido ya está acordado con interventoría. Este documento presentara cada una de las actividades

Nombre: Programa de cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales	Código: PM_GA_01

desarrolladas durante el mes y sus anexos respectivos (formatos diligenciados y soportes como certificaciones de proveedores entre otros), ver anexo 9.1 Formatos manejo ambiental fase previa. y ver anexo 10_1 Formatos plan de monitoreo y seguimiento que contempla el reporte del estatus del cumplimiento de acciones descritas en el Plan de acción.

Manejo y Disposición de RCD. (Ver anexo 2.7 Plan de Gestión RCD)

Se cuenta con el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición radicados a las autoridades ambientales CAR y SDA respectivamente dando cumplimiento a la Resolución SDA 01115 de 2012 y Resolución CAR 0472 del 28 de febrero de 2017.

Se obtiene por parte de la SDA el PIN 19428 que será el utilizado ante la Autoridad para cargar la información en el aplicativo WEB durante la vigencia del Proyecto.

Mediante Radicado CAR 20211001115 del 06–01–2021 se radica ante la CAR Dirección Regional la Calera el Plan Integral de manejo de Residuos, dando así cumplimiento a los descrito en la Resolución 0472 de 2017.

Mediante radicado CAR 20212020036 de 13 de abril de 2021 la autoridad ambiental da respuesta y manifiesta que en el marco de la Resolución 472 de 2017, Metro Línea 1 para el proyecto Construcción de la Primera Línea del metro de Bogotá, no requiere permiso como generador de RCD y es considerado Gran Generador, por lo que debe dar cumplimiento a lo establecido en el Artículo 15 relativo a:

1. Formular, implementar y mantener actualizado el Programa de Manejo Ambiental de RCD

2. Cumplir con la meta de grandes generadores, establecida en el Artículo 19 de la Resolución 472 de

2017 referente a un porcentaje no inferior a 2% en peso del total de los materiales usados en obra.

Se atienden observaciones emitidas por la CAR y la Banca Multilateral al Programa de Manejo Ambiental de RCD y será radicado ante la CAR.

Es importante citar que es responsabilidad de ML1, el correcto manejo, acopio y disposición final de todos los residuos provenientes de las actividades constructivas, por tal razón, velará porque sus contratistas den cumplimiento estricto a lo estimado dentro del PMAS. Para la disposición final se utilizarán durante la ejecución de las actividades fase previa los siguientes sitios de disposición final: Maquinas amarillas, LAMD, CEMEX.

Proveedores de materiales

Los materiales de construcción tales como, agregados, concreto, asfalto, prefabricados, ladrillo y demás productos derivados de la arcilla a utilizar en las actividades fase previa del Patio Taller serán traídos de sitios autorizados vigente que cuentan con permisos y licencias ambientales y mineras exigidos por las normas vigentes y avalados por la Autoridad Ambiental Competente. Para ello Metro Línea 1 revisará cada proveedor de acuerdo con su categoría y presentará previo al inicio de las actividades los documentos que acrediten esta información ante la interventoría

A la fecha se cuenta con los siguientes proveedores:

Carvaro, Constriturar, Doble A Ingeniería, Reciclados Industriales, Cementos Tequendama. Ver anexo 2.1). En cuanto a los materiales que se emplearán para la fabricación de concreto a cargo de Argos, se informa que previo al uso de estos, el concesionario verificará, avalará y remitirá para información de la interventoría la documentación ambiental respectiva.

Para la actividad de inclusiones rígidas se instalará una planta móvil de concreto. De acuerdo con el Decreto 1076 de mayo de 2015 mediante el cual se expidió el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, establece en su Artículo 2.2.2.3.2.3, numeral 2, la obligatoriedad de licencia ambiental para plantas de concreto cuya producción sea superior a 10.000 m3/mes". Debido a que la producción de la planta móvil Patio Taller es inferior a lo descrito, no requiere de esta autorización para su montaje y operación. El suministro de concreto que se empleará para la adecuación de las áreas destinadas para la construcción de las placas de cimentación de los patios de prefabricados PHC y Vigas U, será suministrado por medio de carro mixer de plantas de concreto avaladas en el Anexo No. 2.1 Proveedores y Materiales

Según lo establecido en el artículo 2.2.5.1.7.2 del Decreto 1076 de mayo de 2015 y en el artículo 1 de la Resolución 619 de 1997 "por la cual se establecen los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para

Nombre: Programa de cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales	Código: PM_GA_01

fuentes fijas"; dentro del listado taxativo de proyectos, obras o actividades a los que le aplica este permiso, no se incluye a las plantas productoras de concreto, por lo tanto la planta móvil Patio Taller, no requiere permiso de emisiones para su operación.

Las aguas residuales domésticas son manejadas mediante baño móvil y son entregadas a un tercero autorizado para su disposición, evitando así la generación de este tipo de vertimientos dentro de la instalación, por ende, la planta móvil Patio Taller, no requiere de este permiso.

No se requiere de permiso de vertimientos, teniendo en cuenta que este permiso es aplicable cuando se generan descargas de aguas residuales industriales a cuerpos de agua, al suelo o al alcantarillado. La planta móvil Patio Taller cuenta con un ciclo cerrado para el manejo del agua residual industrial, el cual consta de una (1) planta de tratamiento de aguas residuales industriales (PTARI), un (1) tanque de almacenamiento de las aguas tratadas, un (1) sistema de bombeo para recircular y usar nuevamente esta agua en el proceso productivo.

Finalmente, el agua para uso industrial será suministrada a través de carrotanque, por lo que no se requiere permiso de concesión de aguas.

Planes de acción

Metro Línea realizará planes de acción para subsanar los hallazgos identificados, estos planes de acción incluirán

- Una descripción del hallazgo, incluyendo la extensión, magnitud, impacto y otras causalidades;
- Las acciones propuestas para corregir el hallazgo.
- La asignación de responsabilidades para implementar las acciones propuestas;
- Cronograma de implementación y presentación de estas acciones.
- Registro fotográfico

Metro Línea 1 contará durante la ejecución de las Actividades fase previa del Patio Taller con una brigada de orden aseo y señalización permanente cuyo número está establecido en el Manual de contratistas (ver Anexo 1.3) y dependerá de las actividades que se estén ejecutando en los frentes de trabajo. La brigada efectuará labores Instalación y mantenimiento de cerramientos de obra y limpieza de tramos de obra que se relacionen con los aspectos ambientales y de SST. El personal de la brigada de orden, aseo y limpieza no será utilizado para labores relacionadas con la implementación, mantenimiento y desmonte de las medidas requeridas en el Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos.

Obligaciones relativas a la gestión de seguridad y salud en el trabajo del concesionario y contratistas

Obligaciones SST	Estado
El Consorcio deberá reportar a la interventoría, desde el inicio de las Obras de la Fase Previa, el avance de la gestión ambiental y de SST por cada Frente de obra, por medio de un informe	Cumple Se cumple mediante la presentación de informes mensuales
Project Management	Cumple Versión V00
Plan de Gestión de Riesgo y Desastres	Cumple Versión V00
Plan estratégico de seguridad vial	Cumple Versión VCC (No objetado 18 de mayo 2021)
Diseñar y entregar a Interventoría el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	Cumple Versión VEE
El Consorcio conformará el Comité Ambiental y de SST como instancia coordinadora y de seguimiento a la gestión ambiental y de SST en la ejecución del Contrato de Concesión, el cual se reunirá semanalmente y, cuando sea necesario, se podrán realizar reuniones extraordinarias durante la Etapa Preoperativa.	Cumple Reunión semanal
Realizar informe de gestión ambiental y SST desde inicio de obras de la etapa previa	Cumple

Nombre: Programa de cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales	Código: PM_GA_01
	Entrega de informes mensuales
Dar cumplimiento a la normatividad legal vigente en materia de seguridad y salud e el trabajo.	Cumple Se realiza verificación con la matriz legal (actualizada 13/05/2021)
El Concesionario entregará a la Interventoría, en la Fecha de Inicio, el SG–SST con los requisitos establecidos en la Ley Aplicable, y con el plan de trabajo y cronograma en materia de SG–SST y demás programas y procedimientos a implementar durante la ejecución del Proyecto	Cumple Versión VEE
Adoptar todas las medidas para la prevención, control, mitigación o corrección de los riesgos para los trabajadores del Proyecto sin importar su tipo de vinculación.	Cumple Mediante la implementación de procedimientos, estándares y normas.
Elaborar los planes y programas para la prevención, preparación y respuesta de emergencia establecidos en la Ley Aplicable.	Cumple. Se elaboro, entrego y se validó el PGRD
El Concesionario deberá contar con las certificaciones emitidas por el Residente de Maquinaria, Equipos y Vehículos donde se indique que la maquinaria, equipos y vehículos, se encuentran en condiciones óptimas de operación	Se remite en los informes mensuales
El Concesionario deberá carnetizar a todos los trabajadores del Proyecto independiente de su tipo de vinculación.	Se cumple
Dentro de los quince (15) Días Hábiles de cada año calendario de ejecución del Contrato, el Concesionario deberá entregar a la Interventoría la certificación de implementación del SG–SST expedido por la Administradora de Riesgos Laborales del Concesionario o la entidad competente según la Ley Aplicable.	Cumple. Entrega los 15 días hábiles de cada año
Mensualmente, el Concesionario deberá exigir a los Contratistas de Diseño, de Instalación de Vías Férreas, de Material Rodante, de Sistemas Metro Ferroviarios de Señalización y Control Automático de Trenes, de Construcción de Troncales Transmilenio y de Operación y a cualquiera de los subcontratistas del Concesionario, que le demuestren que han efectuado de manera puntual los pagos de salarios, sueldos, prestaciones legales o extralegales y aportes parafiscales de sus empleados. Esta obligación también será aplicable respecto de los trabajadores sin relación laboral, caso en el cual se acreditará que dichos trabajadores han efectuado los pagos de que trata el presente literal que les correspondan.	Entrega en los informes mensuales. Certificado de Revisor Fiscal de los contratistas
Ante la ocurrencia de cualquier tipo de accidente laboral grave o mortal, accidentes y/o contingencia ambiental (derrames, escapes, explosiones, entre otros), informar de su ocurrencia a la Autoridad Gubernamental, a la Interventoría y a la EMB en un plazo máximo de veinticuatro (24) horas contadas desde la ocurrencia de dichos eventos, con independencia de la notificación y formatos que deba remitir a las Autoridades Gubernamentales de acuerdo con lo previsto en la Ley Aplicable.	No se han presentado eventos

ML1 verificará la entrega de SG–SST de parte sus contratistas.

Lugar de aplicación:

Actividades fase previa del Patio Taller

Personal necesario para el cumplimiento del programa:

Nombre: Programa de cumplimiento de las obligaciones ambientales y sociales	**Código: PM_GA_01**
Director Ambiental – Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Residente de maquinaria y equipos – Inspector SST–MA, Brigada de orden aseo y señalización	
Indicadores de seguimiento y monitoreo: Informes Ambientales (Informes mensuales validados por la Interventoría / Informes mensuales presentados) * 100 Meta: 100% efectividad Requerimientos ambientales atendidos (Número de requerimientos atendidos de la Autoridad Ambiental / Número de requerimientos recibidos de las autoridades ambientales) *100 Meta: 100% efectividad Permisos Ambientales (Número de permisos obtenidos / Número de permisos requeridos) *100 Meta: 100 % efectivo	
Cronograma de ejecución En el Anexo 9.3 se presenta el cronograma de ejecución de los programas de manejo ambiental a desarrollar durante las actividades fase previa del Patio Taller.	
Mecanismos de control o registros asociados Actos Administrativos emitidos por las autoridades Ambientales que otorgan los permisos requeridos para la ejecución de las actividades fase previa. Soportes de permisos y/o licencias ambientales de proveedores de materiales y sitios de disposición finales. de RCDs. Informes de seguimiento a las obligaciones emitidas por actos administrativos que otorgan los permisos ambientales en los tiempos requeridos por las autoridades ambientales. Formatos de registro y seguimiento establecidos por la Empresa Metro para el seguimiento ambiental Informes de gestión Ambiental entregados por Metro Línea 1 para evidenciar el cumplimiento de las obligaciones ambientales establecidas en el Plan de Manejo Ambiental aprobado.	
Responsable de la ejecución Metro Línea 1 a través de Director Ambiental – Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Residente de Maquinaria y equipos – Inspector SST–MA.	
Componente social mecanismos de participación ciudadana	Reuniones informativas donde se explica el manejo de este programa.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.6.1.1.2 Programa de supervisión y seguimiento a las Empresas de Servicios Públicos (ESP) PM_GA_02

<table>
<tr><td colspan="6">Nombre: Programa supervisión de las empresas de servicios públicos</td><td colspan="2">Código:PM_GA_02</td></tr>
<tr><td colspan="8">Objetivo General
▶ Realizar la supervisión a las empresas de servicios públicos que realicen actividades dentro del área de influencia directa del Patio Taller.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Metas: Realizar control y seguimiento al 100 % de las empresas de servicio públicos que realicen actividades dentro de la zona de influencia directa del Patio Taller.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Etapa</td></tr>
<tr><td colspan="3">Preoperativa</td><td>X</td><td colspan="3">Operación y mantenimiento</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">Fase:</td></tr>
<tr><td>Previa</td><td>X</td><td colspan="2">Construcción</td><td></td><td colspan="2">Pruebas, certificaciones y puesta en marcha</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Impactos a manejar:
No se encuentran impactos directos asociados a la supervisión y seguimiento a las empresas de servicios públicos</td><td colspan="3">Valor del Impacto:
NO APLICA</td></tr>
<tr><td colspan="8">Tipo de medida:</td></tr>
<tr><td>Control</td><td>x</td><td colspan="2">Prevención</td><td></td><td>Mitigación</td><td></td><td>Compensación</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Corrección</td><td></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">Actividades generadoras del impacto:
▶ Traslado de redes a cargo de empresas de servicios públicos</td></tr>
<tr><td colspan="8">Acciones por desarrollar:
Metro línea 1 adelantará acuerdos y/o mecanismos de gestión, con las ESP y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que tengan redes secundarias e infraestructura propia las cuales estén interfiriendo con las obras de adecuación del Patio Taller (Actividades fase previa).
Dentro de las actividades a desarrollar estarán:
▶ Se realizará un inventario de las redes a trasladar.
▶ Se determinarán las condiciones técnicas, legales, ambientales y sociales con las que se desarrollaría el traslado de redes.
▶ Se realizará la gestión ante las empresas de servicio público o el dueño de la infraestructura que presten servicios a otras empresas de tecnologías de información y comunicaciones–TIC (Empresa de Acueducto y Alcantarillado y Enel), con el fin de realizar el traslado de las redes.
▶ Se implementarán los lineamientos establecidos en los programas de gestión social para el proceso de notificación de la suspensión temporal de los servicios públicos a que haya lugar.
▶ Se garantizará que los subcontratistas a cargo de las empresas de servicio público que desarrollen actividades de traslado de las redes implementen las medidas establecidas en los programas de manejo ambiental del Plan de Manejo Ambiental y Social acorde con el alcance de los trabajos a desarrollar; para ello se tendrá en cuenta lo relacionado en el Manual de contratistas (Anexo 1.3) donde se encuentra el Instructivo para el ingreso y control de empresas de servicios públicos.</td></tr>
</table>

Nombre: Programa supervisión de las empresas de servicios públicos	Código:PM_GA_02
► Se adelantará la coordinación con las empresas que realizarán el traslado de redes secundarias a fin de contar con información oportuna frente a inconvenientes o retrasos en la ejecución de las actividades para prevenir inconvenientes con las comunidades y conocer los procesos de divulgación que adelantan las empresas en caso de corte de suministro de los servicios públicos.	
Lugar de aplicación: Estas medidas se llevarán a cabo en el área de influencia de las actividades fase previa del Patio taller	
Personal necesario para el cumplimiento del programa: Director Ambiental – Coordinador Ambiental y SST – Residente Ambiental y SST – Inspector SST–MA	
Indicadores de seguimiento y monitoreo: % de inspecciones realizadas a ESP (No. de inspecciones a ESP realizadas mensualmente / No. de inspecciones programadas a ESP en el área de influencia del proyecto durante el mes) *100 Meta: 100% de inspecciones realizadas % de cumplimiento ambiental en los frentes de obra de ESP Incumplimientos atendidos por ESP / Incumplimientos presentes en Inspecciones hechas a los frentes de obra de ESP Meta: Cero incumplimientos por parte de ESP Frecuencia: Cada vez que se realicen trabajos por parte de ESP dentro de las áreas de influencia directa del Patio Taller se realizaran las inspecciones de los frentes de obra para registrar el cumplimiento ambiental Personal responsable del seguimiento: Las inspecciones las realizarán lo residentes ambientales y/o inspectores SSTMA de ML1 en compañía del representante de la ESP a cargo de las actividades y serán reportados en los informes de seguimiento.	
Cronograma de ejecución En el Anexo 9.3 se presenta el cronograma de ejecución de los programas de manejo ambiental a desarrollar durante las actividades fase previa del Patio taller	
Mecanismos de control o registros asociados Manual de Contratistas, Instructivo Actas de reuniones realizadas Inspecciones a ESP que ingresan al área del proyecto mediante Formato verificación frentes de obra	
Responsable de la ejecución Metro Línea 1 a través de Director Ambiental – Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Residente de maquinaria y equipos – Inspector SST–MA	
Componente social mecanismos de participación ciudadana	Procesos de divulgación con la comunidad sobre las actividades de ESP

Nombre: Programa supervisión de las empresas de servicios públicos	Código:PM_GA_02

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.6.1.2 Medio abiótico

7.6.1.2.1 Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PM_AB_01

Nombre: Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	Código: PM_AB_01

Objetivo General

- Definir las medidas para el manejo, transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición de los materiales sobrantes de excavación que se generen durante las actividades fase previa en el Patio taller.

Objetivos Específicos

- Capacitar al personal de obra sobre el manejo y aprovechamiento de materiales de excavación
- Realizar acciones para el aprovechamiento de materiales de excavación en las áreas intervenidas durante las actividades fase previa del patio taller
- Realizar seguimiento al manejo, transporte y disposición final de materiales sobrantes de excavación generados en los frentes de obra para minimizar efectos negativos al ambiente, prevenir riesgos y ocurrencias de accidentes a trabajadores, terceros y/o reclamos o quejas de la comunidad.
- Realizar controles para la mitigación de la contaminación del aire.

Metas:

- 100% Cumplimiento de capacitaciones programadas
- 100% de trabajadores capacitados
- 100% PQR´s atendidas y cerradas
- 100 % de excedentes no aprovechables dispuestos en escombrera autorizada
- 30 % de Aprovechamiento de material de excavación

Etapa

Preoperativa			X	Operación y mantenimiento	

Fase:

Previa	X	Construcción		Pruebas, certificaciones y puesta en marcha	

Impactos a manejar:	Valor del Impacto:
▶ Afectación / Contaminación del aire por uso de maquinaria y equipos y generación de material particulado en procesos de excavación y transporte	▶ Moderado
▶ Alteración a las unidades geomorfológicas por remoción de material existente y movimiento de tierras	▶ Severo
▶ Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas) por movimiento	▶ Moderado

Nombre: Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	Código: PM_AB_01
de tierras y conformación del terreno ► Aumento de la cantidad de residuos a disponer _Afectación a cuerpos de agua / Suelo por generación de residuos de construcción y sobrantes de excavación ► Contaminación del suelo por arrastre de materiales o por derrames accidentales ► Denudación del suelo (Generación o activación) / Inestabilidad del Terreno por transporte y tránsito de vehículos y equipos – exceso de velocidad ► Deterioro / Transformación del paisaje por inadecuado manejo de materiales sobrantes de excavación ► Perdida del suelo por excavaciones y generación de sobrantes de excavación	► Severo ► Moderado ► Moderado ► Severo ► Severo

Tipo de medida:

Control	x	Prevención	x	Mitigación	x	Compensación	
Corrección							

Actividades generadoras del impacto:

- Implementación del Plan de Manejo de Tráfico
- Cerramiento y señalización de obra
- Instalación de campamentos
- Traslado de redes aéreas
- Adecuación de vía de acceso
- Conformación de plataforma de trabajo
- Adecuación de las áreas destinadas para la construcción e instalación de patios de prefabricados pilotes PHC y Vigas U
- Instalación de plantas de concreto
- Adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

Acciones a desarrollar:

Mitigación de la contaminación del aire por material particulado generado en las actividades de manejo de residuos de excavación

- Riego de vía interna y vía de acceso al patio taller por medio de carrotanque para garantizar la no dispersión de material particulado por transporte de materiales sobrantes de excavación. Se realizará dos veces al día en verano y/o cuando por condiciones adicionales se requiera y/o solicitud expresa del área de gestión ambiental.
- Las maniobras de cargue de material hacia las volquetas por parte de las retroexcavadoras debe hacerse en forma controlada evitando dispersión tanto en el giro de la cuchara, como en la descarga al volcó de los vehículos de transporte, este aspecto se recalcará en las capacitaciones como en las inspecciones de campo.
- La volqueta una vez quede cargada debe caparse para evitar generación de material particulado durante el recorrido interno hacia las salidas a una velocidad que no supere los 10km/h.

Mitigación de la contaminación del suelo por arrastre de materiales o por derrames accidentales

- Teniendo en cuenta el estado del suelo en las zonas de cargue y descargue y las condiciones climáticas Metro Línea 1 realizará limpieza de llantas en la salida del patio taller. Para el procedimiento de lavado de llantas se propone realizar un cárcamo en la salida del proyecto, el cual está constituido por una placa de concreto reforzado de 8 metros de largo por 4.5 metros de ancho con espesor de 0.15 metros. La placa debe tener inclinación hacia

Nombre: Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	Código: PM_AB_01

el centro en el sentido largo para dirigir las aguas hacia un cárcamo en concreto reforzado de sección 0.40 metros por 0.40 metros. El cárcamo tendrá un marco en ángulo de 2 pulgadas para sostener una rejilla en 3 secciones. Estas secciones de las rejillas se realizarán con ángulo de 2 pulgadas y varilla corrugada de 1 pulgada espaciada cada 2 pulgadas. Se realizarán las correspondientes conexiones para los puntos hidráulicos y electivos para el funcionamiento de hidro lavadoras 220V.

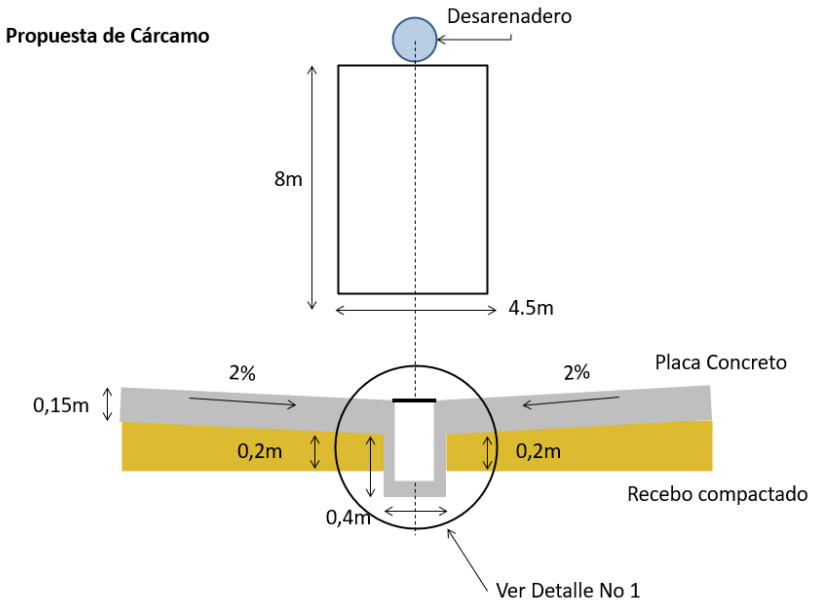


Figura 272 Detalle propuesto de placa y cárcamo lava llantas

- Es posible que durante la operación de maquinaria en las actividades de excavación se puedan generar derrames o goteos accidentales de fluidos por fallas mecánicas inesperadas, rupturas de mangueras de hidráulica entre las más comunes, una vez identificado se realizará la detención de la actividad, se atacará el punto de falla conteniendo la fuga con material absorbente procedente de los kits antiderrames y recipientes de recolección de fluidos. El material que haya tenido contacto con el suelo será recogido para evitar su dispersión y almacenado con pala en bolsa roja. Se informará de inmediato al personal encargado de maquinaria y equipos para el retiro del equipo que falló. El personal de brigada de aseo realizará el transporte con carretilla de los residuos hacia el área de almacenamiento de RESPEL ubicada en el campamento.

- Para las actividades de adecuación del área destinada al Almacenamiento de prefabricados y otros se establecen 2 fases. Durante la ejecución de la segunda fase, en las actividades de adecuación de sistema de drenaje y cimentaciones en las que se realizaran excavaciones , se realizaran apiques previamente con el objetivo de determinar las condiciones de los suelos ; en caso de que se determine que de acuerdo con sus características el material se cataloga como no contaminado se manejara, tratara y dispondrá como un RCD en un sitio autorizado, por otro lado, si se encuentra algún tipo de contaminación se activará el programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados PM_AB_08.

Medidas para el aprovechamiento de material sobrante

- En el Patio Taller la capa de material vivo (suelo orgánico y capa vegetal) del material inerte se clasificará para

Nombre: Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	Código: PM_AB_01

lograr un porcentaje de reutilización de este, en caso de que éste se considere de una calidad aceptable, se almacenará en el área de acopio destinada en el interior del predio de del Patio Taller.

- El material producto de la excavación del Patio taller en su mayoría corresponde a arcillas y limos de alta plasticidad y consistencia firme a muy firme debido a la pre–consolidación de estos materiales los cuales se ubicarán en una franja previamente descapotada para realizar el proceso de estabilización con cal al 2% del peso. Para esto se adicionará cal hidratada para garantizar una estabilización para proceder al proceso de mezclado. En el proceso de mezclado (realizado mecánicamente con una excavadora) se realizará una humectación por medio de riego de agua de suministro, paralelo se adicionará agua para alcanzar al punto de humedad óptimo del material mezclado. Luego se realizará el trasiego del material mezclado de regreso a la capa excavada y su correspondiente extendida y compactación con motoniveladoras y vibro compactadores. En la actividad de adecuación de áreas destinadas para la construcción e instalación de los patios de prefabricados PHC y Vigas U no se contempla el descapote de la capa vegetal, pues las obras de corte de material vegetal de alto tamaño, junto con el retiro de la capa orgánica se considera en su totalidad en la etapa 3 Conformación de la plataforma de trabajo.

- Para reconfigurar los vallados al interior del Patio taller se podrá usar el material de corte, obtenido en la actividad de excavación, estabilizado con cal al 2%.

- Durante la etapa 6 Adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, se destinará un área de almacenamiento de 1,2Ha para el acopio materiales reutilizables generados durante la ejecución del proyecto, los materiales acá acopiados se clasificarán por tipo y contarán con las medidas de protección para el control ambiental descritas en el Programa de manejo de materiales PM_AB_02

Medidas para la implementación de acopios temporales

- En caso de que los sitios de disposición final autorizados no se encuentren en funcionamiento por causas externas a las actividades de Metro Línea 1 (cierres de vías, cierres por lluvia, paros entre otras), se implementará un acopio temporal que será acordado con la interventoría, en principio este acopio tendrá una duración inferior a cinco días, acondicionado para tal efecto (demarcado y señalizado perimetralmente con rollizos y malla poli sombra, cubierto con plástico o malla,) hasta su disposición final. Por ningún motivo los acopios interferirán con el tráfico peatonal y/o vehicular, estos estarán ubicados dentro de las zonas autorizadas por del departamento ambiental, cubiertos de manera permanente de la acción erosiva del agua, aire, no se permitirán realizar acopios en zonas de protección (las áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico).

- No se utilizarán zonas verdes para la disposición temporal de materiales sobrantes producto de las actividades del proyecto, se adelantará de manera previa el descapote del área. Igualmente, no se depositarán sobrantes de excavación en zonas de ronda hidráulica de ríos (Río Bogotá), canales (Canal Cundinamarca), lo anterior garantizado con el cerramiento perimetral del predio.

- En todas las zonas de trabajo se garantizarán condiciones de orden y aseo durante las jornadas laborales y una vez finalizadas las mismas, manteniendo en buen estado el sitio de trabajo, para ello, se contará con una brigada de orden aseo y señalización disponible para garantizar dichas labores.

- En cuanto a los residuos generados en las inclusiones rígidas serán recogidos y acopiados en forma ordenada para posterior cargue a volquetas y retiro a disposición final a los sitios autorizados, los residuos de concreto de la limpieza de la bomba y la herramienta de inclusión serán recogidos a diario, si el concreto se encuentra en buenas condiciones se podrá reutilizar en mejoramiento de vías de accesos y salidas, de los contrario será acopiado y mezclado con material seco sobrante de excavaciones para cargue y disposición final en sitios autorizados.

Medidas de control para el Transporte y disposición de sobrantes de excavación

Nombre: Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	Código: PM_AB_01

- Los vehículos destinados al transporte de los residuos producto de las excavaciones, no serán llenados por encima de su capacidad, por tanto, no se utilizarán extensiones de cualquier tipo en los contenedores o platones; por otra parte, teniendo en cuenta que la carga debe ir cubierta, las volquetas contarán con carpado accionado desde el suelo, no se permitirá salida de vehículos cargados que no cumplan con este requisito. Las rutas establecidas en el Plan de Manejo de Tráfico serán socializadas con los conductores de transporte de materiales y residuos sobrantes de excavación.
- Todos los vehículos y/o maquinaria que presten servicios para la PLMB estarán identificados con el nombre del contratista, la entidad contratante el contrato al que pertenecen, número telefónico donde pueden presentar PQRS. Esta identificación se encontrará en las puertas laterales de los vehículos incluidos las volquetas que transporten materiales sobrantes de excavación. Adicionalmente y como medida de mitigación a impactos asociados con la calidad del aire y como garantía a evitar el riesgo reputacional, los vehículos transportadores serán modelos recientes, NO mayores a 15 años desde su fabricación a la vigencia del año en curso, contarán con PIN y documentación vigente (licencia de conducción, revisión tecnicomecánica, SOAT), inspección preoperacional diaria y siempre guardando los límites de velocidad (dentro de los frentes de obra, de acuerdo a PMT aprobado por la Secretaria de movilidad en zonas de desvíos, además de los limites sobre las vías públicas).
- No se utilizarán sobrantes de excavación o materiales de construcción para la realización de cierres viales o impedir el paso o acceso de vehículos o peatones a los frentes de obra.
- Si se evidencia material de excavación con presencia de residuos sólidos, estos serán separados manualmente por trabajadores y cribado, los residuos sólidos recuperados serán entregados a la empresa de Aseo (LIME) y el material de excavación será retirado a disposición final a LAMD.
- Metro Línea 1 reportará y presentará en los informes mensuales durante el desarrollo de las actividades fase previa las planillas de disposición final provenientes de las excavaciones.
- Se tienen definidos los sitios de disposición final: Maquinas amarillas, LAMD y Cemex; los soportes se encuentran en el Anexo 2_2 sitios de disposición final.

Las rutas para el manejo de tráfico y potenciales impactos indirectos a lo largo de estas vías se describen en el anexo 3_3 Plan de Manejo de Tráfico Patio taller.

Verificación de buenas prácticas ambientales en sitios de disposición final

Teniendo en cuenta que los sitios de disposición final son de terceros (proveedores autorizados por la autoridad ambiental) se planearan visitas trimestrales para evidenciar las condiciones ambientales en accesos, control de ingreso de volquetas, verificación de la descarga, rutas internas y sitios de descarga, se realizará un registro fotográfico de las condiciones encontradas y se presentará en los informes correspondientes al periodo de la visita , Previo a las visitas se solicitará autorización al sitio de disposición para el ingreso.

Se realizarán consultas a las autoridades ambientales cada seis meses por escrito sobre el estado de los permisos, pasivos y gestión ambiental de los sitios utilizados para disposición final.

Se realizarán consultas a las páginas de las autoridades ambientales al directorio de proveedores el cual se actualiza mensualmente.

Acciones en Seguridad y Salud en el trabajo

La información de Seguridad y Salud se encuentra en el Plan SST. Ver anexo 12 del PMAS

En al anexo 1 del Plan SST del Patio Taller se presenta identificación, evaluación de los riesgos y los controles de peligros relacionados a manejo de sobrantes de excavación, controles y métodos de notificación a los trabajadores (matriz de identificación y valoración de peligros, formato análisis de trabajo seguro, formato de notificación de peligros a trabajadores)

En el anexo 8 del Plan SST del Patio taller se presentan los programas relacionados con la gestión de riesgos relacionados con el manejo de sobrantes de excavación (Plan estratégico de seguridad vial, Procedimiento para manejo de maquinaria, equipos y vehículos, Procedimiento para mantenimiento de maquinaria equipos y vehículos, Procedimiento de señalización de frentes de trabajo, Programa de prevención por exposición de material particulado entre otros.)

Lugar de aplicación:

Nombre: Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	**Código: PM_AB_01**

Actividades fase previa Patio Taller

Personal necesario para el cumplimiento del programa:

Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST–MA, Operadores de equipo y maquinaria, despachadores, inspectores, Brigada de orden aseo y señalización

Indicadores de seguimiento y monitoreo:

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	META
% Cumplimiento de capacitaciones programadas	(Capacitaciones realizadas sobre este programa /capacitaciones programadas) x 100	100%
% de trabajadores capacitados	Número de trabajadores capacitados sobre el manejo de este programa / Número de trabajadores responsables de la actividad) x100	100%
PQR´s atendidas y cerradas	(Número de PQR´s atendidas y cerradas por manejo inadecuado materiales de excavación / Número de PQR´s recibidas en el periodo por manejo inadecuado de materiales de excavación) x 100	100%
% de excedentes no aprovechables dispuestos en escombrera autorizada	(Cantidad de material de excavación descartado certificado por sitio de disposición final autorizado / Cantidad de material de excavación generado) x 100	100%
% de Aprovechamiento de material de excavación	(Cantidad de material de excavación reutilizados en el periodo /Cantidad de material de excavación generados en el periodo) x 100	30%

El seguimiento y monitoreo al cumplimiento de este plan está incluido en el capítulo de Plan de seguimiento y monitoreo

Cronograma de ejecución

En el Anexo 9.3 se presenta el cronograma de ejecución de los programas de manejo ambiental a desarrollar durante las actividades fase previa del Patio Taller

Mecanismos de control o registros asociados

GA–FR–029 Inducción, Capacitación y/o Entrenamiento
GA–FR–014 Gestión de Los Residuos De Demolición y Construccion_V.01
GA–FR–015 Aprovechamiento de Residuos De Construcción y Demolicion_V.015
GAM–FM–008–V2_Formato_de_seguimiento y aprovechamiento de los RCD en obra
Permisos de los sitios de disposición final para materiales sobrantes de excavación
Certificados de entrega y disposición final de materiales sobrantes de excavación
Certificados de entrega y disposición final de lodos ante el gestor autorizado
Listado de volquetas autorizadas por la SDA para el transporte de sobrantes de excavación generados en el mes
Registro de reutilización de materiales sobrantes de excavación
Registro Fotográfico

Soporte proveedores de disposición final Maquinas amarillas, LAMD. Anexo 2.2 sitios de disposición final

Responsable de la ejecución

Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST–MA), en obra

Nombre: Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	**Código: PM_AB_01**
Ingenieros residentes, inspectores, conductores, operadores de equipos de carga, despachadores, brigadas de orden aseo y limpieza.	
Componente social mecanismos de participación ciudadana.	Reuniones informativas donde se explica el manejo de este programa.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.6.1.2.2 Programa de manejo de materiales PM_AB_02

Nombre: Programa de manejo de materiales	**Código: PM_AB–02**

Objetivo General

Establecer las medidas tendientes a prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales (contaminación del aire y suelo), sociales y SST ocasionados por el manejo de materiales tales como: concreto, agregados pétreos, cemento, ceniza, elementos metálicos, tuberías, prefabricados, cal, agua, entre otros, utilizados para el desarrollo de las actividades consideradas en este PMAS.

Objetivos Específicos

- Garantizar el uso de proveedores de materiales que cumplan los requisitos legales ambientales y se encuentren vigentes.
- Realizar seguimiento al ingreso, transporte, movilización y acopios temporales de materiales de construcción y materiales reutilizables en los frentes de obra para minimizar la contaminación del aire y el suelo por el manejo de materiales, riesgos y ocurrencias de accidentes a trabajadores, terceros y/o reclamos o quejas de la comunidad.

Metas:

- Certificar la totalidad de materiales utilizados en obra por proveedores autorizados
- Cumplir con las medidas de control de la contaminación del aire y suelo definidas en el programa
- Capacitar al personal de obra sobre el manejo de este programa
- Cometer cero infracciones por transporte de materiales
- Atender el 100% de PQRs generadas por manejo inadecuado de materiales

Etapa:

Preoperativa		X	Operación y mantenimiento		

Fase:

Previa	X	Construcción		Pruebas, certificaciones y puesta en marcha	

Impactos por manejar:	Valor del Impacto
▶ Afectación / Contaminación del aire por generación de material particulado, operación planta de concreto, maquinaria y equipos	▶ Moderado
▶ Alteración a las unidades geomorfológicas por remoción de material existente y movimiento de tierras	▶ Moderado
▶ Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas) por	▶ Moderado

Nombre: Programa de manejo de materiales	Código:	PM_AB–02
movimiento de tierras y conformación del terreno ► Contaminación del suelo por arrastre de materiales o por derrames accidentales, derrames de concreto ► Deterioro / Transformación del paisaje por inadecuado manejo de materiales ► Presión sobre los recursos naturales por uso de materiales de construcción ► Reducción de la capacidad hidráulica –Afectación de la calidad del agua superficial – Alteración en la escorrentía por aporte de sedimentos por manejo de materiales		► Moderado ► Moderado ► Moderado ► Moderado

Tipo de medida:

Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
Corrección							

Actividades generadoras del impacto:

- Implementación del Plan de Manejo de Tráfico
- Topografía
- Cerramiento y señalización de obra
- Traslado de redes aéreas
- Adecuación de vía de acceso
- Conformación de plataforma de trabajo
- Adecuación de las áreas destinadas para la construcción e instalación de patios de prefabricados pilotes PHC y Vigas U
- Instalación de plantas de concreto
- Adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros

Acciones por desarrollar:

Controles para mitigación de la contaminación del aire por material particulado generado por el manejo de materiales (ver programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas aire)

Riego de vía interna y vía de acceso al patio taller con carrotanque dos veces al día en verano y/o cuando por condiciones adicionales se requiera y/o solicitud expresa del área de gestión ambiental.

Control visual de las maniobras de descargue de material al interior de las instalaciones de patio taller

Control de velocidad no puede superar los 10km/hora vías internas y vía de acceso al patio taller.

Inspecciones preoperacionales diarias, y programas de mantenimiento de los equipos y vehículos

Cubrimiento total de acopios de materiales con plástico o lonas.

Controles para Mitigación de la contaminación del suelo por arrastre de materiales o por derrames accidentales y /o derrames de concreto

Limpieza de llantas en la salida del Patio taller con personal y herramienta menor (pala, gancho, carretilla y cepillo).

Contención de fugas con material absorbente (Kit para atención de derrames) y recipientes de recolección de fluidos. (ver programa de manejo de RESPEL)

Recolección de suelo contaminado con pala en bolsa roja, transporte con carretilla de los residuos hacia el área de almacenamiento de RESPEL ubicada en el campamento.

Nombre: Programa de manejo de materiales	Código: PM_AB–02

Los derrames de concreto ocasionales procedente de actividades donde se utilizan bombas de concreto y mixers se recogerán en forma manual (pala y carretilla) o mecánica (cargador o minicargador) y se enviarán a las zonas de acopios para posterior cargue y disposición final en los sitios autorizados.

Controles para la mitigación de la contaminación por ruido causado por las obras de conformación del patio taller

Medidas para maquinaria y equipos

- Las maquinarias y vehículos con motores de combustión interna deberán estar en buenas condiciones de funcionamiento y deberán cumplir con las reglamentaciones vigentes, para esto se realizará el control de ingreso y las inspecciones preoperacionales diarias, y programas de mantenimiento de los equipos y vehículos
- Suspensión de Cláxones en vehículos de transporte de materiales

Controles para la instalación de estructuras metálicas incluidas dentro de la adecuación de áreas destinadas para la construcción de los patios de prefabricados pilotes PHC y Vigas U

- Emplear materiales y productos con certificaciones que garanticen una gestión ambiental adecuada (materiales extraídos con el mínimo impacto negativo, etc.
- Evitar, en lo posible, soldar materiales impregnados con sustancias que produzcan emisiones tóxicas o peligrosas
- Desarrollar prácticas respetuosas con el medio de ahorro de materiales y energía
- Elegir, en lo posible, materiales y productos ecológicos con certificaciones que garanticen una gestión ambiental adecuada (materiales extraídos con el mínimo impacto negativo, productos elaborados con las mínimas afecciones al entorno, etc.)
- Evitar aerosoles con CFC y sustituirlos por pulverizadores, y materiales plásticos (ej. pantallas protectoras) con PVC.
- Los elementos estructurales deberán estar cubiertos para evitar deterioro.
- Se recomienda que los elementos sean apilados hasta alcanzar máximo un peso de 20 Ton.

Controles para la instalación y operación de la planta de concreto ubicada en Patio Taller para las actividades de Inclusiones Rígidas

- Manejo de cilindros de concreto producto de ensayos de compresión**.**

Se elaborarán 3 cilindros para pruebas de resistencia a la compresión al menos una vez al día o por cada 40 m3 de concreto producidos de un mismo tipo de concreto de acuerdo como se establece en la NSR 10 C.5.6.2, los cuales deberán elaborarse de acuerdo con lo indicado en la NTC 550.

Resistencia a la compresión: Estos ensayos se realizan en el laboratorio instalado en el campamento de obra, cumpliendo con el procedimiento establecido en la NTC 673, en donde se instalará la prensa para la rotura de los cilindros y las piscinas para el curado de estos.

Se contará, igualmente, con un punto de acopio demarcado y señalizado de los residuos de concreto generados por la rotura de los cilindros, y que serán evacuados a sitios de disposición final aprobados para el patio taller según se tengan los volúmenes mínimos para completar los viajes de volqueta requeridos.

Las piscinas, estarán cubiertas para evitar que el agua lluvia afecte las condiciones de curado, como son la temperatura del agua y la concentración de cal.

- Manejo del agua

Nombre: Programa de manejo de materiales	Código: PM_AB–02

Las aguas residuales domésticas son manejadas mediante baño móvil y son entregadas a un tercero autorizado para su disposición, evitando así la generación de este tipo de vertimientos dentro de la instalación, por ende, la planta móvil Patio Taller, no requiere de este permiso.

No se requiere de permiso de vertimientos, teniendo en cuenta que este permiso es aplicable cuando se generan descargas de aguas residuales industriales a cuerpos de agua, al suelo o al alcantarillado. La planta no genera vertimientos industriales, ya que la zona de lavado de los vehículos mezcladores o mixer cuenta con un sistema de sedimentación para el tratamiento de los vertimientos industriales, un tanque de almacenamiento del agua que sale del proceso de tratamiento y una bomba que recircula el agua tratada, para aprovecharla nuevamente en el proceso de producción.

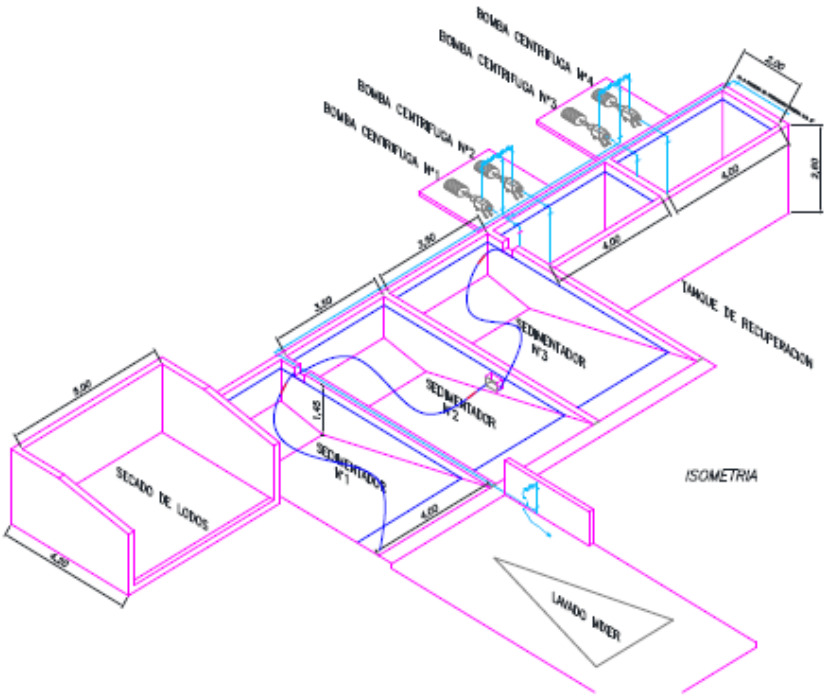


Figura 273 Detalle propuesto de sistema de lavado de mixer y tratamiento de agua Planta de Concreto Móvil

La función principal del tratamiento de las aguas es el de almacenar el 100% de los sedimentos generados, en los compartimientos diseñados para tal fin, así mismo, prevenir y mitigar la contaminación del agua y el suelo, ocasionada por la generación de lodos y sedimentos provenientes de la operación de la planta.

Por la misma pendiente del lote de la planta y del mismo sedimentador se conducen las aguas residuales industriales al sistema de tratamiento donde se realiza la sedimentación del material solido contenido en el agua hasta llegar a un tercer o cuarto tanque en el cual por un sistema de bombeo recircula el agua al proceso productivo de nuevas mezclas de concreto.

Para el manejo de los residuos industriales, correspondientes básicamente a los lodos de concreto que se generan por el lavado de las ollas de mixer, la planta cuenta con un área para el almacenamiento temporal de los lodos de concreto con una capacidad de 38 m2, se deberán registrar las cantidades de lodos generados para estos residuos y se dispondrán en los sitios de disposición final autorizados como residuos especial.

Nombre: Programa de manejo de materiales	Código: PM_AB–02

- Control de las emisiones a la atmosfera de partículas provenientes de las actividades de la planta de concreto móvil

Según lo establecido en el artículo 2.2.5.1.7.2 del Decreto 1076 de mayo de 2015 y en el artículo 1 de la Resolución 619 de 1997 “por la cual se establecen los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas”; dentro del listado taxativo de proyectos, obras o actividades a los que le aplica este permiso, no se incluye a las plantas productoras de concreto, por lo tanto la planta móvil Patio Taller, no requiere permiso de emisiones para su operación.

Se delimitará con poli sombra el cerramiento del área donde funcionará la planta móvil.

Las rutas de circulación al interior del área de la planta contarán con un suelo compacto para mitigar las emisiones derivadas del tránsito y a las cuales se realizará humectación.

Las emisiones de material particulado por fuentes fijas son producto del cargue de material cementante a los silos y por la dosificación y mezcla de las materias primas al mixer. Dichas emisiones se consideran mínimas ya que se cuenta con equipos que garantizan el control de material particulado, como es el filtro silotop (filtro extractor de polvo circular), con limpieza de aire comprimido, desarrollado para la extracción de polvo en los silos para cemento, escoria y/o ceniza ubicados en la parte superior de los mismos.

Se humedecerán los agregados pétreos, así como los patios de maniobras, con agua recuperada o tratada, con el objeto de minimizar la emisión de partículas. La frecuencia de la humectación será como mínimo dos veces al día y dependerá de las condiciones climatológicas presentes.

En zonas de almacenamiento fijo se contará con barreras que delimiten el manejo de los agregados pétreos y minimicen su dispersión.

Se deben fijarán rutas, por medio de señales visuales, para almacenar y transportar los insumos (agregados pétreos, agua, combustibles, etc.) y productos (concreto), con la finalidad de evitar la dispersión de emisiones de partículas.

Se implementarán señales visuales, donde se establezcan los límites de velocidad para el rodamiento de los vehículos dentro de la planta. Se deberá circular a no más de 10 km/h.

- Cierre y abandono de la planta móvil

La planta de concreto se encontrará en operación hasta que terminen las obras motivo del proyecto. En caso de ser necesario el fin de la actividad, éste se efectuará de acuerdo con el Plan de abandono, que corresponderá básicamente al desmantelamiento y el transporte de las instalaciones existentes (planta premezcladora, silos de cementantes, tanques, etc.) hacia otras plantas.

Además, se removerán las estructuras fijas, fundaciones y cimientos. Los materiales reciclables serán reutilizados o entregados a terceros autorizados. Todos los residuos serán dispuestos en lugares autorizados para ello. El lugar se dejará limpio de todo residuo y sin estructuras ni desniveles que impliquen riesgos a terceros.

Buenas prácticas ambientales para el manejo de materiales en obra

Medidas para el manejo de materiales

- Los materiales de construcción tales como, agregados, concreto, asfalto, prefabricados, ladrillo y demás productos derivados de la arcilla provendrán de sitios que cuenten con los permisos y licencias ambientales y mineras exigidos por las normas vigentes y avalados por la Autoridad Ambiental Competente. Ver Anexo 2.1 Proveedores de Materiales. El suministro de concreto para la actividad de inclusiones rígidas en su fase inicial (Campamentos, cerramientos y obras civiles de las instalaciones y planta de concreto) se realizará a través de

Nombre: Programa de manejo de materiales	Código: PM_AB–02

mixer; una vez terminadas estas obras preliminares se iniciará la fabricación in situ del concreto al interior del Patio Taller por parte de la planta móvil

- El Concreto empleado para la construcción de las placas de cimentación de los patios prefabricados de PHC y Vigas U, la adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros provendrá de planta autorizada por ML1 y en cumplimiento de los requerimientos establecidos por la Autoridad Ambiental Competente y en este PMAS y transportado en vehículos mixer propios de la planta de concreto.
- Para el control del ingreso de los materiales a los frentes de obra, Metro Línea 1 diligenciará el formato GA–FR–016, ver Anexo 9.1 Formatos manejo ambiental fase previa.
- Las áreas de localización de acopios de materiales deben de ser de fácil acceso para la maquinaria, no se acopiarán materiales en zonas protegidas, rondas hídricas o cuerpos de agua.
- En la zona de acopio de materiales autorizada se clasificarán los materiales a acopiar (pétreos, prefabricados, tuberías, productos químicos, aceros) en forma ordenada dejando espacios de tránsito entre la zona de descarga y los acopios). Para la conformación de la plataforma de trabajo, Adecuación de las áreas destinadas para la construcción e instalación de patios de prefabricados pilotes PHC y Vigas U, así como para adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, los acopios podrán tener una altura máxima de 4 mts, siempre y cuando se dé cumplimiento con los requisitos establecido para acopios de material granular, estimados dentro de este PMAS.
- Se instalarán para materiales acerados estructuras de soporte para mantenerlos a distancia del suelo, permanecer cubiertos y protegidos de la lluvia, señalizados y organizados.
- Los materiales prefabricados y tuberías estarán ordenados por tipo, en forma piramidal, a alturas inferiores a 1.5m, protegidos contra la acción del viento y la lluvia (cubierta y/o plástico).
- Los materiales prefabricados estarán situados sobre un terreno firme.
- Las tuberías deberán almacenarse sobre soportes situados a una distancia de 1.5m entre cada soporte, que deberán estar colocados sobre una superficie plana
- Para el almacenamiento de la cal hidratada se almacenarán en un lugar fresco, seco y ventilado, sobre estibas, cubierto contra la acción del viento o del agua los sacos de cal hidratada pueden serán apilados en hileras hasta 1.2m de altura.
- Para evitar que existan sacos de cal sin movimiento o almacenados por mucho tiempo, se mantendrá el principio de primera entrada–primera salida, es decir, todos aquellos sacos de cal que se hayan almacenado en primer término han de ser también los primeros en salir, al menos en la medida posible.
- Se evitará, en lo posible, los traslados y cambios de localización de los materiales, más aún si esto es en forma innecesaria.
- Todos los materiales de construcción empleados para la conformación de la plataforma, así como los necesarios para a la adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros que se encuentran acopiados estarán debidamente cubiertos y protegidos de la acción del aire y del agua; así mismo deben estar demarcados, señalizados y con canal perimetral en caso de requerirse y para la conformación de la plataforma por ningún motivo superarán el 4 m de altura.
- De acuerdo con las necesidades de la obra, una vez finalizadas las jornadas laborales, los acopios se cubrirán con plástico o lona.
- Los proveedores, contratistas y subcontratistas, deberán cumplir con todos los requerimientos en materia de seguridad y salud en el trabajo que apliquen para el proyecto y que se encuentran relacionados en el Plan SST.
- Metro Línea 1 establecerá las rutas de acceso de las volquetas que ingresan y retiran el material. Para dicha actividad de acuerdo con el plan de manejo de tránsito (PMT) aprobado.
- Cuando el suministro de concreto se realice a través de mixer por medio de un proveedor autorizado, al contratista se le solicitará realizar el lavado de sus canaletas en los puntos autorizados en las plantas cercanas al patio taller. De manera preventiva se dispondrá de dos canecas de 55 galones metálicas dispuesta en la salida del patio taller en caso de que el operador reporte algún problema a la salida o traslado. La caneca

Nombre: Programa de manejo de materiales	Código: PM_AB–02

permite sedimentar los sólidos, el agua se puede reutilizar en riego para control de Material particulado, el material sedimentado se dispondrá con los residuos de excavación para disposición final.

- Si por alguna razón se requiere adelantar una mezcla de concreto en el sitio de trabajo, ésta se realizará sobre una plataforma metálica o sobre un material impermeable de un calibre que garantice su aislamiento del suelo, de tal forma que el lugar permanezca en óptimas condiciones. (Se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo o sobre las zonas duras existentes).
- En caso de derrame de mezcla de concreto, ésta se recogerá y dispondrá en las zonas de cargue de sobrantes de excavación. La zona donde se presentó el derrame se debe limpiar de tal forma que no quede evidencia del vertimiento presentado.
- No se utilizarán formaletas de madera para la fundición de obras de concreto, excepto en cajas y estructuras que tengan formas especiales (redes secas y humedas)

.

Transporte de materiales

Para el transporte de los diferentes materiales de construcción se deben cumplir como mínimo con los siguientes requerimientos:

- Los vehículos utilizados no deben ser llenados por encima de su capacidad, la carga debe ir cubierta, por tanto, las volquetas deben contar con sistema mecánico de carpado y deben movilizarse siguiendo las rutas autorizadas por la normativa, las cuales verificará la Interventoría periódicamente. En caso de que la carpa presente condiciones deficientes Metro Línea 1 exigirá a su proveedor el cambio inmediato y no le permitirá el ingreso a la obra sin su respectivo ajuste. Metro Línea 1 dentro de su proceso de inducción, deberá informar a los conductores, previo al inicio de sus actividades, cuáles son las vías autorizadas para tránsito de volquetas estimadas para el proyecto. El respectivo soporte de esta inducción será verificado por la Interventoría dentro de los informes mensuales.
- Se prohíbe la utilización de extensiones de cualquier tipo en los contenedores o platones, se debe verificar previamente la capacidad de carga de cada vehículo autorizado en el permiso nacional de carga.
- Se prohíbe el tránsito y estacionamiento de maquinaria, equipo y medios de transporte sobre las rondas de protección de los cuerpos de agua. Los sitios de estacionamiento deben estar autorizados previamente por la interventoría.
- De acuerdo con el registro del parque automotor de acuerdo a cifras del Ministerio de Transporte más del 58% de las volquetas tienen entre 5 y 20 años de antigüedad, por lo cual mediante la Resolución 2502 de 2002 se reglamenta el programa de transformación o repotenciación de vehículos en el cual se establece el cambio o reparación de sistemas de frenos, dirección, suspensión, motor, caja de velocidades, transmisión y cabina para mejorar las condiciones de seguridad activa, pasiva y ambientales en los vehículos mientras se implementa el programa nacional de reposición del parque automotor destinado al servicio público de transporte terrestre automotor de carga. Es importante tener en cuenta que la administración distrital mediante el Decreto 840 de 2019 establece las medidas de circulación para los vehículos de transporte de carga en Bogotá, incluyendo en su consideración técnica los efectos ambientales que tienen los vehículos con antigüedad mayor a 20 años y estableciendo medidas para mitigar su impacto mientras se realiza la aplicación del CONPES 3963 de 2019 donde se establecen los lineamientos de la política para la modernización del transporte automotor de carga y se declara la importancia estratégica del programa de reposición y renovación del parque automotor de carga. En este decreto se establecen unos horarios y zonas de restricción de circulación para vehículos con modelo superior a 20 años con peso bruto vehicular superior a 8.500kg (Ver artículo 3 y 5 para mayor detalle) y así mismo determina las siguientes excepciones aplicables para el proyecto:
- Vehículos de transporte de maquinaria y materiales para obras públicas que estén asociados a un PMT aprobado y vigente.
- Vehículos de transporte de carga eléctricos y de cero emisiones.
- Vehículos de transporte de carga a gas natural dedicado.

Nombre: Programa de manejo de materiales	Código: PM_AB–02

- Vehículos de transporte de carga autorregulados.
- Vehículos de carga liviana evaluados por Secretaría Distrital de Ambiente (Capacidad de carga inferior a 3.500 Kg y con tipo de combustible Gas–Gasolina).

  Por lo cual las volquetas a emplear para el suministro de material pueden tener hasta 15 años de antigüedad al año de vigencia, siempre y cuando el contratista garantice que su proveedor cuente con un buen sistema de autocarpado para avalar su ingreso, los certificados deben ser emitidos por parte de un Ingeniero Mecánico, las fotos deben estar fechadas no mayores a 30 días de la presentación de los documentos, el historial de mantenimiento se debe enfocar en los trabajos realizado a los componentes principales (motor, caja, transmisión, servo, sistema de frenos, sistema hidráulico, sistema eléctrico etc.), los documentos se deben adjuntar numerados. Se aclara que, mediante la información aportada por el contratista, el mismo da fe del buen estado de las máquinas, equipos y/o vehículos, siendo ellos los responsables de la condición mecánica de estos
- El formato de Control de materiales será diligenciado y firmado por Metro Línea 1 y presentado en su informe mensual junto con el cuadro de consolidación de los materiales y junto con los vales de suministro del servicio por parte de cada proveedor, en copia legible, adjuntando copias de las certificaciones expedidas por todos los proveedores utilizados en el periodo, en las que conste el volumen y/o cantidades de materiales adquiridos y el periodo en el que se realizó la adquisición.
- Metro Línea contará con Certificado de condiciones óptimas técnico mecánicas, hoja de vida de la maquinaria y equipo actualizada y un Programa de mantenimiento según manual de mantenimiento y operación.

Verificación de buenas prácticas ambientales en sitios de suministro de materiales

Teniendo en cuenta que los proveedores de materiales son de terceros autorizados por la autoridad ambiental se programarán visitas trimestrales para evidenciar las condiciones ambientales en accesos, control de ingreso y salida de volquetas, verificación de la carga, rutas internas y sitios de cargue, se realizará un registro fotográfico de las condiciones encontradas y se presentará en los informes correspondientes al periodo de la visita. Previo a las visitas se solicitará autorización al proveedor para el ingreso.

Se realizarán consultas por escrito a las autoridades ambientales cada seis meses sobre el estado de los permisos, pasivos y gestión ambiental de los sitios proveedores de materiales para el proyecto.

Acciones en Seguridad y Salud en el trabajo

La información de Seguridad y Salud se encuentra en el Plan SST. Ver 12 del PMAS

En al anexo 1 del Plan SST del Patio Taller se presenta identificación, evaluación de los riesgos y los controles de peligros relacionados a manejo de sobrantes de excavación, controles y métodos de notificación a los trabajadores (matriz de identificación y valoración de peligros, formato análisis de trabajo seguro, formato de notificación de peligros a trabajadores)

En el anexo 8 del Plan SST del Patio taller se presentan los programas relacionados con la gestión de riesgos relacionados con el manejo de sobrantes de excavación (Plan estratégico de seguridad vial, Procedimiento para manejo de maquinaria, equipos y vehículos, Procedimiento para mantenimiento de maquinaria equipos y vehículos, Procedimiento de señalización de frentes de trabajo, Programa de prevención por exposición de material particulado entre otros.)

Lugar de aplicación:

Actividades fase previa Patio Taller

Personal necesario para el cumplimiento del programa:

Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental y SST– Residente Ambiental, SST y de

Nombre: Programa de manejo de materiales	Código: PM_AB–02

maquinaria y equipos– Inspector SST–MA), en obra Ingenieros residentes, inspectores, conductores, operadores de equipos de carga, despachadores, Brigada de orden aseo y señalización.

Indicadores de seguimiento y monitoreo:

Nombre del Indicador	Descripción	Meta
% de materiales provenientes de sitios autorizados	(Material certificado / Material utilizado) x 100	100%
% de cumplimiento cubrimiento de materiales de acopio granular y pétreo	(No. acopios granulares y pétreos que cumplan con las condiciones ambientales / No. de acopios granulares y pétreos en obra) x 100	100%
% Cumplimiento de capacitaciones programadas	(Número de capacitaciones realizadas sobre manejo de este programa / Número de capacitaciones programadas en el periodo) x 100	100%
Atención de PQR´s	(Número de PQR´s atendidas por manejo inadecuado de materiales / Número de PQR´s recibidas en el periodo por manejo inadecuado de materiales)	Cero quejas y reclamos

El seguimiento y monitoreo al cumplimiento de este plan está incluido en el capítulo de Plan de seguimiento y monitoreo.

Cronograma de ejecución

En el Anexo 9.3 se presenta el cronograma de ejecución de los programas de manejo ambiental a desarrollar durante las actividades tempranas del Patio Taller.

Mecanismos de control o registros asociados

Actos administrativos de los permisos ambientales y mineros de los proveedores: Carvaro, Constriturar, Doble A Ingeniería, Reciclados Industriales, Cementos Tequendama (Ver anexo 2.1). En cuanto a los materiales que se emplearán para la fabricación de concreto a cargo de Argos, se informa que previo al uso de estos, el concesionario verificará, avalará y remitirá para información de la interventoría la documentación ambiental respectiva.

Certificaciones de adquisición de material indicando el volumen adquirido mensualmente

Registro de capacitaciones

Formato de control de materiales GA–FR–016 Formato de seguimiento de materiales de obra_V.02

Registro Fotográfico.

Responsable de la ejecución:

Metro Línea 1 a través de Director Ambiental – Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Inspector SST–MA, contratistas y subcontratistas

Componente social mecanismos de participación ciudadana.	Reuniones informativas donde se explicarán los programas ambientales.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.6.1.2.3 Programa de manejo de residuos convencionales PM_AB_03

Nombre: Programa de manejo de residuos sólidos convencionales	**Código: PM_AB–03**

Objetivo General

Establecer las medidas tendientes a prevenir, controlar y mitigar los impactos causados por el inadecuado manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos convencionales que afectarían la salubridad y contaminarían el suelo.

Objetivos Específicos

- Implementar el código de colores en cumplimiento a la normatividad ambiental vigente para el manejo de residuos sólidos domésticos y convencionales generados en las actividades fase previa del Patio taller y
- Establecer medidas de manejo, separación en la fuente, aprovechamiento y disposición final de los residuos convencionales generados en las actividades de obra para reducir el volumen de residuos no aprovechables y propiciar el recicle y/o reutilización de acuerdo con sus características.

Metas:

- Garantizar la entrega a gestores de reciclaje del 50% de los residuos convencionales reciclables generados
- Capacitar al personal sobre este programa para identificar, clasificar, separar en la fuente, almacenar y disponer adecuadamente los residuos convencionales durante su permanencia en obra.
- Gestionar el 100% de los residuos generados de acuerdo con las medidas propuestas

Etapa

Preoperativa	X	Operación y mantenimiento	

Fase:

Previa	X	Construcción		Pruebas, certificaciones y puesta en marcha	

Impactos por manejar:	Valor del Impacto:
▶ Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas) por movimiento de tierras y conformación del terreno por generación de residuos, olores y lixiviados	▶ Moderado
▶ Afectación a cuerpos de agua / Suelo por mala disposición y generación de lixiviados.	▶ Moderado
▶ Deterioro / Transformación del paisaje por disposición inadecuada de residuos	▶ Moderado
▶ Contaminación del suelo	▶ Moderado

Tipo de medida:

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	
Corrección							

Actividades generadoras del impacto:

- Implementación del Plan de Manejo de Tráfico
- Topografía
- Instalación de campamentos
- Traslado de redes aéreas
- Adecuación de vía de acceso
- Conformación de plataforma de trabajo

Nombre: Programa de manejo de residuos sólidos convencionales	Código: PM_AB–03

- Adecuación de las áreas destinadas para la construcción e instalación de patios de prefabricados pilotes PHC y Vigas U
- Instalación de plantas de concreto
- Adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros

Acciones por desarrollar:

Controles para mitigación de la Contaminación del aire por generación de olores y presencia de lixiviados

- Cerramiento en malla que permitirá buena ventilación y como barrera física.
- Dique de contención en concreto (0.2m de h) para control de lixiviados
- Al interior una división de tres espacios para cada tipo de residuo. Esto permitirá que residuos reciclables no se mezclen con otros y se contaminen**.**
- Contenedor de 55 gal con tapa y color correspondiente (blanco, negro, verde)
- Facilidad para que los vehículos de transporte puedan parquear y maniobrar durante la recolección de los residuos y/o materiales reciclables.



Figura 274 Caseta de Almacenamiento tipo para residuos sólidos convencionales

Controles para mitigación de la Contaminación del agua y el suelo por una mala disposición.

Para realizar la separación en la fuente, en primera instancia se impartirán capacitaciones al personal vinculado al Proyecto sobre el manejo y clasificación de los residuos sólidos y el uso de los diferentes recipientes para su almacenamiento inicial, dentro de esta se tendrá en cuenta la Resolución 2184 de 2019. Que entró en rigor para todo el territorio nacional a partir de 1 de enero de 2021, donde se establece:

- Color blanco: residuos aprovechables como plástico, botellas, latas, vidrio, metales, papel y cartón.

Nombre: Programa de manejo de residuos sólidos convencionales	Código: PM_AB–03

- Color negro: residuos no aprovechables como el papel higiénico; servilletas, papeles y cartones contaminados con comida; papeles metalizados, entre otros.
- Color verde: residuos orgánicos como los restos de comida cruda (sin procesar)

Se instalará en las instalaciones temporales del Patio y Taller una caseta de almacenamiento para residuos convencionales con una división física para el almacenamiento por separado de los residuos. La brigada de orden y aseo realizará el ruteo de recolección para el almacenamiento, el piso será en concreto, cerramiento en malla y un dique de 20cm de altura para contención para lixiviados y cubierta para protección contra lluvias. Cada vez que se haga retiro de residuos por parte de los gestores y/o empresa de recolección de residuos el personal de la brigada realizara la limpieza de la caseta y /o cuando lo requiera el departamento ambiental.

Controles del Paisaje (alteración del paisaje – calidad visual), por generación de lixiviados, presencia de roedores

El área de almacenamiento de residuos contará con un cerramiento en malla, un dique para control de lixiviados y una división para la ubicación de las canecas plásticas con tapa para clasificación (código de colores), esto permitirá dar un mejor control y aspecto físico a las instalaciones, el piso impermeabilizado y cubierta, con facilidad para que los vehículos de transporte puedan parquear y maniobrar durante la recolección de los residuos y/o materiales reciclables , por otro lado, se realizará un control de plagas para el control de roedores. (Ver programa de manejo de fauna).

Medidas para el manejo de residuos, fauna y roedores en áreas de comedor

Para evitar la proliferación de fauna y roedores en las zonas de comedor, el Concesionario garantizará la adecuada limpieza y desinfección de estas áreas, una vez sean empleadas en cada uno de los turnos de alimentación. Esta limpieza y desinfección se llevará a cabo con los productos de limpieza necesarios, el barrido de las zonas, recolección de los residuos orgánicos generados post consumo, instalación de trampas de captura con verificación diaria de las mismas, lavado y desinfección diaria de los contenedores de residuos una vez estos sean trasladados al acopio temporal.

Medidas para el manejo de residuos convencionales en los frentes de obra e instalaciones temporales

- Frecuencia de recolección

La recolección de los residuos sólidos para disposición en relleno sanitario se realizará a través de la empresa de servicios públicos de aseo del sector (tres veces por semana). Los residuos el Contratista deberá realizar el traslado al punto de recolección en los días definidos por la ruta sanitaria del sector.

La recolección interna, para disposición temporal en centros de acopio, se realizará de forma diaria para mantener en plena capacidad los recipientes ubicados en cada uno de los campamentos. Con esta misma frecuencia se recogerán los residuos generados en los diferentes frentes de obra.

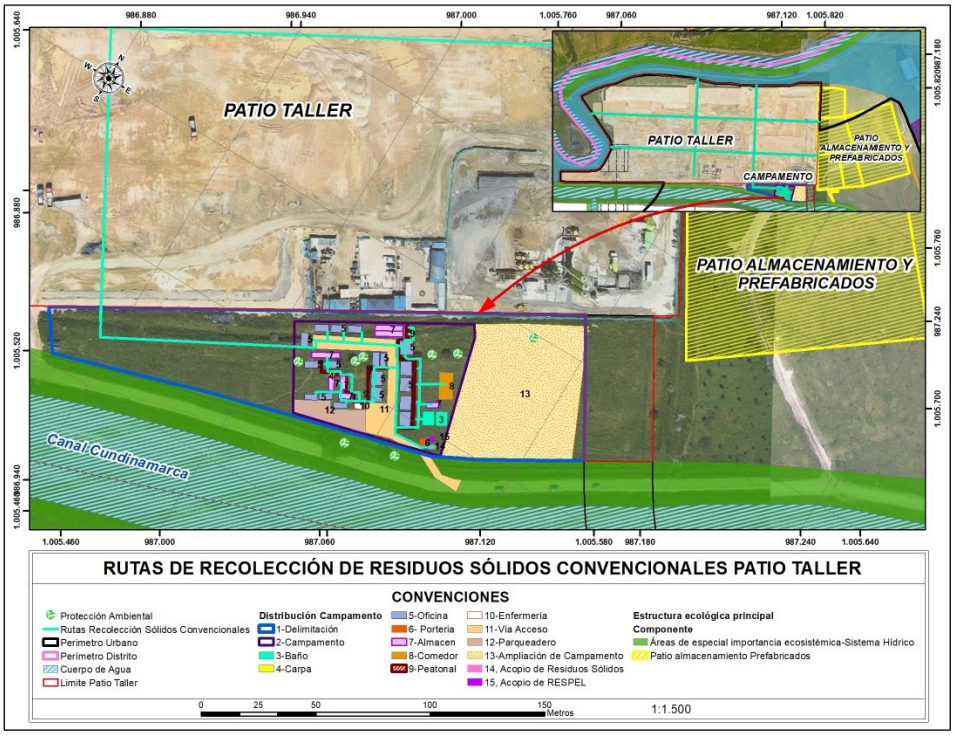


Figura 275 Rutas de recolección de residuos sólidos convencionales – campamento de obra Patio Taller

Nombre: Programa de manejo de residuos sólidos convencionales	Código: PM_AB–03

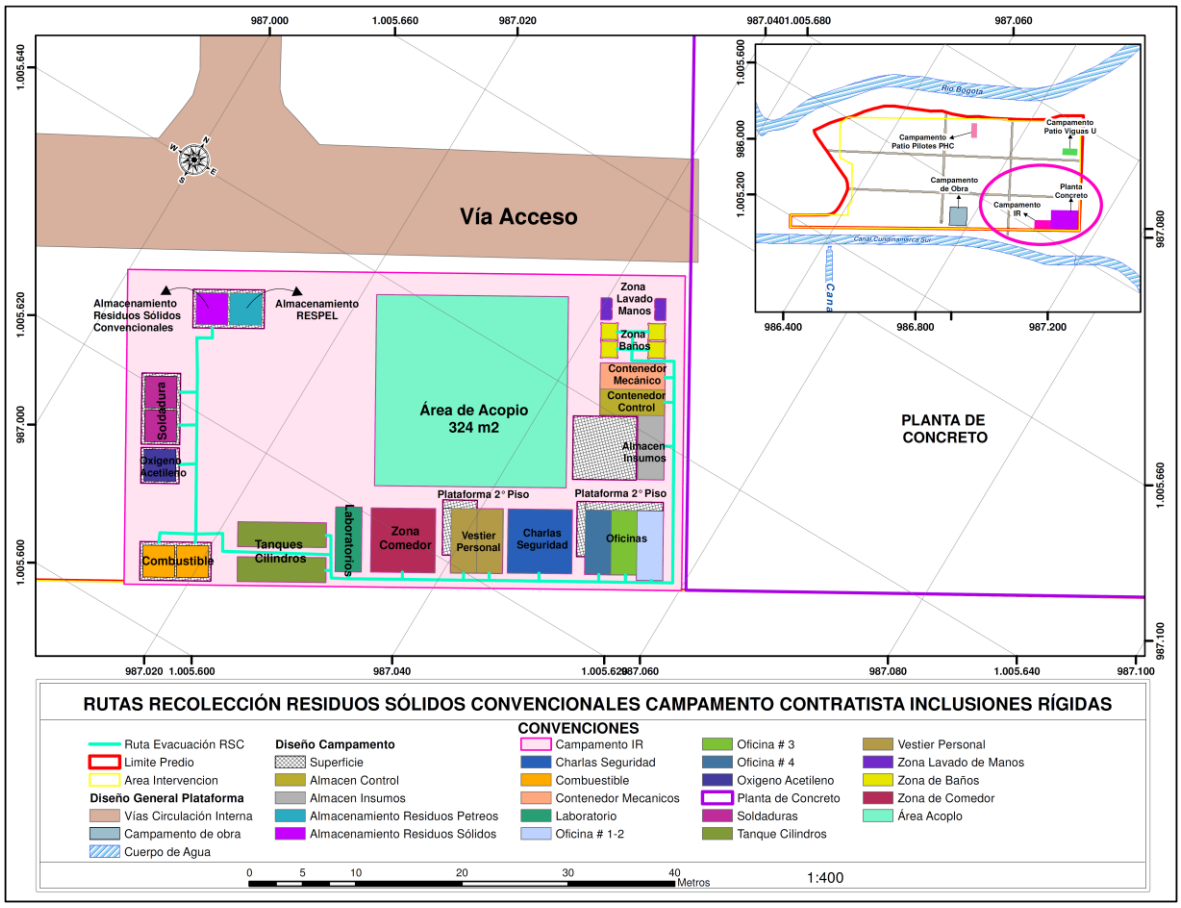


Figura 276 Rutas de recolección de residuos sólidos convencionales – campamento contratista inclusiones rígidas en el Patio taller

Nombre: Programa de manejo de residuos sólidos convencionales	Código: PM_AB–03

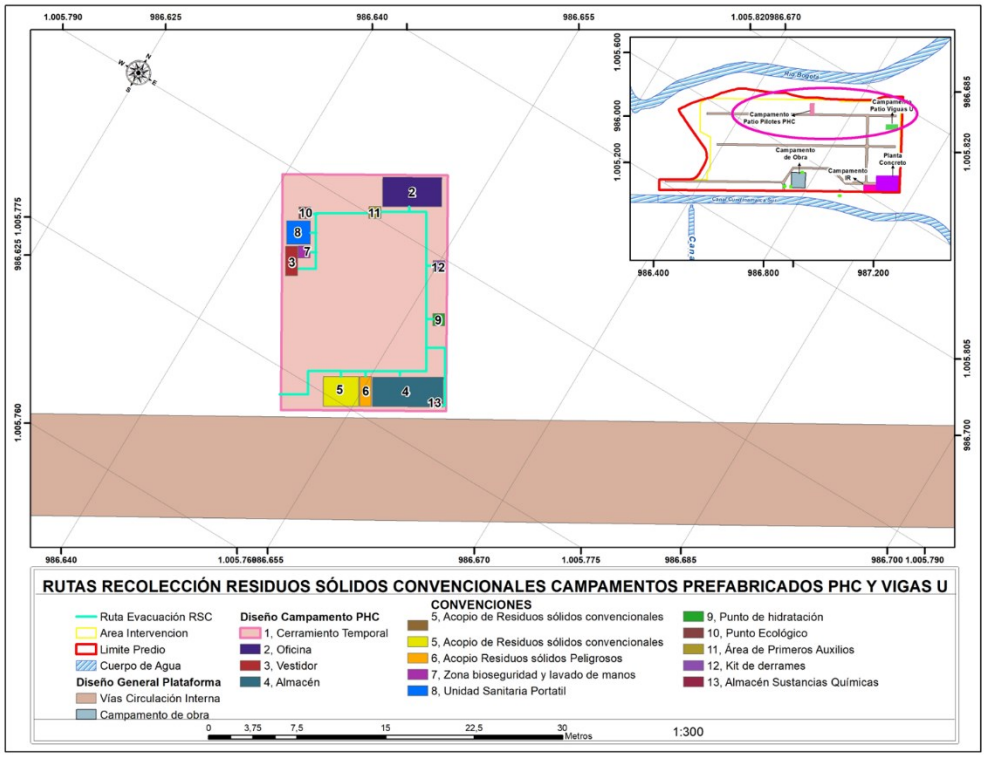


Figura 277 Rutas de recolección de residuos sólidos convencionales – campamento móvil

- Recolección y transporte de residuos sólidos

Los residuos sólidos serán recolectados por el personal de obra designado (Brigada de aseo), el cual estará encargado de realizar el recorrido por cada una de las instalaciones de los campamentos donde se ubiquen recipientes para su manejo. Estos residuos serán conducidos a los centros de acopio de cada campamento.



Figura 278 Punto ecológico tipo para residuos sólidos convencionales en frentes de obra – Patio Taller

Los residuos generados en los frentes de obra, que se constituyen principalmente como residuos reciclables, serán transportados igualmente por el personal de obra asignado (Brigada de aseo) hasta los centros de acopio temporal.

Nombre: Programa de manejo de residuos sólidos convencionales	Código: PM_AB–03

Se destinarán una o dos personas de la brigada de aseo orden y limpieza para que mantenga limpio y aseado el sitio de almacenamiento; igualmente realizarán el control de calidad para materiales reciclables y los prepararán para su posterior recolección y transporte.

- Tratamiento y disposición final

Los residuos convencionales ordinarios serán entregados a las empresas de servicio de aseo del sector Limpieza Metropolitana S.A. E.S.P (LIME), empresa que emitirá recibo de pago mensualmente. La disposición de estos residuos se realiza en relleno sanitario.

Para la gestión de residuos convencionales orgánicos. Materiales orgánicos no procesados como restos de comida (cascaras, sobrantes de frutas) serán clasificados y separados en canecas de color verde (código de colores), diariamente se recolectarán de los frentes de obra hacia la caseta de almacenamiento donde por uno o dos trabajadores de la brigada de aseo. se realizarán campañas de separación y clasificación por medio de charlas y capacitaciones al personal de obra y el monitoreo y seguimiento se realizará a diario por parte de los inspectores SSTA. En la medida que se realice la separación y almacenamiento los residuos se pesaran para en la entrega y/o aprovechamiento, se llevará registro de cantidades para compararlo en relación con el total de residuos generados. Durante el primer mes se llevará un registro de cantidades generadas y se establecerá un enlace con habitantes de la zona que hagan aprovechamiento de estos residuos para su entrega.

Los residuos aprovechables serán entregados a un gestor externo autorizado (Ruby comercializadora S.A.S y Chatarrería Ambiental) y serán certificados mensualmente por el gestor y reportado en los informes mensuales a la interventoría.

Materiales como, cartón, papel, metales, plástico serán reciclados dentro de la gestión de materiales reciclables. En los frentes de obra se almacenarán en canecas blancas marcadas como reciclables, diariamente se recolectarán de los frentes de obra hacia la caseta de almacenamiento donde se clasificarán por uno o dos trabajadores de la brigada de aseo. La empresa de reciclaje Ruby comercializadora S.AS y Chatarrería Ambiental., quien tiene convenio con la empresa contratista recogerá estos residuos una vez al mes o cuando por su volumen y peso se requiera, se realizarán campañas de reciclaje por medio de charlas y capacitaciones al personal de obra y el monitoreo y seguimiento se realizará a diario por parte de los inspectores SSTA. En la medida que se realice la separación y almacenamiento los residuos se pesaran para en la entrega llevar el registro y poder comparar en relación con el total de residuos convencionales generados para el cumplimiento de las metas.

Acciones en Seguridad y Salud en el trabajo

La información de Seguridad y Salud se encuentra en el Plan SST. Ver anexo 12 del PMAS

En al anexo 1 del Plan SST del Patio Taller se presenta identificación, evaluación de los riesgos y los controles de peligros relacionados a manejo de residuos sólidos convencionales, controles y métodos de notificación a los trabajadores (matriz de identificación y valoración de peligros, formato análisis de trabajo seguro, formato de notificación de peligros a trabajadores)

En el anexo 8 del Plan SST del Patio taller se presentan los programas relacionados con la gestión de riesgos presentes en el manejo de residuos sólidos convencionales (Procedimiento de elementos de protección personal y procedimiento de señalización, programa de gestión de orden aseo y limpieza entre otros)

Lugar de aplicación:

Patio Taller.

Personal necesario para el cumplimiento del programa:

Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST–MA), trabajadores en general y Brigada de orden aseo y señalización

<table>
<tr><th colspan="2">Nombre: Programa de manejo de residuos sólidos convencionales</th><th>Código: PM_AB–03</th></tr>
<tr><td colspan="3">Indicadores de seguimiento y monitoreo:

<table>
<tr><th>Nombre del Indicador</th><th>Descripción</th><th>Meta</th></tr>
<tr><td>% de residuos convencionales reciclados</td><td>(Residuos convencionales entregados para reciclaje) / (Total residuos convencionales reciclables generados) X 100</td><td>50%</td></tr>
<tr><td>% Cumplimiento de capacitaciones programadas</td><td>(Número de capacitaciones realizadas sobre manejo de este programa / Número de capacitaciones programadas en el periodo) x 100</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>% de residuos generados gestionados de acuerdo con las medidas propuestas</td><td>Vol res. Gestionados con medidas/ vol. Total generados</td><td>100%</td></tr>
</table>
El seguimiento y monitoreo al cumplimiento de este plan está incluido en el capítulo de Plan de seguimiento y monitoreo.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Cronograma de ejecución

En el Anexo 9.3 se presenta el cronograma de ejecución de los programas de manejo ambiental a desarrollar durante las actividades fase previa del Patio Taller.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Mecanismos de control o registros asociados

ML1–SST–AMB–FR–2020–0003_V0 Generación de Residuos No Peligrosos

Certificaciones de recolección, gestores de reciclaje avalados (Ruby Comercializadora S.A.S y Chatarrería Ambiental)

Registro Fotográfico</td></tr>
<tr><td colspan="3">Responsable de la ejecución

Metro Línea 1 a través de Director Ambiental – Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Inspector SST–MA, contratistas y subcontratistas</td></tr>
<tr><td colspan="2">Componente social mecanismos de participación ciudadana.</td><td>Reuniones informativas donde se explicarán los procedimientos aplicados a las actividades fase previa.</td></tr>
</table>

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.6.1.2.4 Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM_AB_04, programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM_AB_05, programa de manejo de aceites usados PM_AB_06

Nombre: Plan de gestión integral de residuos peligrosos **Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos** **Programa de manejo de aceites usados**	**Código: PM_AB_04** **PM_AB_05** **PM_AB_06**

Objetivo General

Definir las medidas necesarias para la gestión integral de residuos peligrosos a generar en el patio Taller durante la ejecución de las actividades fase previa minimizando el impacto negativo que se da en el ambiente por la generación de estos.

Objetivos Específicos

- Formular acciones con el fin de prevenir la generación y reducción en la fuente, identificando las fuentes de generación de los RESPEL, la cuantificación e identificación de las características de peligrosidad y las actividades para su gestión.
- Garantizar las actividades de manejo externo que abarquen almacenamiento y disposición final.

Metas:

- Cumplir con la totalidad de capacitaciones programadas sobre el manejo de este programa para prevenir y minimizar la generación de residuos peligrosos
- Atender los eventos en los que se generen RESPEL para su recolección y almacenamiento
- Garantizar que la disposición final de los residuos peligrosos se realice con gestores autorizados para el aseguramiento del tratamiento y disposición.

Etapa

Preoperativa			X	Operación y mantenimiento			

Fase:

Previa	X	Construcción		Pruebas, certificaciones y puesta en marcha			

Impactos por manejar:	Valor del Impacto:
▶ Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas) por derrames o goteos accidentales de la maquinaria	▶ Moderado
▶ Contaminación del suelo por disposición o caída de RESPEL en el suelo	▶ Moderado
▶ Presión sobre recurso naturales por operación de planta de concreto, maquinaria y equipos	▶ Moderado
▶ Potencial contaminación ambiental con sustancias químicas	▶ Moderado

Tipo de medida:

Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
Corrección							

Actividades generadoras del impacto:

Nombre: Plan de gestión integral de residuos peligrosos	Código: PM_AB_04
Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos	PM_AB_05
Programa de manejo de aceites usados	PM_AB_06

- Implementación del Plan de Manejo de Tráfico
- Instalación de campamentos
- Traslado de redes aéreas
- Conformación de plataforma de trabajo
- Adecuación de áreas destinadas para la construcción de patio prefabricados PHC y Vigas U
- Instalación de plantas de concreto
- Adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros

En concordancia con el Plan de Gestión de Residuos se pueden generar durante la ejecución de las actividades de fase previa del Patio taller los siguientes residuos peligrosos:

- Residuos biológicos (anatomopatológicos): Se generan este tipo de residuos en el momento en el que exista una atención de primeros auxilios y se tengan residuos de la atención primaria que se realizó.
- También se encuentran en esta clase los residuos correspondientes a los residuos de Elementos de protección personal contaminados y bolsas de cemento de las actividades de obra,
- Envases de insumos como pinturas y solventes.
- Residuos contaminados con hidrocarburos: Se generarán en caso de presentarse algún derrame retenido con material absorbente empleado para el control de los derrames.
- Aceites usados: Provenientes de mantenimientos correctivos de maquinaria y equipos
- Residuos industriales, correspondientes básicamente a los lodos de concreto que se generan por el lavado de las ollas de mixer y Planta de concreto.

Alternativas de Prevención y minimización

Buenas Prácticas Ambientales

- Capacitar y sensibilizar a los trabajadores administrativos conforme a cada necesidad.
- Verificar que los RESPEL son empacados, embalados y etiquetados de acuerdo con la normatividad y con el grado de peligrosidad.
- Cuantificar la generación de los residuos peligrosos en los formatos establecidos.
- Mantener un sistema de almacenamiento acorde con las características de compatibilidad de los residuos.
- Aplicar la información registrada en el Procedimiento Operativo Normatizado para manejo de productos químicos (PONS) del Plan de gestión de riesgos (Ver Anexo 12), acerca de las medidas de contingencia en los casos de accidentes o eventualidades relacionados con la manipulación o almacenamiento de los RESPEL generados.
- Asegurar las condiciones adecuadas para el transporte de los RESPE de acuerdo con sus características, para ello el gestor autorizado utiliza la lista de chequeo para verificación de cumplimiento del Decreto 1079 de 2015, en cuanto al transporte de RESPEL.
- Capacitar al personal acerca de este programa para el manejo y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos.
- Verificar que el sistema de tratamiento final de los residuos es una operación ambientalmente segura y que el gestor de los residuos cuente con los permisos ambientales respectivos.
- Se realizarán inspecciones a los acopios temporales por parte de Residentes e inspectores SSTAM.
- Asegurar que todas las sustancias químicas y residuos peligrosos cuentan con su hoja de seguridad.

Medidas de Manejo interno ambientalmente seguro de los residuos peligrosos

Actividades para el almacenamiento de los residuos peligrosos

El lugar de almacenamiento tendrá las siguientes características:

- Base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos.
- Cierre perimetral de a los menos 1,8 m de altura.

Nombre: Plan de gestión integral de residuos peligrosos	Código: PM_AB_04
Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos	PM_AB_05
Programa de manejo de aceites usados	PM_AB_06

- Techado y protegido de condiciones ambientales.
- Garantizar que se minimizará la volatilización, el arrastre o la lixiviación.
- Capacidad de retención o escurrimiento o derrames.
- Señalización interna y externa y acceso restringido con puertas y seguro

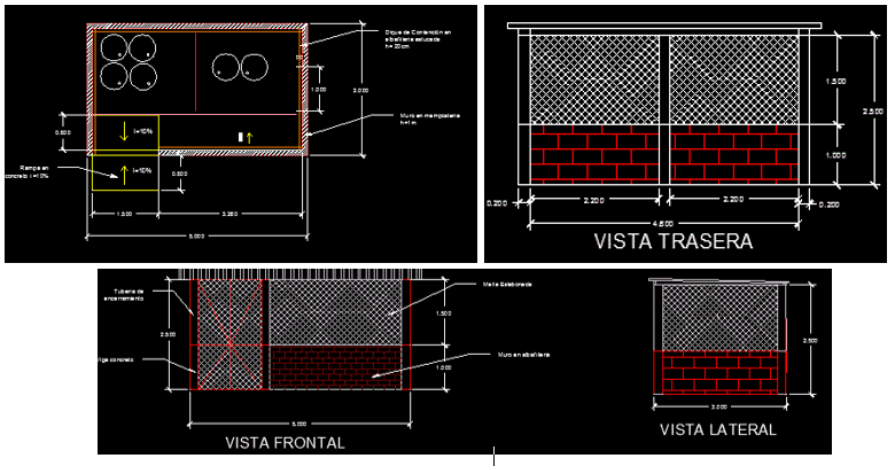


Figura 279 Almacenamiento temporal tipo RESPEL y aceites usados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

El tiempo de almacenamiento dependerá de la cantidad de residuos a disponer, que deberá ser igual o superior a 40 kilos.

- Envasado

Los elementos de protección personal contaminados empacados en canecas plásticas con tapa.

Las bolsas de cemento serán empacadas en lonas por separado del resto de residuos

En cuanto a la generación de RESPEL y los envases y trapos contaminados con sustancias químicas y/o hidrocarburos, estos serán almacenados en contenedores metálicos de 55 gal rotulados indicando sus características de peligrosidad y dispuestos dentro del almacenamiento cumpliendo con la matriz de compatibilidad.

Las sustancias peligrosas en estado líquido serán envasadas en galones de 5 galones debidamente sellados y posteriormente llevados a almacenar en canecas de 55 galones metálicas con tapa.

Una vez utilizados los insumos como pinturas, solventes, que sean tóxicos, éstos serán llevados al punto de almacenamiento temporal para residuos peligrosos.

Para los residuos biológicos que se puedan generar, se ubicará un recipiente tipo contenedor con pedal de color rojo y una bolsa roja marcados como residuos biológicos únicamente en la instalación adecuada para este servicio.

- Rotulado y etiquetado

El objetivo es emplear etiquetas de riesgo, que contengan información relacionada con la identificación

Nombre: Plan de gestión integral de residuos peligrosos	Código: PM_AB_04
Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos	PM_AB_05
Programa de manejo de aceites usados	PM_AB_06

del residuo, los datos del generador, el código de identificación del residuo y la naturaleza de los riesgos que representa el residuo. El tamaño de la etiqueta será de 10 x 10 cm que se fijará sobre el envase o el contenedor, teniendo en cuenta lo establecido dentro del sistema globalmente armonizado.

Para los residuos biológicos el contenedor deberá estar marcado como residuos biológicos y adentro tendrá una bolsa roja, la cual contendrá el residuo para su posterior entrega.

- Movilización Interna

Esta se encuentra directamente relacionas con el traslado de los RESPEL, desde donde se realiza la generación hasta el acopio temporal, mientras se lleva a cabo la entrega al gestor ambiental autorizado para la disposición final.

Dentro de esta movilización interna, es importante tener en cuenta la manipulación y uso de todos los elementos de protección personal, con el fin de evitar afectaciones a la salud, traslado de los residuos ya que este no debe exceder la capacidad del contenedor o envase destinado para cada residuo.

Para los residuos líquidos generados por el lavado de brochas y residuos líquidos de pintura, se debe garantizar en todo momento que el líquido este contenido en un recipiente, este debidamente identificado y separado de los demás residuos para evitar derrames, goteos, fugas o contingencias por volteos del galón y otro tipo de recipientes de almacenamiento temporal.

Los residuos biológicos se mantendrán en la zona de atención de primeros auxilios y entregarán al gestor por separado en bolsa roja cerrada y marcada.

- Rutas de Circulación

Se seguirán las rutas definidas en el campamento y en obra para el tránsito de estos residuos desde su generación hasta su almacenamiento seguro como se muestra en la siguiente figura:

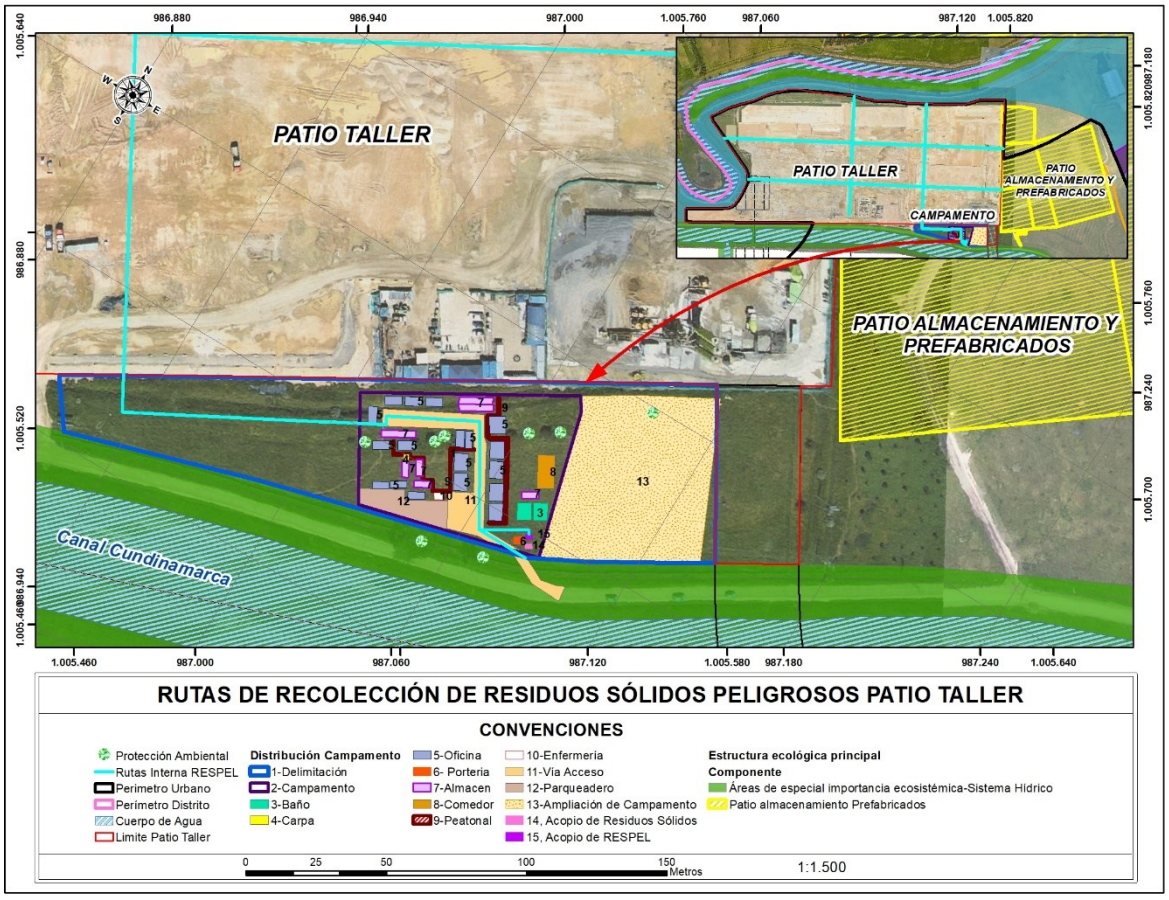


Figura 280 Rutas de recolección de RESPEL campamento de obra en el Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Nombre: Plan de gestión integral de residuos peligrosos	**Código: PM_AB_04**
Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos	**PM_AB_05**
Programa de manejo de aceites usados	**PM_AB_06**

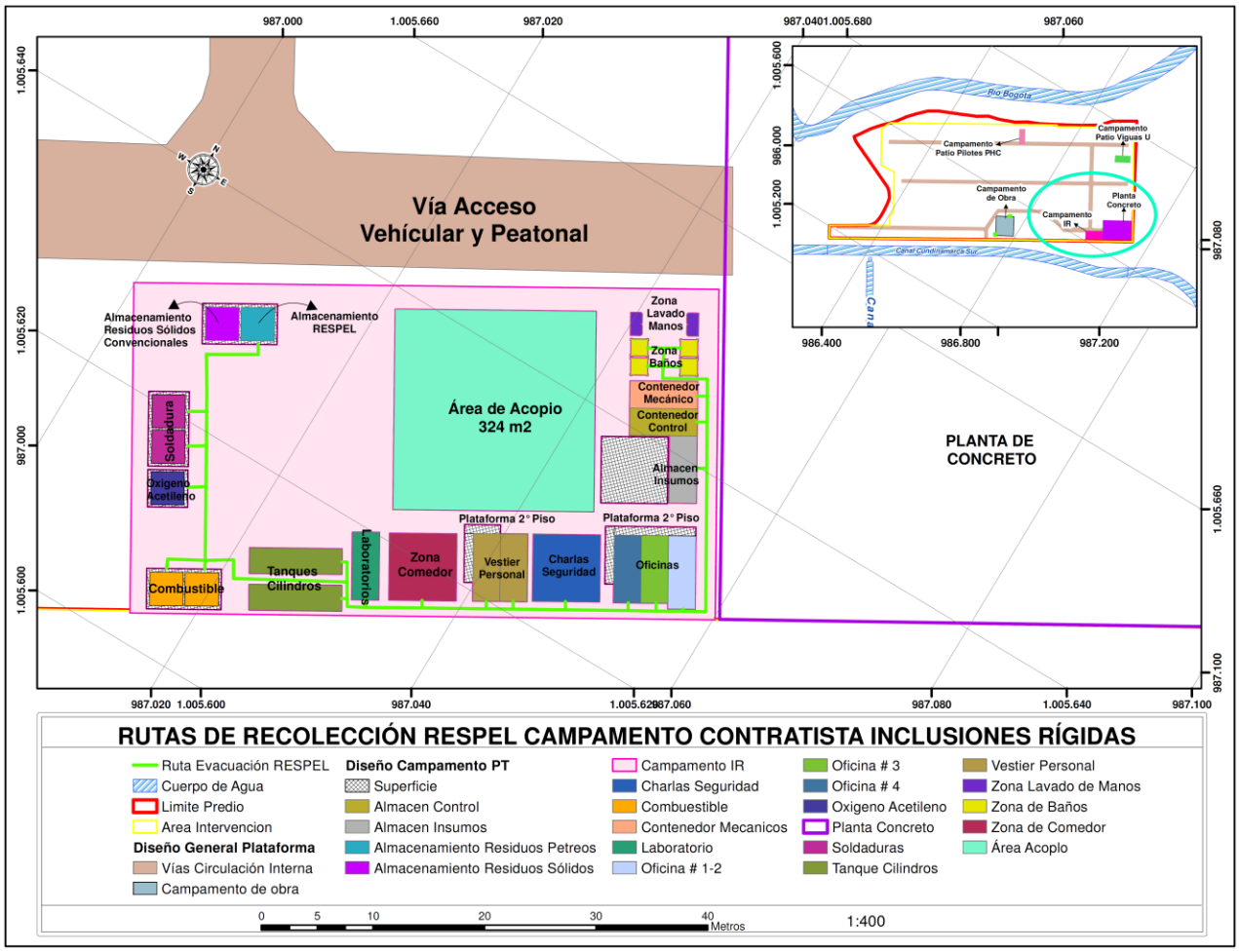


Figura 281 Rutas de recolección de RESPEL campamento contratista inclusiones rígidas en el Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Nombre: Plan de gestión integral de residuos peligrosos	Código: PM_AB_04
Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos	PM_AB_05
Programa de manejo de aceites usados	PM_AB_06

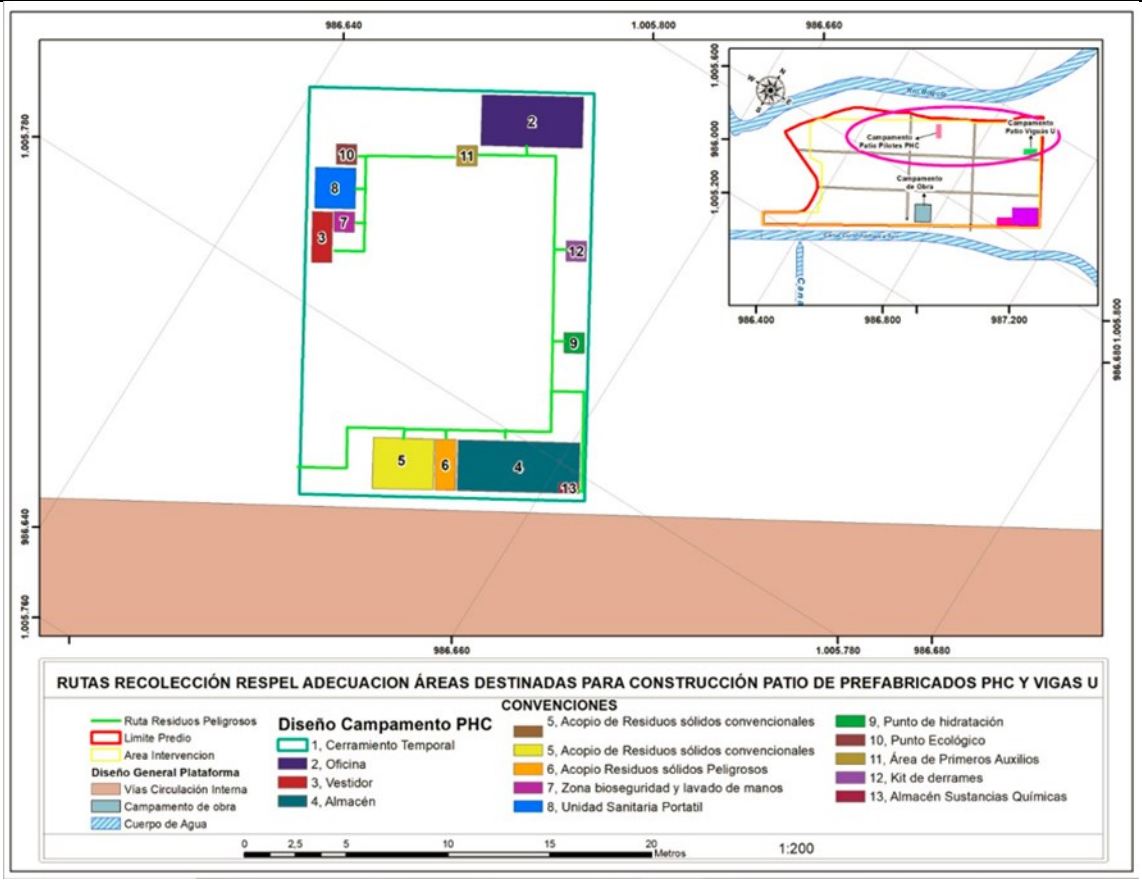


Figura 282 Rutas de recolección de RESPEL campamento móvil en el Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Matriz de compatibilidad para el almacenamiento de residuos peligrosos

Nombre: Plan de gestión integral de residuos peligrosos	Código: PM_AB_04
Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos	PM_AB_05
Programa de manejo de aceites usados	PM_AB_06

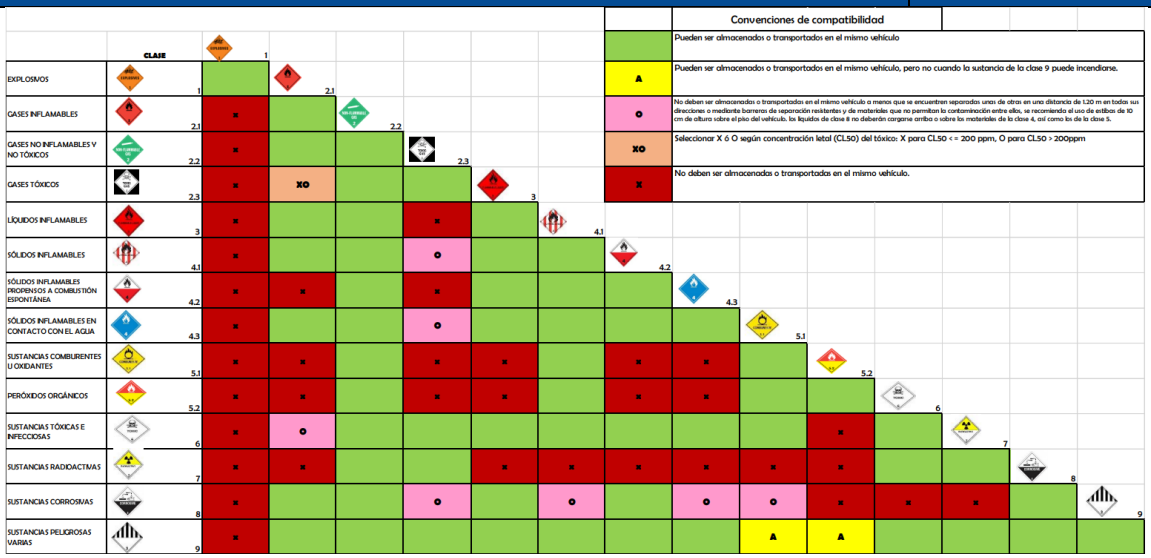


Figura 283 Matriz de compatibilidad Para el almacenamiento de sustancias o residuos peligrosos

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La matriz de compatibilidad para el almacenamiento de residuos peligrosos plasma la compatibilidad entre los diferentes RESPEL, tomando como base su clasificación de acuerdo con la clase y el tipo de sustancia, con el propósito de realizar un almacenamiento o transporte bajo condiciones seguras.

Para usar la Matriz de compatibilidad para el almacenamiento de sustancias o residuos peligrosos, se debe:

1. Ubicar la sustancia (1) columna, de acuerdo con su clase

2. Ubicar la sustancia (2) según su clase, en la diagonal de la matriz.

3. Donde ambas sustancias se crucen en la matriz, identificar su compatibilidad. El color verde nos indicará que los residuos pueden ser almacenados juntos.

Medidas para la entrega de RESPEL al transportador (ver anexo 2.3 Gestor RESPEL)

Las medidas de entrega de los respel al gestor ambiental se desarrollan teniendo en cuenta el artículo 11 del Decreto 1609 de 2002 que se consolidó en el Decreto 1079 de 2015, el cual habla de las obligaciones del remitente y/o propietario de mercancías peligrosas. Metro Línea 1 contratará con los servicios de disposición final de respel con un gestor autorizado por la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA o CAR.

Para el manejo de los residuos industriales, correspondientes básicamente a los lodos de concreto que se generan por las actividades de la planta de concreto móvil y por el lavado de las ollas de mixer, la planta cuenta con un área para el almacenamiento temporal de los lodos de concreto con una capacidad de 38 m2, se deberán registrar las cantidades de lodos generados, estos residuos se dispondrán en los sitios de disposición final autorizados como residuos especiales.

Controles para el Manejo externo ambientalmente seguro

Nombre: Plan de gestión integral de residuos peligrosos	Código: PM_AB_04
Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos	PM_AB_05
Programa de manejo de aceites usados	PM_AB_06

Metro Línea 1 cumpliendo con la normatividad ambiental legal vigente de residuos peligrosos garantizará las actividades de manejo externo que abarquen almacenamiento y disposición final, verificando que los gestores externos cuenten con los permisos y la documentación necesaria exigida por las autoridades ambientales. Para garantizar el manejo externo correcto de los residuos peligrosos generados dentro de ML1, se tendrán en cuenta los siguientes ítems:

Contratará únicamente con empresas que cuenten con licencia ambiental para tratar ese tipo de residuos y su disposición final.

El gestor externo debe entregar el certificado de disposición final, el cual debe relacionar el tipo de proceso o actividad al que fue o será sometido el residuo.

Cálculo de la media Móvil

Con el fin de determinar si Metro Línea 1 debe registrarse ante la autoridad ambiental como generador de RESPEL, se realizará la cuantificación mensual de residuos peligrosos, se calculará el indicador “Promedio Ponderado y Media Móvil de los RESPEL generados en ML1”, de tal forma que se pueda ubicar en la categoría de generador que corresponda.

A continuación, se presentan las categorías definidas por la SDA.

Categoría	Generación de residuos o desechos peligrosos(promedio ponderado y media móvil de los últimos seis meses de las cantidades pesadas)
Gran generador	Mayor o igual a 1000 Kg/ mes Respel generado
Mediano Generador	Mayor o igual a 100 Kg/ mes Respel generado y menor 1000 Kg/mes
Pequeño Generador	Mayor o igual a 10 Kg/mes Respel generado o menor a 100 Kg/mes

Para hacerlo, tomaremos un promedio real y que incluye un año de mediciones: mido y registro la generación de cada tipo de residuo durante seis meses, luego tomo estas mediciones y las promedio. Para el séptimo mes, tomo en cuenta las mediciones desde el segundo mes hasta el séptimo y las promedio, así, para el octavo tomo en cuenta desde el tercer mes etc., finalmente tomo los seis últimos promedios, los sumo y luego divido por seis meses, este resultado final es el que llamo la media móvil de los últimos seis meses. Este valor es el que me sirve para saber si soy un gran, mediano o pequeño generador.

1. Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM_AB_05

Controles para evitar contaminación en caso de derrames

En caso de derrames de productos químicos y/o combustibles debe actuarse con rapidez, utilizando el kit antiderrame, recogiendo inmediatamente el producto derramado y evitando su evaporación, posibles daños sobre las instalaciones y el contacto con alguna persona. El procedimiento para emplear está en función de las características del producto: inflamable, solvente, corrosivo, etc., usando siempre los elementos de protección personal descritos en el Plan SST. La información básica sobre el procedimiento de actuación se recoge en las fichas de seguridad de cada producto.

Se tiene formulado un procedimiento para la atención de derrames y fugas de combustibles líquidos que hará parte del Plan de Contingencias. (Ver Anexo 11 Plan de Gestión del Riesgo de desastres PGRD)

En el momento de abastecimiento o manejo de combustibles líquidos se deberá poner sobre el suelo un material que no permita la contaminación de éste en caso de derrame, y se contará con un material absorbente (Kit antiderrames).

Sí el volumen derramado es superior a cinco (5) galones, se trasladará el suelo removido a un sitio especializado que cuente con los permisos ambientales y autorizaciones para realizar este tipo de actividad y la zona afectada debe ser

Nombre: Plan de gestión integral de residuos peligrosos	Código: PM_AB_04
Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos	PM_AB_05
Programa de manejo de aceites usados	PM_AB_06

restaurada de forma inmediata, una vez verificado el suceso. Las cantidades remanentes pueden ser recogidas con materiales absorbentes. Esta información será registrada para control y seguimiento.

En caso de presentarse un derrame se garantizará que el líquido no contamine áreas aledañas; por lo tanto, se adecuarán canales perimetrales o diques para evitar la contaminación de zonas blandas, sumideros y/o pozos, y evitar que puedan llegar a los cuerpos de agua.

Los materiales que se usen para la atención de derrames y fugas tendrán una adecuada disposición final como material contaminado, con gestores autorizados que cuenten con todos los permisos ambientales establecidos en la Ley Aplicable por la Autoridad ambiental. Ver anexo 2.3 Gestores RESPEL

Cuando se trate de combustibles no–volátiles, se usarán materiales absorbentes, para cantidades pequeñas. Se reportarán los derrames ocurridos, definiendo el día, sitio donde tuvo lugar, las razones que así lo ocasionaron, las actividades que se implementaron, el registro fotográfico y el plan de acción para que estos incidentes no se presenten nuevamente.

En el área de almacenamiento se contará con kit antiderrames, así como las fichas técnicas y hojas de seguridad de los productos químicos usados en el área.

Se realizarán capacitaciones al personal responsable del manejo de combustibles líquidos y atención de derrames o fugas, sobre el procedimiento de control de derrames y fugas.

1. **Programa de manejo de aceites usados PM_AB_06**

Controles para evitar contaminación de suelos por aceites usados

- Almacenamiento



Figura 284 Almacenamiento temporal tipo de aceite usados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

La actividad de acopio se realizará en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura, ambientalmente adecuada y que facilite el acceso del Transportador, identificado, los pisos se construirán en material sólido e impermeable para evitar la contaminación del suelo, ventilación natural, contención (usualmente la instalación de un dique), debe tener una cubierta para que se proteja de la lluvia, de fácil acceso, se garantizará el traslado seguro del aceite lubricante usado desde el punto de generación o equipo hasta el recipiente de recibo primario, por medio de una manguera por gravedad o bombeo.

Recipiente de recibo primario

Nombre: Plan de gestión integral de residuos peligrosos	Código: PM_AB_04
Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos	PM_AB_05
Programa de manejo de aceites usados	PM_AB_06

Permitirá trasladar el aceite lubricante usado removido, desde el lugar de generación o equipo hasta la zona para almacenamiento temporal.

Debe estar elaborado en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos (plástico).

Contará con asas o agarraderas que garanticen la manipulación segura del recipiente.

Contará con un mecanismo que asegure que la operación de trasvasado de aceites lubricantes usados del recipiente de recibo primario al tanque superficial o tambor se realice sin derrames, goteos o fugas.

Tanques superficiales o tambores

Deben garantizar en todo momento la confinación total del aceite lubricante usado almacenado.

Estar elaborados en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos y la corrosión (canecas de 55 galones con tapa) que permitirán el traslado por bombeo del aceite lubricante usado, desde el recipiente de recibo primario y hacia el sistema de transporte a ser utilizado, garantizando que no se presenten derrames, goteos o fugas de aceite lubricante usado.

Contará con un sistema de filtración instalado en la boca de recibo de aceites lubricantes usados del tanque o tambor en operación, que evite el ingreso de partículas con dimensiones superiores a cinco (5) milímetros.

Estarán rotulados con las palabras “ACEITE USADO” en letra y tamaño legible, las cuales deberán estar a la vista en todo momento, en un rótulo de mínimo 20 cm. x 30 cm.

En el sitio de almacenamiento se deben ubicar las señales de “PROHIBIDO FUMAR EN ESTA ÁREA”, y “ALMACENAMIENTO DE ACEITES USADOS”

- Entrega de aceites usados

El vehículo debe localizarse en la zona de almacenamiento temporal donde no cause interferencia y de tal forma que quede en posición de salida rápida, de acuerdo con instrucciones impartidas por el encargado de las instalaciones

- Preparación para el bombeo

Antes de iniciar el bombeo de aceites lubricantes usados del sistema de almacenamiento al vehículo, se deben realizar las siguientes actividades:

Ubicar un extintor cerca del carrotanque, tambores o sistema de almacenamiento de donde se va a realizar el bombeo.

Ubicar vallas o conos para bloquear el tráfico, cerrando el área circundante a la zona de recibo en un radio no menor a 5 m.

Verificar que no haya fuentes de ignición en los alrededores.

Verificar el cupo disponible en el tanque del vehículo, mediante el aforo físico del mismo.

Colocar elementos de contención secundaria debajo de las conexiones realizadas para la operación de manera que se controlen posibles goteos, fugas o derrames.

Conectar las mangueras y los equipos de succión del vehículo.

Verificar que las mangueras queden totalmente drenadas luego de finalizar la operación.

- Inspección

Nombre: Plan de gestión integral de residuos peligrosos	Código: PM_AB_04
Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos	PM_AB_05
Programa de manejo de aceites usados	PM_AB_06

El conductor del vehículo y el personal de obra a cargo de las instalaciones inspeccionarán visualmente los tanques o tambores, la zona de almacenamiento y las válvulas, si existen, con el fin de verificar su estado e identificar la presencia de derrames o fugas de aceite lubricante usado.

Si de alguna forma se ve comprometida la seguridad de la operación, se deben suspender las actividades de bombeo hasta el momento en que se pueda garantizar la seguridad de esta. De ninguna forma se pondrá en riesgo la salud de personas, ni se afectará el ambiente durante las operaciones

- Bombeo

Se garantizará la seguridad de la operación, el conductor del vehículo debe iniciar el bombeo del aceite lubricante usado de los tanques o tambores del acopio temporal al tanque del vehículo.

Iniciado el bombeo, el conductor del vehículo debe ubicarse cerca del sistema con el fin de poder suspender el bombeo de inmediato, en caso de emergencia.

- Condiciones de seguridad

Los aceites lubricantes usados son residuos peligrosos y por tanto requieren un manejo cuidadoso. Ante todo, debe evitarse el contacto directo y, en general, evitar aquellas condiciones que puedan permitir que las personas sean expuestas a cualquier situación de riesgo. Las condiciones de seguridad recomendables se encuentran agrupadas en forma general para todos los actores en la siguiente figura: Hoja de Seguridad para Aceites Lubricantes Usados

CARACTERÍSTICAS	AUTOMOTOR	INDUSTRIAL
Viscosidad A 40° C, SSU	97 – 120	143 – 330
Gravedad A 15.6° C, °API	19 – 22	25.7 - 26.2
Peso específico a 15.6°C	0.9396 - 0.8692	0.9002 - 0.8972
Agua % Vol.	0.2 - 33.8	0.1 - 4.6
Sedimentos % Vol.	0.1 - 4.2	0.0
Insolubles en Benceno, % en peso	0.56 - 33.3	0.0
Solubles en gasolina, % Vol.	2.0 - 9.7	0.0
Punto de ignición °C	78 – 220	157 – 179
Potencia Calorífica, MJ/kg.	31.560 - 44.880	40.120 - 41.840

CONTAMINANTES GENERALMENTE PRESENTES EN ACEITES LUBRICANTES USADOS

CONTAMINANTE	ORIGEN	CONCENTRACIÓN (ppm)
Bario	Aditivos detergentes	Menor a 100
Calcio	Aditivos detergentes	1000 – 3000
Plomo	Gasolina plomada – desgaste de piezas	100 – 1000
Magnesio	Aditivos detergentes	100 – 500
Zinc	Aditivos antidesgaste y antioxidantes	500 – 1000
Fósforo	Aditivos antidesgaste y antioxidantes	500 – 1000
Hierro	Desgaste del motor	100 – 500
Cromo	Desgaste del motor	Trazas
Niquel	Desgaste del motor	Trazas
Aluminio	Desgaste de rodamientos	Trazas
Cobre	Desgaste de rodamientos	Trazas
Estaño	Desgaste de rodamientos	Trazas
Cloro	Aditivos – gasolinas plomadas	300
Silicio	Aditivos	50 – 100
Azufre	Base lubricante – productos de combustión	0.2 – 1.0 %
Agua	Combustión	5 – 10 %
Hidrocarburos livianos	Dilución del combustible	5 – 10 %
PAH	Combustión incompleta	Menor a 1000

1 Lupien Rosenberg et Asocies- LRAC. Utilización en Colombia de Aceites Usados como Energéticos en Procesos de Combustión Segunda Fase. 2001.

Figura 285 Características típicas de los aceites usados

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Medidas de control en el Desmantelamiento de instalaciones

En caso de cierre de actividades, se realizará limpieza y desinfección total de todas las áreas, para asegurar que no queden residuos peligrosos en las zonas.

De igual forma los respel que aún se encuentren almacenados dentro de las instalaciones serán recogidos por la empresa encargada de la disposición final.

Acciones en Seguridad y Salud en el trabajo

La información de Seguridad y Salud se encuentra en el Plan SST Ver anexo 12 del PMAS

En al anexo 1 del Plan SST del Patio Taller se presenta identificación, evaluación de los riesgos y los controles de peligros relacionados al manejo de residuos peligrosos, derrames o fugas de combustibles líquidos y aceites usados, controles y métodos de notificación a los trabajadores (matriz de identificación y valoración de peligros, formato análisis de trabajo seguro, formato de notificación de peligros a trabajadores)

En el anexo 8 del Plan SST del Patio Taller se presentan los programas relacionados con la gestión de riesgos presentes en manejo de residuos peligrosos, derrames o fugas de combustibles líquidos y aceites usados (Procedimiento de elementos de protección personal y procedimiento de señalización, programa de gestión de orden aseo, procedimiento

Nombre: Plan de gestión integral de residuos peligrosos Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos Programa de manejo de aceites usados	Código: PM_AB_04 PM_AB_05 PM_AB_06

de manejo seguro de productos químicos y procedimiento para abastecimiento y almacenamiento de combustibles y limpieza entre otros).

Lugar de aplicación:

Patio taller

Personal necesario para el cumplimiento del programa:

Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST–MA), Brigada de emergencias y contingencias, operadores de equipos y maquinaria, conductores, Brigada de orden aseo y señalización

Nombre del Indicador	Descripción	Meta
Eventos con presencia de residuos peligrosos atendidos	(Número de eventos que generaron residuos peligrosos en obra/ eventos atendidos con generación de residuos peligrosos) x 100	100%
Cumplimiento a capacitaciones programadas	(Número de capacitaciones realizadas sobre el manejo de este programa) / (Número de capacitaciones programadas en el periodo) *100	100%
Total de residuos peligrosos certificados por gestor autorizado	(Residuos peligrosos certificados por el respectivo gestor/ Total de residuos peligrosos generados) * 100	100%
Total de aceites usados certificados por gestor autorizado	(Aceites usados certificados por el respectivo gestor/ Total de aceites usados generados) * 100	100%

El seguimiento y monitoreo al cumplimiento de este plan está incluido en el capítulo de Plan de seguimiento y monitoreo

Cronograma de ejecución

En el Anexo 9.3 se presenta el cronograma de ejecución de los programas de manejo ambiental a desarrollar durante las actividades fase previa del Patio Taller.

Mecanismos de control o registros asociados

Registro de capacitaciones GA–FR–029 Inducción, Capacitación y/o Entrenamiento

Formato de cuantificación de residuosGA–FR–020 Seguimiento a la gestión de residuos peligrosos_V.02

Permisos ambientales Gestores de RESPEL. INDUSTRIA AMBIENTAL S.A.S, Atca (Ecoentorno, ecofoul e industria ambiental).

Certificaciones gestor de RESPEL

Registro fotográfico

Nombre: Plan de gestión integral de residuos peligrosos **Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos** **Programa de manejo de aceites usados**	**Código: PM_AB_04** **PM_AB_05** **PM_AB_06**
Procedimiento de abastecimiento y almacenamiento de combustible de la maquinaria de obra Programa de manejo de sustancias químicas Permisos y autorizaciones ambientales de proveedores y gestores autorizados para el transporte y disposición final de residuos peligrosos Certificados de transporte y disposición final Soportes del cumplimiento de la normatividad aplicable Formato preoperacional por parte de operadores y conductores Reporte de cualquier incidente o mantenimiento por fuerza mayor	
Responsable de la ejecución Metro Línea 1 a través de Director Ambiental – Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Inspector SST–MA, contratistas y subcontratistas	
Componente social mecanismos de participación ciudadana.	Reuniones informativas donde se explicará el programa

7.6.1.2.5 Programa de manejo de vertimientos PM_AB_07

Nombre: Programa de manejo de vertimientos	**Código: PM_AB_07**

Objetivo General

- Establecer las medidas para prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales que se puedan generar por los vertimientos en el desarrollo de las actividades fase previa.

Objetivos Específicos

- Prevenir vertimientos a fuentes de agua por las actividades fase previa del Patio Taller con el fin de garantizar la no afectación de aguas superficiales y subterráneas.
- Realizar el manejo a los residuos líquidos que se puedan generar por la ejecución de las actividades fase previa, en cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Metas:

- Evitar mediante controles ambientales todo tipo de vertimientos a fuentes hídricas y el suelo
- Implementar todas las medidas ambientales para el manejo de residuos líquidos generados por las actividades fase previa
- Controlar las aguas lluvias procedente del patio taller

Etapa

Preoperativa			X	Operación y mantenimiento	

Fase

Previa	X	Construcción		Pruebas, certificaciones y puesta en marcha	

<table>
<tr><td colspan="6">Nombre: Programa de manejo de vertimientos</td><td colspan="2">Código: PM_AB_07</td></tr>
<tr><td colspan="5">Impactos a manejar:
► Reducción de la capacidad hidráulica –Afectación de la calidad del agua superficial – Alteración en la escorrentía por aporte de sedimentos y residuos líquidos ARD a los sistemas hídricos.
► Contaminación del suelo
► Contaminación de cuerpos de agua/Alcantarillado</td><td colspan="3">Valor del Impacto:
► Moderado
► Moderado
► Moderado</td></tr>
<tr><td colspan="8">Tipo de medida:</td></tr>
<tr><td>Control</td><td>X</td><td>Prevención</td><td>X</td><td>Mitigación</td><td></td><td>Compensación</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Corrección</td><td></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">Actividades generadoras del impacto:
► Implementación del Plan de Manejo de Tráfico
► Instalación de campamentos
► Conformación de plataforma de trabajo
► Adecuación de áreas destinadas para la construcción del patio de prefabricados PHC y Vigas U
► Adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Acciones por desarrollar:
Para el presente programa de manejo se detallarán los manejos de las aguas residuales domésticas y lluvias:
► Controles para el manejo de agua residuales domésticas ARD:
Mantenimiento de baños portátiles: Se generarán aguas residuales domésticas provenientes del uso de unidades sanitarias portátiles (un baño por cada 15 trabajadores diferenciados por género). Sin embargo, no se proyectan vertimientos (a suelos ni fuentes superficiales de agua) de este tipo de aguas residuales debido a que el mantenimiento de las unidades sanitarias portátiles y recolección de las ARD en fase se realizará a través de un gestor externo debidamente autorizado para prestar este servicio los cuales deben contar con los permisos ambientales, certificados legales para su manejo y disposición final (Ver anexo 2.4 Baños portátiles).
La frecuencia del mantenimiento de los baños portátiles es de dos veces por semana y en caso de requerirse, se realizarán lavados adicionales a cada una de las unidades sanitarias.
En el plano de las instalaciones y campamento del patio taller se puede observar la ubicación del tanque, el pozo de absorción y la zona de servicio donde se ubicará el vactor para realizar el proceso de limpieza.</td></tr>
</table>

Nombre: Programa de manejo de vertimientos	Código: PM_AB_07

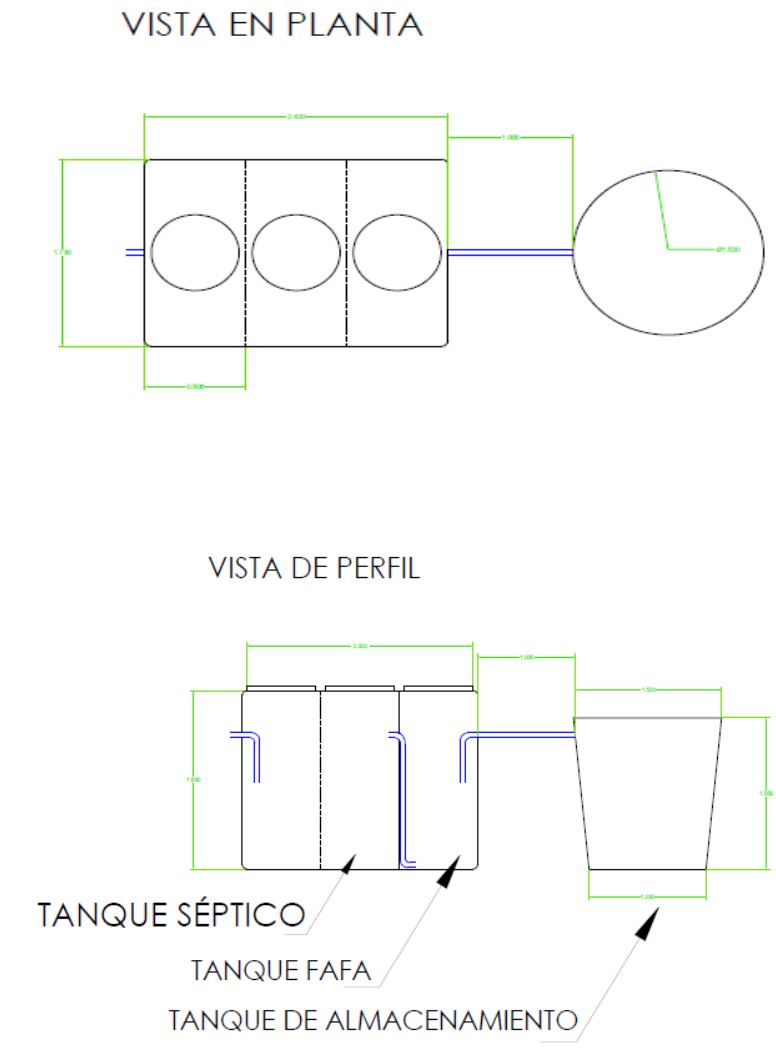


Figura 286 Tanque séptico integral

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

El procedimiento de limpieza del tanque de almacenamiento se realizará 2 veces a la semana o cada vez que se requiera en un horario donde no se encuentre el personal de oficina para mitigar el control de olores en el momento de realizar dicha labor. Una vez instalado el sistema se revisará periódicamente los niveles para evitar reboses, si en las inspecciones se evidencia que los tiempos de llenado son muy cortos se instalará un tanque adicional.

Para poder certificar esta labor, el proveedor realizará la entrega de la certificación de disposición de residuos líquidos de forma mensual donde adicional se encuentren las cantidades recolectadas del sistema séptico del campamento de obra en el sector del patio taller, estos documentos serán entregados a la interventoría en los informes mensuales como registro y control del seguimiento ambiental de las ARD.

Nombre: Programa de manejo de vertimientos	Código: PM_AB_07

- Manejo del agua procedente de la planta de concreto y lavado de canaleta del mixer

La planta no genera vertimientos industriales, ya que la zona de lavado de la canaleta de los vehículos mezcladores o mixer cuenta con un sistema de sedimentación para el tratamiento de los vertimientos industriales, un tanque de almacenamiento del agua que sale del proceso de tratamiento y una bomba que recircula el agua tratada, para aprovecharla nuevamente en el proceso de producción, por ende, la planta móvil Patio Taller no requiere de este permiso de vertimientos.

La función principal del tratamiento de las aguas es el de almacenar el 100% de los sedimentos generados, en los compartimientos diseñados para tal fin, así mismo, prevenir y mitigar la contaminación del agua y el suelo, ocasionada por la generación de lodos y sedimentos provenientes de la operación de la planta.

Por la misma pendiente del lote de la planta y del mismo sedimentador se conducen las aguas residuales industriales al sistema de tratamiento donde se realiza la sedimentación del material sólido contenido en el agua hasta llegar a un tercer o cuarto tanque en el cual por un sistema de bombeo recircula el agua al proceso productivo de nuevas mezclas de concreto.

Se debe tener en cuenta que el agua será reutilizada en el proceso de producción y en el lavado de las canaletas de los vehículos mixer. No será permitido el lavado del vehículo como tal, sino únicamente la limpieza de su canaleta. Por otra parte, en caso de que se presente un rebose en la planta de tratamiento de agua industrial a causa del agua lluvia, ésta será retirada mediante un carro tanque o vactor para ser manejada por el proveedor correspondiente autorizado.

Para el manejo de los residuos industriales, correspondientes básicamente a los lodos de concreto, la planta cuenta con un área para el almacenamiento temporal de los lodos de concreto con una capacidad de 38 m2, estos residuos se dispondrán en los sitios de disposición final autorizados como residuos especial.

- Manejo de aguas de escorrentías

Drenaje Pluvial: Para realizar el drenaje de las zonas próximas y de la plataforma de trabajo, se efectuará la conformación cunetas perimetrales ubicadas en el límite perimetral de la plataforma, así como la realización de una excavación de un pondaje al costado suroccidental cuyo fin es realizar el amortiguamiento del caudal pico generado por las lluvias.

El sistema de retención o amortiguamiento previsto garantiza la mejora en la calidad del agua que se espera por el escurrimiento de agua con sedimentos, provenientes de la plataforma en construcción. Las áreas de retención garantizan que los sólidos sedimentables reduzcan la concentración de valores típicos estimados entre 30 a 50 ml/L a valores de 5 ml/L, con lo cual se esperan eficiencias mayores al 80%, en la descarga al Canal Cundinamarca.

- Reutilización de agua lluvia

Dentro del Plan de Reúso de agua del Proyecto Metro en el Patio Taller, se proyectan sistemas de almacenamiento temporal de agua (pondaje), que se empleará en actividades de obra tales como la humectación del relleno, e incluso para riego de vías para el control de emisiones atmosféricas (vías internas del Patio Taller y vía de acceso de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá).

Para el desarrollo de las actividades fase previa, se tienen los siguientes requerimientos y prohibiciones:

- Se prohíbe todo vertimiento de residuos líquidos, provenientes de las actividades de la obra en los sumideros, calles, calzadas, cuerpos de agua y su ronda de protección.
- Se prohíben los vertimientos de aceites usados y demás sustancias consideradas peligrosas a los cuerpos de agua, calles, calzadas, canales, sistema de alcantarillado para aguas lluvias o su disposición directamente sobre el suelo. En caso de que en la obra se generen este tipo de residuos se deberán recoger en el punto de generación, recolectar en bolsa roja y almacenar en la caseta de RESPEL (ver programa de manejo de RESPEL) el cual posteriormente se entregará a los gestores autorizados para disposición de este tipo de residuos.

Obligaciones de Seguridad y Salud en el trabajo

Nombre: Programa de manejo de vertimientos	**Código: PM_AB_07**
La información de Seguridad y Salud se encuentra en el Plan SST.	
Lugar de aplicación: Patio Taller y	
Personal necesario para el cumplimiento del programa: Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST–MA), personal de contratistas y subcontratistas que ejecutaran las actividades de obra, Brigada de orden aseo y señalización.	

Indicadores de seguimiento y monitoreo:

Nombre del Indicador	Descripción	Meta
Disponer adecuadamente el 100% de las aguas residuales domésticas	(Volumen de residuos líquidos tratados / Volumen de residuos líquidos generados) * 100	100%
Capacitar al 100% de los trabajadores en temas de uso adecuado e importancia del recurso hídrico	(Cantidad de empleados capacitados / Cantidad de empleados vinculados al proyecto) * 100	100%
Inspección de estructuras de drenaje pluvial	Numero de Eventos de inundación pluvial registrados	

El seguimiento y monitoreo al cumplimiento de este plan está incluido en el capítulo de Plan de seguimiento y monitoreo

Cronograma de ejecución

En el Anexo 9.3 se presenta el cronograma de ejecución de los programas de manejo ambiental a desarrollar durante las actividades fase previa del Patio Taller

Mecanismos de control o registros asociados

GA–FR–021 SEGUIMIENTO SUMIDEROS Y CUERPOS DE AGUA_V.01

Informes de monitoreos

Caracterización de los vertimientos

Actos administrativos de los permisos expedidos por la AAC

Responsable de la ejecución

Metro Línea 1 a través de Director Ambiental – Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Inspector SST–MA, contratistas y subcontratistas

Componente social mecanismos de participación ciudadana	Reuniones de socialización de este programa

7.6.1.2.6 Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados PM_AB_08

Nombre: Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados	**Código: PM_AB_08**
Objetivo General	

<table>
<tr><td colspan="8">Nombre: Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados</td><td colspan="2">Código: PM_AB_08</td></tr>
<tr><td colspan="10">► Establecer medidas de remediación en caso de que se presenten pasivos ambientales en las zonas de intervención de las actividades fase previa del Patio taller.

Objetivos Específicos
► Implementar las medidas de manejo en caso de identificarse presencia de pasivos ambientales del área de influencia directa de las actividades fase previa del patio taller
► Determinar si es el caso, la técnica más apropiada de remediación para los pasivos ambientales identificados</td></tr>
<tr><td colspan="10">Metas:

► Establecer las medidas necesarias en caso de presentarse pasivos ambientales durante la ejecución de las actividades fase previa</td></tr>
<tr><td colspan="10">Etapa</td></tr>
<tr><td colspan="4">Preoperativa</td><td>X</td><td colspan="4">Operación y mantenimiento</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="10">Fase:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Previa</td><td>X</td><td colspan="2">Construcción</td><td></td><td colspan="3">Pruebas, certificaciones y puesta en marcha</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Impactos a manejar:

► Contaminación del suelo por presencia de posibles pasivos ambientales presentes en el área de intervención de la fase previa del patio taller
► Perdida del suelo
► Contaminación del suelo</td><td colspan="5">Valor del Impacto:

► Moderado

► Severo
► Moderado</td></tr>
<tr><td colspan="10">Tipo de medida:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Control</td><td></td><td colspan="2">Prevención</td><td></td><td colspan="2">Mitigación</td><td>x</td><td>Compensación</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">Corrección</td><td></td><td colspan="4"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="10">Actividades donde se identifica el impacto:
► Teniendo en cuenta que es un pasivo ambiental, este ítem no aplica debido a que no se generan por ninguna actividad del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="10">Acciones a desarrollar:

Este programa se realizará conforme a la Identificación, evaluación, y remediación por medio de técnicas cualitativas y cuantitativas de las normas ASTM E1527–13, que incluye Fase I, Fase II y Fase III.

Para la gestión de pasivos, la implementación de medidas de gestión se dividirá en tres etapas:

Fase I establecida en la norma ASTM

El propósito de la fase I (Norma ASTM E1527–13), es realizar una revisión de las actividades realizadas históricamente en el área de interés, e identificar mediante una inspección visual y documental, los posibles pasivos ambientales en el área del Proyecto.

Fase II establecida en la norma ASTM</td></tr>
</table>

Nombre: Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados	**Código: PM_AB_08**

Durante la fase II (Norma ASTM E1903–11), se realizan perforaciones exploratorias, con el propósito de verificar en el área de interés la presencia o no, de contaminantes, tanto en el suelo como en el agua.

El inicio de esta Fase parte de los resultados de la identificación realizada en la Fase I, en donde se identificaron los sitios con el potencial mayor de riesgo de pasivos ambientales.

Por lo anterior, el objetivo de la identificación de los pasivos ambientales permitirá:

- Determinar la presencia de hidrocarburos y/o sustancias químicas en el suelo y agua: mediante la toma de muestras, y analizar los diferentes parámetros dada la actividad desarrollada.
- Determinar los riesgos que la concentración de hidrocarburos y/o sustancias químicas, pueden generar al medio ambiente.
- Determinar técnicas de remediación a emplear en el sitio.

Fase III Remediación

En la fase III se determinará el tipo de proceso de remediación acorde con los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio realizadas en la fase anterior.

Capacitación al personal

El personal que se encargará del manejo de residuos peligrosos derivados de los procedimientos y prácticas con sustancias químicas provenientes de las actividades de recuperación del suelo y remediación debe estar capacitado en las temáticas de manipulación, almacenamiento, diligenciamiento de formatos, transporte y atención de emergencias, propias del proyecto, con el fin de garantizar la idoneidad del manejo y reducir los riesgos de accidente e impactos ambientales asociados. En los casos donde se requiera capacitaciones certificadas por entes acreditados, se contará con personal idóneo para cada labor a realizar.

Acciones en Seguridad y Salud en el trabajo

La información de Seguridad y Salud se encuentra en el Plan SST Ver anexo 12 del PMAS

En al anexo 1 del Plan SST del Patio Taller se presenta identificación, evaluación de los riesgos y los controles de peligros relacionados al manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados, controles y métodos de notificación a los trabajadores (matriz de identificación y valoración de peligros, formato análisis de trabajo seguro, formato de notificación de peligros a trabajadores)

En el anexo 8 del Plan SST del Patio Taller se presentan los programas relacionados con la gestión de riesgos presentes en el manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados (Procedimiento de elementos de protección personal y procedimiento de señalización, programa de gestión de orden aseo, procedimiento de manejo seguro de productos químicos y procedimiento para abastecimiento y almacenamiento de combustibles y limpieza entre otros)

Lugar de aplicación:

Actividades fase previa de Patio Taller

Personal necesario para el cumplimiento del programa:

Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST–MA)

<table>
<tr><td colspan="2">Nombre: Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados</td><td>Código: PM_AB_08</td></tr>
<tr><td colspan="3">Indicadores de seguimiento y monitoreo:
<table>
<tr><th>Nombre del Indicador</th><th>Descripción</th><th>Meta</th></tr>
<tr><td>Cumplimiento de las inspecciones de verificación de Pasivos ambientales en el predio Patio Taller</td><td>Inspecciones realizadas pasivos ambientales / Inspecciones programadas x 100</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>Total de áreas remediadas con presencia de pasivos ambientales</td><td>(áreas remediadas con pasivos ambientales / áreas identificadas con pasivos ambientales) * 100</td><td>100%</td></tr>
</table>
El seguimiento y monitoreo al cumplimiento de este plan está incluido en el capítulo de Plan de seguimiento y monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="3">Cronograma de ejecución
En el Anexo 9.3 se presenta el cronograma de ejecución de los programas de manejo ambiental a desarrollar durante las actividades fase previa del Patio Taller.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Mecanismos de control o registros asociados
Evaluación preliminar y registro fotográfico de la zona del patio taller
Informes que soporten el proceso de remediación, resultados y cierre del pasivo ambiental en caso de encontrarse
Formatos aplicables GA–FR–020 Seguimiento a la gestión de residuos peligrosos_V.02</td></tr>
<tr><td colspan="3">Responsable de la ejecución
Metro Línea 1 a través de Director Ambiental – Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Inspector SST–MA, contratistas y subcontratistas</td></tr>
<tr><td colspan="2">Componente social mecanismos de participación ciudadana</td><td>Reuniones informativas donde se explicará el programa</td></tr>
</table>

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.6.1.2.7 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM_AB_09, Programa de manejo de Gases efecto Invernadero PM_AB_10

<table>
<tr><td>Nombre:
Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire
Programa de manejo de Gases efecto Invernadero</td><td>Código:
PM_AB_09
PM_AB_10</td></tr>
<tr><td colspan="2">Objetivo General
▶ Establecer medidas de mitigación para los impactos generados por las emisiones atmosféricas durante la ejecución de las actividades fase previa del Patio taller.
Objetivos Específicos
▶ Definir las medidas de control y prevención para minimizar la emisión de material particulado y gases que causan alteración de la calidad del aire que se encuentra en el área de influencia de las actividades fase previa.
▶ Estimar las emisiones generadas y reducidas de gases efecto invernadero durante la ejecución de las actividades fase previa del Patio taller.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Metas:
▶ Realizar la totalidad de mantenimientos programados
▶ Realizar la totalidad de monitoreos programados
▶ Cumplimiento de los requisitos para ingreso de vehículos transportadores.</td></tr>
</table>

Nombre:	**Código:**
Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire	**PM_AB_09**
Programa de manejo de Gases efecto Invernadero	**PM_AB_10**

- Cumplir la normatividad ambiental nacional vigente de calidad de aire
- Realizar la estimación de gases efecto invernadero durante las actividades fase previa del Patio Taller.
- Carpado de todas las volquetas que salen cargadas de los frentes de obra

Etapa

Preoperativa			X	Operación y mantenimiento			

Fase:

Previa	X	Construcción		Pruebas, certificaciones y puesta en marcha			

Impactos a manejar:	Valor del Impacto:
▶ Afectación / Contaminación del aire por la operación de maquinaria y equipos, planta de concreto y generación de material particulado en el transporte y emisiones de gases de combustión	▶ Severo
▶ Aporte al calentamiento global por consumo de combustibles fósiles	▶ Moderado
▶ Presión sobre los recursos naturales por consumo de energía convencional	▶ Moderado

Tipo de medida:

Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
Corrección							

Actividades generadoras del impacto:

- Implementación del Plan de Manejo de Tráfico
- Instalación de campamentos
- Traslado de redes aéreas
- Adecuación de vía de acceso
- Conformación de plataforma de trabajo
- Adecuación de las áreas destinadas para la construcción e instalación de patios de prefabricados pilotes PHC y Vigas U
- Instalación de plantas de concreto
- Adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros

Acciones por desarrollar:

1. Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM_AB_09

Mitigación de las emisiones de gases de fuentes móviles

A continuación, se señalan las acciones a cumplir por Metro Línea 1, durante la operación del equipo, maquinaria y automotores con el fin de garantizar la protección de la calidad del aire:

- Como los gases provienen de fuentes móviles, se requerirá el certificado de emisiones para los vehículos de transporte que estén vinculados al proyecto y el certificado de revisión técnico–mecánica según las disposiciones de la normatividad ambiental y de tránsito y transporte vigente. Por lo tanto, los vehículos que no pasen la evaluación de gases no podrán trabajar en el proyecto hasta que sean reparados.
- Con el fin de evitar mayor contaminación al ambiente y como medida preventiva al riesgo reputacional, los vehículos de carga de materiales no podrán superar los 15 años de vigencia con respecto al año actual en que se encuentre la etapa.
- La maquinaria especializada (vibro compactadores, minicargadores, retroexcavadoras, entre otras) debe

Nombre:	Código:
Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire	PM_AB_09
Programa de manejo de Gases efecto Invernadero	PM_AB_10

hacérsele el mantenimiento rutinario conforme a los tiempos indicados en el manual de operación de cada uno de estos equipos, para que la combustión interna de los mismos sea óptima.

- Se prohíbe la quema o el uso como combustible de llantas, baterías, plásticos, aceites y otros elementos o desechos que emitan contaminantes al aire.
- Todos los mantenimientos correctivos que se deban hacer a la maquinaria, equipos y vehículos deberán estar basados en listas de chequeo elaboradas de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante y llevar registros.
- En caso de infracción a las prohibiciones contempladas para las emisiones de vehículos diésel, se procederá a la inmediata inmovilización o a ordenar el retiro del vehículo hasta nueva orden, cumpliendo la normatividad ambiental vigente.
- Otra medida a adoptar corresponde a la reducción de los tiempos de inactividad, tiempo en el que la maquinaria se encuentra encendida, pero en el que no se encuentra operando. Para esto se capacitará al personal en el manejo de los vehículos y/o maquinaria. Estas actividades permiten ahorrar combustible y prolongar la vida útil del equipo, reduciendo además los tiempos de mantenimiento.
- Se realizará una inspección diaria de los equipos que permitan identificar necesidades de mantenimiento temprano, cambio de partes o anomalías en su operación, realizada por el operador
    - Y conductores.

Todas estas medidas mejoran la calidad del aire de la zona circundante al sitio de obras y protege las condiciones de salud de los trabajadores.

Controles en el traslado de materiales de construcción y sobrantes

- Los vehículos destinados al transporte de material de construcción y excedentes de excavación contarán con carpa de sistema retráctil (accionado en forma mecánica o automática desde el piso) de cubrimiento de la carga para evitar la dispersión de material particulado durante todo el transporte de material, desde el punto de generación hasta el punto de destino. Las carpas deberán caer al menos 20 cm desde la parte más alta del platón, para asegurarla y evitar la caída de materiales sobre la vía, deben ser resistentes para evitar roturas, en caso de encontrarse en mal estados deberán ser reemplazadas. Por intermedio del Residente de maquinaria y equipos se realizará la revisión previa al ingreso de todos los equipos que ingresen al proyecto verificando el cumplimiento de los requisitos acá mencionados.

- La carga transportada debe estar bien acomodada, su volumen debe estar a ras con los bordes superiores más bajos del platón. Los vehículos destinados al transporte deben tener contenedores apropiados y no deben ser modificados para la recepción de mayor material al permitido dentro de las especificaciones del vehículo y en perfecto estado para contener la carga total y segura, evitando la pérdida de material seco o húmedo. El vehículo debe estar dotado de herramientas como palas y escobas para facilitar la limpieza en caso de derrames. Las puertas de descargue deberán permanecer aseguradas. Las puertas de descargue permanecerán aseguradas. El conductor verificara estas condiciones antes de salir con la carga para garantizar las condiciones de seguridad y la no ocurrencia de caída de materiales durante su recorrido.

- Plan de riego: Se realizará en las áreas objeto de manejo de materiales con el fin de garantizar un nivel de humedad que controle y minimice la emisión de material particulado. Entre el plan de riego se establece en rutas de volquetas internas y aledañas al patio taller (Vía de acceso del patio taller camino de herradura), en verano se realizará dos veces al día y de acuerdo con la temperatura y/o inspección visual del área que lo requiera revisado y acordado con la interventoría, se dispondrá de un carrotanque cargado para la actividad, Adicionalmente, se llevará registro del consumo de agua utilizada en los procesos de humectación y riego.

- La velocidad de las volquetas, mixers y maquinaria no superará los 10 km/h dentro del frente de obra con el fin de disminuir las emisiones fugitivas y los accidentes en el área de influencia directa. En lugares estratégicos

Nombre:	Código:
Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire	PM_AB_09
Programa de manejo de Gases efecto Invernadero	PM_AB_10

como colegio, jardines, universidades la velocidad no puede superar los 10 km/h. En el Anexo 8 Anexo cartográfico se presenta plano con la localización de estos sitios de especial interés.

- Se realizará humectación de las vías de acceso con el fin de evitar la dispersión del material particulado a la atmósfera.

- Se mantendrán limpias las vías de acceso a los tramos de obra utilizados por los vehículos de carga y transporte, para evitar la generación de aportes de material particulado a las redes de alcantarillado y de partículas suspendidas a la atmósfera. Para se garantizará la inspección diaria de las vías de acceso a las obras en la cual se verificará la necesidad de aseo, orden y limpieza.

- Los frentes de trabajo se reforzarán con la implementación de pantallas artificiales (poli sombra) que sirvan como rompe vientos y cerramiento del frente de obra, estos deberán tener una altura de por lo menos 2 metros, con el fin de evitar el arrastre de partículas por acción del viento, al igual que las pilas de material de construcción, así como el acopio de RCD permanecerán cubiertas.

Control de las emisiones a la atmosfera de partículas provenientes de las actividades de la planta de concreto móvil

Se delimitará con poli sombra el cerramiento del área donde funcionará la planta móvil.

Las rutas de circulación al interior del área de la planta contarán con un suelo compacto para mitigar las emisiones derivadas del tránsito y a las cuales se realizará humectación.

Las emisiones de material particulado por fuentes fijas son producto del cargue de material cementante a los silos y por la dosificación y mezcla de las materias primas al mixer. Dichas emisiones se consideran mínimas ya que se cuenta con equipos que garantizan el control de material particulado, como es el filtro silotop (filtro extractor de polvo circular), con limpieza de aire comprimido, desarrollado para la extracción de polvo en los silos para cemento, escoria y/o ceniza ubicados en la parte superior de los mismos. Según lo establecido en el artículo 2.2.5.1.7.2 del Decreto 1076 de mayo de 2015 y en el artículo 1 de la Resolución 619 de 1997 “por la cual se establecen los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas”; dentro del listado taxativo de proyectos, obras o actividades a los que le aplica este permiso, no se incluye a las plantas productoras de concreto, por lo tanto, la planta móvil Patio Taller, no requiere de este permiso para su operación.

Se humedecerán los agregados pétreos, así como los patios de maniobras, con agua recuperada o tratada, con el objeto de minimizar la emisión de partículas. La frecuencia de la humectación será como mínimo dos veces al día y dependerá de las condiciones climatológicas presentes.
En zonas de almacenamiento fijo se contará con barreras que delimiten el manejo de los agregados pétreos y minimicen su dispersión.

Se deben fijarán rutas, por medio de señales visuales, para almacenar y transportar los insumos (agregados pétreos, agua, combustibles, etc.) y productos (concreto), con la finalidad de evitar la dispersión de emisiones de partículas.

Se implementarán señales visuales, donde se establezcan los límites de velocidad para el rodamiento de los vehículos dentro de la planta. Se deberá circular a no más de 10 km/h.

Controles y mantenimiento de vehículos y maquinarias a utilizar del Proyecto

Nombre:	Código:
Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire	PM_AB_09
Programa de manejo de Gases efecto Invernadero	PM_AB_10

Los vehículos y la maquinaria que se utilizarán en las diversas actividades del proyecto deberán contar con una revisión al inicio de su puesta en servicio de tal manera que se garantice su integridad y buen estado. Esta revisión estará destinada a verificar principalmente:

- El adecuado estado de la carrocería
- Buen funcionamiento del sistema mecánico
- Funcionamiento adecuado del sistema eléctrico y del conjunto óptico
- Eficiencia del sistema de combustión interno
- Elementos de seguridad
- Buen estado de frenos, que no emita señales acústicas por encima de los niveles permitidos.
- Estado de las llantas del vehículo.

Se dará cumplimiento al programa de mantenimiento periódico preventivo y correctivo para los equipos, maquinaria y vehículos utilizados en las actividades fase previa que puedan generar emisiones y/o ruido. El cual permita realizar controles ocasionales para evaluar el cumplimiento de la revisión técnico–mecánica y de emisiones contaminantes de los vehículos utilizados en el Proyecto que puedan generar emisiones y/o ruido. En el cual, a partir de este se deberán realizar controles ocasionales para evaluar el cumplimiento de la revisión técnico–mecánica y de emisiones contaminantes de los vehículos utilizados durante las actividades fase previa, de acuerdo con los procedimientos establecidos en la Resolución 3768 de 2013 y el Decreto Ley 019 del 2012, expedidas por el Ministerio de Transporte.

Adicionalmente, se realizará periódicamente una evaluación de cambio de tecnología utilizada con el fin de reducir las emisiones atmosféricas generadas por el desarrollo de las actividades constructivas del Proyecto

Capacitación y señalización (Manejo defensivo eco–conducción)

Metro Línea 1 deberá realizará capacitaciones a los conductores y trabajadores en cuanto al respeto de los límites máximos de velocidad y alertar la presencia visible de emisión en las vías. El (PESV) Plan estratégico de Seguridad Vial presentado y no objetado cuenta con un cronograma de capacitación especifico de Seguridad Vial y su cronograma fue incluido en el Programa General de Formación y Capacitación de la Metro Línea 1 que hace parte del Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el trabajo.

Se mantendrán en las vías internas del proyecto señales donde se indiquen los límites máximos de velocidad (10km/h).

Otras disposiciones ambientalmente sostenibles

Durante la ejecución del proyecto no se podrá realizar quema alguna de residuos sólidos, líquidos o forestales. Los residuos sólidos domésticos serán entregados a la empresa de servicios públicos de aseo de Bogotá dentro de las rutas sanitarias establecidas por cada zona del proyecto.

Todo el personal deberá contar con los elementos de protección estipulados dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para trabajar en áreas con alto contenido de material particulado.

Monitoreos de Calidad de Aire

Metro Línea 1 programará y realizará monitoreos de calidad del aire en la intervención de las actividades fase previa del Patio taller de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, desarrollado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Con el fin de verificar el cumplimiento normativo (Resolución 2254 del 2017) y evaluar la efectividad de los controles de emisión implementados en la obra.

El monitoreo contemplará los siguientes parámetros:

Nombre:	Código:
Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire	PM_AB_09
Programa de manejo de Gases efecto Invernadero	PM_AB_10

- Material Particulado PM10
- Material Particulado PM2.5
- Dióxido de Azufre (SO2)
- Dióxido de Nitrógeno (NO2)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Hidrocarburos Totales (HTP)
- Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC´s)
- Ozono (O3)

La ubicación de las estaciones de monitoreo se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 182 – Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de aire Patio Taller.

PUNTO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS	
		NORTE	OESTE
Patio Taller Predio el Corzo	Punto ubicado dentro de un lote suburbano, en el cual se ubicará el patio taller. Ubicado en inmediaciones del canal Cundinamarca, en la margen derecha del Canal, costado Noroccidental.	4º38’33.069”	74º12’4.100”
Patio taller Barrio Atalaya	Punto ubicado en una vivienda del barrio Atalaya. La vivienda se encuentra ubicada dentro de un barrio residencial	4º38’29.035”	74º11’57.109”

Frecuencia de medición:

El primer monitoreo correspondiente al antes de la intervención se realizará a partir del 21 de mayo de 2021 y el segundo, un monitoreo durante la intervención constructiva que mayor impacto haya generado en la evaluación de impactos (Conformación de Plataforma de trabajo – Excavación). Los resultados de este monitoreo serán comparados con los tomados antes de la intervención.

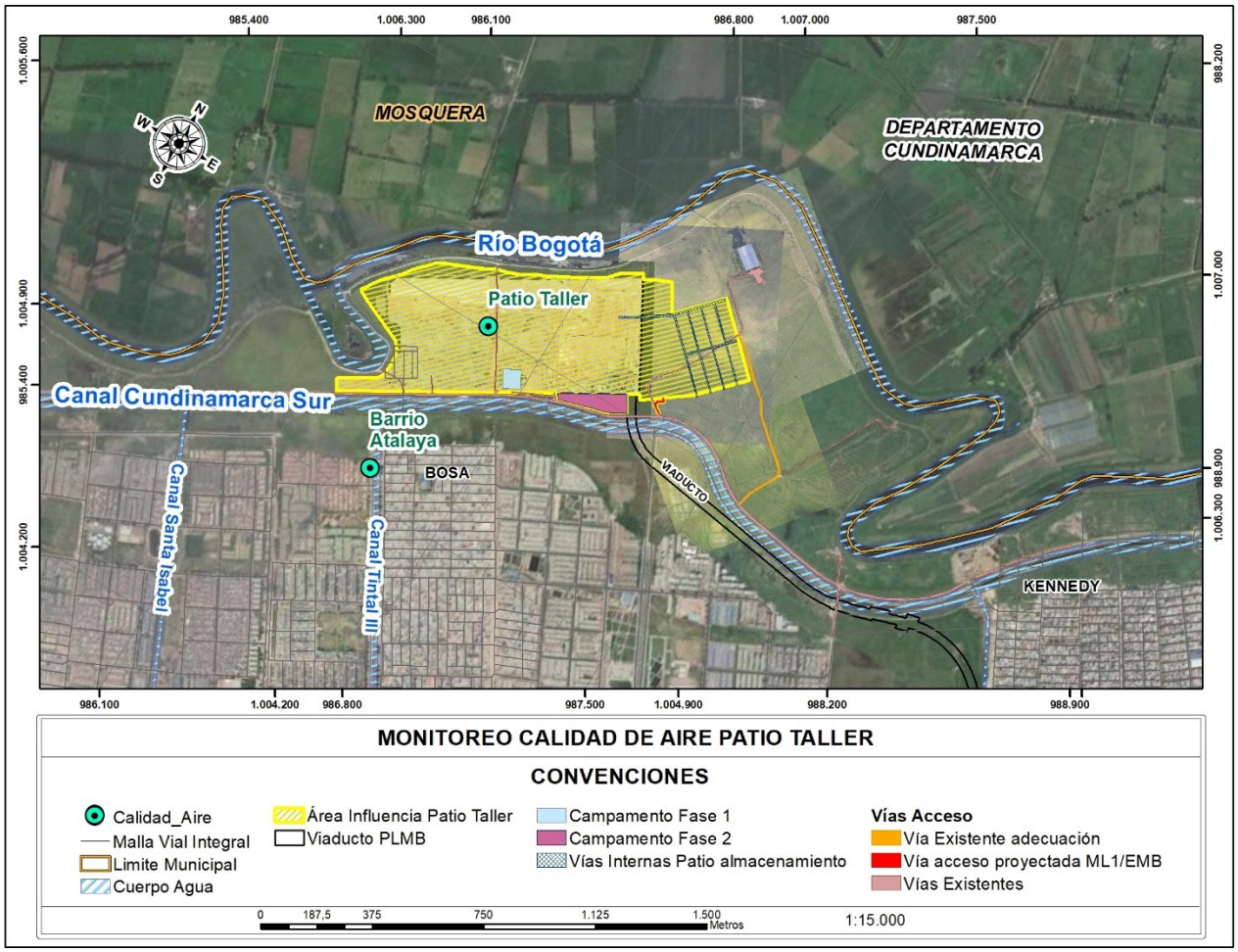


Figura 287 Puntos Monitoreo de Calidad del aire – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

1. Programa de manejo de Gases efecto Invernadero PM_AB_10

Estimación de Gases Efecto invernadero

Metro Línea 1 realizará la cuantificación de las emisiones de GEI del proyecto en las actividades fase previa

A continuación, se describen las tres fases que contempla la metodología para estimar y cuantificar las emisiones de GEI:

Fase 1: Identificación de las fuentes de emisión asociadas.

Fase 2: Definición de aproximación metodológica a ser aplicada para la estimación de gases de efecto invernadero (GEI)

Fase 2a) Identificación de factores de actividad

Fase 2b) Identificación de factores de emisión

Fase 3: Estimación de emisiones GEI.

Nombre:	Código:
Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire	PM_AB_09
Programa de manejo de Gases efecto Invernadero	PM_AB_10

Fase 1. Identificación de fuentes de emisión

A continuación, se listan las fuentes de emisión identificadas, las cuales serán actualizadas durante la ejecución de las fases de construcción y operación del proyecto.

Tabla 183 – Posibles fuentes de emisión

Actividad		Potencial proceso y fuente emisión asociada
Transporte de material	Excavaciones y movimientos de tierras (m^3)	Procesos de combustión asociadas al transporte de material procedente del movimiento de tierras, demoliciones y consumo de tierra, concreto.
	Demolición de edificaciones y pavimentos (m^3)	
	Consumos de tierra (volúmenes de terraplén, rellenos de materiales, etc.) (m^3)	
	Concreto a utilizar (estructuras, fundaciones, tableros columnas, estaciones, pavimentos, obras complementarias, etc.) (m^3)	
	Consumo de combustible líquido por construcción (maquinaria pesada, maquinaria liviana) (galones)	Proceso asociado al consumo de combustible fósil por la utilización de maquinaria en la construcción.
Construcción de obra civil	Concreto a utilizar (estructuras, fundaciones, columnas, estaciones, pavimentos, obras complementarias, etc.) (m^3)	Procesos asociados al proceso industrial en la fabricación del cemento.

Fase 2. Aproximación Metodológica

La aproximación metodológica para la estimación de GEI tiene en cuenta la identificación de los factores de actividad y los factores de emisión.

Fase 2.a. Identificación de factores de actividad

Los factores de actividad están relacionados a la actividad y al potencial proceso y fuente de emisión asociada. A continuación, se listan los factores de actividad:

Tabla 184 – Lista de los factores de actividad

Actividad		Potencial proceso y fuente emisión asociada	Factor de actividad
Transporte de material	Excavaciones y Movimientos de tierras (m^3)	Procesos de combustión asociadas al transporte de material procedente del movimiento de tierras, demoliciones y consumo de tierra, concreto utilizando volquetas y mezcladoras de concreto.	– Definición de categoría vehicular: volquetas y camiones mezcladoras de concreto. – Tipo de combustible por categoría vehicular: diésel. – Kilómetros recorridos totales por transporte de material (RCD, rellenos, concreto): kilómetros totales – Rendimiento estimado de transporte de material: volumen transportado por volqueta, volumen transportado por camión mezclador de concreto.
	Demolición de edificaciones y pavimentos (m^3)		
	Consumos de tierra (volúmenes de terraplén, rellenos de materiales, etc.) (m^3)		
	Concreto a utilizar (estructuras, inundaciones, tableros columnas, estaciones, pavimentos, obras complementarias, etc.) (m^3)		
	Consumo de	Proceso asociado al consumo	Definición de categoría vehicular:

Nombre:	Código:
Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire	PM_AB_09
Programa de manejo de Gases efecto Invernadero	PM_AB_10

	combustible líquido por construcción (maquinaria pesada, maquinaria liviana) (galones)	de combustible fósil por la utilización de maquinaria en la construcción.	vehículos pesados y vehículos livianos. Horas de operación vehicular: maquinaria pesada y liviana. Tipo de combustible por categoría vehicular: diésel. Consumo de combustible por categoría: total galones consumidos.
Construcción de obra civil	Concreto a utilizar (estructuras, fundaciones, columnas, estaciones, pavimentos, obras complementarias, etc.) (m^3)	Procesos asociados al proceso industrial en la fabricación del cemento.	Consumo total de toneladas de cemento contenido en el total de m^3 de concreto a utilizar para la construcción

Fase 2b. Identificación de factores de emisión

Se hace un análisis de los factores de emisión a utilizar para cada una de las categorías identificadas de la flota vehicular, para la producción de cemento y factores de emisión según categoría vehicular.

- Factores de emisión para flota vehicular

Diferentes metodologías proporcionan factores de emisión aplicables al sector de transporte terrestre; para gases de efecto invernadero (GEI) las metodologías de mayor uso son aquellas generadas por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), cuya versión actualizada es la presentada en las Directrices 2006, en la cual se contempla que los factores de emisión se seleccionan teniendo en cuenta el tipo y el nivel de desagregación de los datos de la actividad disponibles para el país o región de estudio.

Otra metodología que cuenta con una amplia gama de factores de emisión es la generada por la European Environmental Agency (EEA), en su guía denominada EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2016, en la cual se detallan los factores de emisión según tecnologías de control de emisiones, combustible y categoría vehicular, la base de datos proporcionada por esta metodología contiene contaminantes criterio y gases de efecto invernadero.

Como se mencionó anteriormente, la disponibilidad y grado de detalle de la información de caracterización del parque automotor determina el uso de las diferentes aproximaciones que contemplan las metodologías. Dichas aproximaciones van desde el análisis global de las emisiones asociadas al consumo de combustible (por tipo), hasta la selección de factores de emisión determinados por tipologías del parque automotor, lo que incluye sistemas de control de emisiones, tamaño del vehículo, etc. Es importante resaltar que los factores de emisión se encuentran orientados a las características del parque automotor de Estados Unidos y Europa principalmente, lo que involucra un proceso de homologación de categorías y otros aspectos técnicos que permitan su aplicación a contextos locales.

La ciudad de Bogotá, a lo largo de los años ha concentrado esfuerzos en la estimación de factores de emisión asociados al parque automotor de la ciudad. Los diferentes estudios e investigaciones han involucrado principalmente campañas y mediciones en campo, y el uso de modelos computacionales, en los cuales, al incorporar información de las condiciones locales se obtiene un factor de emisión ajustado o corregido a las características de la flota vehicular de la ciudad.

La Secretaria Distrital de Ambiente (SDA) y la Universidad de la Salle por medio de Contrato 1467 de 2013, compilaron los factores de emisión de los diferentes estudios e investigaciones realizados para la ciudad, incorporando los factores de emisión estimados por Rodríguez y Behrentz en el año 2009 como parte de la actualización del inventario con el que contaba la ciudad; así como los contemplados en Plan Decenal de Descontaminación de Aire de Bogotá (PDDAB) de la SDA, y las investigaciones desarrolladas por la Universidad Nacional de Colombia (UNAL) por Peñaloza y Rojas en el año 2010, Hernández– González y Jiménez, al igual que el Contrato interadministrativo 013 de 2012 entre la UNAL y SDA. Una vez compilados los factores de emisión por categoría vehicular de las diferentes

Nombre:	Código:
Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire	PM_AB_09
Programa de manejo de Gases efecto Invernadero	PM_AB_10

fuentes de información, se realizó un ajuste con base en aforos e información disponible de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) y Secretaría Distrital de Movilidad (SDM).

Los factores de emisión ponderados para las diferentes categorías vehiculares cuantificadas mediante aforos y obtenidos por este estudio en el marco del contrato 1467 de 2013 se presentan en la tabla a continuación:

Tabla 185 – Factores de Emisión Ponderados para las Diferentes Categorías Vehiculares

Tipología	Descripción	Contaminante					
		CO2	CO	NOx	COV	MP	SO2
AUT	Automóvil y taxis	311,180	28,530	1,507	3,386	0,008	0,630
C2P	Camiones de 2 ejes pequeño	476,790	21,570	6,850	1,070	0,352	0,350
C2G	Camiones de 2 ejes grande	476,790	21,570	6,850	1,070	0,352	0,350
C3C4	Camiones de 3 y 4 ejes	476,790	21,570	6,850	1,070	0,352	0,350
C5E	Camiones de 5 ejes	476,790	21,570	6,850	1,070	0,352	0,350
SC5E	Camiones de más de 5 ejes	476,790	21,570	6,850	1,070	0,352	0,350
MOTO	Moto	171,010	42,090	0,880	2,940	0,015	0,110

Fuente: Proyectos IDU 2013

Factor de emisión por la producción industrial del cemento

Las directrices del IPCC, 20063 contienen las metodologías de cálculo de los factores de emisión los cuales son utilizados para la elaboración de inventarios de emisiones. Para el caso de la producción industrial del cemento se toma el valor de factor de emisión calculado por el estudio

—Mecanismos para la Mitigación Voluntaria de Emisiones de Gases Efecto Invernadero para Colombia en el año 2014, el cual sigue la metodología indicada por el IPCC para la industria de cemento a partir de la transformación de materias primas.

Tabla 186 – Factor de emisión – Cemento

Producción Cemento	Valor	Unidades
Producción de cemento	507,1	kg CO_2/Ton

Fuente: Tomada del estudio Mecanismo para la Mitigación Voluntaria de Emisiones de Gases Efecto Invernadero para Colombia, 2014

Factor de emisión de combustibles fósiles

Los factores de emisión de los combustibles fósiles provienen del estudio Investigación e Innovación en Combustión avanzada de Uso Industrial realizado en el año 2016 por la Unión Temporal Incombustión. En el estudio se determinan los factores de emisión locales de CO2 y los factores de emisión para CH4 y NO24 para los diferentes combustibles utilizados en el país. La metodología utilizada sigue los lineamientos del IPCC para determinar los factores de emisión.

Para efectos de los análisis se recomienda utilizar los siguientes factores de emisión de los combustibles:

Tabla 187 – Factor de emisión de combustibles fósiles (fijos)

Tipo de combustible	FE en base seca		Concentración CO2 en gases de combustión	
	Kg CO2 /TJ	Kg CO2/gal	g CO2/m3	g CO2/gal
Diesel B10	74.831,8	10,277	277,842	1.089
Gasolina E10	66.778,4	7,618	293.419	1,110

Fuente: Investigación e innovación en combustión avanzada de uso industrial. Unión Temporal Incombustión, 2015.

Tabla 188 – Factor de emisión de combustibles fósiles (móviles)

Tipo de combustible	Factor de Emisión en móvil	
	g CH_4 /gal	g N_2O/gal
Diésel B10 (Mezcla comercial)	0,037	0,037
Gasolina E10 (Mezcla comercial)	0,263	0,0225

Fuente: Investigación e innovación en combustión avanzada de uso industrial. Unión Temporal Incombustión, 2015.

Fase 3. Estimación de emisiones GEI

La metodología general para la estimación de emisiones se basa en la siguiente estructura. Cada estimación de cálculo depende de la información disponible:

- Cálculo de emisiones por contaminante cuando se tiene disponible el consumo total de combustible y el factor de emisión por contaminante por tipo de combustible

Dónde:

i: Contaminante

j: Combustible

Consumo: Cantidad de combustible empleado (galones, m3)

FE: Factor de emisión por contaminante y tipo de combustible (g/galones), (g/m3). Emisión: Emisión por combustible j del contaminante i (ton)

- Cálculo de emisiones por contaminante cuando se tiene disponible el peso total de bien producido y el factor de emisión por contaminante y por bien producido:

Dónde:

i: Contaminante j: Bien producido

Producto: Cantidad de bien producido (m3, ton)

FE: Factor de emisión por contaminante y por bien producido (g/ton, g/ m3) Emisión: Emisión por bien producido j del contaminante i (ton)

- Cálculo de emisiones por contaminante cuando se tienen disponible los kilómetros totales por categoría de vehículo y el factor de emisión por categoría:

Dónde:

i: Contaminante

j: Categoría vehicular

FA: Factor de actividad para la categoría j (km/año)

FE: Factor de emisión por contaminante y categoría vehicular. Emisión: Emisión por categoría vehicular j del contaminante i (ton) (kg)

Se entregará a la EMB toda la información que ésta requiera para realizar las estimaciones de gases efecto invernadero – GEI–, en los formatos y periodos que se definan por la EMB en el Manual de Seguimiento y Control Ambiental y SST.

Teniendo en cuenta lo descrito en el apéndice 15, Anexo 1 del contrato se debe tener en cuenta que para la etapa preoperativa se realizará la estimación y cuantificación de emisiones GEI generadas anualmente por las actividades

Nombre:	Código:
Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire	PM_AB_09
Programa de manejo de Gases efecto Invernadero	PM_AB_10

ejecutadas en esta Etapa del Proyecto.

Para la estimación de los Gases Efecto Invernadero que realizará la EMB, ésta entregará a Metro Línea 1 el(los) formato(s) para realizar el reporte con la información requerida.

Lugar de aplicación:

Patio Taller

Personal necesario para el cumplimiento del programa:

Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST–MA), Residente e inspector de maquinaria y equipos, conductores, despachadores.

Indicadores de seguimiento y monitoreo:

Nombre del Indicador	Descripción	Meta
Cumplimiento de mantenimientos programados	(No. de actividades de mantenimiento realizadas / No. de actividades de mantenimiento programadas) * 100	100%
Cumplimiento de monitoreos programados	(No de monitoreo de aire realizados / No de monitoreo de aire programados) * 100	100%
Total de maquinaria ingresada en cumplimiento a los requisitos	(No. de volquetas autorizadas ingresadas en el periodo / No. de volquetas activas durante el periodo) * 100	100%
Cumplimiento Normatividad de calidad del aire	Parámetros medidos vs niveles máx. permisibles (Resol. 2254 de 2017)	100%
Estimaciones de generación gases efecto invernadero	(No. de estimaciones de GEI realizadas en el año / No. de estimaciones de GEI) * 100	100%
Carpado de todas las volquetas que salen cargadas de los frentes de obra	Las volquetas cargadas salen totalmente carpadas de los frentes de obra	100%

El seguimiento y monitoreo al cumplimiento de este plan está incluido en el capítulo de Plan de seguimiento y monitoreo

Cronograma de ejecución

En el Anexo 9.3 se presenta el cronograma de ejecución de los programas de manejo ambiental a desarrollar durante las actividades fase previa del Patio Taller.

Mecanismos de control o registros asociados

Listado de maquinaria y equipos.

Listado de vehículos.

Inspecciones preoperacionales.

Nombre:	**Código:**
Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire	**PM_AB_09**
Programa de manejo de Gases efecto Invernadero	**PM_AB_10**
Registro de mantenimiento preventivos y correctivos. Certificaciones de la revisión técnico–mecánica. Protocolo monitoreo de calidad de aire ambiental para las actividades tempranas patio taller Informes de resultados de monitoreo de calidad del aire. Estimaciones siguiendo la metodología propuesta de estimación de GEI. Reporte anual de estimación y cuantificación de las emisiones GEI anuales, para las actividades fase previa del Patio Taller, las cuales se soportarán en las cuantificaciones mensuales. Registro fotográfico.	
Responsable de la ejecución Metro Línea 1 a través de Director Ambiental – Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Residente de maquinaria y equipo – Inspector SST–MA, contratistas y subcontratistas	
Componente social mecanismos de participación ciudadana	Reuniones informativas donde se explicará el programa

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.6.1.2.8 Programa de manejo de ruido PM_AB_11

Nombre: Programa de manejo de ruido			**Código:**		**PM_AB_11**
Objetivo General ▶ Garantizar el cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido establecidos en la resolución 627 de 2006 a través de la implementación de dispositivos, materiales e instrumentos, entre otros, de control durante la ejecución de las actividades fase previa del Patio Taller Objetivos Específicos ▶ Establecer las medidas para prevenir, controlar, corregir y mitigar los niveles de ruidos que se generen por la ejecución de las actividades fase previa del Patio Taller					
Metas: ▶ Cumplimiento al cronograma de monitoreos de ruido ▶ No generación de quejas y reclamos por ruido y/o cierre de las que se presenten					
Etapa					
Preoperativa		X	Operación y mantenimiento		
Fase:					
Previa	X	Construcción		Pruebas, certificaciones y puesta en marcha	
Impactos a manejar: ▶ Contaminación Acústica –Afectación a la Comunidad por Generación Ruido en operación de maquinaria, planta de concreto, vehículos y equipos			Valor del Impacto: ▶ Severo		

Nombre: Programa de manejo de ruido				**Código:**			**PM_AB_11**
Tipo de medida:							
Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	
Corrección			X				

Actividades generadoras del impacto:

- Implementación del Plan de Manejo de Tráfico
- Instalación de campamentos
- Conformación de plataforma de trabajo
- Adecuación de las áreas destinadas para la Construcción e instalación de patios de prefabricados pilotes PHC y Vigas U
- Instalación de plantas de concreto
- Adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros

Acciones por desarrollar:

Controles para la mitigación de la contaminación por ruido causado por las obras de conformación del patio taller

Las maquinarias y vehículos con motores de combustión interna estarán en buenas condiciones de funcionamiento y cumplirán con las reglamentaciones vigentes, para esto se realizará el control de ingreso y las inspecciones preoperacionales diarias

Mantener en las mejores condiciones mecánicas las maquinarias y vehículos, para reducir al mínimo las emisiones de ruidos, esto se asegura con el seguimiento a los programas de mantenimiento de los equipos y vehículos

Garantizar los límites de velocidad al interior de la zona de obra, los vehículos de transporte no superarán los 10km/hora, se instalarán señales de velocidad máxima 10km/h en las vías internas y vía de acceso al patio taller

Suspender Cláxones en vehículos de transporte de sobrantes de excavación, esto se realizará en el control de ingreso y capacitaciones

Controles para mitigación de ruido por vehículos y maquinaria del proyecto

Los vehículos y la maquinaria que se utilizarán en las diversas actividades del proyecto (retroexcavadoras, minicargadores, carrotanque, motoniveladora, vibro compactadores, volquetas) contarán con una revisión al inicio de su puesta en servicio de tal manera que se garantice su integridad y buen estado. Esta revisión estará destinada a verificar principalmente:

- El adecuado estado de la carrocería
- Buen funcionamiento del sistema mecánico
- Funcionamiento adecuado del sistema eléctrico y del conjunto óptico
- Eficiencia del sistema de combustión interno
- Elementos de seguridad
- Buen estado de frenos, que no emita señales acústicas por encima de los niveles permitidos.
- Estado de las llantas del vehículo.

Se realizará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipos que contemple el engrase y cambio de piezas averiadas para impedir la generación de ruidos externos a la normal operación como por ejemplo el control de latas, piezas sueltas u otros materiales que causen fricciones que emitan ruidos exagerados.

Los vehículos deben contar con silenciadores en perfecto estado de funcionamiento y sistemas que permitan el control de los niveles de ruido de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente (esto se detecta en la revisión tecnicomecánica de los vehículos). Está prohibido... suprimir o modificar los silenciadores de los vehículos para aumentar el nivel de ruido, y el tránsito de vehículos cuando el ruido del motor sea mayor de 80 decibeles. (art.151 del código nacional de tránsito).

Nombre: Programa de manejo de ruido	Código: PM_AB_11

Manejo ambientalmente sostenible para el control del ruido

Las medidas de mitigación de ruido están principalmente dirigidas a la fuente (principalmente maquinaria y equipos) y a la protección de los receptores (viviendas y predios aledaños al patio taller) para ello Metro línea tendrá en cuenta:

- Mantener una hoja de vida de los mantenimientos de todos los equipos y maquinaria presente en obra (retroexcavadoras, minicargadores, carrotanque, motoniveladora, vibro compactadores, volquetas).
- Quedará prohibido el uso de resonadores, sirenas o pitos que perturben las condiciones del medio ambiente, excepto para los vehículos que por reglamento deban portar este tipo de aparatos y en el caso de la activación de un plan de emergencia y contingencia.
- En caso de requerirse plantas eléctricas y/o generadores eléctricos en los frentes de obra, estas deben contar con silenciadores y sistemas que permitan el control de los niveles de ruido dentro de los valores establecidos por los estándares de la Resolución 627 del 2006.

Las actividades de obra a realizar no se restringirían en el periodo diurno, sin embargo, debido al trámite de los permisos de trabajo nocturno y acatando los requerimientos, las actividades a desarrollar en jornada nocturna se realizarán sin superar los niveles permisibles de ruido de cada una de las zonas adyacentes a los frentes de trabajo

Controles para realización de trabajos nocturnos

- Se tramitará ante la alcaldía local de Bosa los permisos correspondientes para realización de trabajos nocturnos, sin los cuales dichas actividades no se podrán realizar.
- Medidas de control de ruido en la fuente, tales como encierros y pantallas acústicas en cercanía a generadores motores y equipos que pueden generar altos niveles de ruido.
- Realizar un adecuado mantenimiento de los equipos de trabajo para ello se realizarán inspecciones permanentes para garantizar el óptimo funcionamiento por parte del Residente de maquinaria e inspector de maquinaria y equipos
- Planificar el trabajo de tal forma que durante las tareas ruidosas no estén expuestas personas no relacionadas con dichas tareas, además de informar a la comunidad vecina previamente estas actividades y horarios de trabajos (medios escritos como volantes) con el apoyo de la gestión social y su departamento.
- Reducir los tiempos de emisión mediante rotaciones que alterne tareas ruidosas con otras menos ruidosas, este criterio y frecuencias se realizarán previamente con el grupo de Gestión Ambiental

Mecanismo de prevención y control. Monitoreo de ruido ambiental

Para el desarrollo de las actividades fase previa se realizarán dos monitoreos de ruido, uno antes de la intervención en el sector del patio taller como línea base y otro durante la ejecución de las actividades fase previa y cuyo propósito principal es el de verificar el cumplimiento normativo (Resolución 0627 de 2006) y evaluar la efectividad de los controles de emisión implementados.

Tabla 189 – Descripción de los puntos de muestreo

Punto	Ubicación Norte	Ubicación Este	Clasificación según Resolución 627 de 2006
R1 Patio Taller sobre terraplén río Bogotá	4°38'55,98"	74°11'57,14"	Sector A Tranquilidad y silencio
M1 Patio Taller costado norte (vía interna de la empresa de acueducto)	4°38'53.41498"	74°11'35.0395"	Sector A Tranquilidad y silencio
Barrio Atalaya, Calle 56 F sur con Carrera 106	4°38'35,91"	74°11'45,40"	Sector B Tranquilidad y ruido moderado.

Nombre: Programa de manejo de ruido	Código: PM_AB_11

o

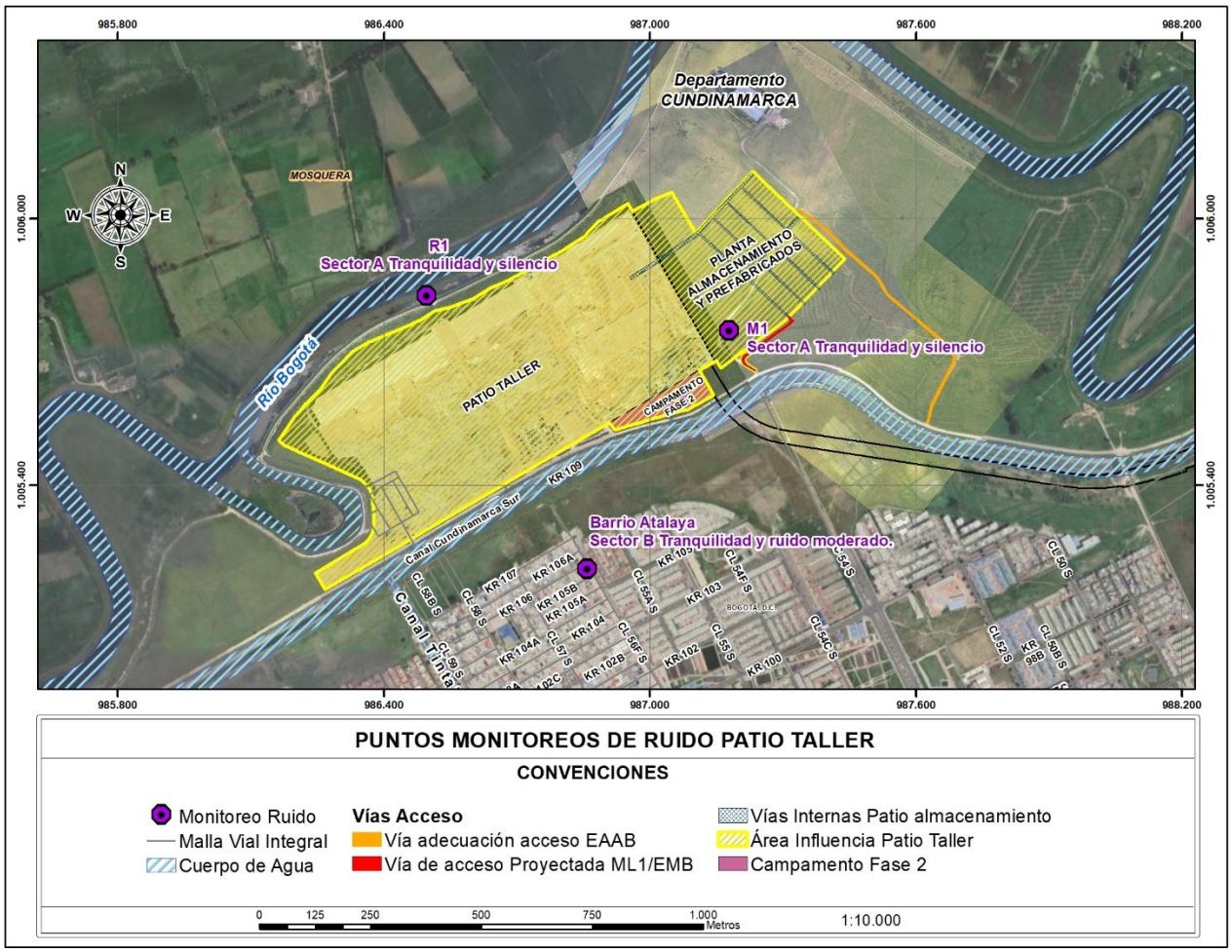


Figura 288 Puntos de monitoreo de ruido ambiental – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Frecuencia de medición

Se realizarán dos monitores: el primero, 1 mes antes de iniciar las actividades (Julio 2021) y el segundo durante la ejecución de las actividades que mayor relevancia de impacto presente (Conformación de la plataforma–Descapote). Se evaluará de acuerdo con los resultados la procedencia de realizar monitoreos adicionales.

Acciones en Seguridad y Salud en el trabajo

La información de Seguridad y Salud se encuentra en el Plan SST. Ver anexo 12 del PMAS.

Nombre: Programa de manejo de ruido	**Código: PM_AB_11**

En al anexo 1 del Plan SST del Patio Taller se presenta identificación, evaluación de los riesgos y los controles de peligros relacionados a ruido, controles y métodos de notificación a los trabajadores (matriz de identificación y valoración de peligros, formato análisis de trabajo seguro, formato de notificación de peligros a trabajadores)

En el anexo 8 del Plan SST del Patio Taller se presentan los programas relacionados con ruido (Programa de conservación auditiva, Programa de mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos Procedimiento de elementos de protección personal, procedimiento de trabajos nocturnos, entre otros).

Lugar de aplicación:

Patio Taller

Personal necesario para el cumplimiento del programa:

Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST–MA), operadores, conductores.

Indicadores de seguimiento y monitoreo:

Nombre del Indicador	Descripción	Meta
Cumplimiento a cronograma de monitoreos	(No. de monitoreos ambientales de ruido realizados / No. de monitoreos ambientales de ruido programadas) * 100	100%
PQR´s atendidas y cerradas	(No. de PQRs asociadas al ruido atendidas y cerradas / No. de PQRs de ruido recibidas) * 100	100%
Procesos sancionatorios por ruido	No. de procesos sancionatorios recibidos por la autoridad ambiental	Cero

El seguimiento y monitoreo al cumplimiento de este plan está incluido en el capítulo de Plan de seguimiento y monitoreo

Cronograma de ejecución

En el Anexo 9.3 se presenta el cronograma de ejecución de los programas de manejo ambiental a desarrollar durante las actividades fase previa del Patio Taller.

Mecanismos de control o registros asociados

Protocolo monitoreo de ruido ambiental para las actividades tempranas patio taller.

Informe de los resultados y análisis de los monitoreos realizados durante la ejecución de las actividades fase previa del Patio taller.

Bitácoras y formatos de campo de los muestreos.

Copia de los certificados de calibración de los equipos de medición.

Copia del certificado de acreditación del laboratorio ante el IDEAM.

Registros fotográficos.

GA–FR–023 Seguimiento mantenimiento vehículos, maquinaria y equipos

Responsable de la ejecución

Nombre: Programa de manejo de ruido	**Código: PM_AB_11**
Metro Línea 1 a través de Director Ambiental – Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Inspector SST–MA, contratistas y subcontratistas	
Componente social mecanismos de participación ciudadana	Reuniones informativas donde se explicará el programa

7.6.1.2.9 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales PM_AB_12

Nombre: Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales	**Código: PM_AB_12**

Objetivo General

- Establecer medidas de mitigación y/o compensación por daños asociados a vibraciones causadas por equipos y maquinarias durante la ejecución de las actividades de la fase previa del patio taller

Objetivos Específicos

- Atender y cerrar la totalidad de quejas y reclamos asociados a vibraciones por maquinaria y equipos.
- Realizar controles en tiempos de ejecución de actividades que generan vibraciones por uso de maquinaria y equipos

Metas:

- Cumplir con los controles para reducir los efectos de la vibración
- Atender y cerrar la totalidad de PQRS asociadas a vibraciones

Etapa

Preoperativa	X	Operación y mantenimiento	

Fase:

Previa	X	Construcción		Pruebas, certificaciones y puesta en marcha	

Impactos por manejar:	Valor del Impacto:
▶ Afectación de la estabilidad del suelo y/o afectación de la infraestructura social y comunitaria por la Generación de vibraciones por operación de maquinaria equipos	▶ Moderado
▶ Contaminación acústica Afectación a la comunidad	▶ Moderado

Tipo de medida:

Control	X	Prevención	X	Mitigación	X	Compensación	
Corrección							

Actividades generadoras del impacto:

- Implementación del Plan de Manejo de Tráfico
- Adecuación de vía de acceso
- Conformación de plataforma de trabajo
- Adecuación de las áreas destinadas para la construcción e instalación de los patios de prefabricados pilotes PHC y Vigas U
- Adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros

Nombre: Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales	**Código: PM_AB_12**

Acciones por desarrollar:

Controles para atender quejas y reclamos por vibraciones y ruidos estructurales

- Metro línea a través de las actas de vecindad describirá las condiciones actuales de los inmuebles previo a la llegada de maquinaria o a la realización de cualquier intervención. Esto servirá como línea base en caso de quejas y reclamaciones futuras.
- En caso de presentarse quejas y reclamos por vibraciones se implementará del procedimiento para atención de reclamos por averías, trámite y respuesta, esto a cargo del área social (Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros. Metro buen vecino)
- Corresponde al proceso de cierre de los registros mediante la visita a predios, atención de eventuales reclamaciones y diligenciamiento del registro. Estas actividades contaran con el acompañamiento técnico y social para la evaluación y cierre de los reclamos por vibraciones.

Medidas sobre la fuente, orientadas a disminuir la generación de vibraciones en el origen.

- Entre estas medidas se encuentran la elección de los equipos que generen un menor número de vibraciones para ejecutar un determinado trabajo o la adquisición de herramientas de calidad.
- No se permitirá el ingreso de equipos y maquinaria que hayan sufrido alteraciones o modificaciones respecto a su condición de fabricación, esto puede reducir el efecto de vibración sobre el medio.
- Los equipos y maquinaria utilizados en las actividades de obra deberán tener al día el mantenimiento preventivo con el objeto de mantenerlos en condiciones óptimas de funcionamiento.
- Se establecerán en campo controles en los tiempos prolongados de utilización de máquinas o herramientas que generen vibraciones cuando los equipos se encuentren a una distancia menor de 10 metros de un inmueble (estableciendo periodos de descanso, alternando el uso de dichos equipos con actividades que no generen vibraciones.). A modo de orientación, tras una hora de trabajo con equipos que produzcan vibraciones, es conveniente cambiar de tarea durante al menos otra hora.

El proyecto realizará una línea base de ruido y vibraciones dentro del PMAs de la fase de construcción. Dentro del alcance se incluirá la construcción de obras del Patio Taller y se contará con las medidas de mitigación y protocolo de quejas y reclamos.

Acciones en Seguridad y Salud en el trabajo

La información de Seguridad y Salud se encuentra en el Plan SST Ver anexo 12

del PMAS

En al anexo 1 del Plan SST del Patio Taller se presenta identificación, evaluación de los riesgos y los controles de peligros relacionados con vibraciones, controles y métodos de notificación a los trabajadores (matriz de identificación y valoración de peligros, formato análisis de trabajo seguro, formato de notificación de peligros a trabajadores)

En el anexo 8 del Plan SST del Patio taller se presentan los programas relacionados con vibraciones (Procedimiento para manejo de maquinaria, equipos y vehículos, Procedimiento para mantenimiento de maquinaria equipos y vehículos).

Lugar de aplicación:

Patio Taller

Personal necesario para el cumplimiento del programa:

<table>
<tr><th colspan="2">Nombre: Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales</th><th>Código: PM_AB_12</th></tr>
<tr><td colspan="3">Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST–MA), operadores, conductores.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Indicadores de seguimiento y monitoreo:
<table>
<tr><th>Nombre del Indicador</th><th>Descripción</th><th>Meta</th></tr>
<tr><td>Cumplimiento de Controles para reducir los efectos de la vibración</td><td>Controles establecidos en cercanía de inmuebles a menos de 10 metros de intervenciones con maquinarita y equipos / Controles propuestos</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>PQR´s atendidas y cerradas</td><td>(No. de PQRs asociadas a vibraciones atendidas y cerradas / No. de PQRs recibidas relacionadas con vibraciones recibidas) * 100</td><td>100%</td></tr>
</table>
El seguimiento y monitoreo al cumplimiento de este plan está incluido en el capítulo de Plan de seguimiento y monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="3">Cronograma de ejecución
En el Anexo 9.3 se presenta el cronograma de ejecución de los programas de manejo ambiental a desarrollar durante las actividades fase previa del Patio Taller</td></tr>
<tr><td colspan="3">Mecanismos de control o registros asociados
Procedimiento de Atención y respuesta de PQRS
Actas de vecindad
Registro fotográfico.
GA–FR–023 Seguimiento mantenimiento vehículos, maquinaria y equipos</td></tr>
<tr><td colspan="3">Responsable de la ejecución
Metro Línea 1 a través de Director Ambiental – Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Inspector SST–MA, contratistas y subcontratistas</td></tr>
<tr><td colspan="2">Componente social mecanismos de participación ciudadana</td><td>Reuniones informativas donde se explicará el programa</td></tr>
</table>

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.6.1.2.10 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de agua superficial PM_AB_13

<table>
<tr><th>Nombre: Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales</th><th>Código: PM_AB_13</th></tr>
<tr><td colspan="2">Objetivo General
► Establecer las medidas para prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se puedan ocasionar sobre las rondas hídricas de los cuerpos de agua del rio Bogotá y Canal Cundinamarca en la zona de influencia del Patio Taller y sumideros de las zonas donde se realizaran las actividades de fase previa (Patio Taller).</td></tr>
</table>

Nombre: Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales	**Código: PM_AB_13**

Objetivos Específicos

- Proteger las franjas aledañas a los cuerpos de agua, rio Bogotá y canal Cundinamarca con el fin de evitar aporte de residuos generados por las actividades de fase previa en el Patio Taller.
- Evitar afectaciones a la calidad del agua del rio Bogotá y Canal Cundinamarca en inmediaciones del Patio Taller.
- Evitar afectación a los sumideros existentes en las zonas de influencia directa del Patio Taller.

Metas:

- Capacitar al personal que labora en el patio Taller sobre la protección de las rondas y cuerpos de agua superficial presentes en las áreas de influencia de la fase previa.
- Proteger la totalidad de sumideros presentes en las áreas de influencia en la ejecución de las actividades de la fase previa en el Patio Taller.
- Delimitar las fuentes hídricas cercanas a las actividades constructivas

Etapa

Preoperativa		Operación y mantenimiento	

Fase

Previa	X	Construcción		Pruebas, certificaciones y puesta en marcha	

Impactos a manejar:	Valor del Impacto:
▶ Afectación de las áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico del rio Bogotá y canal Cundinamarca por intervención de la cobertura vegetal en actividades constructivas ▶ Reducción de la capacidad hidráulica –Afectación de la calidad del agua superficial – Alteración en la escorrentía por aporte de sedimentos y residuos líquidos ARD a los sistemas hídricos	▶ Moderado ▶ Moderado

Tipo de medida:

Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
Corrección							

Actividades generadoras del impacto:

- Implementación del Plan de Manejo de Tráfico
- Adecuación de vía de acceso
- Conformación de plataforma de trabajo
- Adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

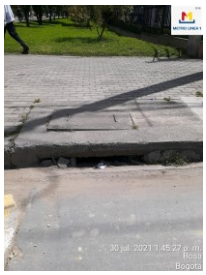
Acciones por desarrollar:

- **Controles para la protección de sumideros**

A continuación, se relacionan los sumideros que son objeto de protección de poli sombra y geotextil durante el tiempo para las actividades de la fase previa, con el fin de evitar el aporte de sedimentos a las redes.

Se realizará una inspección y mantenimiento de estos con una frecuencia semanal o cuando se requiera.

Tabla 190 – Inventario de Sumideros Calle 49 sur

	Dirección	Fotografía	No	Dirección	Fotografía
1	Calle 49 #98b–97		7	Calle 49 # 95ª–63	
2	Calle 49 #98b–97		8	Calle 49 # 95ª–63	
3	Calle 49 #98b–75		9	Calle 49 con cra 95ª	
4	Calle 49 #98b–75		10	Calle 49 con cra 95ª	
5	Calle 49 con cra 97c		11	Cra 97 c con calle 49	

Nombre: Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales	Código: PM_AB_13

6	Calle 49 con cra 97c		12	Cra 97 c con calle 49	
Esquema tipico para protección de sumideros					
1			2		

Para el seguimiento en campo de los cuerpos de agua y sumideros se diligenciará el formato “GA–FR–021 – FORMATO PARA SEGUIMIENTO DE SUMIDEROS Y CUERPOS DE AGUA” de la empresa Metro de Bogotá.

En periodo de lluvia, se revisará diariamente el estado de los sumideros con el fin de controlar el volumen de sedimentos que pueden dirigirse a la red de alcantarillado.

- **Controles para prevenir la contaminación a rondas hidráulicas y cuerpos de agua**

Se realizará una inspección diaria a los taludes de los cuerpos de agua (canal Cundinamarca, drenajes existentes dentro del Patio Taller), con el fin de realizar una limpieza de residuos provenientes de la obra. En cuanto al Rio Bogotá, no se podrán realizar actividades que cambie la forma del Jarillón existente, se deberá respetar el límite del proyecto con el cerramiento instalado acorde a los diseños y descritos en el Capítulo 7 “Descripción y localización de las obras durante la fase previa”. En la siguiente fotografía se observa el Jarillón del rio Bogotá que funciona como barrera natural física protectora hacia el cuerpo de agua.



Fotografía 150 Jarillón sobre el río Bogotá a la altura el Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

De requerirse un cerramiento por su cercanía a un cuerpo de agua (drenaje existente) se señalizará con cerramiento y/o demarcación las zonas de posible afectación por las obras, con el fin de evitar el paso innecesario del personal a estas zonas, acopio de materiales o sobrantes de excavación, aislándolas con malla sintética la cual no podrá ser inferior a 1.5 metros.

Están prohibidas actividades como el lavado de maquinaria, equipos, vehículos y herramientas, así como el vertimiento de residuos líquidos y concretos en cuerpos de agua, rondas de protección y zonas de manejo y preservación, incluidas redes de alcantarillado sin los respectivos permisos otorgados por las Autoridades Ambientales competentes.

Estará prohibido la instalación de infraestructura como campamentos, plantas, equipos, maquinaria o materiales dentro de la ronda hidráulica de los cuerpos de agua. Para ello el cerramiento perimetral del Patio permitirá establecer los limites respectivos (Ver en descripción instalación de cerramiento)

Se prohíbe el acopio de residuos de construcción y de demolición–RCD y materiales de construcción, en los cauces de los cuerpos de agua, así como en sus rondas de protección o zonas de manejo y preservación ambiental, para ello se adecuarán en las instalaciones temporales zonas de acopio. (Ver programa de manejo de instalaciones temporales)

Una vez finalizadas las actividades se asegurará la entrega de las zonas de intervención libres de residuos, materiales o cualquier tipo de desecho proveniente de las obras cercanas en cercanía a taludes o cuerpos de agua.

- Monitoreos de Calidad del agua

A pesar de no haber una intervención directa sobre las corrientes de agua aledañas al Patio taller, se realizarán mediciones de parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos de las aguas cercanas a las zonas a intervenir (Canal Cundinamarca y Rio Bogotá). Los parámetros físicos: Temperatura, Conductividad eléctrica, sólidos disueltos, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, turbiedad, hidrocarburos, pH y caudal; y para los parámetros químicos: Oxígeno disuelto, Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Nitrógeno Total, Fósforo Total, Tensoactivos (SAAM) y aceites y grasas, metales.

Realizar el monitoreo de aguas superficiales para las actividades previas servirá de insumo para los estudios de línea base, solicitudes de la comunidad, Autoridades Ambientales, otras autoridades y/o entidades, atención de PQRs; lo anterior dando cumplimiento con lo establecido en el Protocolo de Monitoreo de Aguas de 2017 expedido por el IDEAM.

Se tomarán puntos de muestreo aguas arriba y aguas abajo, del sitio donde se llevará a cabo la actividad constructiva (incluye el monitoreo de nivel y Caudal para el canal Cundinamarca).

Nombre: Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales	**Código: PM_AB_13**

Se programarán y efectuarán monitoreos de calidad de agua superficial durante la ejecución de las actividades de la fase previa en época de verano e invierno respectivamente para las dos fuentes identificadas en cercanía del Patio taller (Canal Cundinamarca y Rio Bogotá).

Los puntos por monitorear durante la ejecución de las actividades tempranas son: canal Cundinamarca y rio Bogotá ubicados en el área de influencia directa del Patio Taller.

Tabla 191 – Puntos de muestreo Río Bogotá y Canal Cundinamarca

Punto	Nombre	Coordenada Norte	Coordenada Este
AG1	Canal de Cundinamarca aguas arriba	4°38’33,06”	74°12’04,10”
AG2	Canal de Cundinamarca aguas abajo	4°38’43,45”	74°11’06,65”
AG3	Río Bogotá aguas arriba	4°39’06,78”	74°11’44,16”
AG4	Río Bogotá aguas abajo	4°38’44,92”	74°12’11,16”



Figura 289 Puntos de monitoreo de agua superficial Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- Frecuencia de medición:

El monitoreo se efectuará de la siguiente manera:

El primer monitoreo fue realizado en el mes de junio y los resultados se encuentran descritos en el Capítulo de Caracterización del PMAS

El segundo monitoreo se realizará en época de temporada de lluvias en el año 2021 y el tercer monitoreo se realizará en temporada seca durante el año 2022.

- Capacitación al personal

Para el personal nuevo que ingresará a laborar en el proyecto por medio de la inducción se darán las medidas que se deben tener para la protección de los cuerpos de agua y su importancia en nuestro ecosistema. A sí mismo, periódicamente se darán capacitaciones a cerca de las medidas de protección establecidas en este programa con el fin de evitar la contaminación a los cuerpos de agua superficiales.

<table>
<tr><th colspan="2">Nombre: Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales</th><th>Código: PM_AB_13</th></tr>
<tr><td colspan="3">Lugar de aplicación:
Patio Taller</td></tr>
<tr><td colspan="3">Personal necesario para el cumplimiento del programa:
Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST–MA)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Indicadores de seguimiento y monitoreo:</td></tr>
<tr><td>Nombre del Indicador</td><td>Descripción</td><td>Meta</td></tr>
<tr><td>% cumplimiento a monitoreos programados</td><td>(No. de monitoreos realizados / No. de monitoreos programados) * 100</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>% de sumideros protegidos</td><td>(No. de monitoreos sumideros protegidos/ No de sumideros presentes) *100</td><td>100%</td></tr>
<tr><td>Delimitación rondas hídricas</td><td>No de fuentes hídricas delimitadas e identificadas</td><td>100%</td></tr>
<tr><td colspan="3">El seguimiento y monitoreo al cumplimiento de este plan está incluido en el capítulo de Plan de seguimiento y monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="3">Cronograma de ejecución
En el Anexo 9.3 se presenta el cronograma de ejecución de los programas de manejo ambiental a desarrollar durante las actividades tempranas del Patio Taller</td></tr>
<tr><td colspan="3">Mecanismos de control o registros asociados:
Inspección mantenimiento de sumideros y cajas de inspección, así como los mantenimientos de unidades sanitarias. GA–FR–021 SEGUIMIENTO SUMIDEROS Y CUERPOS DE AGUA_V.01
Protocolo monitoreo de agua superficial para las actividades tempranas patio taller
Informes de monitoreo de la calidad de agua.
Registros fotográficos.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Responsable de la ejecución
Metro Línea 1 a través de Director Ambiental – Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Inspector SST–MA, contratistas y subcontratistas</td></tr>
<tr><td colspan="2">Componente social mecanismos de participación ciudadana</td><td>Reuniones de socialización de este programa</td></tr>
</table>

7.6.1.2.11 Programa de manejo de instalaciones temporales PM_AB_14, gestión para el uso eficiente de agua PM_AB_15

Nombre:	**Código:**
Programa de manejo de instalaciones temporales PM_AB_14	**PM_AB_14**
Gestión para el uso eficiente de agua	**PM_AB_15**

Objetivo General

- Establecer las medidas tendientes a prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales que se puedan generar por las actividades realizadas en la instalación, adecuación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos, patios de prefabricados, planta de concreto móvil y sitios de acopio temporal.

Objetivos Específicos

- Mantener las condiciones de orden aseo y limpieza de las instalaciones del campamento (containers, casetas de residuos, instalaciones sanitarias, acopios temporales, planta de concreto móvil, zonas de parqueo de maquinaria y equipos)
- Definir las condiciones mínimas dentro de las cuales los campamentos, patios de almacenamiento y equipo deberán operar durante la ejecución de las actividades fase previa.
- % de cumplimento de actividades para el uso eficiente de agua en para Patio Taller
- Capacitar al personal de obra sobre la importancia del uso eficiente del agua

Metas:

- Cumplimiento de Unidades Sanitarias Instaladas con relación al número de trabajadores
- Cumplimiento de condiciones de orden aseo y limpieza
- Consumo de agua mensual m3
- Atender los daños a sistemas de distribución de agua
- Cumplimiento a las capacitaciones programadas

Etapa

Preoperativa	X	Operación y mantenimiento	

Fase:

Previa	X	Construcción		Pruebas, certificaciones y puesta en marcha	

Impactos por manejar:	Valor del Impacto:
► Alteración de las características del suelo (físico químicas / biológicas) por operación de campamentos, generación de residuos	► Moderado
► Deterioro / Transformación del paisaje por construcción y operación de campamentos y planta de concreto	► Severo
► Presión sobre los recursos naturales por consumo de agua y energía y operación de planta de concreto	► Moderado
► Cambios en la capacidad de uso del suelo por instalación de infraestructura temporal	► Moderado
► Contaminación del suelo por generación de residuos	► Moderado
► Contaminación del aire por operación de equipos y maquinaria	► Moderado

<table>
<tr><td colspan="6">Nombre:
Programa de manejo de instalaciones temporales PM_AB_14
Gestión para el uso eficiente de agua</td><td colspan="2">Código:
PM_AB_14
PM_AB_15</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="8">Tipo de medida:</td></tr>
<tr><td>Control</td><td>X</td><td>Prevención</td><td>X</td><td>Mitigación</td><td></td><td>Compensación</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Corrección</td><td></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">Actividades generadoras del impacto:
▶ Implementación del Plan de Manejo de Tráfico
▶ Instalación de campamentos
▶ Adecuación de vía de acceso
▶ Conformación de plataforma de trabajo
▶ Adecuación de las áreas destinadas para la construcción e instalación de patios de prefabricados de pilotes PHC y Vigas U
▶ Instalación de plantas de concreto
▶ Adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Acciones por desarrollar:
Controles para la Ubicación del campamento con respecto a su entorno ambiental y distribución interna
▶ Lejos de zonas protegidas o de reserva
▶ En cercanía de vías de acceso para minimizar recorridos
▶ Ubicación central en relación con las obras</td></tr>
</table>

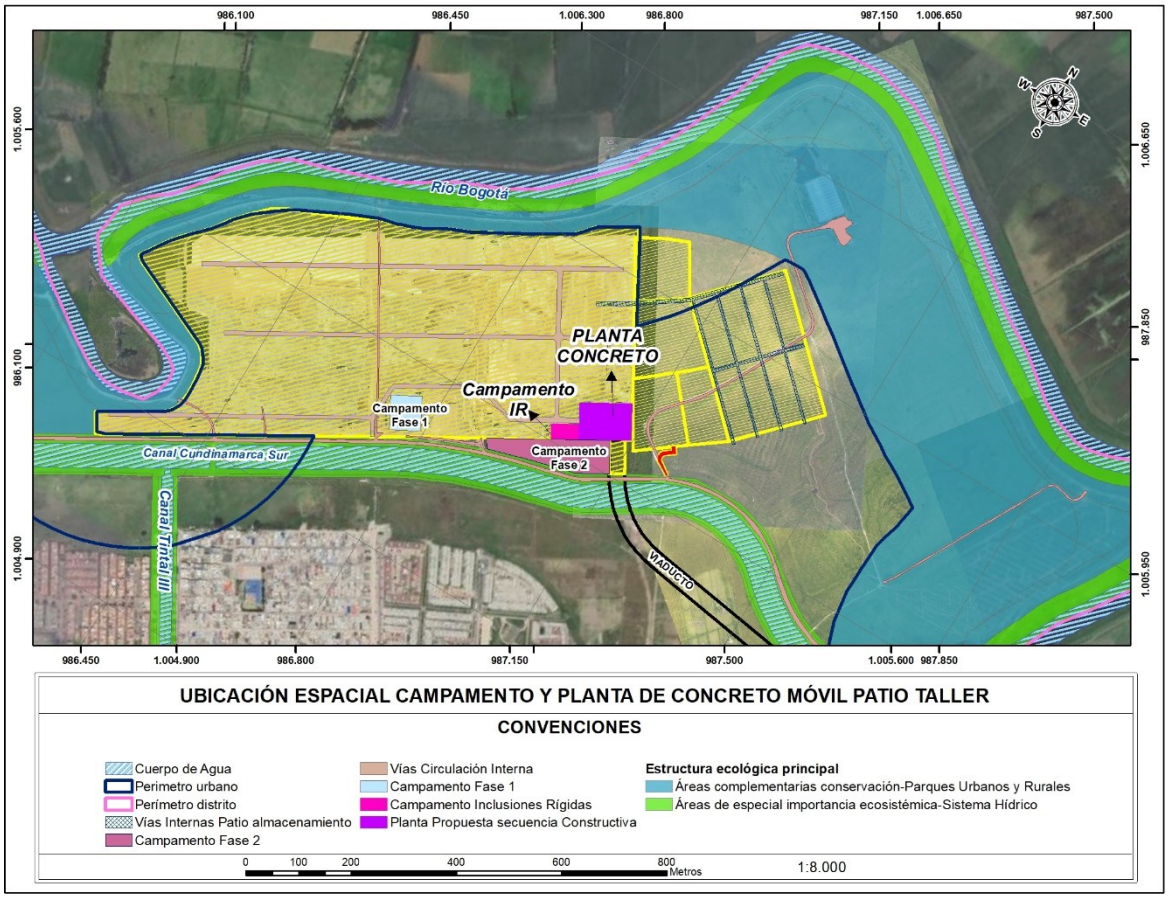


Figura 290 Entorno Ambiental Campamentos y Planta de concreto Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

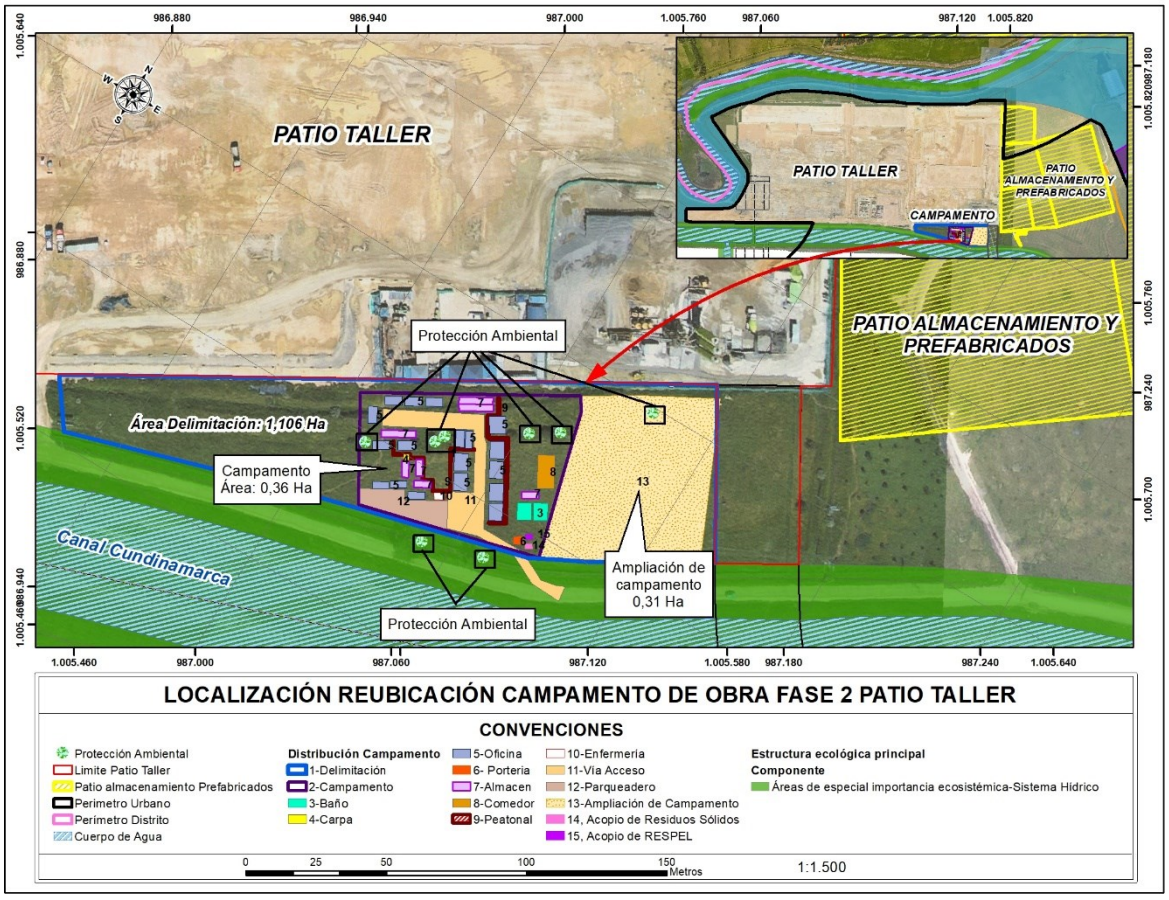


Figura 291 Localización campamento

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Nombre:	Código:
Programa de manejo de instalaciones temporales PM_AB_14	PM_AB_14
Gestión para el uso eficiente de agua	PM_AB_15

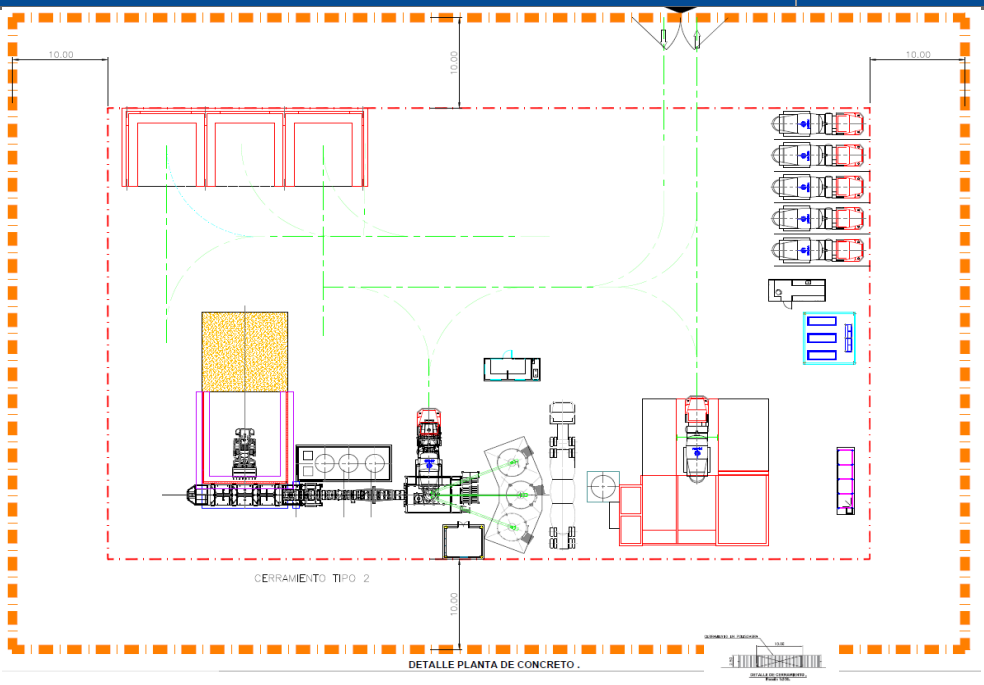


Figura 292 Detalle planta de concreto

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Nombre:	Código:
Programa de manejo de instalaciones temporales PM_AB_14	PM_AB_14
Gestión para el uso eficiente de agua	PM_AB_15

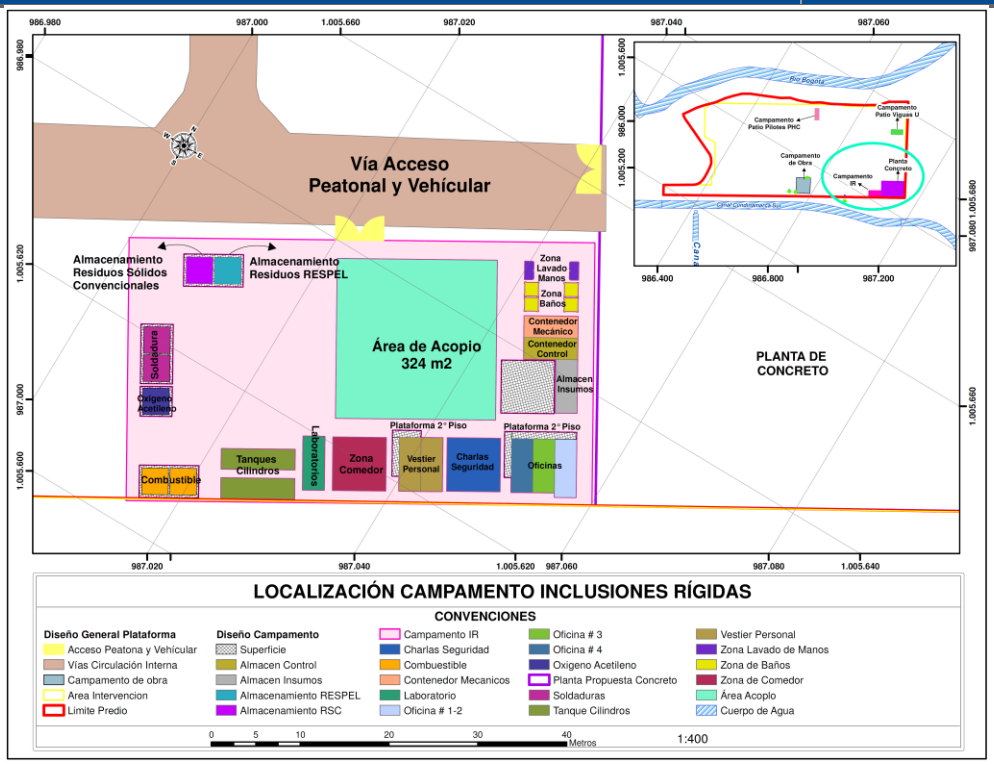


Figura 293 Detalle campamento contratista inclusiones rígidas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Nombre:	Código:
Programa de manejo de instalaciones temporales PM_AB_14	PM_AB_14
Gestión para el uso eficiente de agua	PM_AB_15

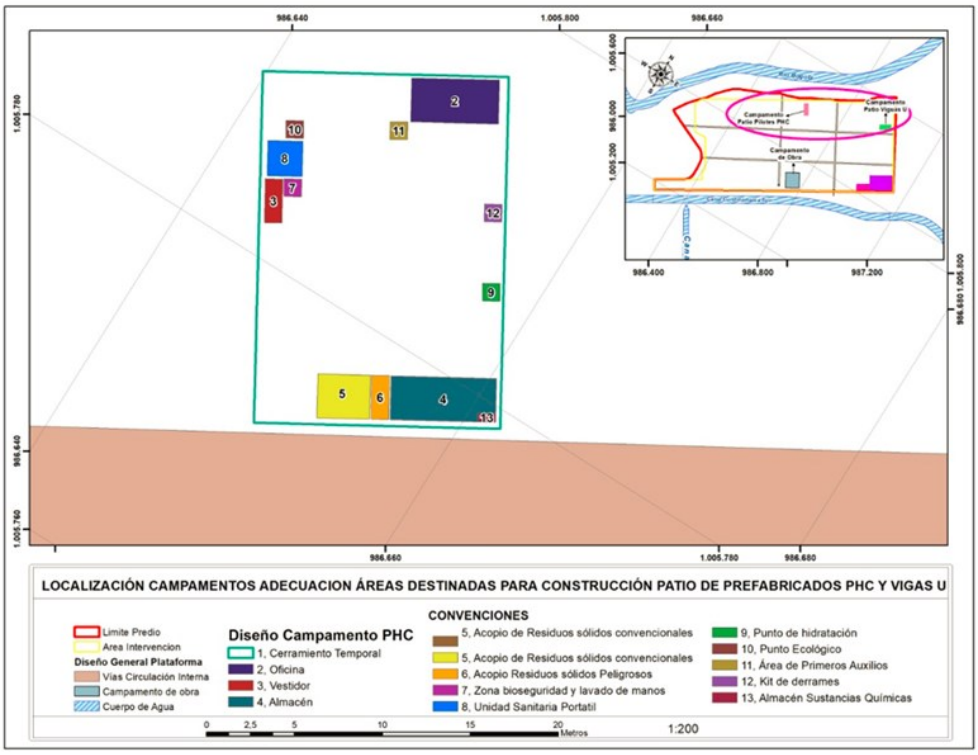


Figura 294 Detalle campamento móvil. Adecuación de áreas destinadas para la construcción de Patios de prefabricados pilotes PHC y Vigas U

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Controles para la mitigación de la Contaminación del suelo por generación de residuos (convencionales y peligrosos)

Se contará en las instalaciones temporales del Patio y Taller una caseta de almacenamiento para residuos convencionales y otra para residuos peligrosos, al interior contarán con una división física para el almacenamiento por separado de los residuos. La brigada de orden y aseo realizará la ruta de recolección para el almacenamiento, el piso será en concreto, cerramiento en malla y un dique de contención de líquidos y cubierta para protección contra lluvias. Cada vez que se haga retiro de residuos por parte de los gestores y/o empresa de recolección de residuos el personal de la brigada realizara la limpieza de las casetas y /o cuando lo requiera el departamento ambiental. (Ver programa de manejo de residuos sólidos convencionales y programa de manejo de RESPEL)

En zonas de parqueo cada maquinaria contará con una protección de plástico en el suelo en caso de presentarse goteos, cada operador realizará la labor en estas zonas.

Controles para la mitigación en la Generación de ruido por actividades por uso de vehículos maquinaria y equipos de construcción

Nombre:	Código:
Programa de manejo de instalaciones temporales PM_AB_14	PM_AB_14
Gestión para el uso eficiente de agua	PM_AB_15

(Ver Programa de manejo de ruido_ Acciones a desarrollar)

Controles para la Contaminación del aire por generación de material particulado en instalaciones temporales.

Se realizarán humectaciones de las vías internas y zonas de acopio de materiales dos veces al día en verano para controlar el levantamiento de polvo por acción del viento y actividades de cargue y descargue, para ello se tendrá disponibilidad de un carrotanque.

Los acopios de materiales permanecerán cubiertos con plástico o lonas para evitar dispersión de material particulado. (Ver programas de manejo de fuentes de emisiones: Aire)

Controles por la Modificación de la cobertura vegetal y el paisaje por construcción y operación de instalaciones temporales

Cerramiento en malla eslabonada para garantizar ventilación natural

Estructura organizada de los espacios que evidencie orden y aseo

Estructuras para el almacenamiento seguro de residuos, parqueos, mejoramiento de vías de acceso

Controles para la gestión del uso eficiente del agua

En caso de detectar una fuga se cortará de inmediato el suministro para realizar las acciones correctivas inmediatamente por parte del personal a cargo de las instalaciones temporales, tomando evidencias fotográficas del antes y después, como registro de seguimiento y mejoramiento.

Se ejecutarán campañas de sensibilización sobre ahorro de agua, capacitaciones y material visual instalado en los lugares de toma de agua, instalaciones sanitarias, lavamanos etc.

Se realizarán seguimiento a los consumos de agua (Registros, facturas de compra)

El agua retenida en los pondajes podrá ser reutilizada en actividades de obra como humectación de vías y de zonas de acopios temporales para control de material particulado.

Los sistemas mangueras, conectores, sellos utilizados en equipos para distribución de agua en la obra no deben tener fugas, si se detecta dependiendo el caso deberá ser ajustada, arreglada o reemplazada para garantizar la no perdida.

La planta de concreto móvil no genera vertimientos industriales, ya que la zona de lavado de los vehículos mezcladores o mixer cuenta con un sistema de sedimentación para el tratamiento de los vertimientos industriales, un tanque de almacenamiento del agua que sale del proceso de tratamiento y una bomba que recircula el agua tratada, para aprovecharla nuevamente en el proceso de producción.

Obligaciones de Seguridad y Salud en el trabajo

La información de Seguridad y Salud se encuentra en el Plan SST Ver anexo 12 del PMAS

En al anexo 1 del Plan SST del Patio Taller se presenta identificación, evaluación de los riesgos y los controles de peligros relacionados con el manejo de instalaciones temporales, controles y métodos de notificación a los

Nombre:	Código:
Programa de manejo de instalaciones temporales PM_AB_14	PM_AB_14
Gestión para el uso eficiente de agua	PM_AB_15

trabajadores (matriz de identificación y valoración de peligros, formato análisis de trabajo seguro, formato de notificación de peligros a trabajadores)

En el anexo 8 del Plan SST del Patio taller se presentan los programas relacionados con el manejo de instalaciones temporales (Procedimiento de elementos de protección personal y procedimiento de señalización, programa de gestión de orden aseo y limpieza, procedimiento para izaje mecánico de cargas, programa de protección contra caídas, procedimiento de manejo de maquinaria vehículos y equipos, procediendo para manipulación de redes eléctricas entre otros)

Lugar de aplicación:

Patio Taller

Personal necesario para el cumplimiento del programa:

Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST–MA)

Indicadores de seguimiento y monitoreo:

Nombre del Indicador	Descripción	Meta
Cumplimiento de Unidades Sanitarias Instaladas con relación al número de trabajadores	(1 baño / 15 trabajadores) x No. total de trabajadores	100%
Cumplimiento de condiciones de orden aseo y limpieza	Áreas en condiciones de orden, aseo y limpieza favorables en IT / Total área de campamentos e IT *100	100%
Consumo de agua mensual m3	Sumatoria de los consumos de agua en campamento y frentes de obra	Registrar Consumo mensual
Atender el 100% de daños a sistemas de distribución de agua	(Daños en sistemas de distribución de agua detectados / daños en sistemas de distribución de agua atendidos)	Corregir todas las posibles fugas
Cumplimiento a las capacitaciones programadas	(No de capacitaciones realizadas al personal en el uso eficiente de agua / No de capacitaciones programadas) * 100	100%

El seguimiento y monitoreo al cumplimiento de este plan está incluido en el capítulo de Plan de seguimiento y monitoreo

Cronograma de ejecución

En el Anexo 9.3 se presenta el cronograma de ejecución de los programas de manejo ambiental a desarrollar durante las actividades fase previa del Patio Taller.

Nombre: **Programa de manejo de instalaciones temporales PM_AB_14** **Gestión para el uso eficiente de agua**	**Código:** **PM_AB_14** **PM_AB_15**
Mecanismos de control o registros asociados ML1–SST–AMB–FR–2020–0009_V0 Verificación Baños Portátiles GA–FR–048 Formato de seguimiento consumo de agua frente de obra_V.01 GA–FR–029 Inducción, Capacitación y/o Entrenamiento	
Responsable de la ejecución Metro Línea 1 a través de Director Ambiental – Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Inspector SST–MA, contratistas y subcontratistas	
Componente social mecanismos de participación ciudadana	Reuniones de socialización de este programa

7.6.1.2.12 Programa de manejo de áreas de la estructura ecológica principal (EEP) PM_AB_016

Nombre: Programa de manejo de áreas de la estructura ecológica principal EEP	**Código: PM_AB_16**
Objetivo General ► Establecer medidas preventivas de protección para las áreas que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal del distrito y que se encuentran ubicadas en el área de influencia de las actividades tempranas Patio Taller. Objetivos específicos ► Garantizar que la ejecución de las actividades tempranas no afecte las áreas de la estructura ecológica principal aledaña al Patio Taller. ► Programar capacitaciones al personal de obra sobre la importancia de la Estructura Ecológica principal en el área de influencia.	
Metas: ► Cumplimiento con la protección y delimitación de las áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico ► Cumplimiento de no acopios en las áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico ► Cumplimiento a las capacitaciones programadas	
Etapa	
Preoperativa X	Operación y mantenimiento
Fase	
Previa X	Construcción Pruebas, certificaciones y puesta en marcha

Nombre: Programa de manejo de áreas de la estructura ecológica principal EEP	**Código: PM_AB_16**
Impactos a manejar: ► Afectación de las áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico del Río Bogotá y Canal Cundinamarca por actividades de intervención de la cobertura vegetal	Valor del Impacto: ► Moderado

Tipo de medida:

Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
Corrección							

Actividades generadoras del impacto:

- Adecuación de vía de acceso
- Conformación de plataforma de trabajo
- Adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

Acciones a desarrollar:

A la fecha en el área del Patio–Taller, Metro Línea 1 debe cumplir con lo establecido en las Resoluciones 2688 del 10 de septiembre de 2018 y 4063 del de 2018 expedidas por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), así como la Resolución 00369 del 04 de marzo de 2019 expedida por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) y la Resolución Conjunta CAR–SDA 02 del 09 de abril de 2019, las cuales enmarcan las coordenadas que limitan el área de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico del río Bogotá y el Corredor Ecológico de Ronda (CER) del Canal Cundinamarca, ahora denominadas áreas de protección o conservación aferente y ronda hídrica, respectivamente, por el Decreto 555 del 29_12_21. Para ello se tendrán en cuenta las siguientes medidas para cualquier actividad de obra a realizar en estas áreas de restricción:

Controles para evitar la afectación de las áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico

- Se realizará aislamiento previo de la zona para evitar una posible afectación a los cuerpos de agua presentes y sus zonas de preservación. (Canal Cundinamarca). Esto establecerá el límite para la no afectación con materiales de construcción ni maquinaria.
- Se realizará humectación de la zona de trabajo en época de verano para evitar la emisión de material particulado por los trabajos de la obra.

Controles para evitar la afectación de las áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico en los trabajos de descapote en la conformación del patio taller y construcción de drenajes

- La construcción del cerramiento perimetral del Patio taller (Ver en el capítulo de descripción cerramiento y señalización de obra) garantizará el límite del predio con las áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico
- No se dispondrán acopios en cercanía a las fuentes de agua presentes en la zona y así evitar tener acopios de materiales y equipos en las zonas de preservación de estas.
- Realizar el correspondiente ahuyentamiento de la fauna presente en las zonas de obra aledañas a las áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico de las fuentes de agua cercanas. (Ver programa de fauna urbana)
- Se realizará el acompañamiento biótico a cada una de estas actividades para identificar posibles presencias de fauna en la zona. (Ver programa de fauna urbana)
- Se realizará verificación permanente de las obras en cercanía a las fuentes de agua presentes en la zona para evitar la presencia de acopios de materiales y equipos en las zonas de preservación.
- Se realizarán Charlas y capacitaciones al personal para explicar cuáles son las recomendaciones en

Nombre: Programa de manejo de áreas de la estructura ecológica principal EEP	Código: PM_AB_16

cuanto a las áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico de los cuerpos de agua presentes en la zona

Manejo ambientalmente sostenible

- Se prohibirá el lavado de la maquinaria y equipos en los cuerpos de agua para evitar el derrame de lubricantes e hidrocarburos, que contribuyen a la contaminación de las zonas de restricción.
- Se prohíbe la instalación de infraestructura temporal como campamentos, plantas, equipos, maquinaria o materiales dentro del área de restricción ambiental mencionada.
- Se prohíbe el acopio de residuos de construcción y de demolición–RCD y materiales de construcción, en las zonas de protección o zonas de manejo y preservación.
- Realizar capacitaciones al personal involucrado en la zona de trabajo aislada, de tal forma que informe sobre la localización de estas áreas de restricción, su importancia, y las prohibiciones de acuerdo con los usos establecidos por las diferentes Autoridades Competentes.

Una vez finalizadas las actividades de construcción, Metro Línea 1 se asegurará la entrega de las zonas de intervención libres de residuos, escombros, materiales o cualquier tipo de desecho que se encuentre la zona de EEP, CER y/o áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico.

Lugar de aplicación:

Patio Taller

Personal necesario para el cumplimiento del programa:

Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST–MA)

Indicadores de seguimiento y monitoreo:

Nombre del Indicador	Descripción	Meta
Cumplimiento con la protección y delimitación de las áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico	obras delimitadas en zonas aledañas las áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico / Total de frentes de trabajo cercanos a las áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico	100%
Cumplimiento de no acopios den zona de las áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico	Acopio de materiales y RCD evidenciados en las áreas de especial importancia ecosistémica – sistema hídrico	Cero acopios en zonas de preservación y rondas hídricas
Cumplimiento a las capacitaciones programadas	(No de capacitaciones realizadas al personal para el manejo y protección de áreas sensibles / No de capacitaciones programadas) * 100	100%

El seguimiento y monitoreo al cumplimiento de este plan está incluido en el capítulo de Plan de seguimiento y monitoreo

Nombre: Programa de manejo de áreas de la estructura ecológica principal EEP	**Código: PM_AB_16**
Cronograma de ejecución En el Anexo 9.3 se presenta el cronograma de ejecución de los programas de manejo ambiental a desarrollar durante las actividades tempranas del Patio Taller.	
Mecanismos de control o registros asociados Registro de capacitación GA–FR–029 Inducción, Capacitación y/o Entrenamiento Registro fotográfico Documentos solicitados por la Autoridad Ambiental	
Responsable de la ejecución Metro Línea 1 a través de Director Ambiental – Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Inspector SST–MA, contratistas y subcontratistas	
Componente social mecanismos de participación ciudadana	Reuniones de socialización de este programa

7.6.1.3 Medio Biótico

El Plan de Manejo Ambiental y Social para el medio biótico forma parte de una estrategia integral de conservación de la flora y fauna y de la conectividad ecológica local encaminado a la conservación, recuperación o rehabilitación de áreas y está planteada desde las coberturas vegetales como representación de los procesos ecológicos que se dan asociados a ellas y en la interrelación fauna – flora – suelo.

7.6.1.3.1 Programa de manejo de fauna urbana PM_B_01

Nombre: Programa de manejo de fauna urbana	**Código: PM_B_01**
Objetivo General: Formular medidas de manejo de fauna silvestre para mitigar los impactos que se puedan generar sobre las comunidades de fauna de potencial ocurrencia, como consecuencia de las actividades del proyecto Objetivos Específicos: ► Establecer las medidas de mitigación y control de impactos ambientales, durante la ejecución de las actividades constructivas del proyecto. ► Definir protocolos de ahuyentamiento y rescate acorde con las especies registradas durante la actualización de la caracterización y censo de nidos. ► Plantear los procedimientos de manejo de nidos (huevos y/o polluelos), en vegetación a ser intervenida por los tratamientos silviculturales del proyecto, con base en las exigencias contractuales y de la Autoridad ambiental competente (Secretaría Distrital de Ambiente –SDA), y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) ► Determinar los recursos y logística necesaria para el manejo de la avifauna y de otras especies de la fauna silvestre Urbana de potencial ocurrencia. ► Formular medidas complementarias de manejo como la capacitación y sensibilización en manejo de Fauna dirigidas al personal de obra.	
Metas:	

<table>
<tr><th colspan="6">Nombre: Programa de manejo de fauna urbana</th><th colspan="2">Código: PM_B_01</th></tr>
<tr><td colspan="8">

Ejecutar el 100% de la revisión de árboles en búsqueda de posibles nidos, dormideros, refugios o cuevas previamente al inicio de las actividades silviculturales y constructivas
Ejecutar el 100% de los métodos de ahuyentamiento de la fauna vertebrada terrestre en las áreas que requieran aprovechamiento forestal y durante las actividades de desmonte, movimiento de tierras y excavaciones.
Rescatar y trasladar el 100% de los individuos de fauna terrestre que no puedan ser ahuyentados y se mantengan en las áreas de obra.
Realizar el manejo del 100% de los nidos identificados en los especímenes forestales sujetos a intervención.
Cumplir con el 100% de las medidas complementarias para la protección de la fauna.

</td></tr>
<tr><td colspan="8">Etapa</td></tr>
<tr><td colspan="3">Preoperativa</td><td>X</td><td colspan="3">Operación y mantenimiento</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">Fase:</td></tr>
<tr><td>Previa</td><td>X</td><td colspan="2">Construcción</td><td></td><td colspan="2">Pruebas, certificaciones y puesta en marcha</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">Impactos por manejar:
► Afectación de hábitats principalmente por las actividades de descapote y excavación
► Cambio en la composición o estructura de la fauna silvestre presente por las actividades de descapote y excavación</td><td colspan="4">Valor del Impacto
► Severo
► Severo</td></tr>
<tr><td colspan="8">Tipo de medida:</td></tr>
<tr><td>Control</td><td>X</td><td>Prevención</td><td>X</td><td>Mitigación</td><td>X</td><td>Compensación</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Corrección</td><td></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">Actividades generadoras del impacto:
► Cerramiento y Señalización de Obra
► Instalación de Campamentos
► Traslado de Redes Aéreas
► Implementación del Plan de Manejo de Trafico
► Adecuación de Vías de Acceso
► Conformación de la Plataforma de Trabajo Descapote
► Conformación de la Plataforma de Trabajo Excavaciones
► Instalación de plantas de concreto
► Descapote
► Nivelación del terreno</td></tr>
<tr><td colspan="8">Acciones por desarrollar:

Es importante resaltar que las medidas aquí relacionadas para mitigar los impactos sobre la fauna urbana fueron aprobadas por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente –SDA, mediante oficio 2021EE133372 del 07 de julio de 2021, adicional a esto la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca –CAR en un apartado de la Resolución DRBC No. 0121700007, aprueba el Plan de Manejo de fauna y realiza algunas recomendaciones. A continuación, se relacionan las medidas diseñadas para mitigar y prevenir los impactos que las actividades constructivas puedan generar sobre la fauna silvestre del Patio Taller.

1.Medidas preliminares

Se debe tener manejo especial con las especies de fauna endémica, amenazada, migratoria y con ampliación de rangos de distribución reportadas en el PMAS. Se debe evitar que se haga una afectación indebida de áreas</td></tr>
</table>

Nombre: Programa de manejo de fauna urbana	Código: PM_B_01

naturales aledañas e inadecuado manejo de residuos sólidos que pudiesen afectar los hábitats de la fauna silvestre endémica y/o con algún grado de amenaza

1.1Convenios de cooperación con entidades encargadas de la recepción y manejo de fauna silvestre urbana

La mejor vía para realizar un adecuado manejo de la fauna en los tratamientos de silvicultura urbana es generar convenios de cooperación con las entidades encargadas del manejo y rehabilitación de los animales silvestres en el Distrito Capital. Previo a los rescates se debe tener certeza del sitio de traslado de individuos, nidos con los huevos y las crías en estado juvenil (Jardín Botánico José Celestino Mutis, 2017).

En Bogotá existen dos entidades donde con la debida antelación y los respectivos acuerdos se pueden considerar al momento del traslado y la crianza artificial, estos son: el Centro de Recepción y Rehabilitación de Fauna Silvestre de la SDA y la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres URRAS en la Universidad Nacional de Colombia facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia; esta última, realiza la recepción de individuos, huevos y polluelos de especies de la avifauna silvestre y de serpientes sabaneras de la especie *Atractus crassicaudatus* sin necesidad de establecer una figura de convenio siempre y cuando se informe con anterioridad sobre el traslado.

Dado que es importante concretar con relativa anticipación los acuerdos que se establezcan con las entidades para definir claramente los compromisos de cada parte, en términos de la provisión de los alimentos, el cuidado y la documentación de la información que complemente el seguimiento de cada uno de los individuos rescatados (Jardín Botánico José Celestino Mutis, 2017), Metro Línea 1 S.A.S. gestionará con el acompañamiento de la consultoría los convenios que se requieran con las entidades encargadas de la recepción y manejo de fauna silvestre urbana.

2.Medidas de prevención y Mitigación

2.1Monitoreos

Previo a cualquier tipo de intervención que se pueda realizar en el área del proyecto, en especial las relacionadas con el inicio de las actividades de tratamiento silvicultural (tala, traslado y/o bloqueo), el especialista realizará recorridos con el objetivo de establecer la necesidad de la aplicación de las diferentes medidas de manejo relacionadas en el presente documento.

De igual forma, es necesario realizar una nueva verificación de nidos antes del inicio de los tratamientos forestales y cada vez que estos se programen con el fin de identificar que especies se encuentran anidando en el área y la presencia de nidadas activas que requieran manejo.

2.2Ahuyentamiento

Las medidas de mitigación o afectación dirigidas a la fauna silvestre de mayor movilidad y en particular de las Aves, deberán adoptarse considerando las particularidades que presenta cada caso en evaluación, es decir, considerando las características del entorno, así como el impacto generado sobre las especies involucradas en el área de intervención, por ende, lo ideal es realizar un eficaz ahuyentamiento, el cual básicamente se concentra en generar condiciones de tipo ecológico que causen estrés ambiental los individuos y de manera supeditada un desplazamiento por sí mismo de las especies de la fauna que se encuentren en la zona de intervención.

Dado que las actividades de la etapa de construcción generarán una alteración gradual sobre el área de intervención y particularmente sobre el hábitat de las especies, como consecuencia de la cercanía y actividad del personal en obra, el uso de maquinaria, la generación de fuentes de ruido, elementos que por sí mismos generarán condiciones de ahuyentamiento para las especies de la fauna silvestre y en particular de la Avifauna, por lo cual y según se requiera o se vea necesario se evaluará la pertinencia de incluir otro tipo de fuentes

Nombre: Programa de manejo de fauna urbana	Código: PM_B_01

generadoras de disturbios o intervención directa mediante perturbación física, sonora y visual como se describe a continuación.

2.2.1 Avifauna

2.2.1.1 Dispositivos de ahuyentamiento

Previo al inicio de las obras y durante la ejecución de éstas debe evaluarse la necesidad de instalar dispositivos que permitan ahuyentar la fauna silvestre, acorde a la presencia y frecuencia de ésta. Existen diferentes técnicas como la reproducción de grabaciones bio–acústicas, siluetas de depredadores, cinta iridiscente de ahuyentamiento para aves, entre otras. Para mayor efectividad, estos dispositivos deben ser cambiados de sitio con frecuencia, para evitar el acostumbramiento. Es importante que la selección de las medidas deba responder a las características ecológicas del área a intervenir y al criterio del especialista en fauna de acuerdo con las poblaciones residentes en la zona del proyecto (hábitos, dieta, época migratoria) y su estado de conservación. A continuación, se describen algunas medidas a implementar. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2019).

2.2.1.2 Estímulos visuales

Las acciones acá presentadas también se tienen en cuenta para las etapas 4 y 5 que corresponden a la adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la planta de concreto y estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC y la adecuación de áreas existentes destinada para la construcción de la cimentación e instalación de las plantas de concreto y estructura metálica del patio de prefabricados de vigas U. Teniendo en cuenta las estructuras a ser instaladas en estas etapas, tales como los silos, de aproximadamente 21,5 m, torre mezcladora con altura aproximada de 15 m y tolvas de aproximadamente 5m.

La presencia constante de objetos extraños o poco habituales, con siluetas, globos que muestran grandes ojos, banderines, tiras metálicas que giran entre otros, puede alejar temporalmente algunas especies de fauna silvestre.

De acuerdo con **(Rivera, 2004)**, el evitar el uso de luces de señalización permite disminuir en gran medida las colisiones de aves, puesto que las luces instaladas son un factor fuertemente atrayente. Adicionalmente, las luces pueden atraer algunas aves indirectamente, por medio de la captación de potenciales presas, como lo son los insectos.

Para este fin, las estructuras tendrán un color que no se camufle con el ambiente.

2.2.1.3 Estímulos auditivos

Una manera de engañar a los sentidos de la fauna y provocar incomodidad o huida de una determinada zona es la reproducción de sonidos que anuncien un peligro. Se pueden utilizar play backs de Accipítridos como *Elanus leucurus* y *Buteo magnirostris*, depredadores naturales de mamíferos pequeños y aves. Esta técnica se puede llevar a cabo por medio de un altavoz con el que se reproducen de forma aleatoria los sonidos. Para disminuir el habituamiento y pérdida de efectividad del estímulo se pueden realizar variaciones en el tiempo de duración y la periodicidad. Esta metodología ha mostrado una respuesta positiva principalmente en aves y mamíferos.



Fotografía 151 Ubicación de una silueta de ahuyentamiento en conjunto con reproducción bioacústica

Fuente: (Ecogerencia S.A.S., 2021)

Especialmente para la instalación de las estructuras metálicas que se tienen contempladas para la adecuación de las áreas destinadas para la construcción de los patios de prefabricados de pilotes PHC y de vigas U, las cuales alcanzarán una altura de 15m de altura. Para evitar las colisiones con aves y quirópteros, se aplicarán las medidas de ahuyentamiento descritas anteriormente.

Es importante resaltar que estas medidas ya han sido aplicadas durante el proceso constructivo del Patio Taller, y han sido efectivas para ahuyentar a la avifauna asociada a los silos de concreto los cuales alcanzan alturas de 16 metros. De acuerdo con lo anterior, se consideran suficientes las medidas propuestas y en ejecución.

2.2.2 Mamíferos

2.2.2.1 Estímulos mecánicos

Consiste en realizar movimiento de la vegetación, rocas, troncos caídos, entre otros, en donde se posan aves y donde están ubicadas las madrigueras. Esta actividad se puede realizar con diferentes elementos como rastrillos, varas, gancho herpetológico, etc.

2.2.2.2 Ahuyentamiento lumínico

Se instalará un reflector lumínico apuntando hacia la zona de influencia directa de la obra. Este dispositivo permanecerá activo durante las noches entre las 20:00 y las 4:00 horas. Esta técnica actúa sobre las especies nocturnas como ratones (Cricetidae), chuchas (Didelphidae) y Búhos (Strigidae y Tytonidae), pero también desestimula a las aves diurnas para que no duerman ni aniden en los sitios de la obra. Con esta técnica se modificará el entorno nocturno habitual del sitio, ya que en esta zona no hay iluminación, llevando a que muchas de las especies que se desplazan en la noche por la zona eviten utilizar estos espacios.

2.2.2.2.1 Luces de señalización y pintura ultravioleta

Se ha indicado que algunos factores que no afectan la tasa de colisión de murciélagos contra estructuras altas son: malas condiciones climáticas, luces de señalización y pintura ultravioleta en las estructuras. En cambio, algunos factores que, si afectan esta tasa, son: Altura de las turbinas, ubicación geográfica, y velocidad del viento, donde se observa mayores impactos a bajas velocidades del viento.

2.2.2.4 Estímulos químicos

Utilización de bolsas de tela con naftaleno en el área, por varios días consecutivos, (Regidor et al. 2003) esta emana un olor muy fuerte actuando como repelente. **(Rivera, 2004)**.

2.2.2.5 Estímulos auditivos

Utilizar sirenas que simulen la presencia de predadores naturales. Esta acción ha mostrado (Regidor et al. 2003)

2.2.3 Herpetofauna

Nombre: Programa de manejo de fauna urbana	Código: PM_B_01

2.2.3.1 Rastrilleo

Previamente al desarrollo de actividades que intervengan directamente el hábitat terrestre o zonas de obra aledañas a cuerpos de agua, charcos o áreas inundadas; se realizarán recorridos de monitoreo, complementando con un cuidadoso rastrilleo de la zona a intervenir con el objetivo de realizar una movilización por perturbación de posibles individuos de la herpetofauna.

2.3Rescate, movilización y entrega

Las actividades de rescate de fauna silvestre deben iniciar con la búsqueda activa de ejemplares en árboles, troncos en el suelo, madrigueras, entre otras zonas del área del proyecto y áreas aledañas. Esta búsqueda activa se deberá realizar durante el desarrollo de actividades de ahuyentamiento, monitoreo de fauna, recorridos diarios de la obra y desarrollo de actividades constructivas propias del proyecto. Todos los ejemplares rescatados deberán ser georreferenciados y ubicados en un encierro que le brinde seguridad y tranquilidad mientras éstos son trasladados hacia entidades especializadas en manejo de fauna urbana como el Centro de Recepción y Rehabilitación de Fauna Silvestre de la secretaría distrital de ambiente y la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres – URRAS en la Universidad Nacional de Colombia facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2019).

Es importante aclarar que todos los ejemplares vivos deberán ser remitidos el mismo día de su rescate a la correspondiente entidad. A continuación, se detallan los procedimientos a seguir en los diferentes casos:

2.3.1Avifauna

En el caso de las aves, se pueden utilizar cajas de cartón grueso o plásticas con agujeros para favorecer el intercambio de oxígeno al interior, con algodón, papel periódico en su interior o trapos viejos, que permitan servir como elementos de amortiguación y para favorecer que se mantenga la temperatura de los nidos. Se propone hacer uso de botellas plásticas con agua caliente las cuales se ubicarán en el interior de la caja o recipiente plástico, con el fin de mantener una temperatura cálida, y que los huevos o polluelos no sufran por estrés térmico hasta su lugar de recepción.

2.3.1.1Manejo de nidos
Se deberán realizar inspecciones de árboles, arbustos y madrigueras del área del proyecto mediante recorridos del área a intervenir; conforme a lo identificado y georreferenciado, se aplicarán medidas preventivas como retiro de nidos inactivos y destrucción de madrigueras abandonadas, e inmediatamente y hasta el inicio de las obras, se deberán realizar las actividades de ahuyentamiento. Se recomienda aplicar estas medidas preventivas al menos desde diez días antes de dar inicio a las obras (Secretaría Distrital de Ambiente, 2019).

Adicionalmente, si se llegase a presentar alguna modificación en los diseños finales, debe también realizarse una actualización del inventario de nidos ya podrían incluirse nuevas unidades arbóreas susceptibles de aprovechamiento forestal y que ellos contengan otros nidos con huevos y/o polluelos.

Las medidas de manejo se centrarán en aquellos nidos que se encuentren ubicados en árboles cuyo tratamiento sea de poda, tala o traslado y en aquellos árboles o zonas de madrigueras que se vean potencialmente afectadas por el paso de maquinaria o por remoción de suelo. Los nidos y las madrigueras deberán ser georreferenciados y la información de estos consignada en el formato de campo

- Desarrollo de huevos y polluelos in situ

Lo ideal cuando se encuentra un nido para estados tempranos de desarrollo es permitir que los individuos completen su ciclo y lo abandonen por sí mismos, puesto que existen altas probabilidades de abandono debido a la manipulación. En tal sentido, la SDA en la "Guía para la elaboración e implementación del protocolo de manejo de fauna silvestre en proyectos del sector de la construcción en Bogotá (Secretaría Distrital de Ambiente, 2019)" (Informe Técnico No. 00910, 18 de junio del 2019 (Secretaría Distrital de Ambiente, 2019), en el numeral 2.3.4.1 Avifauna, contempla lo siguiente: "*En el caso de nidos activos (con huevos o pichones), estos deberán ser monitoreados en el sitio donde se encuentren el mayor tiempo posible, idealmente hasta que los ejemplares completen su desarrollo y abandonen el nido; una vez esto suceda, proceder a la intervención de los árboles. Para este fin, se recomienda acordonar el árbol o el área en donde se encuentren los árboles con nidos activos para que se minimicen los disturbios*". Si el nido presenta juveniles próximos a su estado de madurez y autonomía

Nombre: Programa de manejo de fauna urbana	Código: PM_B_01

se recomienda señalizar el árbol y permitir que los individuos abandonen el nido, una vez ocurra esto se procederá a inhabilitar o destruir el nido para evitar que sea reusado y se procederá a la tala.

Los nidos que se encuentren vacíos no serán objeto de rescate, sin embargo, se hace necesaria su inhabilitación para evitar que sean reusados.

- Rescate y traslado de nidos

En el caso de ser estrictamente necesaria la movilización del nido (como última medida a considerar), el personal a cargo del rescate deberá contar con mínimo tres personas, dos auxiliares de campo que ayudarán a verificar la presencia de nidos con huevos o polluelos y un biólogo especializado en Avifauna que defina manejos particulares a los nidos o huevos encontrados, según la especie a la que corresponda.

Una vez identificado el nido sobre el árbol se procederá a la revisión previa de actividad del mismo mediante el uso de un aparejo con mango extensible y retrovisor que facilite la verificación previa al ascenso del operario. En nidos que no sea posible la verificación directa mediante este instrumento, se realizara el ascenso seguro al árbol por parte el operario empleando la técnica de trepar al árbol con ayuda si es necesario de una escalera telescópica de tijera. Para los árboles de mayor porte en caso de que el nido se encuentre en un área de difícil acceso o por su altura no logre el operador tener contacto con el nido, se debe evaluar la posibilidad de recurrir a un camión tipo grúa con canasta, para acceder a ellos, teniendo en cuenta que la actividad debe realizarse en horario diurno para facilitar la visualización del (los) nido(s), la señalización respectiva del área de trabajo y los permisos de trabajo requeridos en materia de SST y coordinación con el Plan de Manejo de Tráfico del proyecto (cuando se requiera).

Los operarios encargados del trabajo en alturas estarán dotados de sus elementos de protección personal – EPP y todos los elementos materiales y técnicos propios de esta labor especializada (elementos que cumplan las especificaciones técnicas que la normatividad vigente aplique).

En las actividades de rescate, los nidos con los huevos o crías se deberán colocar en cajas de cartón acondicionadas con papel periódico, Icopor o tela gruesa (para evitar traumatismos en el transporte) atendiendo a las recomendaciones de la cartilla Manejo de Aves en obras de infraestructura vial. Se debe realizar su entrega a las entidades competentes el mismo día.

Una vez se hayan removido todos los nidos presentes en los individuos arbóreos objeto de tratamiento silvicultural el profesional especialista deberá realizar el diligenciamiento del Formato de liberación de árbol, con el cual hace la entrega formal del árbol para tala, bloqueo y traslado.

En todos los casos será necesario consignar la información en un formato o planilla de campo que tenga en cuenta datos como:

- Identificación taxonómica, georreferenciación y datos ecológicos del árbol donde se encontró el nido.
- Identificación taxonómica de la especie a la cual pertenece el nido
- Estado de los individuos (huevo, polluelo, volantón).
- Hora del rescate, registro fotográfico del proceso y destino del nido.

Adicionalmente, se deberá solicitar el respectivo formato de entrega dado por la entidad. Asimismo, semestralmente se solicitará un informe de todos los individuos entregados a la correspondiente autoridad ambiental para verificar el proceso y complementar informes propios.

2.3.1.2 Manejo de especies exóticas y/o sinantrópicas

Las especies sinantrópicas son aquellas que viven próximas a las residencias humanas, como el caos de las palomas, estos animales se aproximan al hombre debido a la disponibilidad de alimento y abrigo, utilizando grietas en las paredes o tejados y también introduciéndose en objetos apilados en establos o similares para refugiarse y alimentarse. Para la ciudad, la especie *Zenaida auriculata* se considera una especie sinantrópica mientras que *Columba livia* es considerada exótica.

La principal diferencia entre los animales exóticos, y la fauna sinantrópica, es que los primeros son generalmente introducidos mientras que la segunda es nativa, no obstante, ambos se pueden considerar indeseables, pues

Nombre: Programa de manejo de fauna urbana	Código: PM_B_01

pueden transmitir enfermedades, causar molestias como acumulación de heces fecales en estructuras de las residencias y generar una sobrepoblación de ejemplares de estas especies fácilmente cuando sienten comodidad en un área específica.

El manejo de *Zenaida auriculata* será el mismo que para otras especies de aves, mientras que para el manejo de la paloma de plaza se debe tener en cuenta el Acuerdo 653 del 22 de noviembre del 2016 (Alcaldía mayor de Bogotá, 2016). Este plan se referencia exclusivamente a la especie *Columba livia*, para lo cual se estima que los protocolos para el manejo final serán los adoptados o autorizados por la normatividad vigente. Para el caso del proyecto, el manejo será establecido acorde con los lineamientos del informe técnico de la Secretaría Distrital de Ambiente.

2.4.1 Mastofauna

Como primera medida implementarse medidas de búsqueda e inspección en sitios que se puedan considerar madrigueras o lugares de permanencia de las especies, como segunda medida se debe tratar de implementar medidas de ahuyentamiento con el fin que estos de manera autónoma, huyan del lugar y se reubiquen en lugares aledaños en áreas cercanas donde no lleguen a estar en peligro o riesgo.

Si estos no logran ser ahuyentados se procederá a realizar la captura temporal de los mismos con ayuda de jamás específicas para este tipo de organismos. Una vez capturado el individuo, el profesional especialista, se encargará de realizar la manipulación del individuo de manera segura, haciendo uso de elementos de protección como guantes de carnaza o vaqueta que eviten alguna mordedura o de parte del ejemplar a quien lo captura. Los ejemplares de tamaño pequeño deberán ser ubicados en bolsas de tela con el fin de que se evite las condiciones de estrés ante su captura. De requerirse se ubicarán en recipientes temporales que cuenten con entrada de oxígeno y una fuente de hidratación, mientras se realiza la entrega a la autoridad ambiental, quienes serán los responsables de su tenencia, su rehabilitación en caso de ser necesario y finalmente su liberación y reubicación en áreas que ofrezcan condiciones para la supervivencia de las especies silvestres.

2.4.1.1 Mamíferos terrestres pequeños y medianos (roedores Sinantrópicos)

Las especies sinantrópicas o exóticas *Rattus novergicus, Rattus rattus* y *Mus musculus* son especies cosmopolitas que cuentan con potencial de presencia en las áreas de influencia del de Patio Taller, dado a que son individuos que se han habituado a la presencia humana y a las condiciones que les ofrece el entorno urbano. Su importancia reside en que son especies que se han convertido en elementos trasmisores o vectores de enfermedades y patógenos.

El artículo 201 de la ley 9ª de 1979, establece el control integrado de plagas y/o vectores específicos se realizará mediante sistemas de combate, utilizando todas las técnicas, métodos y prácticas de saneamiento ambiental adecuados para eliminar o mantener los niveles de infestación bajos que no causen perjuicios al hombre.

En el caso de los roedores se consideran como puntos críticos las áreas públicas o de uso común tales como caños, alcantarillas, centros de acopio de alimentos, zonas de disposición y eliminación de residuos sólidos y líquidos, y establecimientos públicos como parques y avenidas.

Considerando que el manejo de roedores es un tema de salud pública, el mismo deberá adelantarse a lo largo del período constructivo y de operación de la Primera Línea Metro de Bogotá y para tal efecto la estrategia de manejo debe considerar un acuerdo de cooperación entre Metro Línea 1 S.A.S y las Subredes de la Secretaría Distrital de Salud con jurisdicción en las áreas para que esta actividad sea desarrollada por empresas autorizadas por la Secretaría Distrital de Salud y con el acompañamiento técnico de las Subredes de la Secretaría Distrital de Salud. Este manejo se aplicará durante las fases de construcción y operación.

La metodología que se empleará para el control de roedores sinantrópicos en el Patio Taller, consiste en la instalación de 44 cajas de mecanismo físico alrededor del predio del Patio Taller. Las cajas estarán señalizadas y ancladas con el fin de evitar retiros por personal ajeno a la obra. Las cajas estarán cebadas con atrayente para roedores (no toxico), y se monitorearán semanalmente con el fin de observar la presencia o ausencia de roedores sinantrópicos atrapados.

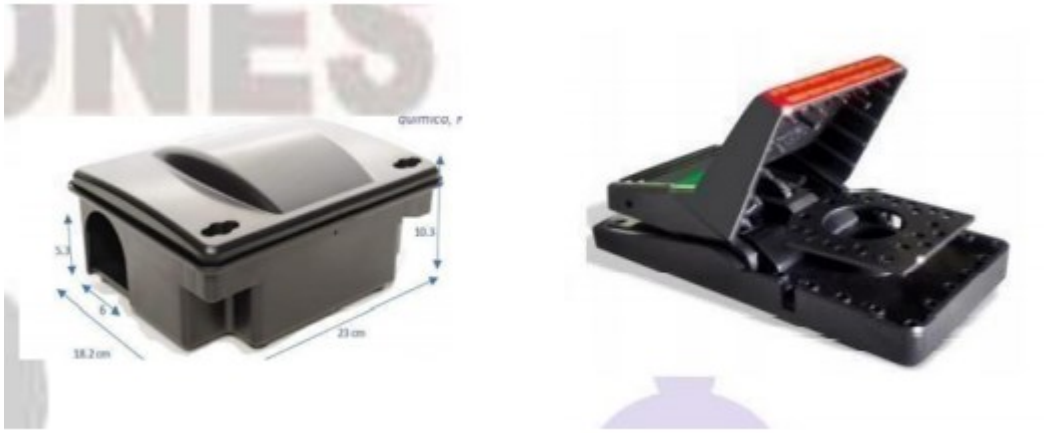


Figura 295 Mecanismos para el control de roedores

Fuente: (Fumigaciones G S.A.S, 2021)

La metodología relacionada para el manejo de roedores se ajusta a lo dispuesto por la salvaguarda de la banca mundial P.O49 al no incorporar dentro de sus procedimientos rodenticidas, además de tener en cuenta criterios de bienestar animal al no emplear cintas adhesivas ni otros artefactos que causan daños prolongados a los animales objeto de control.

Los animales controlados se les realizará disposición final a través de la empresa Ecoentorno, la cual mediante la Resolución 491 del 328 de febrero de 2020 de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca –CAR se le concede licencia ambiental para el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos peligrosos.

2.4.2 Reptiles

Para realizar la búsqueda de estos especímenes se procederá a hacer el rastreo de posibles madrigueras o refugios revisando cautelosamente debajo de piedras cercanas a zonas verdes, pastos o arbolado con el uso de un rastrillo plástico como herramienta para generar condiciones de ahuyentamiento de los mismos.

Los reptiles se capturarán manualmente con guantes de carnaza procurando no acercar las manos a la boca del ejemplar y se ubicarán temporalmente para su traslado en un recipiente plástico con suficiente espacio y ventilación y algo de sustrato, lo anterior teniendo en cuenta criterios de bienestar animal.

En el caso de los ofidios (serpientes o culebras) se procederá la captura usando para tal fin un gancho o pinza herpetológica que garantice distancia entre el individuo y el biólogo, se deberán manipular con guantes de carnaza o vaqueta. Es importante mencionar que la especie de serpiente reportada para el área de intervención del Patio Taller (*Atractus crassicaudatus*) no reviste importancia clínica por mordedura, sin embargo, es indispensable tener en cuenta todos los protocolos para su manejo seguro. Para su traslado, los especímenes se ubicarán en recipientes plásticos que cuenten con sustrato en su interior como por ejemplo tierra con el fin de bridar un espacio artificial semejante al hábitat en el cual estas especies viven, en donde suelen usualmente enterrarse. Estos recipientes plásticos deberán permitir el paso de la corriente de aire y la oxigenación de los individuos buscando reducir sus condiciones de estrés en su captura temporal.

Asimismo, teniendo en cuenta el hábito fosorial o subterráneo predominante de algunas especies de la fauna de potencial ocurrencia en el área del proyecto, se realizará el seguimiento a la presencia de este grupo en las actividades de intervenciones de descapote y excavación, antes, durante y después de ejecución de estas.

2.4.3 Anfibios

Los individuos de este grupo deberán ser manipulados con guantes de látex y para su traslado se dispondrán en recipientes de plástico con buen tamaño y ventilación con sustrato como hojarasca o tierra humedecida para evitar el estrés por desecación del ejemplar (Secretaría Distrital de Ambiente, 2019).

Resulta importante tener en cuenta que los recipientes que contengan en su interior individuos de la fauna sea cualquiera en su clase, deben mantenerse en lugares frescos aireados y lejos de la incidencia directa de los

Nombre: Programa de manejo de fauna urbana	Código: PM_B_01

rayos que sobreexpongan al animal a una condición de estrés por desecación o excesiva humedad que puedan afectar su condición de vida. Los recipientes deben estar también debidamente sellados para su traslado lo más pronto posible en el mismo día del rescate del ejemplar.

Finalmente, cabe mencionar que se debe tener mucho cuidado de marcar correctamente los contenedores en los que se resguardarán los animales, con el fin de no confundir la información recopilada para cada uno de los animales rescatados

2.5 Zona de cuidado temporal para individuos capturados que no pueden ser entregados inmediatamente

Acorde con el numeral 2.3, todos los ejemplares vivos serán remitidos el mismo día de su rescate a la correspondiente entidad, no obstante, en caso de no poder llevar los individuos o nidos rescatados de forma inmediata al lugar donde serán entregados, se adecuará una zona de cuidado temporal. Se tendrá en cuenta que el espacio deberá proporcionar a los animales condiciones que minimicen riesgos para ellos.

Teniendo en cuenta a (Conrado, 2019**)** con modificaciones para el presente proyecto, algunos aspectos que se tendrán en cuenta son:

a. Si no es una construcción física aislada, el espacio debe tener una barrera visual perimetral que separe a los animales del contacto directo con el ser humano.

b. La zona de cuidado debe estar ubicada lejos de zonas de tránsito frecuente, fuentes de emisión de sonidos estridentes, olores, vapores, calor y agua.

c. Debe proveer seguridad y minimizar eventos como el robo o el ataque a los ejemplares cautivos por parte de animales domésticos o silvestres locales en estado libre.

d. Debe contar con un espacio para el lavado de recipientes y utensilios independiente al del uso del personal.

e. El piso y las paredes al igual que los contenedores, deben ser limpiados y desinfectados diariamente.

f. El personal a cargo del cuidado de los animales durante su permanencia en el hogar de paso, deben contar con elementos básicos de protección personal (guantes de carnaza, overol, botas, guantes de caucho, tapabocas).

g. La zona de cuidado deberá contar con los elementos mencionados en el numeral. Listado de Elementos a usar.

h. Se brindará hidratación al espécimen, en el caso de ser necesario suministrar alimentación, se deberá identificar el gremio trófico al cual pertenece el individuo antes de proceder. Se resalta la importancia de conocer e investigar las características naturales de cada especie, para que sea exitosa su manipulación y alimentación.

i. Las aves se podrán disponer en cajas de tamaño apropiado con ventilación, mientras que los mamíferos como zarigüeyas pueden permanecer en un guacal bien ventilado. En ambos casos se realizará aislamiento visual del individuo cubriendo el contenedor, pero teniendo en cuenta el intercambio de oxígeno. Con respecto a los reptiles, se podrán ubicar en recientes plásticos con buena ventilación y sustrato suficiente. En el caso de la serpiente sabanera este sustrato deberá permitirle enterrarse. Finalmente, los anfibios se podrán ubicar en recipientes con sustrato húmedo tomado del sitio de extracción, se deberá vigilar la humedad y aireación.

j. Con respecto al sitio donde van a pasar la noche los nidos, hay que garantizar una temperatura óptima y buscar que en el sitio que se alojen no sea susceptible del ataque de animales como gatos o roedores. Una forma de obtener la temperatura ideal (27ºC), puede ser improvisando una caja abollonada con trapos y ubicando los polluelos muy cerca los unos de los otros. También se puede colocar la caja junto a un bombillo). Se deberá monitorear el nido durante la noche.

k. En todos los casos será necesario consignar la información en los respectivos formatos de campo.

2.6 Manejo de especímenes fallecidos

Estos serán removidos con medidas de bioseguridad usando para tal fin guantes de látex y tapabocas, de igual forma el cadáver se dispondrá en un contenedor para residuos de riesgo biológico debidamente etiquetado. La Secretaría Distrital de Ambiente recomienda remitir los animales fallecidos a un laboratorio certificado donde se

Nombre: Programa de manejo de fauna urbana	Código: PM_B_01

les realice necropsia y se establezca la causa del deceso (muerte por actividades de obra, predación u otras patologías). La información deberá consignarse en los respectivos informes de seguimiento.

3. Monitoreo y seguimiento a la fauna silvestre

3.1 Monitoreo y seguimiento in situ

Dada la cercanía de las obras del Patio Taller con la Estructura Ecológica principal – EEP y debido al traslape con un área de importancia para la conservación de las aves – AICAS; como parte de las actividades a implementar para la protección y conservación de las especies silvestres, se deberá realizar una actualización de la caracterización de las comunidades de Fauna durante la ejecución de las obras (semestralmente), así como una actualización semestral después de la ejecución de las mismas, esto con el objetivo de establecer comparaciones de tipo ecológico que permitan verificar posibles cambios en la estructura y composición de la fauna silvestre de la zona y de esta forma complementar u orientar de una manera más eficiente las medidas de manejo.

En virtud de los anterior, se deben tener en cuenta las mismas metodologías aplicadas para la obtención de la línea base del presente documento; para la determinación de la presencia de mamíferos pequeños y medianos se deberán realizar observaciones directas en el área. Adicionalmente, realizar recorridos en transectos de observación, complementando con el uso de equipos de captura viva (Trampa Sherman y Tomahawk), redes de niebla y cámaras trampa (con el fin de obtener información adicional de especies nocturnas), además de grabaciones con el Echometer Touch Pro–2 para identificar especies de murciélagos.

La caracterización de aves se realizará basada en la metodología propuesta por el Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental – GEMA, del Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander Von Humboldt desarrollada para la realización de inventarios sobre la biodiversidad nacional. Esta metodología es reconocida por su robustez, debido a que ha sido ampliamente utilizada en diversos trabajos e inventarios avifaunísticos, permitiendo establecer comparaciones con otros sitios estudiados previa o posteriormente (transectos de observación y redes de niebla).

Finalmente, el muestreo de anfibios y reptiles se efectuará a través del método de búsqueda libre con encuentros visuales. Esta técnica es el más costo eficiente para el muestreo de ensamblajes de anfibios y reptiles respecto a otras técnicas como trampas de caída y parcelas.

Teniendo en cuenta que se realizará captura y manipulación de especímenes, es preciso que se cuente con el correspondiente Permiso de Estudio para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Elaboración de Estudios Ambientales expedido por la correspondiente autoridad ambiental y vigente al momento de iniciar las actividades de captura y manipulación (acorde con el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 *“Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*”).

3.2 Seguimiento Ex situ

Se deberá realizar un seguimiento a los animales rescatados y entregados, para tal fin el Concesionario solicitará los respectivos Informes de seguimiento de individuos entregados a la SDA o URRAS, información que deberá quedar plasmada en los informes trimestrales y el informe final del plan de Manejo de Fauna.

4. Medidas complementarias

4.1 Identificación y aislamiento de áreas peligrosas

Como medida preventiva, se deberán identificar las áreas potencialmente más peligrosas para la fauna silvestre (como lugares de excavación y descapote, zapatas, trabajo cerca de madrigueras) y proceder a realizar un cerramiento para evitar ingreso de la fauna. El cercado debe realizarse con palos o estacas que sujeten una barrera (poli sombra o láminas de zinc). La poli sombra debe tener el extremo inferior sujetado por el suelo para evitar el ingreso de la fauna por el espacio comprendido entre el suelo y la poli sombra. Para ello se puede realizar una zanja estrecha con el objetivo de enterrar un extremo de la poli sombra a por lo menos 10 centímetros de profundidad, o se pueden realizar montículos de tierra para sujetar el extremo inferior de la poli sombra.

4.2 Monitoreo y acompañamiento durante las actividades de descapote

Nombre: Programa de manejo de fauna urbana	Código: PM_B_01

Dada la cercanía de las obras del Patio Taller con la Estructura Ecológica Principal – EEP, se deberá tener especial cuidado en el momento de realizar actividades de descapote, para evitar la afectación a especies de potencial ocurrencia como la culebra sabanera (*Atractus crassicaudatus*), la lagartija anadia de Bogotá (*Anadia bogotensis*) o la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*), entre otras. Para ello se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones por grupo:

- Mamíferos fosoriales: Dada la dificultad conlleva capturar algunas especies de mamíferos subterráneos, se requiere la implementación de perturbación controlada. La aplicación de la medida requiere, en una primera etapa, la prospección minuciosa del área que será intervenida, con el objeto de identificar y establecer refugios que exhiban actividad, como cúmulos de tierra depositados en las afueras de las galerías o cuevas. Un procedimiento preliminar consiste en tapar las cuevas y alisar el terreno, para proceder a su inspección en los días siguientes y verificar si existe actividad reciente. En los sitios reconocidos como activos se procederá a la perturbación, que consiste en despejar los túneles, tanto superficiales (de alimentación) como más profundos (madrigueras) con medios manuales y humo controlado, con el fin de sacar los individuos de su refugio o promover el desplazamiento de los animales hacia los límites de su sistema de galerías y llevarlos más allá del área a intervenir.

- Reptiles y anfibios fosoriales: En estos casos, dado que la perturbación puede ocasionar que el animal se instale más profundamente, imposibilitando su rescate, la fase de remoción del suelo se debe realizar lentamente y realizando barridos durante los recorridos diarios previos a la intervención, con el fin de que especies de herpetos de hábitos crípticos que se encuentren enterradas o en cavidades pequeñas en el suelo y no hayan sido detectadas mediante las diferentes estrategias anteriormente descritas, puedan huir o en su defecto ser capturadas para su reubicación.

4.3 Identificación y aislamiento de áreas peligrosas

Como medida preventiva, se deberán identificar las áreas potencialmente más peligrosas para la fauna silvestre (como lugares de excavación y descapote, zapatas, trabajo cerca de madrigueras) y proceder a realizar un cerramiento para evitar ingreso de la fauna. El cercado debe realizarse con palos o estacas que sujeten una barrera (poli sombra o láminas de zinc). La poli sombra debe tener el extremo inferior sujetado por el suelo para evitar el ingreso de la fauna por el espacio comprendido entre el suelo y la poli sombra. Para ello se puede realizar una zanja estrecha con el objetivo de enterrar un extremo de la poli sombra a por lo menos 10 centímetros de profundidad, o se pueden realizar montículos de tierra para sujetar el extremo inferior de la poli sombra (Secretaría Distrital de Ambiente, 2019).

4.4 Monitoreo y acompañamiento durante las actividades de descapote

Dada la cercanía de las obras del Patio Taller con la Estructura Ecológica Principal – EEP, se deberá tener especial cuidado en el momento de realizar actividades de descapote, para evitar la afectación a especies de potencial ocurrencia como la culebra sabanera (*Atractus crassicaudatus*), la lagartija anadia de Bogotá (*Anadia bogotensis*) o la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*), entre otras. Para ello se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones por grupo:

- Mamíferos fosoriales: Dada la dificultad conlleva capturar algunas especies de mamíferos subterráneos, se requiere la implementación de perturbación controlada. La aplicación de la medida requiere, en una primera etapa, la prospección minuciosa del área que será intervenida, con el objeto de identificar y establecer refugios que exhiban actividad, como cúmulos de tierra depositados en las afueras de las galerías o cuevas. Un procedimiento preliminar consiste en tapar las cuevas.
- s y alisar el terreno, para proceder a su inspección en los días siguientes y verificar si existe actividad reciente. En los sitios reconocidos como activos se procederá a la perturbación, que consiste en despejar los túneles, tanto superficiales (de alimentación) como más profundos (madrigueras) con medios manuales y humo controlado, con el fin de sacar los individuos de su refugio o promover el desplazamiento de los animales hacia los límites de su sistema de galerías y llevarlos más allá del área a intervenir.

Nombre: Programa de manejo de fauna urbana	Código: PM_B_01

- Reptiles y anfibios fosoriales: En estos casos, dado que la perturbación puede ocasionar que el animal se instale más profundamente, imposibilitando su rescate, la fase de remoción del suelo se debe realizar lentamente y realizando barridos durante los recorridos diarios previos a la intervención, con el fin de que especies de herpetos de hábitos crípticos que se encuentren enterradas o en cavidades pequeñas en el suelo y no hayan sido detectadas mediante las diferentes estrategias anteriormente descritas, puedan huir o en su defecto ser capturadas para su reubicación.

4.5 Capacitación al personal de Obra

Esta actividad estará dirigida al personal que labore en las actividades de construcción y operación del proyecto. En conjunto con el componente social, se realizarán jornadas de capacitación o educativas con el objeto de contextualizar al personal sobre las actividades de manejo llevadas a cabo por el equipo de fauna para el proyecto. De igual forma se instruirá previamente el personal de contratistas y trabajadores involucrados en los desmontes, talas y rocerías. Dentro de los temas a tratar en las jornadas de capacitación se tendrán en cuenta los siguientes:

- Se expondrán las medidas de manejo de fauna ejecutadas en la obra.
- Se indicará al personal de obra la importancia de no manipular, comercializar o poseer especímenes de la diversidad biológica, haciendo énfasis en las funciones ecológicas de las especies en el ecosistema.
- Se resaltará la importancia de la cobertura vegetal urbana y la asociación con algunas especies endémicas y migratorias, promoviendo el buen diseño paisajístico y el uso y relación de los recursos flora, suelo y agua, con algunas especies faunísticas.
- En el caso de los auxiliares de fauna, será necesaria una capacitación para la captura y manejo correcto de animales silvestres y los nidos y polluelos, para su posterior rehabilitación, manejo y entrega de estos a la entidad o autoridad correspondiente

El manejo de especies de importancia ecológica y grados de conservación se abordará desde los talleres de capacitación y sensibilización, haciendo especial énfasis en la importancia particular que pueden tener estas especies y sus individuos. En campo se procederá con los mismos protocolos usados para todas las aves presentes en el AI, tenido especial cuidado en consignar todos los datos de la especie y el estado físico de los individuos en el caso de ser capturados.

5. Socialización de las actividades
Se contempla el desarrollo de actividades de socialización sobre el seguimiento y monitoreo de la fauna a la comunidad local, antes, durante y luego de la ejecución de los manejos de silvicultura urbana.

Esto con el fin de generar conciencia y sensibilizar a las personas, sobre la importancia del cuidado de la fauna como patrimonio natural y conseguir el apoyo de la comunidad para las actividades a realizar y durante su realización. Es importante ver a la comunidad como una fuente de apoyo y trabajo, aprovechando el gusto ampliamente compartido por la naturaleza (Jardín Botánico José Celestino Mutis, 2017).

Lugar de aplicación: Patio Taller

Personal necesario para el cumplimiento del programa:

- Profesionales biólogos con experiencia en identificación, caracterización, manejo y rescate de fauna silvestre, con especial énfasis en comunidad de Avifauna. Encargado de coordinar las actividades de caracterización de la comunidad, rescate y transporte de ejemplares de la fauna hasta centros de recepción.
- Profesional HSEQ o tecnólogo SST, encargado de verificar las condiciones de trabajo seguro y limpio del personal a ejecutar las actividades de manejo rescate de Avifauna.

Nombre: Programa de manejo de fauna urbana	Código: PM_B_01

- Operario(s) que cuenten con licencia o certificación de trabajos en alturas, para actividades de ascenso a árboles para verificación de actividad de nidos remoción y rescate.
- Auxiliares de campo que serán entrenados en manejo de Fauna.

Indicadores de Cumplimiento:

Indicador	Descripción	Meta
$\left[\frac{\text{Número de árboles } \frac{\text{y}}{\text{o}} \text{ arbustos censados}}{\text{Número de árboles y/o arbustos a intervenir}}\right] X\ 100$	% de eficacia en el censo de árboles y/o arbustos de intervención, en búsqueda de nidos, huevos y/o polluelos	100%
$\left[\frac{\text{No. de recorridos de monitoreo ejecutados}}{\text{No. recorridos programados}}\right] X\ 100$	% de cumplimiento del monitoreo previo a actividades de intervención.	100%
$\left[\frac{\text{No. de nidos con seguimiento y desarrollo in situ}}{\text{No. de nidos registrados totales}}\right] X\ 100$	% de nidos registrados que se dejarán y seguirán hasta que los polluelos lo abandonen	100%
$\left[\frac{\text{No. nidos vacíos inhabilitados}}{\text{Número de nidos identificados}}\right] X\ 100$	% de eficacia en la inhabilitación de nidos abandonados	100%
$\left[\frac{\text{Número de polluelos registrados y entregados a entidades, según aplique}}{\text{Número de polluelos rescatados}}\right] X\ 100$	% de eficacia en el rescate y entrega de nidos con polluelos a entidades receptoras (SDA, URRAS)	100%
Número de jornadas de ahuyentamiento ejecutadas al mes, según aplique	% de eficacia en el ahuyentamiento cuando se requiera	100%
$\left[\frac{\text{Número de individuos de otras especies faunisticas trasladados a entidades}}{\text{Número de individuos de otras clases faunísticas capturados}}\right]$	% de eficacia en el rescate y entrega de individuos de otras especies faunística entregadas a entidades receptoras (SDA, URRAS)	100%

Nombre: Programa de manejo de fauna urbana		Código: PM_B_01
$\left[\frac{\textbf{Capacitación realizadas}}{\textbf{Capacitación programadas}}\right] X\ 100$	% de eficacia en la realización de la capacitación a personal. Mínimo 1 trimestral.	100%

Cronograma de ejecución

Las actividades descritas anteriormente se deben realizar con anticipación a los manejos de silvicultural y acorde con el Cronograma de desarrollo de las actividades del proyecto en las áreas de estudio durante la fase constructiva. Ver Anexo 9.3.

Mecanismos de control o registros asociados

Además de los formatos de control establecidos para llevar control al programa de fauna urbana, Metro Línea empleará los siguientes formatos establecidos en el manual de Seguimiento de Control Ambiental y Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa Metro Bogotá:

- GA–FR–029 Formato de inducción, capacitación y/o entrenamiento_V.02
- GA–FR–047 Registro de tareas de alto riesgo_V.01
- GA–FR–050 Formato de seguimiento, uso y manejo de elementos de protección personal (EPP)_V.01
- GA–FR–034 Formato de registro de actos y condiciones inseguras_V.02
- GA–FR–031 LISTADO DE PERSONAL_V.01

Formatos de seguimiento en campo al programa de Fauna urbana

- SIG–IP–FR–14 FICHA DE RESCATE
- SIG–IP–FR–15 FORMATO DE AHUYENTAMIENTO
- SIG–IP–FR–16 FORMATO DE LIBERACIÓN DE ÁRBOLES
- SIG–IP–FR–13 REGISTRO DE NIDOS

Responsable de la ejecución:

Metro Línea 1

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.6.1.3.2 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote PM_B_02

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO Y REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE	Código:PM_B_02

Objetivo General

Establecer las acciones necesarias para el manejo de la vegetación (remoción de cobertura y descapote) a afectar previo al inicio de las labores constructivas, con el fin de minimizar los impactos sobre estos recursos.

Objetivos Específicos

- Establecer las actividades requeridas para el manejo de la remoción de la cobertura vegetal (arbustiva) y descapote con el fin de minimizar los impactos identificados por las actividades de las obras de la fase

<table>
<tr><th colspan="4">Nombre: PROGRAMA DE MANEJO Y REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE</th><th colspan="4">Código:PM_B_02</th></tr>
<tr><td colspan="8">previa.
► Definir sitios para la adecuada disposición del material vegetal sobrante removido por las actividades de las obras de la fase previa.

Recuperar el material orgánico removido en las áreas de intervención, con el propósito de disponerlo, preservarlo y utilizarlo posteriormente en la recuperación de las áreas intervenidas por las actividades de las obras de la fase previa y/o en las que se definan en el distrito Capital siempre y cuando sea acto para su reutilización.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Metas:
► Lograr el manejo adecuado del material de la cobertura vegetal no leñosa afectada por las actividades de las obras de la fase previa.
► Disponer de forma adecuada el 100% del material de remoción de la cobertura y reutilizar un 70% del material extraído del descapote.</td></tr>
<tr><td colspan="8">Etapa:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Preoperativa</td><td>X</td><td colspan="3">Operación y mantenimiento</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">Fase:</td></tr>
<tr><td>Previa</td><td>X</td><td colspan="2">Construcción</td><td></td><td colspan="2">Pruebas, certificaciones y puesta en marcha</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">Impactos por manejar:
► Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes
► Cambio en la estructura y composición florística
► Erosión del suelo por perdida de su cobertura</td><td colspan="4">Valor del Impacto:
► Severo
► Severo
► Severo</td></tr>
<tr><td colspan="8">Tipo de medida:</td></tr>
<tr><td>Control</td><td>X</td><td>Prevención</td><td>X</td><td>Mitigación</td><td>X</td><td>Compensación</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Corrección</td><td></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="8">Actividades generadoras del impacto:
► Instalación de campamentos
► Traslado de Redes Aéreas
► Conformación de Plataforma de Trabajo Descapote
► Conformación de Plataforma de Trabajo Excavación</td></tr>
<tr><td colspan="8">Acciones por desarrollar:

Antes de iniciar las labores de desmonte y descapote se realizarán los tratamientos silviculturales emitidos por la Autoridad Ambiental dentro del área a ser afectada por las actividades de las obras de la fase previa de la construcción del Patio Taller y del área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros propuestos en el programa de Manejo Silvicultural (ver ficha PM_B_03).

Para efectos de contexto, a continuación, se presenta a nivel general el inventario de zonas verdes para el emplazamiento del patio taller y del área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros; sobre</td></tr>
</table>

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO Y REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE	Código:PM_B_02

los cuales, en el evento de requerirse, se realizará el manejo del descapote, recuperación de cespedones y manejo de retamo como se describe en esta ficha.

1. INVENTARIO DE ZONAS VERDES

En consideración con el Acuerdo 327 de 2008 el cual relaciona la planeación, generación y sostenimiento de zonas verdes denominadas "Pulmones Verdes" en el Distrito Capital (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2008), se establece que el polígono de intervención cuenta con un total de 31,01 Ha en zonas verdes equivalente al 94,55%, como zona dura se encuentra la estación de radio con un área aproximada de 0,61 Ha, equivalente al 1,69% del área total de intervención del proyecto, posterior a las actividades realizadas al interior de Patio Taller, el área de zonas verdes desapareció para transformarse en una cobertura de tierras desnudas y degradadas.

Por su parte las zonas verdes dentro el polígono de intervención destinado al almacenamiento de elementos prefabricados y otros, representa el 96,08% que equivale a un total de 10,31 hectáreas, y no presenta zonas duras, corresponde a un predio público de uso institucional, se constituye como un área verde privada. (Ver programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote). Finalmente, el área en la cual se realiza el traslado del campamento de la fase 2 comprende una zona verde de 1.11 ha, equivalente al 100% de la zona, la cual será completamente descapotada para la instalación de la infraestructura provisional del campamento.

En este mismo sentido en revisión de la resolución conjunta 001 de 2019 se establece los lineamientos y procedimientos para la Compensación por endurecimiento de zonas verdes por desarrollo de obras de infraestructura, en cumplimiento del Acuerdo Distrital 327 de 2008, en la cual de acuerdo al **Artículo 3 - Ámbitos de aplicación** se indica "*Para efectos del cumplimiento de la presente Resolución son objeto de compensación, las zonas verdes endurecidas que hagan parte de los siguientes elementos constitutivos de espacio público del Distrito Capital:*

Corredores ecológicos.	Corredor Ecológico de Ronda, conformado por la ronda hidráulica y la zona de manejo y preservación ambiental.
Constitutivos Artificiales o Construidos	
Articuladores del Espacio Publico	Parques (Metropolitanos, Zonales, Vecinales y de Bolsillo)
	Plazas
	Plazoletas
Circulación Peatonal y Vehicular	Corredor Ecológico Vial- Correspondiente a zonas verdes y las áreas de control ambiental de las vías urbanas V-0, V-1, V-2, y V-3 (Art 100 Decreto 190 de 2004)
	Separadores Viales
	Glorietas
En Espacio Privado	Antejardines en desarrollo de obras de utilidad pública

Finalmente, como se puede apreciar las áreas de patio taller y del patio de almacenamiento no son posibles incluirlas dentro de alguno de los elementos constitutivos de espacio público al no tener esta condición de ser públicas.

Para el área de influencia directa de acuerdo c**on** la caracterización biótica no se reportó jardinería en la zona del patio taller, ni en el área destinada para almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

2. DESCAPOTE

Esta actividad comprende todas aquellas acciones que permiten alcanzar las cotas indicadas para la conformación y nivelación del terreno para las diversas obras a emplazar en el Patio Taller y el área destinada para almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO Y REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE	Código:PM_B_02

Se entiende por descapote la remoción de capa superficial del terreno natural (incluyendo hierbas y arboles) y se debe realizar de acuerdo con el avance de la obra.

Incluye la limpieza del terreno, remoción de la capa superficial y descapote necesario de las áreas cubiertas de rastrojo, maleza, remoción de tocones y raíces que obstaculicen la ejecución de las obras y que impidan el trabajo normal del equipo de movimiento de tierras. Incluye la disposición o eliminación de todos los materiales provenientes de las operaciones de desmonte y limpieza en plataformas de trabajo y los campamentos previstos.

Es de aclarar que para las actividades de adecuación del área destinada al Almacenamiento de prefabricados y otros se establecen 2 fases. La primera incluye lo relacionado con relocalización y replanteo el cual consiste en marcar en el terreno los ejes principales señalados en los planos de diseño y la segunda fase se plantean las ac tividades propias de la adecuación del área para el almacenamiento de los elementos prefabricados.es asi que Previo al inicio de las actividades de la segunda fase se realizarán apiques con el objetivo de determinar las con diciones de los suelos en el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros, para su post erior manejo, tratamiento y disposición final. En caso de que se determine que de acuerdo con sus característic as el material se cataloga como no contaminado se manejara, tratara y dispondrá como un RCD en un sitio auto rizado, por otro lado, si se encuentra algún tipo de contaminación se activará el programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados PM_AB_08.

Manejo

- Delimitación: Previo al desarrollo de las actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote, el contratista debe realizar la delimitación del área que será intervenida. Verificará el cumplimiento de distancias mínimas a cuerpos de agua e identificará los sitios donde se almacenará de manera temporal el material producto del descapote, dejando evidencia documentada de esta actividad.
- Capacitación al personal responsable de las actividades: Previo a las labores de desmonte y descapote es necesario realizar una capacitación al personal responsable de la actividad con registros de actas de asistencia, que permitan identificar y orientar las actividades a realizar en campo minimizando el impacto causado a los recursos y las medidas de seguridad que se deben seguir como parte del Sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo.
- La labor de descapote se realizará bajo estricto control del Ingeniero residente encargado, cuidando de que la afectación al medio biofísico sea mínima.
- Los trabajos de descapote deberán realizarse solamente en las áreas requeridas para las obras del proyecto y tendrá en cuenta la capa de horizonte orgánico del suelo.
- Se debe remover la capa de suelo orgánico de manera diferenciada de los demás horizontes del suelo.
- Controlar la remoción del material orgánico del suelo para evitar sobre excavaciones y contaminar el material.
- Los cortes de descapote se deben realizar con Retroexcavadora de balde, buldócer pequeño, en la dirección longitudinal de la zona a descapotar, con el fin de reducir movimientos innecesarios y la menor alteración del sustrato a extraer. La importancia de esta medida radica en la dependencia de las labores de recuperación y restauración final, con respecto a la calidad y cantidad de sustrato cortado con suelo efectivo.
- Previo al descapote se deberá programar el sitio del almacenamiento del suelo (patio de acopio) y su manejo para evitar su deterioro o la afectación a otros recursos naturales, sociales o infraestructura asociada del área.

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO Y REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE	Código:PM_B_02

- El suelo debe manipularse seco, con un contenido de humedad menor a 75% y se debe evitar el paso de la maquinaria sobre él.
- El retiro de la capa de suelo debe hacerse cuidadosamente para evitar la contaminación con sustancias peligrosas, Además, se debe evitar su compactación y pérdida por erosión hídrica o eólica.
- La capa orgánica de suelo con el correspondiente componente vegetal será dispuesta adecuadamente y cubierta con plásticos para ser reutilizada posteriormente como sustrato en la recuperación de las áreas intervenidas en caso de requerirse de lo contrario se dispondrá en los sitios autorizados por las autoridades ambientales competentes.

Acopio

- El suelo sólo debe apilarse cuando no sea factible una recuperación progresiva de las áreas intervenidas por el proyecto. Se debe almacenar el suelo y la capa orgánica removida lejos del material no–estéril para evitar su contaminación, puesto que puede utilizarse en otras actividades como por ejemplo revegetalización; la actividad se debe realizar en el menor tiempo posible, para conservar sus condiciones naturales y se podrá apilar hasta 1,8 m de altura en un sitio de fácil acceso.
- El material de acopio será protegido con material del desbroce vegetal, por tanto, los materiales más finos permanecen en la parte interna y se preservan, deberá cubrirse el material de acopio con una tela de geotextil o fique para protegerlo de erosión hídrica o eólica y de altos niveles de radiación solar. Para evitar el desmorone del material de acopio se pueden ubicar barreras o trinchos que lo contengan, también al ser confinados con una corona de saco–suelo, para conservar o mejorar las condiciones del suelo en el lugar de acopio.
- El lugar de almacenamiento debe seleccionarse en concordancia con el tipo de relieve, longitud de la pendiente, inclinación, redes de drenaje superficial y susceptibilidad a la activación de fenómenos de remoción en masa, estabilidad geotécnica alta. La ubicación será en sitios que no interrumpan otras actividades de la obra y deberán estar ubicados a 100 m de distancia de cursos de agua, sitios de refugio o de anidamiento de especies de fauna, de zonas recreativas (parques y ciclo rutas) e instituciones educativas.
- En caso de requerirse su transporte lejos del área de obra, el material de acopio (o de descapote) será trasladado en volquetas y se debe cubrir todo el material con lona impermeable durante todo el desplazamiento del material.
- Los vehículos deberán cumplir con todas las medidas propuestas para el control de calidad del aire y mantenimiento requerido por la legislación colombiana y distrital.
- Deberán tomarse todas las medidas de seguridad necesarios para el desarrollo de las labores, los operarios deberán ser capacitados en seguridad y salud en el trabajo y manejo de herramientas y equipos, así mismo deberán dotarse de elementos de protección personal (EPP´s) como guantes, gafas de seguridad, tapa oídos, casco, petos de protección, botas de seguridad, overol, capuchones y cualquier otro elemento de seguridad que los residentes /inspectores A&SST consideren necesario. Las capacitaciones deberán ser documentadas mediante fotografías y/o videos y actas de asistencia.

Transporte y disposición final

Esta actividad está referida al cargue, transporte y disposición final de los residuos generados por las labores de descapote. En primera instancia, el material de descapote deberá ser utilizado, en lo posible, para las diferentes actividades constructivas que requieran conformación de zonas verdes. En segunda instancia, puede ser donado a la comunidad, previa solicitud escrita, para lo cual, se deberá elaborar un acta de donación en la que se

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO Y REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE	Código:PM_B_02

especifique el uso final que tendrá el recurso, y en caso dado, se solicitará a la autoridad ambiental direccionar su uso.

Finalmente, la capa de suelo obtenida del descapote que no sea reutilizada será llevada al sitio de disposición final autorizado (LAMD) quienes al momento de recibirlo se encargan de separarlo y/o aprovecharlo para su conformación ambiental.

3. PROTECCION DE ZONAS VERDES

Las zonas verdes del proyecto se deben recuperar de las actividades propias de la obra, por lo tanto, se deben tener en cuentas las siguientes consideraciones:

- Cuando se realice descapote, debe identificar qué material es de reutilización, tanto de césped como de suelo orgánico, para ser utilizado en otros lugares del proyecto.
- De existir zonas verdes aledañas al campamento, se deben implementar las medidas establecidas en el Programa de Señalización de Seguridad.
- Cuando por las condiciones específicas de la zona de la obra no cuente con un sitio adecuado para el depósito temporal de materiales, de manera excepcional se permitirá su acopio en zonas verdes, siempre y cuando, los sitios estén previamente identificados, cuenten con visto bueno de la Interventoría, los cuales deben ser protegidos y señalizados totalmente. El Contratista debe garantizar el restablecimiento de las condiciones iniciales de la zona utilizada y debe diligenciar el formato Uso Temporal de zonas verdes para presentarlo en el informe mensual correspondiente.
- Se prohíbe la utilización de zonas verdes para la disposición temporal de materiales sobrantes producto de las actividades constructivas de los proyectos. A excepción de los casos en que dicha zona esté destinada a zona dura de acuerdo con los diseños, en todo caso, se deberá adelantar de manera previa el descapote del área.
- Si debido a los avances de la Obra es necesario ubicar una zona temporal para actividades de carga y descarga de maquinaria y equipos, se debe implementar un procedimiento que garantice adecuadas medidas de seguridad del lugar, no invadir espacio público o zonas verdes, ni afectar ambientalmente el suelo y el aire.
- No se debe parquear vehículos o equipos en las zonas verdes.
- Es de resaltar, que todas las zonas verdes ubicadas en las áreas de intervención del proyecto deben quedar en iguales o mejores condiciones de las encontradas inicialmente.
- Todo el personal que ejecute las labores relacionadas en la presente ficha deberá cumplir con las normas de seguridad y salud en el trabajo, establecidas en el SG–SST y demás requerimientos contractuales establecidos para la ejecución del contrato.
- Para el manejo de zonas verdes, se debe acoger lo establecido en el Manual de Silvicultura Urbana de Bogotá, el Manual Verde, Complemento al Manual Verde, Guía de Lineamientos Ambientales para el Diseño de Proyectos de Infraestructura en Bogotá D.C. y las resoluciones que la Autoridad Ambiental Competente emita para el proyecto.

4. ACTIVIDAD DE RECUPERACION DE CESPEDONES

Previo a las actividades de descapote y en caso de requerirse cespedones para su reutilización o implementación en la recuperación de zonas verdes el manejo será el siguiente:

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO Y REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE	Código:PM_B_02

Preparación

- Capacitar a los trabajadores sobre la importancia de las labores de empradización y manejo de la capa orgánica.
- Se escarificará la superficie (aproximadamente de 5 a 15 cm de profundidad) antes de cubrirla. Para permitir una mejor infiltración y movimiento de agua en el subsuelo, evitar el deslizamiento del suelo extendido y facilitar la penetración de las raíces en suelos muy compactos, la escarificación debe ser más profunda (aproximadamente 15 a 30 cm). El material extendido deberá adoptar una morfología plana.
- La zona intervenida debe ser restaurada colocando una capa compactada con pisones de suelo orgánico (capa de suelo orgánico denominado tierra negra) de aproximadamente de 10 cm (para suelos fértiles) a 20 cm (para suelos infértiles) y cubierta posteriormente con césped.
- El suelo orgánico para utilizar en esta actividad se tomará en lo posible según su calidad.

Instalación

- La tierra negra no debe presentar sobre tamaños, ni contaminación con RCD o basuras.
- Se evitará el paso de maquinaria pesada sobre el suelo ya extendido.
- Ubicar el cespedón sobre el suelo enriquecido.
- Los cespedones deben medir en promedio 1m de lado (forma regular cuadrada), con suficientes raíces y sin daños mecánicos, además el césped debe presentar un desarrollo adecuado, y los cespedones deben de ser planos, regulares y libres de material inorgánico tales como piedras, entre otros.
- La delimitación y señalización de áreas se realizará con cintas de señalización (amarillo – negro), alrededor de los sitios en donde se desarrollará la actividad de empradización y a una altura de 1 a 1,5 m.
- La siembra de césped se realizará de manera tal que no queden espacios entre cespedones (previo salado), realizando una ligera compactación del material vegetal sembrado; posteriormente se aplicará agua en cantidades suficientes, para que el material vegetal y el suelo orgánico queden suficientemente humectados.
- Luego de colocar el tapete de cespedón debe ser fijado en la medida de las necesidades con estacas de madera para evitar su movimiento o pérdida.

Mantenimiento

- Durante los 30 días siguientes a la colocación del cespedón se deberá implementar riego cada tercer día para asegurar que no se cause tensión en el material y se facilite su arraigo.
- Los lugares de disposición temporal de material vegetal deberán adecuarse en sectores cercanos a los frentes de obra y con el fin de establecer tales sitios, se tendrán en cuenta requerimientos de espacio, distancias, volumen del material y su movilidad, así como las condiciones de terreno y del material obtenido estableciendo y desarrollando las condiciones mínimas que permitan la supervivencia del material almacenado.
- El material vegetal almacenado deberá tener riego periódico sin llegar a la saturación para garantizar una humedad adecuada, se apilará en columnas con alturas no mayores a 1,5m, se le aplicará abono orgánico para mantener y fortalecer el sistema radicular y no alterar la actividad biológica edáfica.

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO Y REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE	Código:PM_B_02

- El manejo de la capa fértil del suelo no debe realizarse bajo condiciones de lluvia alta, que generen arrastre de sólidos.
- Cabe anotar que se realizará el correspondiente registro fotográfico antes y después de cada una de las actividades de este procedimiento.
- Al concluir la actividad se debe realizar limpieza a la zona empradizada, acopiando y disponiendo materiales sobrantes de la actividad de manera adecuada, teniendo en cuenta que todas las áreas objeto de intervención o utilizadas deben ser restauradas ecológicamente de tal manera que su condición sea igual o mejor a la que existía antes de las actividades realizadas.

Uso temporal de zonas verdes

- Solicitar aprobación por parte de la interventoría, en caso de requerirse, el uso de zonas verdes para el acopio temporal de materiales. Se debe restaurar estas zonas a más tardar una (1) semana después de finalizada la actividad, dejándolas en iguales o mejores condiciones a las encontradas; se debe dejar registro fotográfico del antes y después.
- En el evento en que los campamentos provisionales se ubiquen sobre zonas verdes, una vez estos sean retirados, se recuperará la zona verde afectada.

5. **MANEJO DE RETAMO ESPINOSO**

El manejo que se le dará al retamo espinoso es como lo establece la resolución 684 de 2018 del MADS el cual se describe a continuación:

- Encerramiento total del área a intervenir mínimo 2 metros de altura
- Para realizar la actividad del material cortado se deberá separar las ramas de los troncos para facilitar su corte a través de una máquina trituradora, el suelo del área donde se ubique la máquina, debe estar cubierto de plástico grueso mayor a calibre (6), o lonas o un material resistente de difícil rompimiento, para así evitar la dispersión de semillas, el material vegetal triturado deberá ser empacado y transportado al área de disposición final para iniciar el proceso de destrucción.
- La eliminación podrá ser manual o mecánica (machete, guadaña y/o motosierra)
- En el corte previo se deben dejar tocones de 20 a 30 cm del tronco principal del retamo para que se facilite la extracción de las raíces de la planta.
- Los tocones y raíces deben ser retirados totalmente con picas, barretón, azadón, o cualquier otra herramienta que permita aflojar el terreno, haciendo palanca al sistema radicular en una profundidad de 20 a 30 cm.
- El manejo del material en obra debe garantizar la no expansión de la invasión de la especie, a otras áreas. Es decir, que el residuo del retamo no podrá ser acopiado sobre las zonas verdes por más de un día, debido a que, por su rápida propagación, existe el riesgo de renacimiento de brotes a lo largo de la zona verde.
- El apilamiento y confinamiento del material deberá realizarse solamente en las áreas habilitadas para esta actividad y la altura del material acumulado no puede superar los 2mts
- Los residuos vegetales van a ser llevados a incinerar por empresas autorizadas para realizar dicha labor, con el fin de garantizar la eliminación de las partes reproductivas de la especie.
- El material triturado debe ser empacado para el transporte en lonas.
- Los vehículos donde se trasportarán los residuos deben ser totalmente hermético y sellado.
- No se requiere permiso de movilización / salvoconducto debido a que esta especie no tiene distribución natural. Solo se debe consignar en una bitácora de trasporte donde indique el lugar de recolección y lugar de disposición final.

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO Y REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE	Código:PM_B_02

- En ningún caso se puede quemar in situ, debido a que el fuego incentiva la propagación y germinación de la semilla.
- El material solo se podrá incinerar en lugares autorizados y con licencia ambiental.
- Es de señalar que los residuos vegetales no pueden ser eliminados a través de quemas a cielo abierto, ya que el fuego activa la germinación y expansión de las semillas a cielo abierto; el Decreto 948 de 1995 prohíbe realizar dicha actividad.

Nota: En caso de que el material de descapote no pueda ser reutilizado, se calculara el área a descapotar con el fin de informar a la interventoría, para que se haga la respectiva donación o la disposición final.

Referente al destino de material objeto de descapote (suelo orgánico y cespedones) para rehabilitación y/oresta uración de áreas verdes y residuos producto de arbustos y rastrojos bajos, estos serán llevados a los sitios autorizados por la autoridad ambiental competente.

Lugar de aplicación:

Se dispondrá de un sitio temporal dentro del Patio Taller y en el área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados y otros, en caso de que sea factible la recuperación de los cespedones esto con el fin de poder implementar en las zonas verdes que se deban implementar o en dado caso donarse.

Personal necesario para el cumplimiento del programa:

- Residente Ingeniero Forestal – Cuadrilla Forestal.

Indicadores de seguimiento y monitoreo:

- Cobertura
  - (Vol. Reutilizado/ (Vol. Suelo orgánico removido) X 100
  - Área descapotada en el mes (m²) / área total a descapotar (m²) x 100
  - Área descapotada acumulada (m²) / área total a descapotar (m²) x 100
  - Volumen descapotado en el mes (m³) / Volumen total a descapotar (m³) x 100
  - Volumen descapotado acumulado (m³) / Volumen total a descapotar (m³) x 100
- Césped recuperado
  - (Total Césped Recuperado / Césped Recuperado Sembrado en Áreas del Proyecto) * 100
  - (Total Césped Recuperado / Total de Césped donado) * 100

Cronograma de ejecución

Estas medidas se aplicarán durante las actividades de la fase previa; específicamente una vez se inicie las actividades de Aprovechamiento forestal y Descapote. Ver anexo 9.3.

Mecanismos de control o registros asociados (Ver Anexo 9.1 Formatos manejo ambiental)

- L1T1–CON–AMB–PN–0009 Formato de seguimiento y aprovechamiento de los RCD en obra
- GA–FR–014 GESTION DE LOS RESIDUOS DE DEMOLICION Y CONSTRUCCIONV.01
- Informe mensual presentando a la interventoría
- Registros fotográficos.

Nota: Se implementarán, en caso necesario, nuevos formatos previa conciliación con la interventoría.

Responsable de la ejecución

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO Y REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE	**Código:PM_B_02**
El responsable de la ejecución de las medidas propuestas en este programa es el CONCESIONARIO METRO LÍNEA 1	
Componente social mecanismos de participación ciudadana	Inclusión de la comunidad para el recibo de cespedones en predios que requieran empradizaciones, aledaños al proyecto.

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

7.6.1.3.3 Programa de manejo silvicultural PM_B_03

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL	**Código: PM_B_03**

Objetivo General

Establecer las medidas de manejo ambiental sobre los individuos arbóreos presentes para el inicio de las obras de la fase previa del Patio Taller y la fase de adecuación del á**rea** destinada para almacenamiento de elementos prefabricados y otros.

Objetivos Específicos

- Definir las acciones a implementar, previas a la ejecución de los tratamientos Silviculturales aprobados por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) y la Corporación Autónoma regional de Cundinamarca.
- Definir las medidas a aplicar en las prácticas Silviculturales.
- Implementar y mantener las medidas preventivas de seguridad y salud en el trabajo con el fin de prevenir o mitigar los posibles eventos que puedan generar accidentes de trabajo o enfermedad laboral a los trabajadores del proyecto así mismo dar cumplimiento a la normatividad y aspectos SST definidos para el proyecto.
- Establecer las medidas para el manejo técnico silvicultural, ambiental y social por efecto de obra sobre los individuos arbóreos presentes en el Patio Taller y el área destinada para almacenamiento de elementos prefabricados y otros.
- Realizar el 100% de los tratamientos silviculturales autorizados por la Autoridad Ambiental competente, protegiendo aquellos individuos que se encuentran fuera de los tratamientos Silviculturales autorizados.
- Dar adecuado aprovechamiento a los subproductos obtenidos de las labores de poda y tala del recurso forestal.
- Realizar e implementar las medidas necesarias para prevenir, mitigar y controlar los impactos a las especies vegetales identificadas y catalogadas como “en veda o potencial peligro” presentes de la zona de influencia de las obras y/o actividades del proyecto.

Metas:

- Efectuar la totalidad de los tratamientos Silviculturales consignados en la (s) Resolución(es) expedidas por las Autoridades Ambientales competentes para el Patio Taller y el área destinada para almacenamiento de elementos prefabricados y otros..
- Socializar en el frente de obra los procesos a realizar en cuanto al manejo silvicultural de acuerdo a las resoluciones emitidas por las autoridades ambientales CAR– SDA

Etapa:			
Preoperativa	X	Operación y mantenimiento	

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL	**Código: PM_B_03**

Fase:

Previa	X	Construcción		Pruebas, certificaciones y puesta en marcha	

Impactos por manejar:	Valor del Impacto:
▶ Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes	▶ Severo
▶ Cambios en la estructura y composición florística	▶ Severo
▶ Afectación de hábitats	▶ Severo
▶ Cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre	▶ Severo

Tipo de medida:

Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	
Corrección							

Actividades generadoras del impacto:

- ▶ Instalación de campamentos
- ▶ Traslado de Redes Aéreas
- ▶ Conformación de Plataforma de Trabajo Descapote
- ▶ Conformación de Plataforma de Trabajo Excavación

Acciones por desarrollar:

1. **ÁREA PATIO TALLER**

Teniendo en cuenta que para la ejecución de las obras de la fase previa del Patio Taller el concesionario realizó el inventario forestal, siendo este el insumo básico y de soporte para la obtención del permiso de intervención silvicultural o de aprovechamiento forestal. Es importante anotar que la vegetación presente en el área influencia directa se encuentra en jurisdicciones compartidas; Secretaría Distrital de Ambiente SDA y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca– CAR

De acuerdo con los requerimientos definidos por cada Autoridad Ambiental Competente con jurisdicción sobre el área del proyecto (CAR y SDA), se realizó un inventario forestal al 100% del Área de Influencia Directa o de intervención en el predio El Corzo destinado para el Patio Taller. Ver Anexo 6 Plano georreferenciado del arbolado.

Como resultado del inventario forestal realizado se registraron un total de sesenta y seis (66) individuos para las dos entidades ambientales (SDA – CAR), de los cuales treinta y siete (37) se encuentran en estado fustal (DAP > 10 cm) y veintinueve (29) en estado latizal (>5 cm a _ <10 cm DAP); se tiene una riqueza de cinco (5) especies, distribuidas en cinco (5) géneros y cinco (5) familias botánicas; las FABACEAE y MYRTACEAE presentan el mayor número de individuos, seguidas de ASPARAGACEAE, SALICACEAE y ADOXACEAE .

Tabla 192 – Inventario Forestal – Patio Taller

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	No. Indv/SP	%No. Indv /SP
Fabaceae	Acacia melanoxylon R.Br.	Acacia Japonesa	47	71,21%

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL	Código: PM_B_03

Myrtaceae	Eucalyptus globulus Labill.	Eucalipto Común	14	21,21%
Asparagaceae	Yucca gigantea Lem.	Palma Yuca	2	3,03%
Salicaceae	Salix humboldtiana Willd	Sauce Llorón	2	3,03%
Adoxaceae	Sambucus nigra L.	Sauco	1	1,52%
		TOTAL	66	100%

Fuente: Metro Línea 1 – 2021

De acuerdo con los resultados obtenidos en la recolección de información primaria del inventario forestal del predio destinado para el Patio Taller, se tramitaron los siguientes permisos previos al inicio de la etapa de construcción:

Permiso de aprovechamiento forestal de árboles aislados ante la SDA (Decreto Nacional 1076 de 2015 y Decreto Distrital 531 de 2010) por 10 árboles emplazados en jurisdicción SDA; por la cual se autoriza al Concesionario la tala de los diez (10) individuos arbóreos con la Resolución No. 02128 del 23 de julio de 2021. Expediente SDA -03-2021-963.

Permiso de aprovechamiento forestal de árboles aislados ante la CAR (Decreto Nacional 1076 de 2015) por 31 árboles ya que los árboles en estado latizal (>5 cm a _ <10 cm DAP) no son objeto de permiso para esta autoridad. Sin embargo, con respecto a la información radica a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca con número de oficio ML1–EXT–CAR–2021–0004 radicado CAR 20211032131 del 20 de abril de 2021 y de acuerdo a la visita técnica de verificación del arbolado realizada el día 12 de agosto de 2021; se emitió la resolución 01217000072 del 13 de agosto de 2021, para los árboles objeto de aprovechamiento forestal ubicado en su jurisdicción dentro del Patio Taller, la cual autorizo treinta y dos (32) individuos arbóreos con un volumen total de 10,81 m3, con un volumen comercial de 7,183 m3 discriminados de la siguiente manera: (23) individuos de la especie Acacia japonesa (Acacia melanoxylon), 4 Eucalipto común (Eucalyptus globulus) ,1 Sauce (Salix humboldtiana), 2 Sauco (Sambucus nigra) y 2 Palma de yuca (Yucca giganntea), en el marco de la solicitud de permiso de aprovechamiento forestal. (Ver Anexo 4.4 Registro fotográfico arbolado Patio Taller)

Tabla 193 – Cantidad de m3 por especie y número de individuos aprobados por la CAR

FAMILIA	ESPECIE	No. Individuos	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
Adoxaceae	Sambucus nigra L.	2	0,143	0
Asparagaceae	Yucca gigantea Lem.	2	0	0
Fabaceae	Acacia melanoxylon R.Br.	23	1,502	0,261
Myrtaceae	Eucalyptus globulus Labill.	4	9,010	6,922
Salicaceae	Salix humboldtiana Willd	1	0,155	0
Total general		32	10,81	7,183

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Así mismo se concluye que de acuerdo a la evaluación silvicultural realizada de los individuos registrados en el Patio Taller para las dos jurisdicciones SDA– CAR ninguna esta reportada en la Lista de Especies Amenazadas a nivel nacional en la categoría de peligro (EN) según lo establecido en la resolución 1912 de 2017. Con el fin de establecer la existencia de árboles patrimoniales del área de intervención se revisó la Resolución No. 6971 de 2011 de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá y el visor del Jardín Botánico Las raíces de una ciudad

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL	Código: PM_B_03

http://new.jbb.gov.co/arbles_patrimoniales/index.html, en donde se pudo determinar que en el área de intervención del Patio Taller no se encuentran árboles patrimoniales.

A continuación, se describen las actividades que se tendrán en cuenta para los tratamientos de Tala propuestos en los diferentes permisos solicitados antes las diferentes autoridades ambientales competentes.

2. TALA DE ÁRBOLES

Este tipo de tratamiento se aplicará únicamente a los árboles que por razones técnicas no se les pueda incluir en el nuevo diseño de la obra y que por su estado fitosanitario no es viable su traslado y que previamente hayan sido autorizados mediante Acto Administrativo de la Autoridad Ambiental competente en el área de influencia del proyecto (Resolución SDA y CAR respectivamente).

Por afectación directa de la obra o por mala condición fitosanitaria, se debe realizar la tala de los individuos arbóreos, siguiendo procedimientos técnicos y normas de señalización y seguridad industrial, las cuales deben estar contempladas en las medidas de manejo presentadas por el Contratista de obra antes de iniciar las actividades constructivas.

Actividades previas a la tala

- Verificación en oficina y terreno los tratamientos autorizados en Resolución SDA y CAR (patio taller) para el proyecto PLMB.
- Previamente, se debe adelantar recorrido conjunto entre Especialistas Forestales y Biólogos del concesionario para identificar plenamente en campo los individuos vegetales autorizados en la Resolución o actos administrativos.
- Marcación de individuos, dependiendo del tipo de tratamiento a realizar: por ejemplo, los de Tala con el símbolo T. en caso de que se requiera teniendo en cuenta que puede ser un solo tratamiento silvicultural autorizado.
- Cumplir con los requerimientos que se especifiquen en la Resolución de la Autoridad Ambiental, antes del inicio de actividad
- Realizar el análisis de trabajo seguro – ATS de los árboles a talar.
- Los trabajadores o personal que se asigne a la ejecución de estas labores deben contar con las capacitaciones especificas en el tema y cumplir con las exigencias en materia SISO establecidas contractualmente, lo cual queda vinculado a este procedimiento.
- informar a la Interventoría sobre el inicio de actividades
- Chequeo de porte de documentación de seguridad social (ARL, EPS) al personal encargado de ejecutar las labores.
- Delimitación y señalización de áreas a intervenir durante las talas.
- Diligenciar los permisos de trabajo en altura.
- La resolución debe permanecer en terreno para consulta de la Interventoría, la Autoridad Ambiental y la EMB

Labores de tala

El orden del procedimiento a implementar, en las labores de tala propiamente dichas, que se mencionan a continuación, será definidas por el ingeniero Forestal del concesionario, dependiendo de las características del individuo vegetal a intervenir y las condiciones de seguridad para el personal y comunidad.

- Descope

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL	Código: PM_B_03

El primer paso consiste en el descope o remoción total de la copa del árbol, que se efectuará desde las ramas inferiores hacia arriba. Para ello, se amarra la rama con manilas y se procede a jalar hacia abajo hasta que ésta se desprenda completamente del árbol. Se procede de la misma manera para cada rama hasta que el árbol quede sin copa.

Una vez desprendidas las ramas, se separan las partes verdes o follaje de estas y se seleccionan aquellas partes que puedan ser utilizadas para el proyecto. Las ramas que tengan utilidad se apilan en el lugar que autorice la Interventoría siendo este sitio diferente al acopio de la madera para ser utilizadas posteriormente o ser objeto de movilización y presentación organizada por especie a la SDA, para su cubicación y posterior expedición del Salvoconducto.

El material resultante del descope que no sea utilizado (follaje y trozas de madera con daños), se cortará en fragmentos pequeños (máximo 1m de longitud) y deben ser recogidos y dispuestos adecuadamente por el contratista. En ningún caso se permiten quemas o entierros y su disposición será en lugares legalmente aprobados por las autoridades ambientales competentes.

El traslado deberá hacerse en vehículos que cumplan con las normas de transportes, los cuales serán cerrados para que no se presente material disperso en las vías.



Figura 296. Vehículo para transporte de material vegetal.

- Tala del fuste

Una vez se hayan desprendido y adecuado las ramas y el resto del material resultante del descope, se procederá a la tala del fuste. El corte se realizará desde la parte superior hacia abajo, en secciones que permitan su fácil manipulación.
Para ello se utilizará motosierra adecuada en tamaño y peso, y manilas para amarrar y orientar la caída del material a zona con menores riesgos. Cuando los individuos no presenten un diámetro considerable se podrá usar serrucho y machete para la ejecución de esta actividad.
A medida que se hace la tala, el equipo de trabajo seleccionará la madera de acuerdo al tamaño y a la especie. La colocará en el sitio de depósito temporal, hasta contar con volúmenes que ameriten el trámite del salvoconducto de movilización; la ubicación y duración del acopio será acordada con la Interventoría a partir de la fecha de tala.
Con anterioridad a las labores de tala, el Contratista coordinará con la Interventoría, el destino del material resultante.

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL	Código: PM_B_03

- Destoconado

Los tocones y raíces deberán eliminarse hasta el nivel de la subrasante. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán, conformarán y compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno adyacente. Una vez terminada la labor, el sitio debe quedar perfectamente limpio.

- Orden aseo y limpieza

Las áreas de trabajo de talas se deberán dejar diariamente limpias o en caso de algún problema debidamente señalizado.

- Acopio de residuos de tala y Productos Forestales (MADERA)

Con anterioridad a las actividades de remoción vegetal, el concesionario, establecerá el sitio de depósito temporal en el área directa o indirecta de la obra, para colocar en ellos los productos de las labores de tala. Estos depósitos estarán localizados en áreas que causen el menor impacto sobre la zona de obra.

Como su nombre lo indica, estos sitios serán usados con carácter temporal. Los productos de la tala permanecerán en ellos por un periodo máximo de dos semanas, contados a partir de la finalización de la actividad.

El Contratista delimitará y encerrará las zonas de depósito hasta una altura no menor a 1 m, para evitar dispersión de material a otros sitios; mantendrá la madera cubierta y clasificada por especie. No podrá ser acopiada en alturas mayores a 1,5 m.

Para la disposición final de los residuos maderables producto de las talas, se debe tener en cuenta el tiempo de duración correspondiente al trámite del salvoconducto para la movilización de la madera, el cual lo expide la SDA o la CAR. Este hecho puede generar contingencias o demoras en la movilización, ocasionando mayores tiempos de permanencia en los acopios temporales. Solo para estos casos se mantendría la madera en dichos lugares en periodos superiores a los acordados inicialmente. En todo caso, la madera que requiera salvoconducto, solo se podrá movilizar fuera del área del proyecto con este documento, el cual debe encontrase vigente al momento de la movilización.

Es de tener en cuenta que se analizará cada árbol a talar para determinar si es seguro para el maromero el trabajo en alturas, con el ingeniero forestal o inspector Ambiental y SST del concesionario y el profesional de la cuadrilla de tala, caso contrario se realizará esta en caída dirigida, desde la base del árbol.

Para que el árbol caiga en el sentido deseado se utiliza un método que los profesionales denominan —tala dirigida. Esto significa que se corta hasta una especie de bisagra que dirige al árbol en toda la caída hasta llegar al suelo.

La siguiente figura detalla el modo del corte del fuste en una tala dirigida:

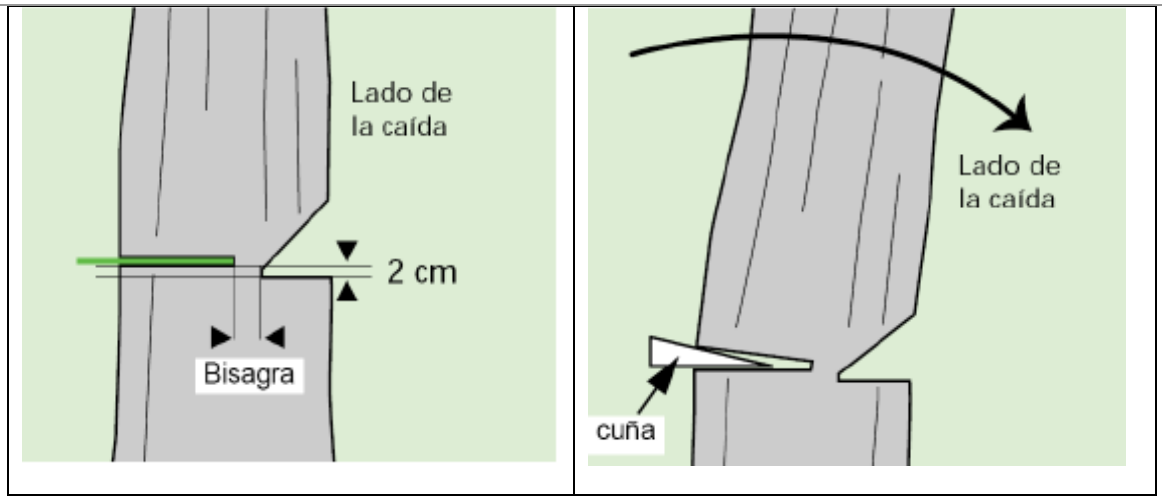


Figura 297 Corte del Fuste en una Tala Dirigida.

Fuente: Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá – JBB (2010)

Para obtener dicha bisagra se corta primero una muesca triangular, el denominado corte de dirección, en el lado hacia el cual desea que caiga el árbol. A continuación, se hace el —corte de talall, se corta horizontalmente desde el lado opuesto. Sin embargo, no se atraviesa todo el tronco, sino que se deja un trozo de partición de aproximadamente 2 cm. Este trozo de partición es el que actúa a modo de bisagra.
Por encontrarse sobre una vía de alto tráfico vehicular es necesario tener en cuenta que no en todos los casos se puede utilizar este método. La aplicación de este procedimiento quedará a criterio del ingeniero forestal del concesionario y del contratista ejecutor.

Una vez analizado el árbol a talarse de forma dirigida, se debe decidir el sentido de tala.

Estos son algunos de los puntos a considerar:

- Inclinación del fuste
- Ramas en peligro de caer
- Dirección del viento

Lo más sencillo es talar el árbol en el sentido en el que éste tiende a caer, ya sea por inclinación, mayor peso de un lado que del otro o dirección del viento. Talar en sentido contrario exige una técnica especial, mayor empleo de fuerza y resulta a veces una misión imposible de llevar a cabo.

Una ventaja es poder derribar el árbol sobre otro tronco, un terreno pendiente, una piedra o un tocón. Así, obtendrá una mejor altura de trabajo en el momento de desramar y cortar.

El procedimiento de tala dirigida, consistente en realizar un corte bisagra en el fuste del árbol a talar a la altura del pecho del motosierrista, exige un previo análisis del trabajo seguro (ATS) del sitio a donde se quiere dirigir el árbol, este análisis consiste en:

- Realizar un barrido con la cuadrilla de tala del área donde se quiere dirigir la caída del árbol, para viabilizar este tipo de tala y retirar: especies vegetativas menores, posible fauna, equipamiento urbano, redes, etc.
- Analizar el estado fitosanitario del árbol a talar (fijación en la tierra, pudrición o daño mecánico de raíces, gomósis o pudriciones en el tronco, etc.).

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL	Código: PM_B_03

- Realizar una lista de chequeo del equipo y herramientas necesarias (manilas en buen estado, sin nudos, de longitud doble a la del árbol a talar, de ½ de pulgada de grosor, motosierra con cadena afilada y en perfecto estado de funcionamiento, cuadrilla con experiencia en este tipo de talas, etc.)
- Analizar los tipos de amarre con manilas en el fuste del árbol.
- Analizar cómo será el movimiento del árbol en la caída dirigida sobre el talud o suelo.
- Declarar dentro del área de trabajo las dos franjas de mayor riesgo de trabajo, las cuales son: la franja donde caería el árbol por posible volcamiento y la franja de caída dirigida del árbol.
- Analizar todas las ramas a lo largo y alto del árbol que puedan obstaculizar y solucionar estos obstáculos, desde el suelo.
- Analizar el sitio donde se ubicarán de cada uno de los trabajadores en el momento de la tala dirigida.
- Analizar y evacuar el personal del sitio donde puede caer el árbol 5 minutos antes de la caída del árbol.

En los casos que no se pueda aplicar el método de tala dirigida se deberá hacer un procedimiento de amarre con manilas de fuerza y direccional de las ramas para descolgarlas suavemente hasta el suelo luego de su corte, de manera controlada y proceder de igual manera con el fuste.

- Limpieza del área de trabajo

Se debe limpiar el terreno alrededor del árbol y unos metros detrás del mismo. Al caer el árbol, deberán retroceder unos pasos en diagonal ya que, a veces, las raíces pueden aflorar bruscamente.

- Corte de tala de un fuste normal

El corte de tala de un fuste normal se hace a la altura de la parte superior del corte de dirección o un poco más arriba. No olvidar dejar un trozo de partición igualmente grueso de 3 cm como mínimo.

Cuando el corte de tala esté aproximadamente a la mitad, se debe interrumpir el aserrado e introducir una palanca de derribo en el corte o clavar una cuña. De este modo el árbol no se inclina hacia atrás aprisionando la motosierra. Una palanca de derribo facilita además la caída del árbol.

- Retirada

Una vez completado el corte de tala se debe apoyar la motosierra en el suelo y, si fuese necesario, levantar la palanca para derribar el árbol.

Mientras el árbol cae, se debe retirar a todo el personal unos metros en diagonal hacia atrás para estar a una distancia segura cuando el tronco toque el suelo. Es posible que las raíces golpeen hacia el costado contrario a la caída, salten o se deslicen hacia atrás.

- Desramado

Luego de caído el árbol, se procede al trozado de ramas y del fuste de lo que era arriba, hasta terminar abajo.

Si se observan ramas en peligro de deslizarse, estas se deben eliminar cuidadosamente, empleando una manila previamente amarrada a otra rama fija, para hacerla descender.

El control e información de las actividades de talas se deben llevar con la implementación de un Formato de registro de talas.

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL	Código: PM_B_03

Para el control del manejo y disposición de la madera resultante de la tala de árboles se debe implementar el formato SIG–IP–FR–18 Acta de entrega de material vegetal leñoso.

3. AREA DESTINADA PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y OTROS.

El trasplante de los árboles cumplirá con los procedimientos establecidos en la guía (Resolución 991 de 2001 del DAMA hoy Secretaría Distrital Ambiental – SDA) y Manual de Silvicultura Urbana del Jardín Botánico de Bogotá. Para la actividad de adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros se identificó que el 100% de los individuos para bloque y traslado lo que equivale a un numero de setecientos setenta y tres (1773)

Tabla 194 – Especies identificadas para bloqueo y traslado

ESPECIE	N_COMUN	NO. IND
Alnus acuminata	Aliso	170
Cecropia obtusifolia	Yarumo	87
Croton bogotanus	Croton	285
Escallonia pendula	Mangle tierra fría	215
Ficus soatensis	Caucho sabanero	83
Ficus tequendamae	Caucho tequendama	51
Juglans neotropica	Nogal	172
Lafoensia acuminata	Guayacan de manizales	61
Prunus serotina	Cerezo	136
Quercus humboldtii	Roble	116
Retrophyllum rospigliosii	Pino romeron	172
Salix humboldtiana	Sauce	175
Syzygium paniculatum	Eugenia	50
Total		**1773**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

4. BLOQUEO Y TRASLADO DE ÁRBOLES

Por traslado se entiende la movilización de un árbol de un sitio a otro. Esta operación se lleva a cabo cuando se presentan conflictos tales como ubicación bajo redes eléctricas, andenes angostos, remodelación de parques, ampliación de avenidas, construcción de edificios, por requerimiento fisiológico de la especie u otros requerimientos de diseño de emplazamiento. De acuerdo con la distancia a la cual se debe mudar o correr un árbol se establecen tres clases de traslados:

- Traslado corto: movilización de árboles hasta una distancia de 50 m.
- Traslado largo: movilización de árboles con desplazamiento hasta una distancia no mayor de 100 m.
- Traslado especial: movilización de árboles para reubicación a distancias superiores a 100 m, con el empleo de grúa y de cama–baja motorizada o cualquier otro equipo de transporte.

Una vez definido y autorizado el tratamiento por la entidad competente es necesario seleccionar el nuevo sitio, el cual debe estar acorde con las condiciones mínimas ambientales que permitan el buen desarrollo óptimo del

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL	Código: PM_B_03

árbol. Una vez se defina con la autoridad ambiental competente el nuevo lugar de plantación donde será reubicados los individuos arboreos. De acuerdo con el tipo de traslado conveniente se procede de la siguiente manera:

- **Poda**

La poda aérea – cuya intensidad depende del tamaño del bloque – se hará teniendo en cuenta la especie, la época del año. Esta decisión debe estar de acuerdo con la evaluación y consideración de la viabilidad de realizar la poda por el personal idóneo que esté dirigiendo la operación, sin que se afecte estructuralmente el árbol. Se realiza con el fin de disminuir el peso de la copa, controlar la evapotranspiración y así minimizar los requerimientos de agua durante el período del traslado. La poda aérea no debe ser mayor a un tercio del volumen de la copa total. Se debe propender a mantener la dominancia apical, por evitar pérdidas excesivas de ramas estructurales y de aquellas con alta presencia de yemas. La pérdida de estas disminuye la capacidad del árbol de producir auxinas y, por lo tanto, la producción de raíces y crecimiento de tejidos.

Excavación lateral para dar forma de cono invertido al bloque. El tamaño del bloque depende de la poda aérea y del plazo de entrega, pero en ningún caso el radio mayor del bloque será inferior a 3 veces el diámetro del tronco en la base

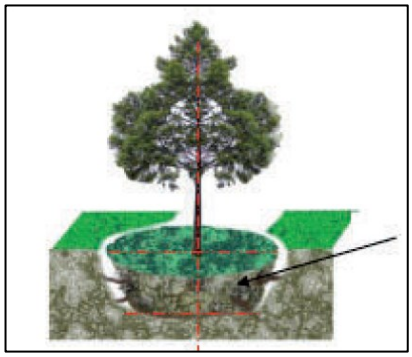


Figura 298 Excavación y poda de raíz

Fuente: Manual de silvicultura Urbana para Bogotá; 2011

Corte de las raíces laterales o secundarias con tijera, serrucho o motosierra –nunca con machete–, a ras del área del bloque. s Aplicación de cicatrizante hormonal en los cortes de las raíces.

- **Bloqueo**

Amarre del bloque con yute o polipropileno y cabuya de tres (3) hebras para evitar el desmoronamiento de suelo del bloque y daños a las raíces. El bloque se debe mantener compacto para proteger las raíces y facilitar los movimientos

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL	Código: PM_B_03

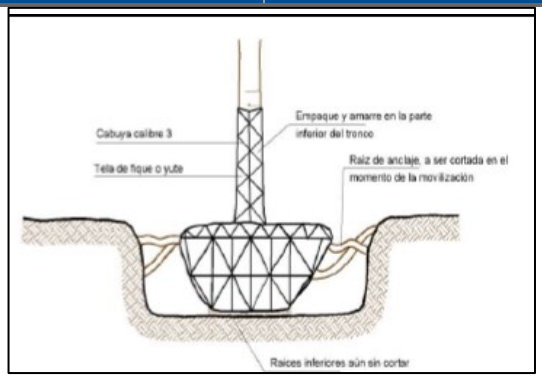


Figura 299 Empaque y amarre del bloque

Fuente: Manual de silvicultura Urbana para Bogotá; 2011

Destronque: que consiste en la separación definitiva del árbol del suelo mediante el fraccionamiento o corte de su raíz principal para luego voltearlo ligeramente y hacer el amarre por el fondo. Cuando el suelo que conforma el bloque es suelto o el árbol no se lleva de inmediato al sitio definitivo, es conveniente envolver el bloque en malla de alambre tipo gallinero.

- **Traslado**

Preparación del sitio definitivo. El nuevo hoy de diámetro entre 0,6 y 1,20 m, mayor que el del bloque, debe excavarse con suficiente anticipación y debe presentar condiciones similares a las del área original. Dicho tamaño permite al operario acomodar el árbol y adicionar tierra negra abonada, que genera unas condiciones favorables para la recuperación del árbol.

El traslado se debe hacer preferiblemente con medios mecánicos, grúa telescópica y brazo hidráulico, según las condiciones del terreno, del tamaño del árbol y, del bloque. El árbol trasladado debe quedar al mismo nivel que tenía en el sitio anterior y, en lo posible, con la misma orientación. Debe quedar vertical centrado en el hueco y con la adecuada estabilidad y nivelación. Cuando el árbol sea grande es recomendable utilizar tensores para asegurar la estabilidad

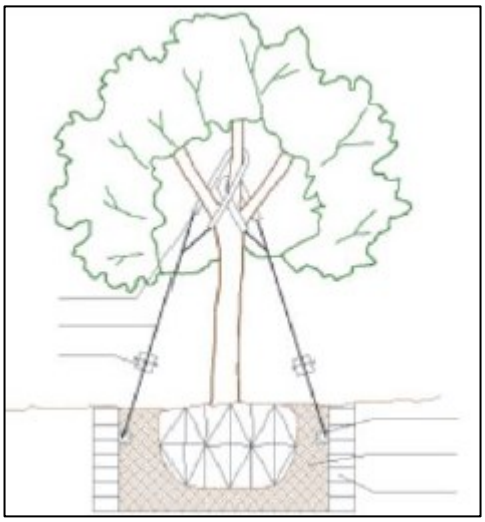


Figura 300 Establecimiento del árbol en el nuevo sitio

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL	Código: PM_B_03

Fuente: Manual de silvicultura Urbana para Bogotá; 2011

El relleno se hace con tierra orgánica apisonando bien el suelo. Antes de compactar el sustrato de relleno hay que tener cuidado de cubrir el tallo con tierra, a la misma altura que tenía antes del traslado.

El árbol recién trasplantado debe recibir riego diario y abundante con el fin de que el suelo mantenga su capacidad de campo. Esta condición favorece la succión de los nutrientes por parte de las raíces, permite una adecuada aireación y la respiración radicular; se debe evitar el encharcamiento.

El trabajo incluye también la disposición o eliminación de todos los desechos provenientes de las labores realizadas.

Los huecos que queden en el sitio donde estaban los árboles antes de su movilización deben ser rellenados utilizando materiales seleccionados, tierra transportada o tierra proveniente de la excavación, si es de relativa buena calidad. Es de aclarar que si el material resultante del ahoyado es reutilizable se mezclara con sustrato nuevo, residuos vegetales triturados (Astillado), o material orgánico tratado (Cascarilla de arroz o compost) en una relación 8 a 1 para estimular el crecimiento de raíces, así como para mejorar las propiedades físicas del suelo, por otro lado, si el material no tiene las condiciones para ser reutilizado se acopiara para su posterior disposición en sitios autorizados por el concesionario. En caso de identificarse que el sustrato del sitio en donde se encuentran los árboles es reutilizable, será utilizado durante el replante como se indicó anteriormente.

Para la implementación del bloqueo y traslado de los individuos se tendrá en cuenta su susceptibilidad al tratamiento para cada una de las especies encontradas dentro del área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados, como se muestra a continuación:

Tabla 195. Susceptibilidad al bloqueo y traslado por especie

ESPECIE	SUSCEPTIBILIDAD A BLOQUEO Y TRASLADO
Alnus acuminata	Delicado
Cecropia obtusifolia	Delicado
Croton bogotanus	Delicado
Escallonia pendula	Moderadamente resistente
Ficus soatensis	Resistente.
Ficus tequendamae	Resistente.
Juglans neotropica	Delicado
Lafoensia acuminata	Delicado
Prunus serotina	Delicado
Quercus humboldtii	No aconsejable
Retrophyllum rospigliosii	Delicado
Salix humboldtiana	Resistente
Syzygium paniculatum	Delicado

Fuente: Arbolado urbano de Bogotá (Identificación, descripción y bases para su manejo); 2010

A pesar de que nueve (9) de las trece (13) se catalogan como delicadas al tratamiento de bloqueo y traslado se debe tener en cuenta que al ser una plantación juvenil son especies que pueden soportar esta actividad.

La anterior información esta soportada en el procedimiento de manejo silvicultural establecido por el concesionario con código SEM–ES–PR–43. (Ver Anexo 4.6 Procedimiento silviculturales).

- **Siembra**

Finalmente, se pretende conservar el sistema siembra que corresponde a la metodología tres bolillos con una Inter distancia de 6 metros con el fin de homogenizar las distancias identificadas en el sitio inicial, adicionalmente

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL	Código: PM_B_03

se garantizara que el árbol quede en la misma dirección en la cual se ubicaba originalmente (tener en cuenta la Norte).

5. TRASLADO DE CAMPAMENTO FASE 2

De acuerdo con los resultados del levantamiento en campo y el diseño que incluye la distribución del campamento provisional de la fase 2 se determinó, que los individuos arbóreos no se verían afectados por la instalación de esta infraestructura temporal, razón por la cual se realizara una protección de estos.

Tabla 196 – Estado y tratamiento silvicultural por especie.

ESPECIE	N_COMUN	NO. IND	ESTADO	TIPO DE TRATAMIENTO	ABUN %
Paraserianthes lophanta	Acacia baracatinga,	5	Bueno	Conservación	21.74%
Bacharis floribunda	Chilco	6	Bueno	Conservación	26.09%
Ricinus communis	Higuerillo	5	Bueno	Conservación	21.74%
Solanum marginatum	Lulo de perro	7	Bueno	Conservación	30.43%
Total		**23**			**100.00%**

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

- **Conservación de individuos arbóreos**

Consiste en cerramientos perimetrales del arbolado durante la etapa constructiva; enfocadas a evitar daños mecánicos, en el sistema radicular y en el fuste. garantizando en todo momento el buen estado de los elementos.

El cerramiento consiste en la instalación de polisombra o malla Azul a una distancia de un metro (1m) de la base del fuste y esta es atada a cuatro parales que deben tener una altura desde el nivel de piso de 1.50 metros. La sección trasversal del os postes debe ser mínimo de 4*4 cm.

En el área circundante de los individuos arbóreos a conservar se debe garantizar un espacio limpio y libre de basuras, por lo que se debe realizar recolección de basuras y limpieza del área según se requiera.

Lugar de aplicación:

Las medidas de manejo se realizarán para el patio taller ya que es donde se ejecutarán las intervenciones de vegetación o aprovechamiento forestal.

Personal necesario para el cumplimiento del programa:

- Residente Ingeniero Forestal – Cuadrilla Forestal.

Indicadores de seguimiento y monitoreo:

Nombre: PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL	**Código: PM_B_03**
► Autorización forestal No. Tratamientos Silviculturales ejecutados / No. Tratamientos Silviculturales aprobados X100 No. Individuos de tala ejecutados / No. de individuos tala aprobados x 100 No. Individuos de traslados ejecutados / No. de individuos traslados aprobados x 100 ► Aprovechamiento forestal Volumen de Madera Donada / Volumen de Madera generada * 100 Volumen de Madera utilizada en obra / Volumen de Madera generada * 100	
Cronograma de ejecución Estas medidas se aplicarán durante la fase previa; específicamente una vez se inicie las actividades de Aprovechamiento forestal y Descapote. Ver anexo 9.3.	
Mecanismos de Control o Registros Asociados (Ver Anexo 9.1 Formatos Manejo Ambiental) ► PM04–PR29–F8 Formato de ejecución de actividades silviculturales – SDA ► PM04–PR29–F7 Ficha técnica de registro de poda – SDA ► GA–FR–017 Seguimiento de Tratamientos Silviculturales_V.01 – Metro Bogotá ► Registro fotográfico para el seguimiento y control de las actividades de aprovechamiento forestal ► Informe mensual presentando a la interventoría. Nota: Se implementarán, en caso necesario, nuevos formatos previa conciliación con la interventoría.	
Responsable de la ejecución El responsable de la ejecución de las medidas propuestas en este programa es el CONCESIONARIO METRO LÍNEA 1	
Componente social mecanismos de participación ciudadana	Reuniones informativas donde se dará a conocer los actos administrativos o resoluciones otorgadas por la autoridad ambiental.

7.6.1.3.4 Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje PM_B_04 /Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística PM_B_05

Nombre: **PROGRAMA DE MANEJO PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE.** **PROGRAMA DE MANEJO DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA.**	**Código:** **PM_B_04** **PM_B_05**
Objetivo General	

Nombre:	**Código:**
PROGRAMA DE MANEJO PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE. **PROGRAMA DE MANEJO DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA.**	**PM_B_04** **PM_B_05**

Establecer las medidas de manejo adecuadas para compensar las modificaciones hechas al paisaje causadas por alteración de coberturas vegetales y zonas verdes y la presencia de elementos transitorios y permanentes por las actividades de las obras de la fase previa.

Objetivos Específicos.

- Realizar una reforestación con especies nativas que contribuya al mejoramiento de zonas que presentan alto grado de deterioro debido a la falta de cobertura vegetal en sus rondas o zonas desprovistas de vegetación.
- Realizar una reforestación como medida de compensación, mediante la reforestación puntual con especies nativas, en zonas degradadas o deforestadas aledañas al área a intervenir o en las zonas de protección de las fuentes hídricas.
- Mejorar el aspecto visual de la zona donde se llevará a cabo la siembra de los árboles con especies nativas conforme a lo indicado en el Anexo 1 del AT15 del Contrato de Concesión o las propuestas por las entidades ambientales SDA – CAR.
- Generar el aislamiento de las áreas adquiridas para garantizar la protección de los árboles establecidos como medidas de compensación.
- Mejorar el aspecto visual de la zona donde se llevará a cabo el traslado de los árboles conforme a lo dispuesto por l**as** entidades ambientales.

Metas:

Sembrar y mantener el 100% de los individuos arbóreos como medida de compensación de los árboles afectados por las obras de la fase previa del Patio Taller.

Establecer acuerdos con propietarios y administradores de las áreas sujetas a compensación, de manera que contribuyan a asegurar su mantenimiento y sostenibilidad de las acciones implementadas.

Etapa:

Preoperativa	X	Operación y mantenimiento	

Fase:

Previa	X	Construcción		Pruebas, certificaciones y puesta en marcha	

Impactos por manejar:	Valor del Impacto:
▶ (Alteración del Paisaje – Calidad visual)	▶ Positivo
▶ Modificación de las coberturas vegetales y/o zonas verdes	▶ Positivo
▶ Cambio en la composición o estructura de la fauna silvestre presente	▶ Positivo

<table>
<tr><td colspan="6">Nombre:
PROGRAMA DE MANEJO PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE.
PROGRAMA DE MANEJO DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA.</td><td colspan="2">Código:
PM_B_04
PM_B_05</td></tr>
<tr><td colspan="6">► Afectación de hábitats</td><td colspan="2">► Positivo</td></tr>
<tr><td colspan="8">Tipo de medida:</td></tr>
<tr><td>Control</td><td></td><td>Prevención</td><td></td><td>Mitigación</td><td>X</td><td>Compensación</td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="3">Corrección</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">Actividades generadoras del impacto:
► Conformación de Plataforma de Trabajo Descapote
► Conformación de Plataforma de Trabajo Excavación
► Instalación de Campamentos
► Instalación de plantas de concreto</td></tr>
<tr><td colspan="8">Acciones por desarrollar:

Las acciones acá presentadas también se tienen en cuenta para las etapas 4 y 5 que corresponden a la adecuación de áreas destinadas para la construcción de la cimentación e instalación de la planta de concreto y estructura metálica del patio de pilotes prefabricados PHC y la adecuación de áreas existentes destinada para la construcción de la cimentación e instalación de las plantas de concreto y estructura metálica del patio de prefabricados de vigas U.

Para el caso de la Etapa 6 del proyecto, correspondiente a la adecuación del área destinada al almacenamiento de elementos prefabricados, se aclara que el 100% de los individuos arbóreos inventariados serán objeto de traslado, razón por la cual no se requerirá compensación, sin embargo, el concesionario realizara el replante en caso de que los individuos arbóreos no sobrevivan el traslado por individuos de la misma especie debido a que es una plantación en estado juvenil. De la misma forma para el caso del traslado del campamento de la fase 2, no se requerirá una compensación debido a que los individuos arbóreos no serán intervenidos o afectados por la infraestructura temporal.

Las compensaciones forestales son medidas encaminadas a retribuir los impactos o efectos ocasionados por un proyecto o actividad sobre las coberturas vegetales y endurecimiento de zonas verdes, que no puedan ser prevenidos, corregidos o mitigados. Teniendo en cuenta las actividades que ML1 realizará en la Fase Previa para la construcción del Patio Taller, busca encontrar mecanismos eficientes para conservar los ecosistemas naturales, desde un punto de vista unificado, fortaleciendo los sistemas para la conservación.

Compensación Arborea

Si bien las distintas etapas y actividades de la construcción del Patio Taller generan impacto ambiental en el medio abiótico, es importante, de la misma manera, observar el efecto que se presenta en el medio biótico, es decir, en la flora y la fauna. Arboleda (2005) define el medio biótico como el conjunto de organismos vivos (animales y plantas). La caracterización de este impacto incluye la mirada de las ciudades como un ecosistema susceptible a</td></tr>
</table>

Nombre:	Código:
PROGRAMA DE MANEJO PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE. PROGRAMA DE MANEJO DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA.	**PM_B_04** **PM_B_05**

ser transformado por la actividad humana, comprendida por medios naturales urbanos como las calles arborizadas, los parques, los bosques urbanos y cursos de agua que generan beneficios para los habitantes, tales como regulación de gases, reducción de ruido y generación de cultura por el cuidado del medioambiente, entre otros.

El concesionario como medida tiene la finalidad de reponer los árboles y arbustos que fueron removidos durante las actividades constructivas del Patio Taller y restablecer el equilibrio ecológico del área. Durante todas las fases de las obras que tengan que ver con la remoción e implantación de vegetación, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos de acuerdo con las resoluciones emitidas por la SDA y CAR.

- La SDA establece que la compensación se obtiene de dos maneras; mediante la siembra de árboles o mediante compensación económica, para el caso del Patio Taller donde ya se obtuvo el Permiso de la SDA le otorgó al concesionario el permiso de tala de diez (10) individuos arbóreos, mediante la Resolución 02128 del 23 de julio, estableció compensar con ocasión de la tala autorizada de acuerdo con lo liquidado en el concepto Técnico No. SSFFS – 06126 del 21 de junio de 2021, con el pago de 15.9 IVP(s), que corresponde 6.96261 SMLV, equivalente a SEIS MILLONES TRESCIENTOS VEINTICINCO MIL SETECIENTOS DOCE PESOS M/CTE ($6.325.712). Ver Tabla 197 Estos recursos de acuerdo a lo establecido en el Decreto 472 de 2003, 531 de 2010, 383 de 2018 y las Resoluciones 7132 de 2011 y 359 de 2012, son destinados al Plan de Arborización de la Ciudad de Bogotá, administrado e implementado por el Jardín Botánico de Bogotá – JBB. Este Plan incluye la planeación para la plantación, mantenimiento y reposición de todo el arbolado urbano de la Ciudad según programación y diseño definido y según lo establecido en el Manual de Silvicultura urbana para Bogotá vigente.

Tabla 197 – Costos asociados a la compensación

Actividad	Cantidad	Unidad	IVPS	SMMLV	Equivalencia en pesos
Plantar arbolado nuevo	NO	arboles	–	–	–
Plantar Jardín	NO	M²	–	–	–
Consignar	SI	Pesos (M/cte)	15,9	6,96261	$ 6.325.712,00
		TOTAL	15,9	6,96261	$ 6.325.712,00

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2021

- Las actividades de reforestación se realizarán como parte de la compensación interpuesta por la autoridad ambiental competente en cumplimiento a lo establecido en las resoluciones expedidas por la CAR (Resolución No. 0212170000072 del 13 de Agosto de 2021) y SDA (Resolución No 02128 del 23 de julio de 2021); En cumplimiento de la Resolución 01217000072 del 13 de agosto de 2021 emitida por la CAR; mediante el Artículo 4 establece una medida de compensación por el aprovechamiento forestal único otorgado, correspondiente a la reforestación de ciento diez (110) individuos arbóreos, de conformidad con el concepto técnico DRBC No. 0464 del 10 de agosto de 2021 y lo expuesto en la parte motiva del presente acto administrativo.
  Además, lo escrito en el parágrafo 1 donde se indica las especies que se pueden usar en cumplimiento de los criterios ambientales, climáticos, de suelo y de riesgos que contengan como mínimo 10 de las siguientes especies:

Nombre:	Código:
PROGRAMA DE MANEJO PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE. **PROGRAMA DE MANEJO DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA.**	**PM_B_04** **PM_B_05**

Alcaparro doble (*Senna viarum*), Duraznilo (*Abatia parviflora*), Trompeto (*Bocconia frutescens*), Hayuelo (*Dodonaea viscosa*), Arrayán común (*Myrcianthes leucoxyla*), Chicalá (*Tecoma stans*), Garrocho (*Viburnum tinoides*), Corono (*Xylosma spiculifera*), Sangregado (*Croton Bogotanus*), Magle de tierra fría (*Escallonia pendula*), Gurrubo (*Solanum lycioides*), Dividivi de tierra fría (*Caesalpinea spinosa*), Cucharo (*Myrsine guianensis*), Chuque (*Viburnum triphyllum*), raque (*Vallea stipularis*), Tibar *(Escallonia panicuata*), Ciro (*Baccharis macrantha*), Espino (*Barnadesia spinosa*), Mano de oso (*Oreopanax bogotensis*), Roble (*Quercus humboldtii*), Cariseco (*Billia rosea*), Salvio (*Buddleja americana*), Charne (*Bucquetia glutinosa*), Angelito (*Monochaetum myrtoideum*) entre otras especies nativas propias de la zona y que por su rápido de crecimiento ayudan al embellecimiento y recuperación de las zonas

Por otro lado, los parágrafos 2 y 3 nos indica los parámetros que el METRO LÍNEA 1 S.A.S deberá cumplir; por ejemplo, las zonas donde se realizará las siembras, diseños florísticos, las medidas de compensación por la intervención de las especies vedadas, establecimiento, mantenimientos, tamaño y características de las plantas a utilizar entre otras. Ver Resolución

Por lo anterior, El Concesionario comprometido con las Salvaguardas de la Banca Multilateral, realizará una compensación equivalente a 1:5 árboles por los 66 los árboles talados, lo que se compensará 330 árboles incluyendo los requerimientos de las autoridades ambientales, en cumplimiento con la directiva B.9 sobre hábitats naturales, no se admitirá la siembra o uso alguno de especies invasoras.

El material vegetal para la revegetalización se comprará y se preparará con suficiente tiempo de anticipación a la iniciación de las siembras. El material vegetal deberá provenir de viveros que cumplan con la reglamentación ambiental vigente.

El material vegetal por incorporar provendrá de viveros certificados y que cumplan con las disposiciones del ICA.

- Para asegurar el éxito del plan de revegetalización o siembra de árboles, se realizará seguimiento y monitoreo de los individuos plantados, con el fin de establecer los correctivos necesarios, evitar la pérdida de individuos y efectuar el reemplazo de aquellos individuos que no se desarrollen adecuadamente. Dicho seguimiento se realizará durante tres años con una frecuencia de tres veces por año. La siembra de árboles se realizará de acuerdo con los criterios establecidos en el diseño florísticos y los exigidos por la autoridad Ambiental.

- Las especies por plantar en estas medias de compensación son especies no invasivas y endémicas la cual están descritas en el apéndice 15 anexo 1. aprobadas por la Banca Multilateral.

Tabla 198 – Listado de especies a plantar como medidas de compensación

N°	N. Común	N. Científico
1	Caucho Sabanero	*Ficus soatensis*
2	Caucho Tequendama	*Ficus tequendamae*
3	Falso Pimiento	*Schinus molle*
4	Guayacán de Manizales	*Lafoensia acuminata*

Nombre:	Código:
PROGRAMA DE MANEJO PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE. **PROGRAMA DE MANEJO DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA.**	**PM_B_04** **PM_B_05**

5	Liquidámbar	*Liquidámbar styraciflua*
6	Palma de Cera	*Ceroxylon quindiuense Ceroxylon alpinum*
7	Pino Colombiano (Hayuelo)	*Podocarpus oleifolius*
8	Pino Colombiano (Chaquiro)	*Prumnopitys montana*
9	Pino Romerón	*Retrophylum rospigliosii*
10	Roble	*Quercus humboldtii*
11	Nogal	*Juglans neotropica*
12	Cedro	*Cedrella montana*
13	Yarumo	*Cecropia telenitida*
14	Cucharo	*Myrsine guianensis*
15	Cerezo de Bremen	*Prunus integrifolia*
16	Salvio de Bogotá	*Cordia bogotensis Cordia lanata*
17	Jagua	*Calatolla colombiana*
18	Raque	*Vallea stipularis*
19	Motilón	*Hyeronima colombiana*

Fuente: Jardín Botánico de Bogotá, 2019

1.La plantación

Consiste en la ejecución de las obras correspondientes al diseño, es decir, al establecimiento en sitio del material vegetal según lo determinado en la etapa de diseños. Antes de proceder a plantar debe verificarse que las condiciones continúan siendo las mismas del momento del diagnóstico para diseño. En caso contrario, deben realizarse los ajustes necesarios para lograr un resultado apropiado para el lugar.

1.1 Materiales

1.1.1 Material vegetal

Las plantas por utilizar deben encontrarse en perfecto estado fitosanitario y fisiológico, representado en una buena conformación morfológica con respecto a copa, fuste único y dominante si la especie presenta de manera natural esta condición estructural; asimismo, la raíz debe presentar una buena conformación y desarrollo.

La altura del material vegetal es variable y depende fundamentalmente de las características de la especie, entre 0,8 y 1,5 m o más, contados desde la base del tronco hasta la sección apical de la planta. Esta altura debe estar

Nombre:	Código:
PROGRAMA DE MANEJO PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE. PROGRAMA DE MANEJO DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA.	PM_B_04 PM_B_05

acorde con el tamaño de la bolsa, la cual debe guardar una relación proporcional entre la parte aérea y la parte radicular. Esta consideración es de obligatorio cumplimiento para el material vegetal propagado a través de semilla y que presente un tipo de raíz pivotante.

El material vegetal debe tener un pan que permita el crecimiento de la raíz sin ningún tipo de malformación (entorchamiento, desgarramiento, afectaciones fitosanitarias, etcétera). Estas características presentan gran variación de acuerdo con la especie que se defina en los proyectos de silvicultura y paisajismo, por lo tanto, cada uno de los criterios debe estar valorado por profesionales expertos e idóneos.

NOTA: En relación con el cumplimiento de las medidas de compensación establecidas por la Resolución CAR 0212170000072 de 2021 referente a los sitios donde se efectuará la compensación, es de aclarar que el concesionario se encuentra en el proceso de la identificación y aprobación por parte de la autoridad ambiental y se encuentra dentro de los tiempos establecidos.

1.1.2 Otros materiales

Sustrato: la mezcla por utilizar para rellenar los espacios, entre el pan de tierra y el espacio de plantación, está compuesta por tierra fértil, tamizada, enriquecida con abono orgánico y material tipo cascarilla de arroz, en proporción de 8:1, es decir, 8 partes de tierra negra por 1 parte de cascarilla, que dé una característica ideal de aireación al sistema radicular de los individuos por plantar.

Tutores: son elementos de soporte columnar necesarios para favorecer el buen desarrollo del árbol, después de establecido en su sitio definitivo. En caso de necesitarse tutores los árboles, deben ser de 3 m de altura como mínimo, enterrar 0,50 m en el suelo y deben estar amarrados al árbol con cabuya de fique. La distancia entre el tronco y el tutor debe ser tal que no provoque ni el ahorcamiento ni el anillado del árbol, pero que tampoco permita el balanceo del tronco (Ver Figura 301). Protectores: para proteger los árboles, particularmente en el caso de plantación en zona dura y en áreas concurridas, se utilizan los protectores establecidos en la Cartilla de Mobiliario Urbano del Taller del Espacio Público (Decreto 170/99).

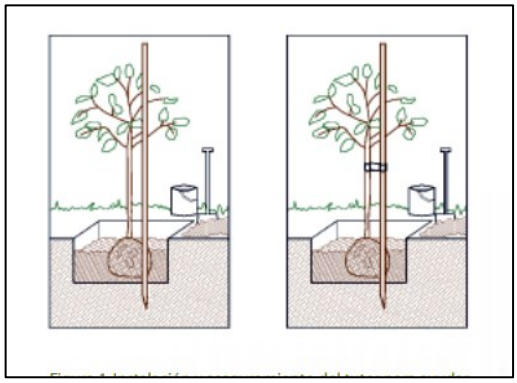


Figura 301 Instalación y aseguramiento del tutor para ayudar a la estabilidad del árbol

Fuente: Manual de silvicultura urbana para Bogotá (Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis), 2011

Actividades preliminares

Nombre:	Código:
PROGRAMA DE MANEJO PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE. **PROGRAMA DE MANEJO DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA.**	**PM_B_04** **PM_B_05**

- Preparación: la preparación del terreno comprende la adecuación y la limpieza del terreno, consistente en nivelación, retiro de malezas, residuos o escombros y demás elementos obstructivos del área donde se realiza la plantación de los árboles.

- Señalización preventiva: se debe informar a la comunidad en general sobre el tipo y duración de la obra, así como sobre el responsable, para lo cual se utilizan vallas fijas y móviles. Con el fin de evitar accidentes durante la etapa de ahoyado y plantación se deben aislar los sitios de trabajo con cinta plástica de colores amarillo y negro.

- Transporte mayor y menor: el transporte mayor, es decir, el traslado del material vegetal desde el lugar de acopio hasta el área de plantación debe hacerse técnicamente de tal forma que los árboles no sufran ningún daño por viento o maltrato. Durante este, no se permite el remonte del material vegetal. El transporte menor, es decir, el que se efectúa dentro de la obra, generalmente en carretilla, debe ser llevado a cabo cuidadosamente.

1.1.4 Plantación en suelo

En general, la plantación incluye aspectos relacionados con el ahoyado, el cual debe estar acorde con el sistema radicular de cada especie por plantar. Se continúa con el retiro del plástico de polietileno que protege el pan de tierra del individuo por plantar, seguido de la ubicación del arbolito en el hoyo, de tal forma que se cubra con tierra hasta el cuello de la raíz, para proceder a la plantación como se observa en la siguiente figura.

Trazado: se entiende por trazado la distribución de los árboles sobre el terreno, de acuerdo con el diseño definido, para la cual se utilizan estacas de madera.

Ahoyado: es la apertura del hoyo donde se instala el árbol. Este no debe ser menor de 1 m x 1 m x 1 m de profundidad –equivalente a un metro cúbico– para árboles de porte mediano y porte alto, o en su defecto debe ser proporcional con el tamaño del bloque del árbol por plantar si se trata de árboles adultos o bien desarrollados; si el diseño incluye arbustos, el tamaño definido de ahoyado debe garantizar un adecuado desarrollo radicular y soporte nutricional el cual debe ser orientado por el Jardín Botánico.

Nombre:	Código:
PROGRAMA DE MANEJO PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE. PROGRAMA DE MANEJO DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA.	PM_B_04 PM_B_05

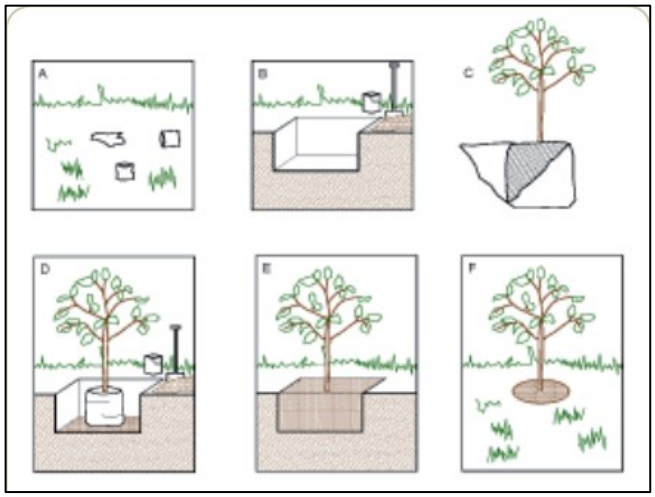


Figura 302 Plantación en suelo. A) Limpieza del terreno. B) Ahoyado. C) Retiro de la bolsa. D) Colocación de la planta dentro del hoyo. E) Llenado del hoyo con tierra preparada. F) Resultado final (tomado del Manual de Arborización para Bogotá, D. C. 2000)

Fuente: Manual de silvicultuta urbana para bogota (Jardin Botanico de Bogota José Celestino Mutis) 2011

Plantación: la plantación del material vegetal se realiza de acuerdo con el diseño de arborización, teniendo en cuenta que la base del del tallo quede al mismo nivel de la superficie del terreno y cuidando que las raíces queden completamente cubiertas. El suelo alrededor del tronco debe compactarse manualmente y de manera moderada, buscando que el árbol conserve la posición vertical que trae en la bolsa o capacho.

En condiciones y áreas con baja disponibilidad de agua, como las que se presentan en el sur occidente de la ciudad de Bogotá y en temporadas de bajas lluvias, se aplican hidrorretenedores o hidrogeles, que retienen alrededor de 200 veces su peso en agua, para ponerla a disposición del árbol en condiciones de baja oferta hídrica.

Se aplican aproximadamente 10 gr de hidrorretenedor, mezclados con tierra, en el fondo del hoyo de plantación del árbol y se hidrata con un riego de aproximadamente 20 l. El tiempo de vida media del polímero es de 4 años.

1.1.5 Plantación en contenedor de raíces

Se requiere el uso de contenedores de raíces para aquellos árboles que se van a sembrar en zonas duras o en cercanías a elementos construidos –construcciones viales superficiales, construcciones subterráneas como sótanos, semisótanos, muros de contención, cimientos, edificaciones, entre otros–. El procedimiento para la siembra se presenta en la siguiente figura.

Nombre:	Código:
PROGRAMA DE MANEJO PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE. **PROGRAMA DE MANEJO DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA.**	**PM_B_04** **PM_B_05**

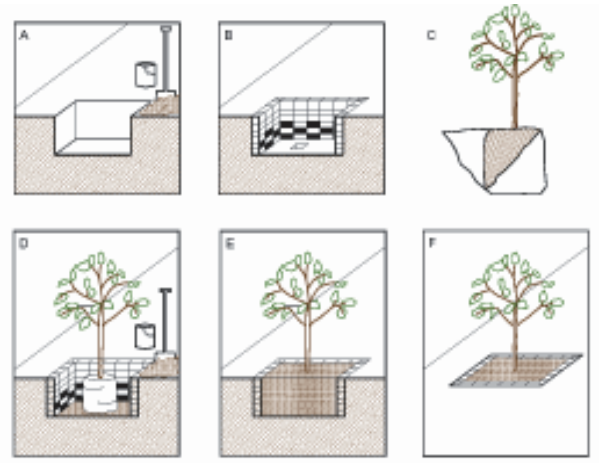


Figura 303 Plantación con contenedor. A) Ahoyado. B) Construcción de contenedor. C) Retiro de la bolsa. D) Colocación de la planta dentro del contenedor. E) Llenado con tierra preparada. F) Resultado final (tomado del Manual de Arborización para Bogotá, D. C. 2000).

Fuente: Manual de silvicultuta urbana para bogota (Jardin Botanico de Bogota José Celestino Mutis) 2011

El objetivo del contenedor es generar un área efectiva para el desarrollo de la estructura radicular básica de la planta, de tal forma que no afecte las construcciones circundantes. El contenedor de raíces debe ser de 1 m x 1 m x 1m como mínimo o mayor en proporción con el tamaño maño del árbol por plantar. Este diseño este sujeto a modificación de acuerdo con los requerimientos de la especie y del espacio arborizable. El diseño y los materiales están sujetos a lo establecido por el taller del espacio público. No se recomienda ubicar árboles que bloqueados y trasladados de zonas verdes a contendores ya que esto disminuye las posibilidades de supervivencia de las especies.

1.2 Mantenimiento básico

Durante la etapa de mantenimiento se deben adelantar todas las labores que aseguren su adaptación, desarrollo y sostenimiento. Las principales son las siguientes:

1.2.1 Riego

Consiste en agregar el agua necesaria para que una planta o árbol cumpla con sus funciones metabólicas, permitiendo de esta manera un desarrollo y un mantenimiento adecuado del individuo vegetal. El buen desarrollo de un árbol depende de las condiciones físicas que se le brinden. No es nada nuevo que cada planta necesita un riego específico. De hecho, tan importante es la cantidad de agua que se le debe agregar y la frecuencia con que se riega, como la forma específica de hacerlo.

Cuando las plantas tienen deficiencia de agua pueden presentar diferentes síntomas tales como: tallos delgados y débiles, hojas color café y con una apariencia de decaimiento, insuficiente crecimiento promedio de la planta y, la más importante en el entorno urbano, raíces ampliamente prolongadas debido a que se ven obligadas a buscar agua. Este tipo de problemas puede hacer que las plantas sean menos resistentes tanto a las adversidades del

Nombre:	Código:
PROGRAMA DE MANEJO PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE. PROGRAMA DE MANEJO DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA.	PM_B_04 PM_B_05

tiempo como al ataque de plagas y enfermedades; de ahí la importancia de brindarles la humedad adecuada. La cantidad y la frecuencia de riego dependen de gran cantidad de variables. Las más importantes son: zona de humedad dentro de la ciudad, especie plantada, espacio arborizable, época del año y asociación con otras especies; sin embargo, en general se puede decir que es importante suministrar el riego suficiente al material vegetal una vez por semana o más –según las condiciones observadas durante los primeros tres meses– y posteriormente cada 45 días hasta los tres años, para la mayoría de las especies.

1.2.2 Fertilización

La fertilización es una actividad mediante la cual se aportan los nutrientes que los árboles requieren para su crecimiento normal. El buen desarrollo de un árbol depende en gran parte de la disponibilidad de nutrientes existentes en el suelo. Dependiendo de la especie vegetal, su estado de desarrollo y las condiciones del medio –propiedades del suelo– se determina la cantidad de nutrientes necesarios.

Los nutrientes requeridos por las plantas pueden ser aportados a partir de fuentes orgánicas o inorgánicas conocidas como fertilizantes. Estos pueden ser simples o compuestos, dependiendo de la cantidad de elementos nutritivos que aporten.

En el grupo de los macronutrientes se encuentran los elementos que son utilizados por las plantas en mayor cantidad, lo que les permite un adelanto completo de las diferentes actividades metabólicas que se deben efectuar para su adecuado desarrollo. En este grupo se encuentran el nitrógeno, el fósforo, el potasio, el calcio, el magnesio y el azufre.

Los micronutrientes, igualmente importantes, son aquellos necesarios en pequeñas cantidades para el desarrollo normal de las plantas. En este grupo se encuentran el boro, el cobre, el hierro, el manganeso, el molibdeno y el zinc.

Teniendo en cuenta lo anterior, la fertilización depende de gran cantidad de variables: especie, tipo de suelo, época del año, estado fitosanitario, requerimientos ecofisiológicos, etcétera.

1.2.3 Replante

En el evento de que exista mortalidad del material plantado se deben reponer los árboles con las mismas calidades del material inicial.

Nombre:	Código:
PROGRAMA DE MANEJO PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE. **PROGRAMA DE MANEJO DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA.**	**PM_B_04** **PM_B_05**

MACRONUTRIENTES	EFECTO EN LAS PLANTAS	DEFICIENCIA
Nitrógeno	Es un elemento esencial como material de construcción en la planta. Fomenta el crecimiento rápido de los vegetales y da a las plantas un color verde sano, mejora la calidad de las hojas y tiende a aumentar el contenido proteico de las plantas.	cuando hay deficiencia de nitrógeno en una planta se pueden observar características como crecimiento retardado, color amarillento pálido, quema de las puntas y de los bordes de las hojas.
Fósforo	Este elemento es esencial para el desarrollo de todas las plantas. Es un ingrediente activo del protoplasma, estimula el primer crecimiento y la formación de raíces, provoca la producción de semillas y contribuye a la lozanía general de las plantas.	Su deficiencia puede provocar poco desarrollo de raíces, retraso en la madurez del árbol y coloración purpúrea en el follaje de algunas plantas.
Potasio	El efecto de este elemento en las plantas es el aumento de su capacidad para resistir a las enfermedades, al frío y a otras condiciones adversas. Interviene en la fabricación de almidones y azúcares.	Cuando este elemento falta se presenta crecimiento lento de las plantas, angostamiento en el borde de las hojas, tallo débil y, en algunas ocasiones, se pueden presentar arrugas en semillas y frutas.
Calcio	Este elemento contribuye a la transmutación de carbohidratos en la planta y también al desarrollo de las raíces.	Cuando falta, las plantas pueden pre– sentar muerte del brote extremo y se puede observar apariencia festonada del borde de las hojas y debilitamiento de la estructura del tallo

Nombre:	Código:
PROGRAMA DE MANEJO PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE. **PROGRAMA DE MANEJO DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA.**	**PM_B_04** **PM_B_05**

Magnesio	Es un ingrediente esencial de la clorofila y probablemente participa en la trasmutación de almidones. Asimismo, se cree que es de gran importancia para la formación de aceites y grasas.	Su deficiencia se manifiesta con decoloración en las puntas de las hojas y en las nervaduras, al igual que un tamaño pequeño, y en algunos casos los tejidos pueden secarse y morir.
Azufre	Es un componente de la cistina, un constituyente de las proteínas. Participa igualmente en la síntesis de aceites.	Su deficiencia se manifiesta con coloración verde amarillenta en las hojas más bajas y los tallos presentan un diámetro pequeño y son duros y leñosos.

Esta labor se realiza durante todo el período de mantenimiento. En lo posible es necesario establecer las causas de la muerte, la cual debe documentarse de manera que permita orientar acertadamente el manejo de esta especie y de esta forma evaluar la pertinencia del cambio de la especie.

1.2.4 Desyerbe

Consiste en la eliminación de pasto y yerbas que compiten con el árbol, en un diámetro de 1 m alrededor del tronco del árbol y la conformación un plato para mejorar las condiciones de absorción de agua y nutrientes.

El desyerbe de la maleza y la remoción de materiales extraños se hará de forma manual, y la remoción de la tierra se hará en forma superficial, sin ocasionar daños al sistema radicular del árbol.

1. Paisajismo

Es de precisar que para el Patio Taller no se requiere un diseño paisajístico para el inicio de las obras por ser un predio privado, sin embargo, el concesionario una vez termine las obras establecerá un diseño paisajístico con el fin de crear nuevos espacios, originales y en armonía con su estética y el uso sustentable del medio ambiente.

2. Zonas verdes

Para el predio Patio Taller no hay mediad compensatoria por endurecimiento de áreas verdes de acuerdo a la normatividad vigente.

Lugar de aplicación:

El programa deberá desarrollarse en los sitios destinados para plantación de arbolado nuevo y de acuerdo con lo propuesto y aprobado por las autoridades ambientales SDA –CAR.

Personal necesario para el cumplimiento del programa:

- Residente Ingeniero Forestal – Cuadrilla Forestal.

Nombre:	**Código:**
PROGRAMA DE MANEJO PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE. **PROGRAMA DE MANEJO DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO POR AFECTACIÓN PAISAJÍSTICA.**	**PM_B_04** **PM_B_05**
► Equipo para el establecimiento de Jardines verticales. ► Equipo de instalación de parques Biosaludables.	
Indicadores de seguimiento y monitoreo: ► Cobertura N°. de árboles plantados / N°. de árboles propuestos X 100 ► Mantenimiento y seguimiento de la plantación: N°. de árboles plantados con supervivencia / N°. de árboles plantados) x 100 = > 90%	
Cronograma de ejecución Estas medidas se aplicarán de acuerdo con el cronograma de ejecución del proyecto. Ver Anexo 9.3	
Mecanismos de control o registros asociados (Ver Anexo 9.1 Formatos Manejo) ► PM04–PR29–F8 Formato de ejecución de actividades silviculturales – SDA ► GA–FR–018 SEGUIMIENTO A ENDURECIMIENTO Y COMPENSACION DE AREAS VERDES_V.01 – Metro Bogotá ► GA–FR–022 SEGUIMIENTO COMPENSACIONES ARBOREAS V_01 – Metro Bogotá ► Registro Fotográfico. Nota: Se implementarán, en caso necesario, nuevos formatos previa conciliación con la interventoría.	
Responsable de la ejecución El responsable de la ejecución de las medidas propuestas en este programa es el CONCESIONARIO METRO LÍNEA 1	
Componente social mecanismos de participación ciudadana	Vinculación de residentes y comerciantes emplazados a lo largo del proyecto para procesos de adopción de árboles y mantenimiento colaborativo de zonas verdes

7.6.1.3.5 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

Mediante el Plan de Monitoreo y Seguimiento se busca evaluar la eficacia de las medidas de manejo previstas para la atención de los impactos abióticos, bióticos y sociales de las actividades de la fase previa del proyecto y tener las herramientas básicas para determinar de manera oportuna los ajustes que requieran los manejos previstos, acordes con los resultados obtenidos.

7.6.2 Seguimiento y monitoreo a los planes y programas del Plan de Manejo Ambiental de la PLMB para la Entidades Multilaterales para las actividades de fase previa del Patio Taller.

El Plan de Monitoreo y Seguimiento está dirigido a vigilar y verificar el comportamiento y efectividad de los planes y programas del Plan de Manejo Ambiental y Social de la PLMB e identificar potenciales oportunidades de mejora en el desarrollo del proyecto, para las actividades de fase previa del Patio Taller, de acuerdo con lo establecido por la legislación nacional y distrital ambiental vigente y aplicable, el Apéndice Técnico No. 15 del Contrato de Concesión 163 de 2019 y las salvaguardias ambientales de las Entidades Multilaterales.

Teniendo en cuenta todas las acciones definidas en cada uno de los Programas del Plan de Manejo Ambiental y Social y su aplicabilidad en cada una de las actividades a ejecutar en el Patio Taller, el proyecto se establecen unos indicadores que permitirán evidenciar el cumplimiento y las metas establecidas en cada programa. (Ver Capítulo 7.6 Programas de manejo ambiental)

Es importante citar que las actividades de verificación, registro y control serán efectuadas por los profesionales contratados para el desarrollo de las actividades del Plan de Manejo Ambiental y Social bajo la responsabilidad de Metro Línea 1.

7.6.2.1 Seguimiento y monitoreo del medio abiótico y biótico

Para el componente abiótico y biótico se definieron un total de dieciséis (16) programas de Monitoreo y Seguimiento que corresponden a igual número de Programas de Manejo Ambiental para los componentes biótico y abiótico, para atender el seguimiento al grupo de medidas planteadas para el manejo de los impactos identificados.

Tabla 199 – Programas de Monitoreo y Seguimiento de la Gestión Ambiental, Medio Abiótico y Biótico

Medio	Programa de Manejo Ambiental	Plan de Monitoreo y Seguimiento
Gestión Ambiental	PM_AB_01. Programa de cumplimiento a las obligaciones ambientales y sociales	Seguimiento al PM_GA_01. Programa de cumplimiento a las obligaciones ambientales y sociales
ABIÓTICO	PM_AB_01. Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	Seguimiento al PM_AB_01. Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación
	PM_AB_02. Programa de manejo de materiales	Seguimiento al PM_AB_02. Programa de manejo de materiales
	PM_AB_03. Programa de manejo de residuos sólidos convencionales	Seguimiento al PM_AB_03. Programa de manejo de residuos sólidos convencionales
	PM_AB_04. Plan de gestión integral de residuos peligrosos PM_AB_05. Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos PM_AB_06. Programa de manejo de aceites usados	Seguimiento al PM_AB_04. Plan de gestión integral de residuos peligrosos, PM_AB_05. Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos y PM_AB_06. Programa de manejo de aceites usados
	PM_AB_07. Programa de manejo de vertimientos	Seguimiento al PM_AB_07. Programa de manejo de vertimientos

Medio	Programa de Manejo Ambiental	Plan de Monitoreo y Seguimiento
	PM_AB_08. Programa de pasivos ambientales: Suelos contaminados	Seguimiento al PM_AB_08. Programa de pasivos ambientales: Suelos contaminados
	PM_AB_09. Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PM_AB_10. Programa de gases efecto invernadero	Seguimiento al PM_AB_09. Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire y PM_AB_10. Programa de gases efecto invernadero
	PM_AB_11. Programa de manejo de ruido	Seguimiento al PM_AB_11. Programa de manejo de ruido
	PM_AB_12. Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales	Seguimiento al PM_AB_12. Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales
	PM_AB_13. Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros, y cuerpos de aguas superficiales	Seguimiento al PM_AB_13. Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros, y cuerpos de aguas superficiales
	PM_AB_14. Programa de manejo de instalaciones temporales PM_AB_15 Gestión para el uso eficiente del agua	Seguimiento al PM_AB_14. Programa de manejo de instalaciones temporales y PM_AB_15 Gestión para el uso eficiente del agua
	PM_AB_16 Programa de manejo de áreas de la estructura ecológica principal (EEP)	Seguimiento al PM_AB_16. Programa de manejo de áreas de la estructura ecológica principal (EEP)
BIOTICO	PM_B_01. Programa de manejo de fauna (avifauna) terrestre urbana	Seguimiento al PM_B_01. Programa de manejo de fauna (avifauna) terrestre urbana
	PM_B_02. Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote	Seguimiento al PM_B_02. Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote
	PM_B_03. Programa de manejo silvicultural	Seguimiento al PM_B_03. Programa de manejo silvicultural
	PM_B_04. Programa de manejo de compensación para el medio por afectación de la calidad visual del paisaje PM_B_05. Programa de manejo de compensación para el medio por afectación paisajística	Seguimiento al PM_B_04. Programa de manejo de compensación para el medio por afectación de la calidad visual del paisaje y PM_B_05. Programa de manejo de compensación para el medio por afectación paisajística

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Se desarrollarán para la recolección de información listas de verificación en el formato de seguimiento y monitoreo para cada uno de los programas del componente abiótico y biótico. Ver anexo 10.1, Formatos Plan de Seguimiento y Monitoreo

- Frecuencia del seguimiento

La frecuencia de recolección de información será diaria, durante la ejecución de actividades en las que aplique cada programa y los resultados del seguimiento serán plasmados en el formato de Seguimiento y Monitoreo.

- Personal responsable de realizar el seguimiento

Para el monitoreo y seguimiento del componente abiótico el personal responsable de realizar el seguimiento será de los residentes ambientales e inspectores SSTAM aprobados y asignados a los diferentes frentes de obra.

Para el monitoreo y seguimiento del componente biótico el personal responsable de realizar el seguimiento esta asignada a los residentes forestales y biólogos aprobados y asignados a los diferentes frentes de obra.

7.6.2.1.1 Plan de acción

Cuando se presente un incumplimiento, que genere una desviación con respecto a las normas, prácticas, procedimientos, reglamentos, políticas, directrices del PMAS, etc., que puedan ser causa directa o indirecta, de daño al medio ambiente, se implementara un Plan de Acción que permita mediante diversas actividades cumplir con objetivos propuestos por el PMAS. Ver anexo 10_1, Formatos Plan de Seguimiento y Monitoreo (Plan de acción)

En la Figura 304, se presenta el flujograma para tener en cuenta cuando se presentan incumplimientos reiterativos que desvíen los objetivos establecidos dentro del PMAS.

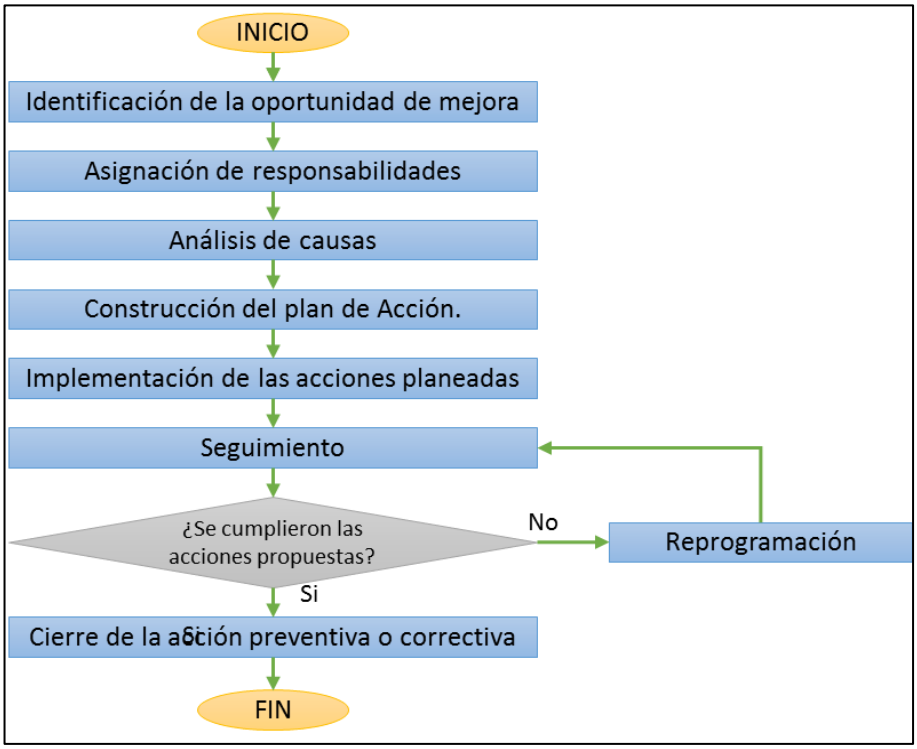


Figura 304 Flujograma procedimiento Plan de Acción

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2022

Dentro de los planes de acción se incluirá:

- Fecha del incumplimiento
- Una descripción del hallazgo incluyendo la extensión, magnitud, impacto y otras causalidades;
- Las acciones propuestas para corregir el hallazgo.
- La asignación de responsabilidades para implementar las acciones propuestas;
- Una fecha de implementación y presentación de estas acciones.
- Registro fotográfico
- Observaciones para tener en cuenta
- Observaciones para tener en cuenta

7.7 SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Como parte de las obligaciones para el inicio de las actividades de adecuación del área destinada para el almacenamiento de elementos prefabricados y otros, se cumple con lo establecido en el Apéndice técnico No 15.

La empresa METRO LINEA 1, en cumplimiento a lo establecido en la Ley 1562 de 2012, Decreto 1072 de 2015 y Resolución 0312 de 2019 y demás normas aplicables vigentes en materia seguridad y salud en el trabajo; Metro Línea 1 – ML1, ha estructurado el SISTEMA DE GESTION DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, cuyo objetivo principal es controlar los peligros y riesgos presentes en el proyecto, promover la mejora continua y prevenir condiciones de peligros que puedan afectar el bienestar de los trabajadores y la productividad, con el compromiso y la responsabilidad de la alta Gerencia de la empresa METRO LINEA 1, extendiendo la aplicación y el cumplimiento a los contratistas, subcontratistas, proveedores, visitantes y terceros.

Se plantea el funcionamiento del Sistema de Gestión a través de un método definido por etapas cuyos principios se basan en el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) y que incluye los siguientes elementos; políticas, organización, planificación, aplicación, evaluación, auditoría y acciones de mejora, el desarrollo de estos elementos permitirá cumplir con los propósitos del SG–SST.

En cada una de las etapas (PLANEAR, HACER, VERIFICAR Y ACTUAR) definidas en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo se definen los componentes establecidos en la normatividad, acorde con la identificación de riesgos, se establecen los diferentes planes, políticas, procedimientos y estándares necesarios para realizar una adecuada gestión SST garantizando el cumplimiento de los objetivos, indicadores y metas establecidos por la organización en materia Seguridad y Salud en el Trabajo.

Tabla 200 – Cuadro resumen de riesgos, actividades y medidas de control – Patio Taller

Actividades	Clase de Peligro	Situación de Riesgo	Controles Operacionales Propuestos
▸ Todas las Actividades y Todas las Tareas	BIOLÓGICOS	Virus, (COVID 19)	▸ Protocolo de bioseguridad SIG–EI–PT–01 ▸ Desinfección de áreas, Herramientas, vehículos, equipos formatos. ▸ Señalización distanciamiento de seguridad ▸ Señalización lavada de Manos ▸ Señalización de Capacidad de las Instalaciones ▸ Disponibilidad de puntos de lavado de manos con agua, jabón, toallas desechables ▸ Dispensadores de gel antibacterial ▸ Baños con relación 1/15 separados por genero ▸ Soportes de Estado de Inmunización personal ▸ Formato de Reporte de Condiciones de Salud (Formato de cada Contratista) ▸ Formato de reporte de contacto estrecho (Formato de cada Contratista) ▸ Suministro de elementos de Bioseguridad (Formato de cada Contratista) ▸ Programa de Capacitación y entrenamiento
▸ Uso y mantenimiento de unidades móviles sanitarias y fijas sanitarias ▸ Adecuación de patio de almacenamiento de elementos prefabricados	BIOLÓGICOS	Fluidos y Excrementos	▸ Señalización lavada de Manos ▸ Señalización Riesgo Biológico ▸ Disponibilidad de puntos de lavado de manos con agua, jabón, toallas de manos desechables ▸ Dispensadores de gel antibacterial ▸ Baños con relación 1/15 separados por genero ▸ Soportes de Vacunación ▸ Entrega de Elementos de Protección Personal acorde a Matriz formato (Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74(Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74(Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74 ▸ Programa de Capacitación y entrenamiento
▸ Implementación del PMT ▸ Localización y replanteo topográfico ▸ Instalación de ▸ Cerramiento y – Señalización de áreas. ▸ Manejo de fauna y tratamientos silviculturales ▸ Conformación de plataforma de trabajo ▸ Actividades de vigilancia	BIOLÓGICOS	Mordeduras y Picaduras	▸ Plan de Manejo Integrado de Plagas ▸ Análisis de trabajo seguro formato ▸ Instalación de señalización (Cuidados y Manejo de fauna) ▸ Entrega de Elementos de Protección Personal acorde a Matriz formato (Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74(Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74 ▸ Contratistas en formatos de cada empresa

Actividades	Clase de Peligro	Situación de Riesgo	Controles Operacionales Propuestos
▸ Descapote, excavación y movimientos de tierra ▸ Manejo de cuerpos de agua y sumideros ▸ Recorridos de frentes de obra ▸ Adecuación de patio de almacenamiento de elementos prefabricados			▸ Capacitaciones programadas en siguientes temas: ▸ Riesgo Biológico ▸ Sensibilización Pre–turno sobre divulgación de análisis de riesgos y controles
▸ Implementación del PMT ▸ Localización y replanteo topográfico ▸ Instalación de ▸ Adecuación de accesos ▸ Cerramiento y – Señalización de áreas. ▸ Manejo de fauna y tratamientos silviculturales ▸ Conformación de plataforma de trabajo ▸ Actividades de vigilancia ▸ Descapote, excavación y movimientos de tierra ▸ Construcción de estructuras de drenaje ▸ Manejo de cuerpos de agua y sumideros ▸ Recorridos de frentes de obra ▸ Actividades de orden aseo y limpieza ▸ Manejo de residuos sólidos y peligrosos ▸ Manejo y Disposición de materiales sobrantes de excavación ▸ Manejo de suelos contaminados ▸ Construcción de placas de cimentación ▸ Gestión SSTA ▸ Adecuación de patio de almacenamiento de elementos prefabricados	BIOLÓGICOS	Virus, Bacterias, Hongos, Parásitos	▸ Señalización lavada de Manos ▸ Disponibilidad de puntos de lavado de manos con agua, jabón, toallas de manos desechables ▸ Dispensadores de gel antibacterial ▸ Baños con relación 1/15 separados por genero ▸ Instructivo para la Hidratación en el lugar de trabajo ▸ Entrega de Elementos de Protección Personal acorde a Matriz formato (Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74(Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74 – Contratistas en formatos de cada empresa ▸ Programa de formación y capacitación ▸ Limpieza y desinfección; lavado de manos ▸ Riesgo Biológico ▸ Sensibilización Pre–turno sobre divulgación de análisis de riesgos y controles ▸
▸ Construcción de estructuras de drenajes ▸ Adecuación de accesos ▸ Conformación de plataformas de trabajo ▸ Mantenimiento de maquinarias y equipos ▸ Actividades de estudios y diseños	BIOMECÁNICOS	Movimiento repetitivo Postura, (Prolongada, mantenida, forzada)	▸ Instructivo de pausas saludables ▸ Inspección y análisis de puestos de trabajo TIPO ▸ Capacitaciones programadas en los siguientes temas: ▸ Capacitación de Desordenes Musculoesqueléticos ▸ Sensibilización Movimientos Repetitivos ▸ Capacitación de Sobreesfuerzos

Actividades	Clase de Peligro	Situación de Riesgo	Controles Operacionales Propuestos
▸ Actividades de orden aseo y limpieza ▸ Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación ▸ Descapote excavación y movimientos de tierra ▸ Demoliciones ▸ Construcción de placas de cimentación ▸ Montaje de estructura metálica PHC y Vigas ▸ Montaje de maquinaria y equipos ▸ Gestión ambiental y SST ▸ Gestión Social ▸ Adecuación de patio de almacenamiento de elementos prefabricados ▸ Montaje Planta de Concreto			▸ Capacitación de Higiene Postural ▸ Pausas activas (Ejercicios de calistenia y fortalecimiento)
▸ Todas las Actividades de Gestión Operativa	BIOMECÁNICOS	Manipulación manual de cargas	▸ Tener disponibilidad de ayudas mecánicas para levantamiento manual de cargas. ▸ Instructivo de pausas saludables ▸ Escuelas de Espalda (Taller teórico–prácticos) ▸ Inspecciones de Puestos de Trabajo TIPO ▸ Instructivo para el estándar de Manejo manual de ▸ Procedimiento de Señalización en frentes de trabajo (Señal peso máximo a levantar por persona. ▸ Capacitaciones programadas para los cargos involucrados en los siguientes temas: ▸ Capacitación de Higiene Postural ▸ Capacitación Manejo Manual de Cargas ▸ Pausas activas de fortalecimiento muscular ▸ Sensibilización Pre–turno de divulgación análisis de Riesgos y Controles ATS
▸ Localización y replanteo topográfico ▸ Instalación y operación de campamentos y áreas de almacenamientos de materiales y equipos ▸ Cerramiento y Señalización de áreas. ▸ Implementación de plan de Manejo de tráfico PMT ▸ Construcción de estructuras de drenajes ▸ Cimentaciones profundas (inclusiones rígidas)	CONDICIONES DE SEGURIDAD (MECÁNICOS)	Contacto con elementos o partes de máquinas, herramientas o equipos Contacto con superficies, elementos cortantes Proyección de partículas	▸ Instalación Guardas de seguridad y protecciones en equipos ▸ Procedimiento de señalización Frentes de Trabajo ▸ Aptitud médica acorde al profesiograma formato para Operativos Certificaciones Máquinas y Equipos ▸ Procedimiento seguro para uso de herramientas manuales ▸ Procedimiento para manejo de equipos y maquinaria ▸ Lista de chequeo para ingreso de máquinas, equipos o vehículos (Residente MEV) ▸ Estándar de Seguridad Herramientas y

Actividades	Clase de Peligro	Situación de Riesgo	Controles Operacionales Propuestos
▸ Instalación de campamentos temporales ▸ Traslado de redes aéreas ▸ Manejo de fauna y tratamientos silviculturales ▸ Instalar y mantener redes y equipos eléctricos ▸ Suministro de combustible ▸ Adecuación de accesos ▸ Conformación de plataformas de trabajo ▸ Mantenimiento de maquinarias y equipos ▸ Actividades de estudios y diseños ▸ Actividades de orden aseo y limpieza ▸ Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación ▸ Descapote excavación y movimientos de tierra ▸ Demoliciones ▸ Construcción de placas de cimentación ▸ Montaje de estructura metálica PHC y Vigas ▸ Montaje de maquinaria y equipos ▸ Gestión ambiental y SST ▸ Gestión Social ▸ Adecuación de patio de almacenamiento de elementos prefabricados ▸ Montaje Planta de Concreto		Partes en movimiento (atrapamiento)	equipos ▸ Matriz de herramientas y equipo menor ▸ Preoperacional de maquinaria pesada y equipos ▸ Manual Contratistas anexo requerimientos para equipos ▸ Entrega de Elementos de Protección Personal acorde a Matriz formato (Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74(Suministro de dotación y elementos de protección personal) ▸ Formación programada para los cargos involucrados en: ▸ Certificación en operación de equipos y herramientas ▸ Capacitación en Operación segura de maquinaria y equipos ▸ Capacitación en manejo seguro de herramientas de mano ▸ Sensibilización de Seguridad Pre–turno que incluya divulgación de Análisis de Peligros y Controles (ATS)
▸ Todas las Actividades de Gestión Operativa y Administrativa	CONDICIONES DE SEGURIDAD (LOCATIVOS)	Caídas al mismo nivel Caídas a diferente nivel Caídas de Objetos	▸ Procedimiento de señalización Frentes de Trabajo ▸ Lista de chequeo para ingreso de Máquinas, equipos y vehículos (Verificación de Barandas, escaleras y plataformas) ▸ Estándar de Seguridad Almacenamientos ▸ Programa de Orden y aseo ▸ Entrega de Elementos de Protección Personal acorde a Matriz formato (Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74(Suministro de dotación y elementos de protección personal) ▸ Sensibilización de seguridad Riesgo Locativo (3 Puntos de apoyo) ▸ Orden y aseo en puestos de trabajo ▸ Riesgo Locativo (caídas al mismo nivel) ▸ Sensibilización de Seguridad Pre–turno que

Actividades	Clase de Peligro	Situación de Riesgo	Controles Operacionales Propuestos
			incluya divulgación de Análisis de Peligros y Controles (ATS)
▸ Todas las Actividades de Gestión Operativa y Administrativa	CONDICIONES DE SEGURIDAD (TRÁNSITO)	Atropellado por o Contra Choques (Golpeado por o Contra)	▸ Instalación de reductores de velocidad vías y accesos lugares que aplique para ML1. ▸ Contar con el registro velocidades de vehículos (GPS) y analizar el comportamiento del conductor. (Interno) ▸ Procedimiento de señalización de frentes de trabajo (Instalación de Senderos peatonales) ▸ Ruto gramas (Conductores Internos) ▸ Plan de Manejo de tráfico (PMT) ▸ Plan estratégico de seguridad vial (L1T1–CON–SST–PN–0003) ▸ Procedimiento de Mantenimiento máquinas, equipos y vehículos ▸ Aptitud médica acorde al profesiograma formato para Conductores (Internos) ▸ Establecimiento de turnos de trabajo para conductores ▸ Lista de chequeo para ingreso de máquinas, equipos y vehículos (Residente MEV) ▸ Inspecciones preoperacionales vehículos ▸ Verificación de Comparendos SIMIT (conductores propios y contratistas) ▸ Políticas de regulación Seguridad Vial ▸ Manual Contratistas anexo requerimientos para vehículos ▸ Programa de formación y capacitación
▸ Actividades de vigilancia ▸ Gestión SSTA ▸ Gestión Social ▸ Realizar desplazamiento Vehicular desde o hacia el Proyecto–Transporte de maquinaria, equipos y personal. ▸ Manejo de cuerpos de agua y sumideros ▸ Implementación de plan de Manejo de tráfico PMT	CONDICIONES DE SEGURIDAD (PÚBLICO)	Robos, atracos, asaltos, atentados, asonadas	▸ Protocolo de Seguridad Física ▸ Alianzas con entidades de Seguridad Públicas ▸ Contratación de empresas de seguridad Privada ▸ Certificaciones vigilantes ▸ Capacitación programada en los siguientes temas: ▸ Riesgo Público
▸ Todas las Actividades de Gestión Operativa	FÍSICO	Radiaciones No Ionizantes (Laser, Ultravioleta, Infrarroja)	▸ Entrega de Elementos de Protección Personal acorde a Matriz formato (Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74(Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74(Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74 ▸ Formación Programada Sobre:

Actividades	Clase de Peligro	Situación de Riesgo	Controles Operacionales Propuestos
			▸ Sensibilización sobre Disconfort térmico ▸ Sensibilización de Seguridad cuidado de la piel ▸ Sensibilización de Seguridad uso de protector solar ▸ Sensibilización de Seguridad Pre–turno que incluya divulgación de análisis de Peligros y Controles (ATS)
▸ Construcción de estructuras de drenaje ▸ Cimentaciones profundas (inclusiones rígidas) ▸ Instalación de campamentos temporales ▸ Adecuación de accesos ▸ Manejo de fauna y tratamientos silviculturales ▸ Descapote excavación y movimientos de tierra ▸ Conformación de plataforma de trabajo ▸ Instalar y mantener redes y equipos eléctricos ▸ Mantenimiento de maquinaria y equipos ▸ Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación ▸ Demoliciones ▸ Construcción de placas de cimentación ▸ Montaje de maquinaria y equipos ▸ Montaje de estructuras metálicas PHC y Vigas U ▸ Recorridos de frentes obra ▸ Adecuación de patio de almacenamiento de elementos prefabricados ▸ Montaje Planta de Concreto	FÍSICO	Ruido	▸ Procedimiento de señalización de frentes de trabajo ▸ Aptitud médica acorde al profesiograma ▸ Procedimiento de Mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos ▸ Manual Contratistas anexo requerimientos para suministro de equipos ▸ Entrega de Elementos de Protección Personal acorde a Matriz formato (Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74(Suministro de dotación y elementos de protección personal) ▸ Conservación auditiva ▸ Sensibilización de Seguridad Pre–turno que incluya divulgación de Análisis de Peligros y Controles (ATS) ▸ Que incluya reforzar la operación de máquinas y vehículos con ventanas cerradas
▸ Actividades que requieran operación de Maquinaria o equipos	FÍSICO	Vibración	▸ Programa de Pausas Saludables ▸ Aptitud medica certificada por medio de exámenes según profesiograma ▸ Lista de chequeo para ingreso de máquinas, equipo o vehículos (verificación de elementos) ▸ Procedimiento de Mantenimiento de maquinaria y equipo

Actividades	Clase de Peligro	Situación de Riesgo	Controles Operacionales Propuestos
▶ Gestión de Calidad (densímetro Nuclear)	FÍSICO	Radiaciones Ionizantes (Rayos X, Gama, Beta y Alfa)	▶ Manual de Protección Radiológica (contratista Laboratorio) ▶ Autorización otorgada por el Ministerio de Minas y Energía para fuentes radiactivas ▶ Dosímetro personal
▶ Todas las Actividades de Gestión Operativa	QUÍMICOS	Material Particulado	▶ Humectación de vías y materiales ▶ Procedimiento de señalización de frentes de trabajo ▶ Entrega de Elementos de Protección Personal acorde a Matriz formato (Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74(Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR– ▶ Programa de formación y capacitación ▶ Capacitación en uso de EPP ▶ Sensibilización de Seguridad Pre–turno que incluya divulgación de análisis de Peligros y Controles
▶ Localización y replanteo topográfico ▶ Uso y mantenimiento de Unidades móviles sanitarias fijas ▶ Cimentaciones profundas (inclusiones rígidas) ▶ Manejo de almacenes ▶ Suministro de Combustible ▶ Instalar y mantener redes y equipos eléctricos ▶ Manejo de fauna y tratamientos silviculturales ▶ Mantenimiento de maquinaria y equipos ▶ Manejo de materiales ▶ Manejo de residuos sólidos y peligrosos ▶ Manejo de suelos contaminados ▶ Servicios generales y cafetería ▶ Montaje de estructura metálica PHC y Vigas U ▶ Montaje de maquinaria y equipos ▶ Adecuación de patio de almacenamiento de elementos prefabricados ▶ Montaje Planta de Concreto	QUÍMICOS	Líquidos (Contacto vías dérmica, inhalación, parental)	▶ Procedimiento para el manejo seguro de productos químicos ▶ Programa de formación y capacitación ▶ Ubicación de equipos de respuesta ante emergencias (Botiquín, Estación Lavaojos, extintores) ▶ Disponibilidad en Campo de fichas de datos de Seguridad ▶ Disponibilidad Etiquetas, rótulos SGA para identificación ▶ Manual Contratistas anexo requerimientos para manejo de productos químicos ▶ Entrega de Elementos de Protección Personal acorde a Matriz formato (Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74(Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74. ▶ Capacitación en: ▶ Manejo seguro de Productos químicos ▶ Capacitación en uso de EPP ▶ Sensibilización de Seguridad Pre–turno que incluya divulgación de análisis de Peligros y Controles (ATS) ▶ Procedimiento de manipulación de tuberías de gas

Actividades	Clase de Peligro	Situación de Riesgo	Controles Operacionales Propuestos
▸ Conformación de plataforma de trabajo ▸ Uso y mantenimiento de unidades móviles y fijas sanitarias ▸ Suministro de Combustible ▸ Servicios Generales y Cafetería ▸ Construcción de placa de cimentación ▸ Montaje de estructura metálica PHC y Vigas U ▸ Montaje de maquinaria y equipos ▸ Adecuación de patio de almacenamiento de elementos prefabricados ▸ Montaje Planta de Concreto	QUÍMICOS	Gases Vapores, polvos orgánicos e inorgánicos	▸ Procedimiento para el manejo seguro de productos químicos ▸ Programa de formación y capacitación. ▸ Ubicación de equipos de respuesta ante emergencias (Botiquín, extintores) ▸ Disponibilidad en Campo de fichas de datos de Seguridad ▸ Disponibilidad Etiquetas, rótulos SGA para identificación ▸ Manual Contratistas anexo requerimientos para manejo de productos químicos ▸ Entrega de Elementos de Protección Personal acorde a Matriz formato (Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74(Suministro de dotación y elementos de protección personal) ▸ Capacitación en: ▸ Manejo seguro de Productos químicos ▸ Capacitación en uso de EPP ▸ Sensibilización de Seguridad Pre–turno que incluya divulgación de análisis de Peligros y Controles (ATS) ▸ Programa de Capacitación
▸ Construcción estructuras de Drenaje ▸ Descapote excavación y movimientos de tierra	TAREAS DE ALTO RIESGO	Trabajos en Excavaciones (Atrapamiento)	▸ Sistemas de Protección de Paredes (Entibado, talud o terrazas, tablestacas (Acorde a la Guía de excavaciones Ministerio de Trabajo 2014) ▸ Habilitar una zona segura y exclusiva para la disposición de materiales o residuos producto de la excavación, a más de 1 metro del borde. ▸ Procedimiento de señalización de frentes de trabajo ▸ Procedimiento para Manejo de excavaciones y (Acorde a la Guía de excavaciones Ministerio de Trabajo 2014) ▸ Permisos de Trabajo para trabajo de excavaciones ▸ Suministro y disponibilidad de equipos para manejo de aguas ▸ Aptitud médica acorde al profesiograma formato para los siguientes cargos involucrados: ▸ Administración de Proyecto ▸ Operativos Certificaciones Máquinas y Equipos ▸ Operativos Conductores ▸ Operativos Certificaciones TAR ▸ Certificados de Calidad de escaleras u otros sistemas de acceso ▸ Ubicación de equipos de respuesta ante emergencias (Botiquín, Camilla, Extintor, Kit

Actividades	Clase de Peligro	Situación de Riesgo	Controles Operacionales Propuestos
			Control de derrames) ▶ Manual Contratistas anexo requerimientos para trabajos en excavaciones ▶
▶ Montaje de estructura metálica PHC y Vigas U ▶ Montaje de maquinaria y equipos ▶ Cimentaciones Profundas (Inclusiones Rígidas) ▶ Instalaciones de campamentos Temporales ▶ Traslado de redes aéreas ▶ Manejo de Fauna y tratamientos silviculturales ▶ Instalaciones de campamentos Temporales ▶ Montaje Planta de Concreto	TAREAS DE ALTO RIESGO	Trabajo con altura positiva o negativa (Caídas en Alturas de diferente nivel)	▶ Sistemas de Acceso Certificados (Escaleras o Andamios) ▶ Programa de Protección Contra Caídas ▶ Procedimiento Trabajo Seguro en Alturas ▶ Plan de Rescate Alturas ▶ Permisos de Trabajo para trabajo de alturas ▶ Procedimiento de señalización Frentes de Trabajo ▶ Programa de Gestión para trabajos en Alturas ▶ Aptitud médica acorde al profesiograma formato para los siguientes cargos involucrados ▶ Certificados de Calidad de sistemas de acceso ▶ Ubicación de equipos de respuesta ante emergencias (Botiquín, Camilla, Extintor, Kit de rescate alturas) ▶ Hoja de vida de Equipos de Protección contra caídas ▶ Manual Contratistas anexo requerimientos para trabajos en Alturas ▶ Programa de Capacitación ▶ Suministro de Equipos de protección personal para trabajo en alturas ▶ Entrega de Elementos de Protección Personal acorde a Matriz formato (Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74(Suministro de dotación y elementos de protección personal) ▶ Procedimiento Montaje de estructura metálicas Procedimiento instalación de equipos y maquinaria
▶ Descapote excavación y movimientos de tierra ▶ Montaje de estructura metálica PHC y Vigas U ▶ Montaje de maquinaria y equipos Montaje Planta de Concreto	TAREAS DE ALTO RIESGO	Trabajo con altura positiva o negativa (Volcamiento)	▶ Permisos de Trabajo para trabajo Excavaciones ▶ Procedimiento de señalización Frentes de Trabajo ▶ Programa de Gestión para trabajos en Alturas ▶ Procedimiento para Mantenimiento de máquinas, equipos y vehículos ▶ Aptitud médica acorde al profesiograma formato para operadores ▶ Ubicación de equipos de respuesta ante emergencias (Botiquín, Camilla, Extintor, Kit de rescate alturas) ▶ Procedimiento Montaje de estructura

Actividades	Clase de Peligro	Situación de Riesgo	Controles Operacionales Propuestos
			metálicas ▶ Procedimiento instalación de equipos y maquinaria Programa de capacitación
▶ Cimentaciones Profundas (Inclusiones Rígidas) ▶ Instalaciones de campamentos Temporales ▶ Traslado de redes aéreas ▶ Manejo de Fauna y tratamientos silviculturales ▶ Desmantelamiento ▶ Montaje de estructura metálica PHC y Vigas U ▶ Montaje de maquinaria y equipos ▶ Montaje Planta de Concreto	TAREAS DE ALTO RIESGO	Trabajo con Izaje de cargas (Colapso o caída de materiales o equipos)	▶ Procedimiento para Izaje Mecánico de Cargas ▶ Permisos de Trabajo para trabajo para izaje de cargas (Plan de Izaje) ▶ Procedimiento de señalización Frentes de Trabajo ▶ Aptitud médica acorde al profesiograma formato para Operadores y aparejadores señaleros ▶ Inspección y Certificación de Equipos de Izaje ente acreditado ONAC acorde a estándares internacionales ▶ Ubicación de equipos de respuesta ante emergencias (Botiquín, Camilla, Extintor, Kit de rescate alturas) ▶ Manual Contratistas anexo requerimientos para contratistas de izajes ▶ Programa de Capacitación ▶ Entrega de Elementos de Protección Personal acorde a Matriz formato (Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74(Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74ML1–SST–FR–2020–028 ▶ Procedimiento Montaje de estructura metálicas ▶ Procedimiento instalación de equipos y maquinaria
▶ Montaje de estructura metálica PHC y Vigas U ▶ Montaje de maquinaria y equipos ▶ Mantenimiento de maquinaria y equipos ▶ Montaje Planta de Concreto	TAREAS DE ALTO RIESGO	Trabajo en caliente (corte y/o soldadura)	▶ Mamparas protectoras ▶ Procedimiento Trabajo en caliente ▶ Permisos de Trabajo en caliente ▶ Procedimiento de señalización Frentes de Trabajo ▶ Aptitud médica acorde al profesiograma formato para los siguientes cargos involucrados ▶ Ubicación de equipos de respuesta ante emergencias (Botiquín, Camilla, Extintor, Kit de rescate alturas) ▶ Manual Contratistas anexo requerimientos para trabajos en Caliente ▶ Programa de Capacitaciones ▶ Entrega de Elementos de Protección Personal acorde a Matriz formato (Suministro de dotación y elementos de protección personal) SIG–EI–FR–74(Suministro de dotación y elementos de protección personal)

Actividades	Clase de Peligro	Situación de Riesgo	Controles Operacionales Propuestos
			▸ Sensibilización de Seguridad Pre–turno que incluya divulgación de análisis de Peligros y Controles (ATS) ▸ Procedimiento Montaje de estructura metálicas ▸ Procedimiento instalación de equipos y maquinaria
▸ Descapote excavación y movimientos de tierra ▸ Montaje Planta de Concreto	TAREAS DE ALTO RIESGO	Trabajos en Espacios Confinados	▸ Sistemas de Acceso Certificados (Escaleras o Andamios) ▸ Procedimiento Trabajo Seguro en Espacios confinados ▸ Permisos de Trabajo para trabajo en espacios confinados ▸ Procedimiento de señalización Frentes de Trabajo ▸ Programa de Gestión para trabajos en espacios confinados ▸ Aptitud médica acorde al profesiograma formato para los siguientes cargos involucrados ▸ Certificados de Calidad de sistemas de acceso ▸ Ubicación de equipos de respuesta ante emergencias (Botiquín, Camilla, Extintor, Kit de rescate confinados) ▸ Hoja de vida de Equipos de Protección contra caídas y rescate ▸ Manual Contratistas anexo requerimientos para trabajos en Confinados ▸ Entrega de Elementos de Protección Personal acorde a Matriz formato (Suministro de dotación y elementos de protección personal)
▸ Instalaciones y operación de campamentos temporales ▸ Implementación de plan de Manejo de tráfico PMT ▸ Montaje de estructura metálica PHC y Vigas U ▸ Montaje de maquinaria y equipos ▸ Traslado de redes aéreas ▸ Instalar y mantener redes y equipos eléctricos ▸ Montaje Planta de Concreto	TAREAS DE ALTO RIESGO	Manipulación Redes Eléctricas	▸ Disponibilidad de Instrumento para medir la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito eléctrico. ▸ Procedimiento para manipulación de redes eléctricas ▸ Permisos de Trabajo para manipulación de redes eléctricas ▸ Procedimiento de señalización Frentes de Trabajo ▸ Aptitud médica acorde al profesiograma para cargo manipulación de redes. ▸ Manual Contratistas requerimientos para ▸ manipulación de redes eléctricas ▸ Procedimiento Montaje de estructura metálicas ▸ Procedimiento instalación de equipos y maquinaria

Actividades	Clase de Peligro	Situación de Riesgo	Controles Operacionales Propuestos
▸ Montaje de estructura metálica PHC y Vigas U ▸ Montaje de maquinaria y equipos ▸ Movilización, montaje, producción y mantenimiento de maquinaria y equipos ▸ Montaje Planta de Concreto	TAREAS_DE_ALTO_RIESGO	Trabajo con Izaje de cargas (Colapso o caída de materiales o equipos)	▸ Procedimiento para Izaje Mecánico de Cargas ▸ Permisos de Trabajo para trabajo para izaje de cargas (Plan de Izaje) ▸ Procedimiento de señalización Frentes de Trabajo ▸ Aptitud médica acorde al profesiograma formato para Operadores y aparejadores señaleros ▸ Inspección y Certificación de Equipos de Izaje ente acreditado ONAC acorde a estándares internacionales ▸ Ubicación de equipos de respuesta ante emergencias (Botiquín, Camilla, Extintor, Kit de rescate alturas) ▸ Manual Contratistas anexo requerimientos para contratistas de izajes
▸ Instalaciones y operación de campamentos temporales ▸ Instalar y mantener redes y equipos eléctricos ▸ Montaje Planta de Concreto	FENOMENOS NATURALES O TECNOLOGICOS (Cuando puedan interferir con la ejecución segura de actividades) Los demás Riesgos por Fenómenos Naturales se determinan en PGRD	Tormentas, vendavales	▸ Puesta a tierra y protección contra rayos ▸ Permisos de Trabajo donde se especifica la no realización de Tareas de Alto riesgo en presencia de Tormentas o vendavales ▸ análisis de riesgos y controles formato especificando la no realización de tareas de alto riesgo durante Tormentas o Vendavales

Fuente: Consorcio Ambiental Metro Bogotá L1, 2022

- **Objetivos del sistema de seguridad y salud en el trabajo**
  - Integrar los aspectos de seguridad y salud en el trabajo y sus medidas de prevención y control en los diferentes departamentos y procesos de la Concesión, mediante la implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
  - Eliminar o reducir los peligros y riesgos laborales en las actividades preoperativas y operativas mediante planes, programas y medidas que conservan la jerarquía de los controles.
  - Promover el bienestar físico, mental y social de los trabajadores y contratistas, mediante la implementación de planes, programas y medidas de seguridad y salud en el trabajo.
  - Promover la cultura de cuidado de la salud de los trabajadores y contratistas mediante acciones de sensibilización, formación, liderada desde la alta dirección de la Concesión.

- **Plan de trabajo anual en seguridad y salud en el trabajo**

Dando cumplimiento a lo establecido en la legislación colombiana en materia de seguridad y salud en el Trabajo, la presente le cumplimiento de los objetivos, las metas establecidas y el control de la organización establece un plan de trabajo anual teniendo riesgos prioritarios.

El plan anual establece metas, responsabilidades, recursos y cronograma de actividades, en

concordancia con los estándares mínimos del sistema obligatorio de garantía de calidad del Sistema General de Riesgos Laborales; El plan anual está alineado con la política de Seguridad y Salud en el Trabajo, matriz identificación de peligros y riesgos con la respectiva medición de indicadores de cumplimiento, cobertura y eficacia.

Mensualmente se realizará el reporte con los soportes necesarios del cumplimiento del plan anual de trabajo, verificando el cumplimiento de los indicadores y metas, generando planes de acción y mejoramiento en caso de desviaciones o brechas en el cumplimiento de este.

- **Plan SST Patio Taller**

El plan SST identifica los requisitos para la ejecución de las actividades en Seguridad y Salud en el Trabajo para Patio Taller y describe la estructura que se implementará para el cumplimiento de los requisitos legales, contractuales, y las salvaguardas de la Banca Multilateral. (Ver Anexo 12 – Plan SST Patio Taller.

A continuación, se presenta tabla resumen que describe los programas para atender los Riesgos SST identificados para la obra Patio Taller.

Tabla 201 – Programas para entender los riesgos SST identificados para la obra Patio Taller

Peligros / Riesgos	Programas de Controles Operacional
Biomecánico Movimiento repetitivo Postura, (Prolongada, mantenida, forzada) Manipulación manual de cargas	▶ Programa de Prevención de Lesiones Osteomusculares ML1–SST–PR–2020–009 ▶ Instructivo de Pausas Saludables ML1–SST–IN–2021–002 ▶ Instructivo para el Estándar Manejo Manual de Cargas ML1–SST–IN–2021–001
Biológico (Virus)	▶ Protocolo Medidas preventivas de enfermedades respiratorias SIG–EI–PT–01 cumplimiento a lo establecido en la Resolución 666 del 28 de abril de 2022 SGI–EI–PT–01 ▶ PVE para la prevención y control de condiciones en el ambiente de trabajo y la detección temprana de casos por riesgo biológico asociado a SARS –COV – 2 ML1–SST–PR–2021–042.
Biológico Virus, Bacterias, Hongos, Parásitos	▶ Procedimiento de manejo de vectores ML1– SST–PR–2020–018

Peligros / Riesgos	Programas de Controles Operacional
Fluidos y Excrementos Mordeduras y Picaduras	▶ Instructivo para suministro de hidratación ML1–SST–IN–2021–002 ▶ Matriz de Elementos de Protección Personal formato ML1–SST–FR–2020–028
Locativo Caídas al mismo nivel Caídas a diferente nivel Caídas de Objetos	▶ Mantenimiento e inspección de equipos e instalaciones locativas ML1–SST–FR–2020–034 ▶ Procedimiento de inspecciones planeadas ML1–SST–PR–2020–015 ▶ Procedimiento de señalización en frentes de trabajo ML1–SST–PR–2021–032 ▶ Programa de Gestión de orden, aseo y limpieza ML1–SST–FR–2021–062
Mecánico Contacto con elementos o partes de máquinas, herramientas o equipos Contacto con superficies, elementos cortantes Proyección de partículas Partes en movimiento (atrapamiento)	▶ Programa de Gestión de Riesgo Mecánico ML1–SST–FR–2021–062 ▶ Procedimiento de manejo de maquinaria y equipos ML1–SST–PR–2021–028_ ▶ Procedimiento de mantenimiento de maquinaria, equipo s y vehículos ML1–SST–PR–2020–014 ▶ Procedimiento seguro para uso de herramientas manuales ML1–SST–PR–2021–037 ▶ Procedimiento de selección, entrega y reposición de EP P ML1–SST–PR–2020–016
Tránsito Atropellado por o Contra Choques (Golpeado por o Contra)	▶ Plan de seguridad vial L1T1–CON–SST–PN–0003
Químico Líquidos (Contacto vías dérmica, inhalación, parental) Gases Vapores, polvos orgánicos e inorgánicos	▶ Programa de Riesgo Químico ML1–SST–FR–2021–059 ▶ Programa la para la prevención de silicosis asociada a exposición a material particulado con contenido de Silice ML1–SST–PR–2021–041
Físico Radiaciones No Ionizantes (Laser, Ultravioleta, Infrarroja) Temperaturas Extremas (Frio – Calor) Vibración Ruido	▶ Programa de prevención de hipoacusia neurosensorial inducida por ruido ocupacional ML1–SST–PR–2020–008 ▶ Mediciones de higiene ▶ Programa de Promoción y Prevención en Salud ML1–SST–PR–2020–010 ▶ Matriz de Elementos de Protección Personal formato ML1–SST–FR–2020–028
Eléctrico Contacto con baja, media o alta tensión	▶ Procedimiento para manipulación de redes eléctricas SIG–EI–PR–13 ▶ Matriz de Elementos de Protección Personal formato ML1–SST–FR–2020–028
Psicosocial	▶ Programa de Prevención de Riesgo Psicosocial ML1–SST–PR–2021–031
Trabajo en alturas Caídas en Alturas Volcamientos de equipos	▶ Programa de prevención y protección contra caídas ML1–SST–PR–2021–020 ▶ Plan de rescate de altura SIG–EI–PR–08 ▶ Programa de gestión alturas SIG–EI–PR–07
Izaje de Cargas Colapso o caída de materiales o equipos	▶ Programa de Gestión para izaje de cargas ML1–SST–FR–2021–062 ▶ Procedimiento para izaje mecánico de cargas SIG–EI–PR–09

Peligros / Riesgos	Programas de Controles Operacional
Espacios Confinados	► Programa de gestión para trabajos en espacios confinados ► Procedimiento de trabajo seguro en espacios confinados SIG–EI–PR–06
Trabajos en caliente (corte y/o soldadura)	► Procedimiento seguro para trabajos en caliente SIG–EI–PR–11
Trabajos en excavaciones (Atrapamiento)	► Procedimiento de manejo de excavaciones y taludes ML1–SST–PR–2021–025
Trabajos Nocturnos	► Procedimiento seguro para la ejecución de trabajos nocturnos ML1–SST–PR–2021–045
Riesgo Público Robos, atracos, asaltos, atentados, asonadas	► Protocolo de Seguridad Física ML1–SST–PT–2021–002
FENOMENOS_NATURALES_O_TECNOLOGICOS Sismo / Terremoto, Inundación, Tormentas, vendavales, Incendios y/o Explosiones, Fugas y/o Derrames	► Plan de Gestión de Riesgo de Desastres L1T1–CON–SST–PN–0002_V06

Fuente: Consorcio Ambiental Metro Bogotá L1, 2021

► El Control previo al inicio de los trabajos

Consiste en la comprobación de las condiciones de seguridad que se debe realizar antes del inicio de los trabajos; así como, la identificación de aspectos en el entorno de la actividad que puedan condicionar las medidas preventivas necesarias.

El Control Previo permite verificar que el grupo de trabajo ha realizado todas las comprobaciones necesarias para iniciar el trabajo / actividad en las condiciones adecuadas de seguridad y salud. Para el caso de trabajos simultáneos, mantener una matriz y un plan de comunicación establecido, donde el responsable de equipo/obra, ha identificado y comunica a todos los trabajadores participantes del trabajo / actividad las medidas preventivas que se deben adoptar para la realización de las actividades. Procedimiento de Comunicaciones internas y externas.

7.8 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y DESASTRES

El Plan de Gestión de Riesgos de Desastres se fundamenta en la estructuración escrita de las acciones preventivas, preparación administrativa, funcional y operativa, antes, durante y después de una emergencia o contingencia, que permita al proyecto de construcción de la Primera Línea del Metro de Bogotá PLMB (Etapa preoperativa fase previa– Patio Taller) adaptarse a las condiciones en que se ejecutaran las actividades y definir dentro del plan de formación los conocimientos y actitudes organizacionales necesarias para actuar correctamente en la prevención y control de emergencias.

El plan incluye el análisis especifico de riesgos que considera posibles efectos de origen natural, socio natural, tecnológico, biosanitario y humano no intencional sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de esta en su área de influencia de posible afectación por el proyecto. Define los niveles de adversidades al riesgo, la identificación de los riesgos, la calificación de la amenaza por vulnerabilidad y su priorización, la identificación de los escenarios hipotéticos, la presentación de las tablas de riesgos, la definición de los criterios de impacto contra la relevancia de impacto (Ver Anexo 11 – Plan de Gestión del Riesgo de desastres).

Tabla 202 – Resumen de riesgos y medidas a implementar

Tipo	Riesgos	Planes De Acción
	Descripción del Evento	**Medidas Implementadas O A Implementar**
1. Natural	Sismos	*Conformación, Capacitación y Entrenamiento de Brigada de Emergencias. Identificados los mínimos dos (2) puntos de encuentro para cada uno de los 6 tramos
		*Definir plan de Evacuación y rescate, programación y participación en Simulacros. * Definir Medevac.
		*Se tiene un punto de encuentro ubicado en los diferentes tramos de la obra de Patio Taller * Implementar en cada uno de los tramos equipos de atención y sistemas de alerta.
	Movimientos en masa	*Conformación, Capacitación y Entrenamiento de Brigada de Emergencias, *Programación y participación en simulacros.
		*Cerramiento y señalización de obra. *Divulgar canales de comunicación a la ciudadanía.
	Lluvias y tormentas eléctricas	*Conformación, Capacitación y Entrenamiento de Brigada de Emergencias. *Instalación y protección a cuerpos de agua y sumideros

Tipo	Riesgos	Planes De Acción
	Descripción del Evento	Medidas Implementadas O A Implementar
		*Ubicación puestas a tierra.
		*Suspensión de actividades constructivas.
2. Antrópico	Actos terroristas	*Protocolo de Riesgo Público; Charlas Capacitaciones, socializaciones.
		*No se evidencia en la ciudad de Bogotá y los municipios aledaños presencia de grupos armados.
	Hurtos y Robos	*Protocolo de Riesgo Público; Charlas Capacitaciones, socializaciones; vigilancia privada.
		*Estrategia con todas las autoridades distritales en torno a la reducción de hurtos y robos.
	Protestas	*Protocolo de Riesgo Público.
		*Coordinación con las autoridades distritales.
	Potencial interferencia con otras iniciativas de obras en desarrollo	*Coordinación con otras obras en proceso constructivo. * Accidentes operacionales o incidentes de trabajo
	Errores en la información en campo	*Charlas Capacitaciones, socializaciones
	Incertidumbre e inconsistencias en la información suministrada	*Charlas Capacitaciones, socializaciones
	Accidentes Operacionales Laborales	*Implementación del SGSST.
		*Análisis de Trabajo Seguro.
		*Procedimientos Operativos Normalizados
3. Tecnológico	Incendios Operacionales	*Instalación de Equipos para extinción de Incendios, Simulacros, Brigada de emergencias, Charlas y capacitaciones.
		*Procedimientos Operativos Normalizados.
	Fallas estructurales	*Cumplimiento de los procedimientos constructivos y normatividad civil constructiva vigente.

Tipo	Riesgos	Planes De Acción
	Descripción del Evento	Medidas Implementadas O A Implementar
		*Adecuación e instalación de infraestructuras temporales para evitar las fallas en las excavaciones
	Derrame de sustancias químicas	*Cumplimiento de los protocolos ambientales y SST para el desempeño de la gestión constructiva.
		*Manipulación segura de sustancias químicas.
		*Almacenamiento seguro de sustancias químicas.
		*Capacitación interpretación hojas de seguridad.
	Intoxicación alimenticia	*Charlas Capacitaciones, socializaciones.
		*Cumplimientos de ley en cuanto a la manipulación y preparación de alimentos.
		*Buena conservación de alimentos.
		*Mantener cadena de frio para productos perecederos
	Accidentes de tránsito masivo	*Implementación PESV y PMT.
		*Adecuación de vías de acceso a la obra.
		*Capacitación en manejo defensivo.
		*Pruebas de alcoholimetría.
	Inconsistencias en la información suministrada por la ingeniería básica y/o de detalle	*Cumplimiento de los procedimientos constructivos y normatividad civil constructiva vigente.
	Condiciones geológicas y geotécnicas particulares que requieran medidas adicionales	*Cumplimiento de los procedimientos constructivos y normatividad civil constructiva vigente

Tipo	Riesgos	Planes De Acción
	Descripción del Evento	**Medidas Implementadas O A Implementar**
	Comportamiento del suelo / agua subterránea evaluados insuficientemente	*Cumplimiento de los procedimientos constructivos y normatividad civil constructiva vigente
	Desestabilización del terreno por las excavaciones	*Procedimiento Seguro para trabajos en excavaciones
		*Entibados
		*Cerramiento y señalización de obra
		*Adecuación de vías de acceso.
	Cortes prolongados por daños a las redes de servicio público	*Implementación de procedimientos constructivos seguros para cada una de las actividades a realizar.
		*Activación del Procedimiento Operativo Normalizado.
		*Se localizarán interferencias (cruces del área de intervención) con el proyecto.
	Fallas en los sistemas de alcantarillado de la obra	*Cumplimiento de los procedimientos constructivos y normatividad civil constructiva vigente.
	Explosión de gases inflamables (Gas)	*Procedimiento para Manejo de Productos químicos, MSDS, Matriz de *Compatibilidad, Charlas, Capacitaciones, Inspecciones.
		*Cerramiento y señalización de obra
	Falla en el suministro eléctrico	*Implementación de procedimientos constructivos seguros para cada una de las actividades a realizar.
		*Desvíos de redes eléctricas.
	Asentamientos diferenciales del terreno	*Cumplimiento de los procedimientos constructivos y normatividad civil constructiva vigente.
		*Cerramiento y señalización de obra

Fuente: Consorcio Ambiental Metro Bogotá L1, 2021

7.9 PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD

Dando cumplimiento a lo establecido en la normatividad legal vigente donde se adopta el protocolo para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la de las enfermedades respiratorias y las asociadas al coronavirus COVID–19 para reducir el riesgo de exposición y contagio por infección respiratorias agudas causada por éstas para los trabajadores del proyecto Patio Taller y sus familias en los diferentes escenarios en los que se presenta mayor riesgo de contagio por contacto interpersonal como son: Movilidad, ingreso a la oficina, a los frentes de obra, áreas de trabajo, espacios de en los que concurren varias personas, áreas de alimentación, unidades sanitarias, campamentos, oficinas y demás áreas y/o actividades en las que se requieren proximidad entre personas y aplicar los lineamientos allí establecidos. Lo anterior, con el fin de reactivar las actividades de la fase previa, durante la emergencia sanitaria promoviendo medidas y acciones que garanticen la seguridad e integridad de todo el personal del concesionario, contratistas, subcontratistas, proveedores y visitantes (Ver Anexo 8 – Plan SST Patio Taller– Anexo 21 Subcarpeta Medidas de Prevención ER).