METRO LINEA 1

PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ

METRO BOGOTÁ

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE RCD

L1T1-CON-AMB-PN-0011

CONTROL DE EMISIONES		
REV	**FECHA**	**EMITIDO PARA**
VDD	11/11/2021	Emitido para aprobación incluye comentarios acuerdo a comunicado CAR 01212007714 del 26/10/2021.
VCC	19/10/2021	Emitido para revisión y comentarios de Autoridad Ambiental Competente.
VBB	14/09/2021	Emitido para revisión y comentarios de la autoridad ambiental competente (CAR) de acuerdo a legislación vigente aplicable al proyecto y atención de observaciones Banca Multilateral - Plan de Manejo Ambiental.
VA0	13/09/2021	Emitido para comentarios internos.

El contenido de este documento no podrá ser divulgado a terceros ya sea en parte o en su totalidad sin autorización escrita de **METRO LINEA 1 SAS**
The content of this document may not be disclosed to third parties either in part or in full without written authorization from **METRO LINEA 1 SAS**
未经 **METRO LINEA 1 SAS** 的书面授权，不得将本文档的内容部分或全部透露给第三方

CONTROL DE CAMBIOS		
REV	**FECHA**	**DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO**
VDD	11/11/2021	Atención de observaciones de Programa de Manejo Ambiental de RCD de acuerdo a comunicado CAR 01212007714 del 26/10/2021.
VCC	19/10/2021	Actualización de documento, revisión y comentarios de Autoridad Ambiental Competente.
VBB	14/09/2021	Emitido para revisión y comentarios de la Autoridad Ambiental Competente (CAR) de acuerdo a legislación vigente aplicable al proyecto y atención de observaciones Banca Multilateral - Plan de Manejo Ambiental.
VA0	13/09/2021	Emitido para comentarios internos.

APROBACIÓN ML1			
	FIRMA	**NOMBRE**	**CARGO**
ELABORÓ		Alba Janeth Bernal Paredes	Residente Ambiental
REVISÓ		Claudia Marcela Díaz	Coordinador Ambiental
REVISÓ		Oscar Rene Avella	Director Ambiental y SST
REVISÓ		Linda Patricia Fisco	Controlador Documental
REVISÓ		Dalila Córdoba	Subgerente QA/QC
APROBÓ		Alejandro Maya	Vicepresidente Ambiental y SST

Tabla de Contenido

1 INTRODUCCIÓN 8

2 DESARROLLO DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE RCD 11

2.1 OBJETIVO GENERAL 11

2.1.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS 11

2.2 ALCANCE 12

2.3 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS 13

2.3.1 DEFINICIONES 13

2.4 ABREVIATURAS 15

2.5 RESPONSABLES 15

2.6 REFERENCIAS 16

2.6.1 CONTRACTUALES 16

2.6.2 NORMATIVAS 20

2.7 INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO 21

2.8 LOCALIZACION DEL PROYECTO 22

2.9 DESCRIPCION DE LAS OBRAS PROYECTADAS 24

2.9.1 Actividades de construcción Fase Previa 24

2.9.2 Actividades Fase de Construcción 98

2.9.3 Estimación de materiales de construcción requeridos 101

2.10 ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE RCD (residuos sólidos, residuos peligrosos y residuos de construcción y demolición) 106

2.10.1 Manejo residuos sólidos, residuos peligrosos y residuos de construcción y demolición 107

2.10.2 Actividades de la Gestión Integral de los RCD 112

2.10.3 Almacenamiento. 120

2.10.4 Recolección y transporte 133

2.10.5 Operaciones de revalorización o disposición final 140

2.10.6 Indicadores de gestión 145

3 ANEXOS 146

Índice de Tablas

Tabla 1 Impactos y aspectos al medio ambiente 12
Tabla 2 Identificación del proyecto 21
Tabla 3 Estimación de materiales de construcción requeridos 101
Tabla 4 Estimación de RCD's 102
Tabla 5 Estimación de Generación de residuos domiciliarios Kg/mes 103
Tabla 6 Cantidad de residuos peligrosos 104
Tabla 7 Cantidad de m3 por tratamiento silviculturales aprobados por la CAR 104
Tabla 8 Porcentajes de reutilización de RCD`s 105
Tabla 9 Residuos de Construcción y Demolición RCD 108
Tabla 10 Residuos de Construcción y Demolición – RCD- Susceptibles de Aprovechamiento 109
Tabla 11 Residuos de Construcción y Demolición – RCD- NO Susceptibles de Aprovechamiento. .. 110
Tabla 12 Manejo de Residuos de construcción y Demolición - RCD 110
Tabla 13 Acciones de minimización y manejo de RCD´s desde la fase de ejecución del proyecto.... 114
Tabla 14 Responsabilidad por generación de RCD 115
Tabla 15 Morfometría de la cuenca de drenaje 130
Tabla 16 Centros de aprovechamiento de material reciclable 135
Tabla 17 Sitios de disposición final de Residuos Peligrosos autorizados a nivel distrital y municipal 137
Tabla 18 Sitios para manejo de RCD 141
Tabla 18 Sitios de disposición final de RCD´s autorizados a nivel distrital y municipal 143

Índice de Figuras

Figura 1 Localización general del proyecto 23

Figura 2 Patio Taller 25
Figura 3 Estado actual – Patio Taller 26
Figura 4 Actividades de construcción fase previa – Patio Taller 29
Figura 5 Plan Manejo de Trafico – Ruta de Acceso al Patio Taller 30
Figura 6 Plan Manejo de Trafico – Acceso al Patio Taller 31
Figura 7 Rutas para disposición de RCD - Plan Manejo de Trafico 34
Figura 8 Rutas de acceso proveedores – Plan Manejo de Tráfico 35
Figura 9 Diagrama de descripción de implementación del Plan de Manejo de Tráfico 36
Figura 10 Diagrama de descripción de Actividad de Topografía 37
Figura 11 Plano de la ubicación del cerramiento perimetral 38
Figura 12 Esquema de cerramiento perimetral 39
Figura 13 Dispositivos de señalización y demarcación de obra 40
Figura 14 Diagrama de descripción de actividad de cerramiento y señalización de obra 40
Figura 15 Plano de ubicación del campamento 41
Figura 16 Pendiente y ubicación sobre campamento de obra ML1 42
Figura 17 Distribución de áreas del campamento 43
Figura 18 Plano en planta de la estructura para el generador eléctrico 45
Figura 19 Plano en perfil de la estructura para el generador eléctrico 45
Figura 20 Detalle de ubicación del generador eléctrico 47
Figura 21 Diagrama de descripción de actividad de instalación de campamentos 48
Figura 21 Ubicación espacial – Campamento Inclusiones Rígidas 50
Figura 22 Detalle - Campamento Inclusiones Rígidas 51
Figura 23 Diagrama de descripción de actividad de instalación de campamentos 52
Figura 23 Hincado de postes con camión grúa 55
Figura 24 Plano de relocalización Red MT - Patio Taller 56
Figura 25 Diagrama de descripción de Actividad de traslado de redes aéreas 57
Figura 26 Ubicación vía de acceso – Patio Taller 58
Figura 29 Diagrama de descripción de adecuación vía de acceso 61
Figura 30 Diagrama de conformación de la plataforma de trabajo 62

Figura 31 Conformación de áreas de trabajo – Patio Taller 63
Figura 32 Adecuación final – Patio Taller 64
Figura 33 Área de drenaje de la plataforma 70
Figura 34 Sección transversal terraplén del Tatio Taller 71
Figura 35 Planta general de drenaje de la plataforma en la etapa de construcción 72
Figura 36 Concepto hidrológico del drenaje de la plataforma 72
Figura 37 Concepto hidrológico del drenaje de la plataforma 73
Figura 38 Sección transversal Cuneta Norte 01 74
Figura 39 Sección transversal Cuneta Sur 01 74
Figura 40 Sección transversal Cuneta Oriental 75
Figura 41 Sección transversal Pondaje 75
Figura 42 Localización de obras de drenaje en la plataforma en la etapa de construcción 77
Figura 43 Sistema de inclusiones Rígidas (IR) 78
Figura 44 Ubicación de la planta en el Patio Taller 79
Figura 45 Planta Silos / Torre de Cargue / Tolvas Agregados / Bandas 80
Figura 46 Corte Longitudinal Silos / Torre de Cargue / Tolvas Agregados / Bandas 81
Figura 47 Corte Transversal Silos / Torre de Cargue / Tolvas Agregados / Bandas 81
Figura 48 Vista Isométrica 82
Figura 49 Planta Pedestales de Soporte 83
Figura 50 Equipos principales IR 84
Figura 49 Fases de Ejecución Columnas / Perforación – Extracción 86
Figura 50 Posicionamiento de la maquina sobre el eje de la IR. 87
Figura 51 Proceso de perforación IR 88
Figura 52 Etapa de hormigonado de IR. 89
Figura 53 Secuencia constructiva 90
Figura 54 Secuencia constructiva 92
Figura 55 Distribución de las Inclusiones Rígidas y su profundidad 93
Figura 56 Perfil de las Inclusiones Rígidas 94
Figura 57 Arreglos comúnmente usados para inclusiones. 95

Figura 58 Sección transversal 96
Figura 59 Ubicación de drenes franceses 97
Figura 60 Detalles de los subdrenes franceses 97
Figura 61 Medidas de prevención y minimización 106
Figura 62 Etapas para el manejo de los RCD 107
Figura 63 Caseta de Almacenamiento tipo para residuos sólidos convencionales 117
Figura 64 Categorías generadores de RESPEL 119
Figura 65 Almacenamiento temporal tipo RESPEL y aceites usados 122
Figura 66 Almacenamiento temporal tipo de aceite usados 123
Figura 67 Área de drenaje de la plataforma 128
Figura 68 Concepto hidrológico del drenaje de la plataforma 129
Figura 69 Concepto hidrológico del drenaje de la plataforma 130
Figura 70 Ubicación de drenes franceses 132
Figura 71 Detalles de los subdrenes franceses 132
Figura 72 Punto ecológico tipo para residuos sólidos convencionales en frentes de obra – Patio Taller 135
Figura 73 Características típicas de los aceites usados 140

Índice de Fotografías

Fotografía 1 Estado actual predio del Patio Taller 26
Fotografía 2 Estado actual vía de acceso al Patio Taller 27
Fotografía 3 Sistema de Drenaje existente – Patio Taller 28
Fotografía 4 Conformación del cerramiento de seguridad perimetral en el Patio Taller 39
Fotografía 5 Excavación para instalación de postes 54
Fotografía 6 Traslado de postes eléctricos 55
Fotografía 7 Escarificación de vía 59
Fotografía 8 Compactación de vía 60

Fotografía 9 Equipos de localización y replanteo 66

Fotografía 10 Descapote del área de trabajo..... 67

Fotografía 11 Procedimiento ilustrativo de mezcla del material existente con Cal..... 68

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.

En la actualidad, por circunstancias de cultura y de mercado, tanto la aplicación de criterios de minimización como la cantidad de producto procedente de residuos convencionales, residuos peligrosos y residuos de construcción y demolición que se reciclan son casi inapreciables. No existe, en este ámbito, una mentalidad generalizada de protección del medio ambiente, no se han tomado las disposiciones legales y administrativas adecuadas para conseguirlo y todavía no se han desarrollado los suficientes códigos de buena práctica para mejorar esta situación y concienciar al sector de la construcción.

La falta de sensibilidad al respecto da lugar a situaciones lamentables en las que los residuos, inicialmente inertes, se mezclan con residuos banales y contaminantes y se depositan en sitios de disposición final no autorizados ni preparados para ello (con las consiguientes contaminaciones, de todo orden). Estas situaciones no se pueden resolver únicamente con una legislación ambiental drástica y una policía ambiental que realice una muy buena vigilancia, sino que necesitan de una concienciación generalizada a todo el gremio constructor.

La generación de los residuos sólidos convencionales, peligrosos y construcción y demolición (RCD), es uno de los aspectos ambientales de gran interés en el desarrollo de los proyectos de obra, por cuanto es considerado como uno de los impactos más importantes en la ejecución de proyectos de construcción, por tal motivo a nivel Nacional y Distrital se han implementado normas, guías y procedimientos para llevar a cabo la gestión de los residuos, contemplando tres aspectos fundamentales la disposición, reutilización y el reciclaje de los mismos. Lo anterior, con el compromiso que se tiene con el medio ambiente y aportar al desarrollo sostenible, definiendo acciones para prevenir, mitigar, corregir o compensar los posibles impactos que la mala gestión de los residuos pueda generar.

Tomando este contexto, el reciclaje se plantea como una alternativa viable para contribuir con la tarea de la eliminación y reutilización de los residuos, y como un aporte directo para preservar el medio ambiente. En la última década el reciclaje de residuos ha aumentado, y algunas sociedades han adoptado esta modalidad, sin embargo, aún queda mucho camino por recorrer. Lo esencial del tema es que las personas estén realmente conscientes que al hacerlo están realizando un aporte concreto para la actual y futura generación. Colombia, en los últimos años ha dado grandes avances en el marco normativo, el cual favorece la gestión integral de los residuos sólidos.

Por ello se elabora el Programa de Manejo Ambiental de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), el cual pone en práctica todos los procedimientos, instalaciones, elementos, y recursos que garanticen

una eficiente labor de recolección, conducción, manejo, almacenamiento interno, clasificación, transporte y disposición final de residuos sólidos.

La metodología de la elaboración del Programa de Manejo Ambiental de RCD se estableció teniendo en cuenta la estructuración del Contrato de Concesión por etapas y fases, es importante resaltar que el presente documento es dinámico y por ende a medida que se establezca el cambio de actividades y fases descritas, se irá actualizando desde todo aspecto, de acuerdo a los tiempos establecidos en la Etapa Preoperativa (Fase Previa, Fase de construcción – Fase de pruebas, certificaciones y puesta en Marcha) y Etapa de Operación y Mantenimiento.

A continuación, se da a conocer las fases que el contrato de referencia tendrá hasta la culminación y puesta en marcha de la primera Línea del Metro de Bogotá.

Etapa Preoperativa

- Actividades Fase Previa (construcción de Patio Taller e Intercambiador Vial Calle 72) con una duración de veinte (20) meses.

- Actividades Fase de Construcción duración de veinticuatro (24) meses, en esta fase se desarrollarán las siguientes actividades:

  - Av. Villavicencio: Construcción de infraestructura del corredor, construcción de Box Coulver, construcción de pilas del viaducto, construcción de vías, construcción de red de ciclorrutas bidireccionales sobre los andenes norte y sur, paisajismo y mobiliario.
  - Av. Villavicencio entre Troncal Cali (Carrera 86) y Av. 1 de mayo: construcción de pilas del viaducto sobre el separador central, construcción de ciclorruta bidireccional de 3 metros bajo el viaducto y construcción de andenes con franja de paisajismo y mobiliario y franjas de circulación peatonal sobre los andenes norte y sur.
  - Av. 1 de Mayo entre Av. Ciudad de Villavicencio y Autopista Sur (NQS): Construcción de pilas del viaducto sobre el separador central con el fin de no generar interferencias ni afectaciones prediales, construcción de ciclorruta bidireccional de 3 metros bajo el viaducto y construcción de andenes con franja de paisajismo y mobiliario y franjas de circulación peatonal sobre los andenes norte y sur, en los dos costados de las calzadas, construcción de calzada por sentidos de tres carriles para vehículos mixtos.
  - NQS entre Av. 1 de Mayo y Calle 8 Sur: Construcción de pilas de viaducto adentro de estación de Transmilenio Sena, demolición y/o ampliación estación Sena, construcción de ciclorruta bidireccional.
  - Calle 8 Sur entre NQS y Carrera 27: Construcción de pilas del viaducto sobre el separador central, construcción de ciclorruta unidireccional de 2 metros bifurcada por la presencia de las pilas en el medio, construcción de andenes con franja de paisajismo y mobiliario y franjas de circulación peatonal.

- Calle 1 entre Carrera 27 y Av. Caracas: Construcción de pilas del viaducto sobre el separador central, se mantiene ciclorruta unidireccional sobre el separador siempre que se cuente con la presencia de las pilas del viaducto sobre el separador central de 9 metros, construcción de andenes con franja de paisajismo y mobiliario y franjas de circulación peatonal.
- Av. Caracas entre Calle 1 y Calle 76: Los perfiles adoptados para la Av. Caracas desde la Calle 1 hasta la Calle 76 serán de dos tipos:
  El primero va desde la calle 1ª hasta la Calle 26, mientras el segundo va desde la Calle 26 hasta la Calle 76. Cada uno de los dos tipos presenta una variación dependiendo de si cuenta con la presencia física o no de las diferentes estaciones de Transmilenio a lo largo del corredor.

- Actividades Fase de pruebas, certificaciones y Puesta en marcha con una duración de seis (6) meses.

Para este caso, se proyectan las cantidades y medidas 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.

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% para que posteriormente se construya y opere, lo que hace que en el PGIRCD en algunos apartes no se cuente con el nivel de detalle que se requiere y sea necesario actualizarlo cuando se cuente con esta proyección.

En caso tal que surjan cambios de diseños dentro de la ingeniería de detalle o durante la ejecución de las obras, se identifique la necesidad de desarrollar actividades en obra que no hubiesen estado identificadas en el Programa de Manejo Ambiental de RCD vigente, o modificar el alcance, metodología o tecnología utilizada en las actividades previstas, el Concesionario lo complementará y actualizará de ser necesario, así mismo se notificará dicha actualización a la CAR.

2 DESARROLLO DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE RCD

2.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer diferentes actividades, procedimientos y programas a implementar en el Contrato de Concesión No 163, entre la Empresa Metro de Bogotá y Metro Línea 1 S.A.S, para la correcta segregación en la fuente, almacenamiento, reutilización o aprovechamiento, manejo, transporte y disposición final de los residuos de construcción y demolición (RCD), residuos sólidos convencionales y residuos peligrosos facilitando su posterior reutilización, reciclaje o disposición final acorde con la normatividad ambiental vigente.

2.1.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Proporcionar un adecuado manejo a los residuos de construcción y demolición (RCD), residuos sólidos convencionales, residuos peligrosos generados por la construcción de la primera línea del metro de Bogotá PLMB y sus obras complementarias.

- Garantizar la correcta separación de los residuos sólidos convencionales, residuos peligrosos y residuos de construcción y demolición (RCD) de acuerdo con su tipología.

- Documentar y evaluar la cantidad de residuos sólidos convencionales, peligrosos y RCD, así como los volúmenes de aprovechamiento de estos.

- Contribuir en acciones de mejora y de compromiso ambiental en el desarrollo de actividades propias del proyecto según parámetros normativos y recomendaciones de las autoridades ambientales.

- Lograr la recuperación y reutilización de material de excavación que cuente con características idóneas para su aprovechamiento como material de relleno en la obra o en otra que tenga las mismas características.

2.2 ALCANCE

El Programa de Manejo Ambiental de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) tiene como alcance de aplicación, todas las áreas donde se desarrollan las Obras de la Fase Previa en el Patio Taller con Jurisdicción de la Autoridad Ambiental Competente (CAR), con este se busca la segregación en la fuente, almacenamiento, reutilización, manejo, transporte y disposición final de los residuos sólidos convencionales, residuos peligrosos y RCD generados en el contrato, el cual, es catalogado como Gran Generador de acuerdo a lo establecido en la Resolución No 472 del 28 de febrero de 2017 (Ver Anexo 2) , teniendo en cuenta, que el área construida es igual o superior a 2000 m^2.

La ejecución de actividades previas a la construcción y la ejecución del contrato tiene impactos directos al entorno en el cual se desarrolla el proyecto, razón por la cual, se identificó la necesidad de implementar mecanismos de reciclaje, reutilización de materiales y otras herramientas que permita reducir el impacto a la comunidad, al medio ambiente y dar cumplimiento a la legislación vigente.

Tabla 1 Impactos y aspectos al medio ambiente

IMPACTOS	ASPECTOS
Alteración de la calidad del agua	Derrames de aceites, combustibles y sustancias no biodegradables.
	Presencia de residuos sólidos en los cuerpos de agua.
Alteración de la calidad del Aire	Generación de gases.
	Generación de ruido.
	Generación de material particulado.
Alteración de la calidad del suelo	Disposición final de residuos sólidos ordinarios
	Derrames de aceites, combustibles y sustancias no biodegradables.
	Fenómenos de erosión y pérdida de suelo.
Impactos al Paisaje	Proliferación de vectores.
	Tala o Afectación de individuos arbóreos presentes en el lugar.
Alteraciones sociales	Generación de material particulado.
	Generación de gases.
	Proliferación de vectores.
	Alteración al Trafico

Fuente: Metro Línea 1. 2021.

2.3 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

2.3.1 DEFINICIONES

- Acabados: son todos aquellos materiales que se colocan sobre una superficie de obra negra para darle terminación a las obras, quedando ésta con un aspecto habitable. Es decir, son los materiales finales que se colocan sobre pisos, muros, plafones, azoteas, huecos o vanos como ventanas y puertas de una construcción. Tienen como función principal proteger todos los materiales bases o de obra negra, así como de proporcionar belleza, estética y confort; estos materiales deben corresponder a funciones adecuadas con el uso destinado y en las zonas en donde la obra requiere su colocación, por lo que es importante conocer sus características y su procedimiento constructivo de colocación.
- Almacenamiento o acopio: Es la acción de colocar y/o ubicar temporalmente los residuos de construcción y/o demolición (RCD) en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables con el fin de realizar su reincorporación al ciclo económico. Resolución 472 de 2017.
- Aprovechamiento: Es el proceso mediante que comprende la reutilización, tratamiento y reciclaje de los RCD, con el fin de realizar su reincorporación al ciclo económico productivo en forma ambientalmente eficiente por medio de procesos como la reutilización y el reciclaje. Resolución 472 de 2017.
- Centro y/o Planta de Aprovechamiento de RCD: Sitio autorizado destinado para realizar actividades de separación, almacenamiento temporal, reutilización, tratamientos y reciclaje de residuos de construcción y/o demolición (RCD) para la producción de materiales de construcción a través de plantas fijas y/o móviles. Resolución 472 de 2017.
- Centro de Transferencia: Sitio adicional autorizado propiedad de un Centro de Aprovechamiento de RCD destinado para el acopio temporal de RCD's aprovechables, cuya operación está dirigida a acortar distancias para el transportador, es de aclarar que el traslado del material a los Centros de Aprovechamiento se convierte desde allí en responsabilidad del operador del Centro de transferencia.
- Construcción: actividades relacionadas con la construcción y/o montaje de estructuras que involucran el manejo de grandes volúmenes de concreto (edificaciones, pontones, puentes, pavimentos rígidos, entre otros).
- Demolición: en esta actividad se derriban o deshacen las estructuras existentes, tales como acabados, mampostería, estructuras, andén, pavimentos e infraestructura de servicios, que serán reemplazadas con la nueva obra. Estos residuos deben clasificarse para reciclar la materia prima para la elaboración de nuevas mezclas.
- Descapote y remoción: consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural del área intervenida por la obra. Se remueve el rastrojo, maleza, pastos, tocones, raíces y residuos ordinarios, de modo que el terreno quede limpio y su superficie resulte apta para iniciar los trabajos. El residuo se debe clasificar con el objeto de reutilizarlo o de reciclarlo. Esta actividad

también incluye la disposición final y adecuada de los mismos. Para esto solamente se deben utilizar predios que cuenten con la respectiva autorización por parte de la autoridad ambiental o del Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

- Disposición final: Lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de RCD, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y asilamiento de dichos residuos. Resolución 472 de 2017.
- Estructura: es el ensamblaje de elementos que mantienen su forma y su unidad. Sus objetivos son resistir cargas resultantes de su uso y de su peso propio y darle forma a un cuerpo, obra civil o máquina.
- Generador: Persona natural o jurídica que realiza actividades de construcción y/o demolición, produciendo volúmenes de RCD para su aprovechamiento o disposición final según sus características.
- Instalaciones: se define como el conjunto de aparatos y conducciones de los servicios (gas, electricidad, agua) u otros elementos destinados a complementar las condiciones de habitabilidad de un edificio o prestar un servicio. Durante el proceso constructivo las tareas de instalaciones se realizan en paralelo con otras del inicio de obra. Los trabajos de las instalaciones no se observan a simple vista, ya que muchas de ellas van ocultas o empotradas dentro de la edificación (por exigencia del reglamento, por motivos de seguridad o por ocultarlas según criterios estéticos).
- Obra gris: es la etapa en la que se realiza la construcción, colocación de soportes estructurales horizontales y verticales, losas, entrepisos, paredes, escaleras, entre otros.
- Reciclaje: Proceso mediante el cual se procesan y transforman los residuos de construcción y demolición, para valorizar su potencial de reincorporación como materia prima o insumos para la obtención de nuevos productos. Res. 1115 de 2012
- Recolección: Es la acción y efecto de recoger y retirar los residuos sólidos de uno o varios generadores efectuada por el concesionario del servicio.
- Residuo o desecho: Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o de pósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula. Dec. 4741 de 2005
- Residuos de construcción y demolición – RCD (anteriormente conocido como escombro): Todo residuo sólido proveniente de actividades de excavación, construcción, demolición, reparaciones o mejoras locativas de obras civiles o de otras actividades conexas s complementarias o análogas, entre los cuales se pueden encontrar (Res. 472 de 2012):

Residuos de construcción y demolición – RCD – susceptibles de aprovechamiento: (productos de excavación de la adecuación de terreno – coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación; productos de cimentaciones y pilotajes – arcillas, bentonitas y demás; pétreos – hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concreto hidráulico entre

otros); no pétreos – vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimientos de zinc o estaño, plásticos como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, compuesto de madrea o cartón – yeso (drywall), entro otros.

Residuos de construcción y demolición – RCD- no susceptibles de aprovechamiento: contaminados con residuos peligrosos, los que por su estado no pueden ser aprovechados, los que tengan características de peligrosidad los cuales se regirán por la normatividad ambiental establecida para su gestión.

- Residuos ordinarios: Son la parte de los residuos urbanos generada en los edificios, con excepción de: animales domésticos muertos, muebles y enseres; residuos peligrosos y residuos de construcción y demolición, procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.
- Residuo o desecho peligroso: Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.
- Reutilización: Es la prolongación de la vida útil de los residuos recuperados que se utilizan nuevamente, sin que para ello se requieran procesos adicionales de transformación.
- Separación en la fuente: Clasificación de los residuos sólidos en el sitio en donde los generan. Tiene como objetivo separar los residuos que tienen un valor de uso indirecto de aquellos que no lo tienen.
- Sitio de Disposición Final: Lugar autorizado destinado para recibir y acopiar de forma definitiva el material residual del aprovechamiento en las plantas y todo aquel RCD pétreo que por sus características físicas no pudo ser objeto de aprovechamiento.

2.4 ABREVIATURAS

- CAR: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
- RCDs: Residuos de construcción y demolición

2.5 RESPONSABLES

Los responsables de la elaboración y seguimiento del Programa de Manejo Ambiental de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), son todos los profesionales contractuales del equipo ambiental de Metro Línea 1, así como contratistas y subcontratistas que intervienen en la ejecución del contrato. A continuación, se dan a conocer las responsabilidades más relevantes que intervienen en el Manejo de RCD:

- Director de Obra: Verificar la implementación y suministrar los recursos logísticos y humanos

para la implementación del presente programa.

- Director Ambiental: Verificar, coordinar y supervisar la implementación del presente programa y gestionar con el Director de Obra las medidas necesarias para corregir eventuales deficiencias detectadas en los frentes de trabajo en la aplicación del Programa de Manejo Ambiental de RCD, para el contrato de la referencia.
- Residente e Inspector de Obra: Coordinar y supervisar la implementación del presente programa y tomar las medidas necesarias para corregir eventuales deficiencias detectadas en su aplicación.
- Coordinador y Residente Ambiental: Coordinar y supervisar las actividades de gestión de RCD.
- Personal Subcontratista y brigada de orden aseo y limpieza: Deben realizar la respectiva revisión, selección, acopio y uso de los RCD aprovechables; Acatar las directrices impartidas por el área de Gestión Ambiental; Participar en todas las capacitaciones y entrenamientos definidas por el equipo de Gestión Ambiental.

2.6 REFERENCIAS

A continuación, se relacionan las referencias contractuales, normativas y documentales relacionadas con la actualización del Programa de Manejo Ambiental de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) para la Fase Previa de la Etapa Preoperativa de la construcción de la Primera Línea del Metro de Bogotá.

2.6.1 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. y los respectivos Apéndices Técnicos, principalmente el Apéndice Técnico No 15 - Gestión Ambiental y Seguridad y Salud en el Trabajo y su Anexo 1; el “MANUAL DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTALYDESEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO -SST”.

Adicionalmente, al cumplimiento de la normatividad ambiental vigente Metro Línea 1, garantizará el cumplimiento de las Salvaguardas Ambientales establecidas por los organismos multilaterales que financia el proyecto, las cuales se enuncia a continuación:

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

- 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 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.

- 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.

- 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.

- 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.

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

- 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),
  - 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

- 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 estructuras o explosiones) causados por accidentes tecnológicos u otros tipos de desastre dimanados de la actividad humana.

- Política Operativa sobre Reasentamiento Involuntario - OP-710 - Esta política abarca todo desplazamiento físico involuntario de personas causado por un proyecto del Banco. 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 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.

- 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.

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

- Evaluación y gestión de impactos y riesgos ambientales y sociales - Resalta la importancia de gestionar los impactos y riesgos ambientales y sociales a lo largo de la vida de un proyecto, a través de la aplicación del principio de precaución. Este estándar busca la aplicación de medidas ambientales y sociales, para fomentar la mejora continua; asimismo, incluye los requisitos para la participación y divulgación de las partes interesadas en todo el Vida del proyecto.

- Prevención y reducción de la contaminación - El objetivo de este estándar es prevenir y minimizar la contaminación procedente de las actividades propias del proyecto; así como, el uso eficiente de los recursos naturales implementando las mejores prácticas de gestión ambiental.

- Norma sobre Biodiversidad y Ecosistemas - Menciona las medidas que se deben desarrollar a lo largo de un proyecto, con el fin de proteger y conservar los ecosistemas. El estándar se aplica a todos hábitats, sean o no previamente intervenidos o protegidos.

- Normas relacionadas con los cambios climáticos - Menciona las medidas que se deben desarrollar en el proyecto para no contribuir al cambio climático.

- Patrimonio Cultural - Tiene como objetivo la identificación, gestión y protección del patrimonio cultural tangible e intangible que puede verse afectado por actividades del proyecto.

- Reasentamiento involuntario - Tiene por objeto el respeto y protección de los derechos de propiedad y vivienda adecuada de las personas y comunidades afectadas por el desarrollo del proyecto. Busca mitigar cualquier impacto negativo, derivado de su pérdida de activos o restricciones de uso del suelo. Asimismo, busca ayudar a todas las personas afectadas por el desarrollo del proyecto, con el fin de mejorar o restaurar sus medios de subsistencia y compensar adecuadamente las pérdidas incurridas.

- Normas laborales - Tiene como objetivo, asegurar que los promotores de los proyectos cumplan con las normas fundamentales del trabajo establecidas por la Organización Internacional del Trabajo y con las normas y Leyes nacionales en materia laboral.

- Seguridad y Salud Pública y de los Trabajadores - Busca que los promotores protejan y aseguren la salud pública y laboral; así como, proteger la dignidad de la comunidad afectada en relación con las actividades ejecutadas en el desarrollo del proyecto, con especial atención a los grupos vulnerables.

- Información y consulta pública - Busca que los promotores mantengan un diálogo abierto, transparente y responsable con todas las comunidades afectadas por el desarrollo del proyecto. El valor de la participación pública, en el proceso de toma de decisiones se enfatiza a lo largo

de las fases de preparación, implementación y monitoreo del proyecto a desarrollar.

2.6.2 NORMATIVAS

A continuación, se presenta la normatividad aplicable para la elaboración de este documento.

- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA, Capítulo III del título II Consagra lo referente a los derechos colectivos y del ambiente.
- LEY 9 DE 1979 "Código Sanitario Nacional"- Es un compendio de normas sanitarias relacionadas con la afectación de la salud humana y el medio ambiente. Ésta fue tal vez la primera norma que trabajó el tema, estableciendo restricciones para el almacenamiento, manipulación, transporte y disposición final de residuos sólidos y residuos peligrosos. Quien genere residuos de características especiales debe ser responsable de su recolección, transporte y disposición final.
- DECRETO LEY 2811 DE 1974 "Código de los Recursos Naturales"- Consagra el derecho a un ambiente sano al determinar que el Artículo 34 trata sobre los residuos, basuras, desechos y desperdicios, se establecen las reglas con relación a los mismos.
- RESOLUCIÓN 541 DE 1994 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE "Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación".
- DECRETO DISTRITAL 112 DE 1994 "Por el cual se fijan lineamientos para el tránsito de vehículos de carga e industriales, en el área urbana del Distrito Capital".
- DECRETO NACIONAL 948 DE 1995 "Reglamenta en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad del aire".
- Decreto 605 de 1996 (Min Desarrollo) Reglamenta lo referente a residuos sólidos en lo que atañe a las empresas que prestan el servicio de aseo y establece algunas prohibiciones. Este último decreto derogó lo relativo al permiso para el manejo de residuos sólidos.
- DECRETO DISTRITAL 357 DE 1997 "Por el cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción".
- Ley 769 de 2002 "Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre".
- ACUERDO 79 DE 2003 DEL CONCEJO DE BOGOTÁ, "Por el cual se expide el Código de Policía de Bogotá". Artículo 85.
- RESOLUCIÓN 556 DE 2003 Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente "Por la cual se expiden normas para el control de las emisiones en fuentes móviles".
- LEY 1259 DE 2008 "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"
- DECRETO 620 DE 2008, que complementa el 312 de 2006 de residuos sólidos.
- ACUERDO 417 DE 2009 del Concejo de Bogotá, "Por medio del cual se reglamenta el comparendo ambiental en el Distrito Capital y se dictan otras disposiciones"

- Resolución 472 del 28 de febrero de 2017. Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición- RCD y se dictan otras disposiciones.

2.7 INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

"CONTRATO DE CONCESIÓN NO 163, ENTRE LA EMPRESA METRO DE BOGOTÁ Y METRO LINEA 1 S.A.S, PARA LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PRIEMERA LINEA DE METRO DE BOGOTÁ."

Tabla 2 Identificación del proyecto

DATOS BÁSICOS	
Proyecto:	Contrato de concesión No 163 de 2019
Objeto del Contrato:	Contrato de concesión No. 163 de 2019, entre la Empresa Metro de Bogotá y Metro Linea 1 S.A.S, para la construcción, operación y mantenimiento de la Primera Linea de Metro de Bogotá
Localización:	Bogotá DC
Empresa Constructora:	METRO LINEA 1 SAS
NIT	901.339.011
Correo electrónico:	oscarrene.a@metro1.com.co claudiamarcela.d@metro1.com.co
Características generales de la obra:	En la fase previa se tiene establecido la construcción de Patio Taller en el cual se realizarán los siguientes trabajos constructivos: ► Retiro del suelo orgánico y cobertura vegetal. ► Aprovechamiento forestal. ► Excavaciones. ► Demolición de estructuras existentes. ► Transporte y retiro de material de excavación. ► Transporte y retiro de material de demolición. ► Construcción de estructuras hidráulicas. ► Transporte de material de construcción. ► Colocación de material granular. ► Instalación de sistemas de drenaje de suelos. ► Instalación de inclusiones rígidas. ► Imprimación. ► Colocación de mezcla asfáltica. ► Colocación de Concreto.

	► Operación de Maquinaria y Equipos. ► Construcción de deprimido (muro pantallas) ► Construcción de obras de arte ► Construcción de andenes ► Instalación de señalización Se aclara que la descripción de todas las actividades constructivas se encuentra en el numeral 10.2.1 y 10.2.2 del presente documento.
Teléfono Oficina Principal:	6 467343
Teléfono Campamento:	6 467343
Dirección Oficina Principal:	Avenida Calle 100 No 8 A – 49. Piso 11. Torre B. Oficina 1101 y 1102.
Dirección del campamento:	Predio El Corzo – Calle 49 sur No. 95ª- 90.
Chip Catastral:	AAA0140DJJZ - Predio El Corzo
Área del Lote del proyecto Patio Taller:	2´924.293,60 m^2
Fecha de Iniciación Contrato:	20 de octubre de 2020
Fecha de terminación Contrato:	Fase previa: 7/01/2023 Fase de Construcción: 27/01/2025 Fase de Construcción (edificios): 15/08//2027
Valor del Contrato:	$ 13´830.000.000.000=

Fuente: Metro Línea 1. 2021.

2.8 LOCALIZACION DEL PROYECTO

El proyecto de la Primera Línea de Metro de Bogotá (PLMB) consiste en un metro en su totalidad elevado, de conducción automática cuyo principal objetivo es responder a la creciente demanda de movilidad de la ciudad otorgando un servicio de calidad a los habitantes de la capital colombiana.

La PLMB hace parte de los Proyectos de Interés Nacional Estratégico, declarado como tal el pasado 30 de mayo de 2017 y su objetivo es generar el desarrollo integral de la movilidad de la Región Capital Bogotá, mediante un Sistema Integrado de Transporte Masivo.

Concebido integralmente en viaducto sobre corredores viales existentes en la ciudad, la PLMB permitirá a los habitantes del sudoeste de Bogotá obtener un acceso rápido al centro de la ciudad hasta la calle 72 con Av. Caracas y Viceversa, así como conectarse de forma rápida con otras líneas del sistema BRT.

La PLMB se desarrollará por fases de las cuales la fase 1 contará con aproximadamente 23.86 kilómetros de longitud y dieciséis (16) estaciones, la primera ubicada en proximidades de la futura Avenida Longitudinal de Occidente- ALO y la última en la calle 72 con Caracas. Las fases subsiguientes corresponden a extensiones hacia el norte proyectadas para los años 2030 y 2050; de hecho, la prolongación de la PLMB luego de la Calle 127, o la que se determine, podrá darse hacia el norte o el

noroccidente de la ciudad (localidad de Suba), según se determine en los estudios a desarrollar por las entidades del Distrito oportunamente. Por tanto, el presente documento sólo hace referencia a la fase 1 de la PLMB, que es el tramo sobre el cual se han desarrollado todos los estudios.

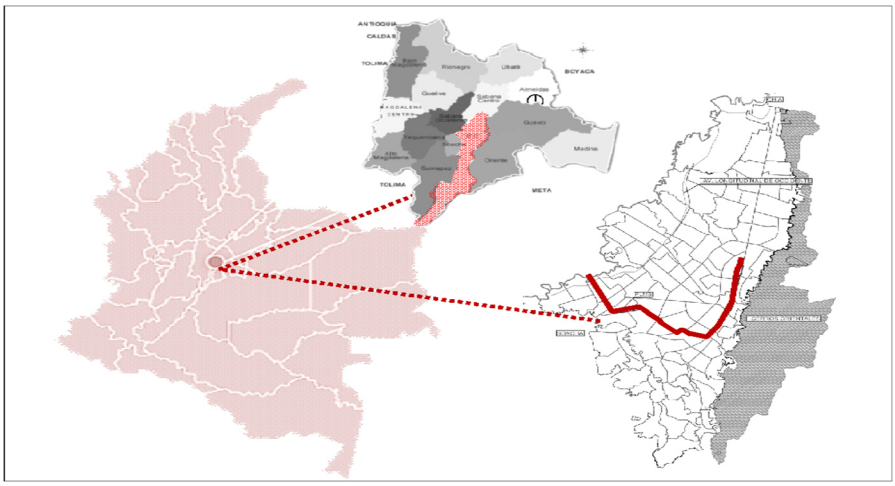


Figura 1 Localización general del proyecto

Fuente: Localización general en Bogotá de PLMB. Elaboración Propia CONSORCIO METRO BOG 2017

El proyecto PLMB recorre y atraviesa 9 localidades que son Bosa, Kennedy, Puente Aranda, Barrios Unidos, Mártires, Antonio Nariño, Chapinero, Teusaquillo y Santafé, dentro de las cuales se ubicaran las dieciséis (16) estaciones de metro, diez (10) de ellas integradas con troncales de Transmilenio.

El tramo 1 de la Primera Línea de Metro de Bogotá tendrá una longitud aproximada de 23.86 kilómetros, la cual será en su totalidad elevada y cruzará las localidades de Puente Aranda, Antonio Nariño, Mártires, Santa Fe, Teusaquillo, Chapinero y Barrios Unidos. Inicia en el occidente de la ciudad en el sector de El Corzo, en la localidad de Bosa, donde se ubicará el Patio Taller del desde donde parte el ramal técnico que conecta con la línea de operación en la estación de la intersección de la futura prolongación de la Avenida Villavicencio con la futura Avenida Longitudinal de Occidente (ALO). A partir de esta ubicación continúa la línea hasta el Portal de las Américas en donde se toma la Avenida Villavicencio en sentido oriental hasta la intersección con la Avenida Primero de Mayo, por ésta vía continúa en dirección al oriente, teniendo intersecciones con la Avenida Boyacá, Avenida 68 y la Carrera 50 hasta llegar a la Avenida NQS. En este punto se realiza un giro a la izquierda para hacer una transición sobre la Avenida NQS y posteriormente un giro a la derecha para continuar sobre la Calle 8 sur hasta la intersección con la Calle 1. La PLMB continúa por el eje del separador central de la Calle 1 hasta la intersección con la Avenida Caracas (Avenida Carrera 14), para tomar esta Avenida hasta la altura de la Calle 72 (la línea incluye una cola de maniobras de 0,6 km que llega hasta la Calle 76).

Igualmente, se han dejado la previsión de permitir la prolongación de la línea en el monumento de los Héroes y a la altura del Parque Gibraltar para líneas futuras.

2.9 DESCRIPCION DE LAS OBRAS PROYECTADAS

2.9.1 Actividades de construcción Fase Previa

A continuación, se presenta las actividades de construcción para la Fase previa con el fin de identificar las características del proyecto y las fuentes de generación de residuos sólidos convencionales, residuos peligrosos y residuos de construcción y demolición (RCD) en el contrato de la referencia.

2.9.1.1 Patio Taller

El Patio Taller se define como un equipamiento del sistema metro que corresponde a un complejo unificado que agrupa los talleres y las cocheras de estacionamiento del material rodante de la línea, con objeto de dar servicio de la forma más funcional al mantenimiento del material rodante, vehículos auxiliares de mantenimiento, la infraestructura de vía y los diferentes subsistemas que integran la línea. El Patio Taller incluye los espacios de estacionamiento para la flota de trenes prevista, túnel de lavado (lavado automático – máquina de lavado fija), zona de talleres para mantenimiento mayor y menor, Playas de vías de acceso a cocheras y talleres, vía de pruebas y edificio administrativo y de servicios generales que también incluirá el puesto de maniobras del taller.

El área del Patio Taller 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 36.14 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.

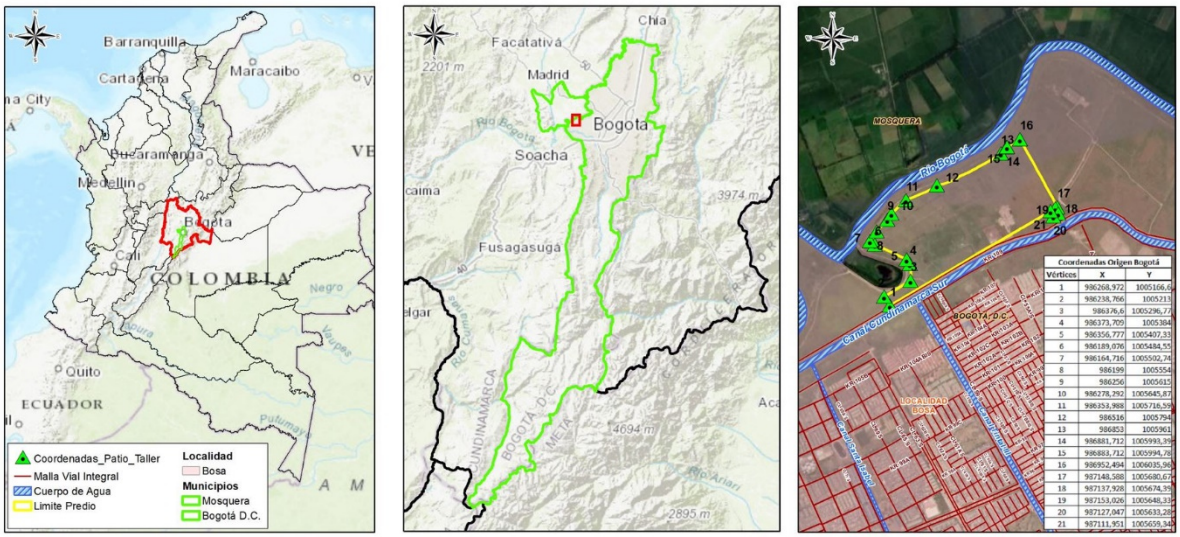


Figura 2 Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

- Descripción de estado actual

El predio se encuentra ubicado en una zona de expansión urbana (25,03 ha) y una zona urbana (11,25 ha) según el Decreto Distrital 190 de 2004 y sus modificaciones de acuerdo con las Resoluciones SDP 228 de 2015 y 1985 de 2017, con jurisdicción ambiental compartida correspondientes a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR y la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA, (Figura 3).

En la Fotografía 1 y Figura 3 Estado actual – Patio Taller, se muestran el estado y las características actuales del predio donde se desarrollarán las actividades del Patio Taller.

Fotografía 1 Estado actual predio del Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

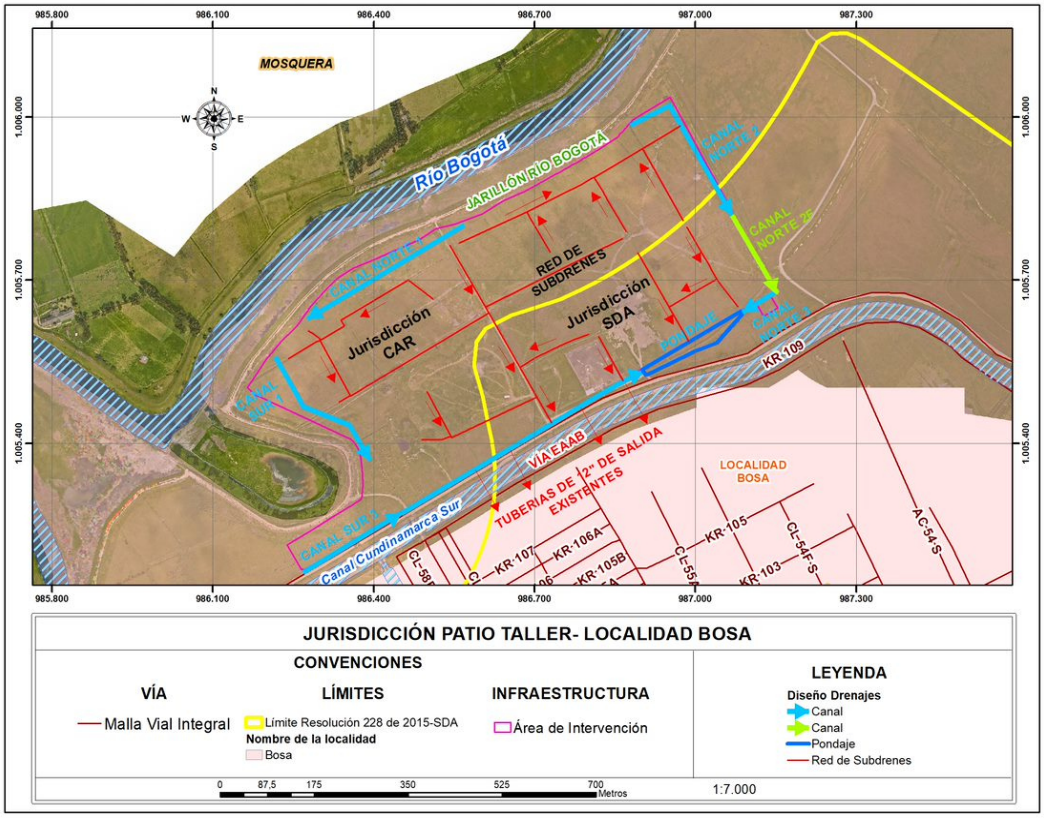


Figura 3 Estado actual – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

- Cobertura Vegetal

Se identifica un predio con suelos transformados, pastos limpios, con 66 árboles de los cuales10 se encuentran ubicados en la jurisdicción de la SDA y ya cuentan con permiso de tratamiento silvicultural, con permiso de tratamiento silvicultural (Resolución 2128 del 123 de julio de 2021 – *"Por la cual se autorizan los tratamientos silviculturales en espacio Privado y se dictan otras disposiciones"*), los restantes 56 árboles se encuentran en jurisdicción de la CAR, 31 árboles y ya se cuenta con de permiso de tratamiento silvicultural (Resolución DRBC No. 01217000072 del 13 de agosto de 2021 – "*Por medio de la cual se otorga permiso de Aprovechamiento Forestal de Bosque Natural Único y se toman otras determinaciones")* y 25 de ellos son especies que por su diámetro inferior a 10 cm no requieren de este permiso para definir tratamiento.

- 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 2.

Fotografía 2 Estado actual vía de acceso al Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

- 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 (Ver, Fotografía 3), en la construcción del Patio Taller se 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 a lo establecido en la norma NS-085 de la EAAB para este tipo de desarrollo 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, teniendo en cuenta lo anterior, Metro Línea 1 realizará la construcción de drenajes temporales con el fin de dar un tratamiento adecuado al caudal de infiltración bajo la plataforma a construir, para ellos se establece la implementación de sus sistema de subdrenaje mediante la implementación de un grupo de canales preferenciales conformados por drenes tipo francés (con tuberías de seis (6”) perforadas), estos se localizarán bajo la plataforma y tendrán descarga sobre las obras de drenaje existentes en el predio, las actividades constructivas anteriormente expuestas se encuentran descritos en el numeral 2.9.1.2.3 ítems Reconformación de Vallados existente / adecuación de nuevos, cunetas perimetrales y construcción de drenajes temporales. Así mismo, se cuenta con comunicación de la EAAB, donde se autoriza el uso de salidas existentes al Canal Cundinamarca para el manejo de aguas lluvias, teniendo en cuenta que este funciona como embalse y su descarga es totalmente dependiente de la operación de la estación de bombeo de Gibraltar, de igual manera se expresa que se utilizarán salidas existentes que se encuentran en la jurisdicción de la CAR por la ubicación de la plataforma en el Predio el Corzo. (Anexo 1).

Fotografía 3 Sistema de Drenaje existente – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

2.9.1.2 Descripción de las obras

En el Patio Taller, para esta etapa, se proyecta la conformación de una plataforma de trabajo sobre la cual se puedan 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.

Las actividades y obras principales para realizar en el Patio Taller y sobre las cuales se desarrollará el presente Programa de Manejo Ambietnal de RCD, se pueden evidenciar en la Figura 4.

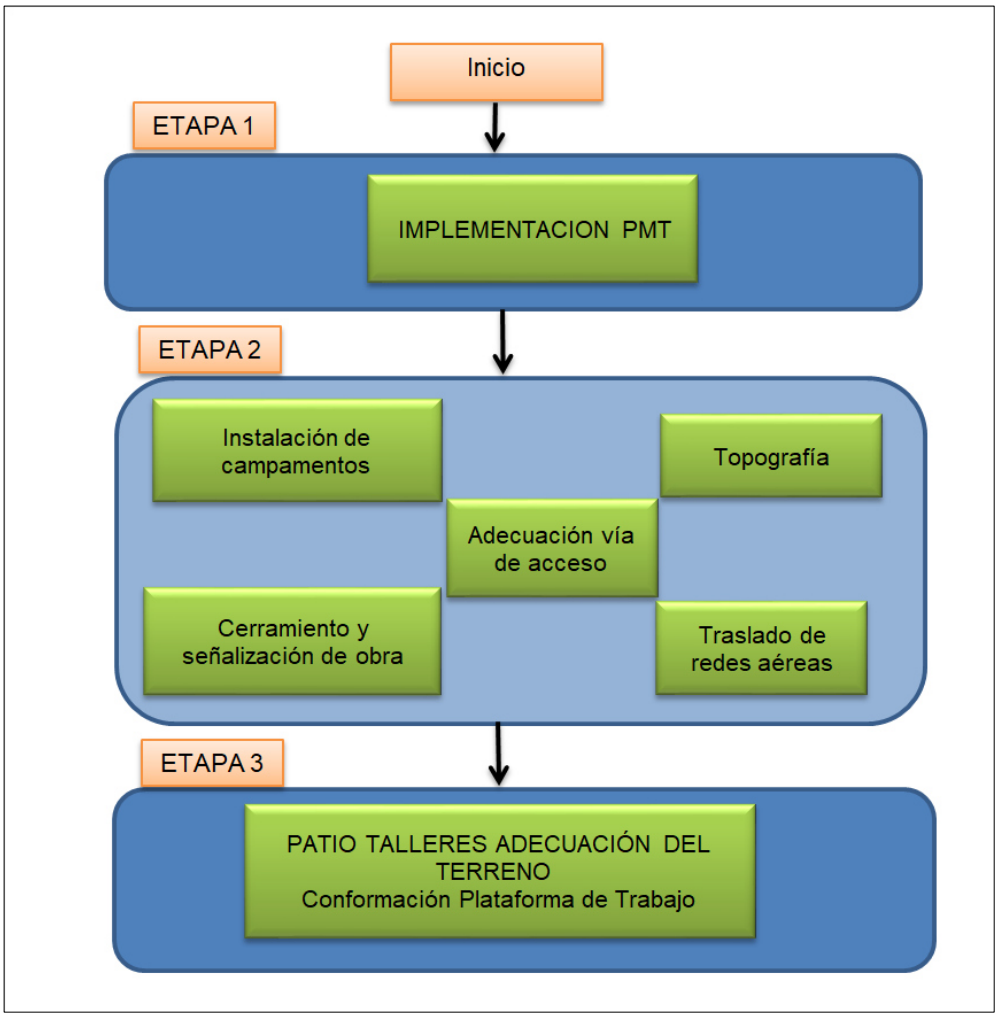


Figura 4 Actividades de construcción fase previa – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

Para las actividades de Patio Taller se tiene en cuenta 3 etapas, la cuales se relacionan a continuación:

- En la primera etapa, se desarrollarán aquellas actividades para implementación del Plan de Manejo de Tráfico.
- En la segunda etapa, se desarrollaran las siguientes actividades: topografía, cerramiento y señalización de obra, adecuación del terreno para instalación de campamentos, instalación de campamentos, instalación e cerramiento en malla eslabonada (campamento), instalación de unidades sanitarias, servicio de energía, Sistema de abastecimiento de agua potable,

adecuación de almacenamiento (materiales y residuos) traslado de redes aéreas y adecuación de vías de acceso, estas actividades se pueden implementar de manera paralela y se requieren para liberar el área de trabajo en la totalidad del predio.

- Finalmente, en la etapa 3, corresponde a la conformación de la plataforma de trabajo. Lo anterior, acorde con el cronograma de ejecución del Patio Taller.

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

2.9.1.2.1 Etapa 1

- Implementación del Plan de Manejo de Tráfico

Mediante COI No.19 del 13 de mayo de 2021, 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 12 de mayo de 2022.

El Plan de Manejo de Tráfico, de acuerdo con lo establecido en el concepto técnico para gestionar los planes de manejo de tránsito por obra de la Secretaría de Movilidad (SDM), establece como área de alcance el área inmediata de entrada y salida de volquetas. Para este caso, corresponde al cruce 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.

El Concesionario implementará dicho PMT, previo al inicio de las actividades descritas en el presente Plan. En la Figura 5 y Figura 6 , se presenta un esquema del Plan de Manejo de Tráfico (PMT) que se implementará para la adecuación de las obras.

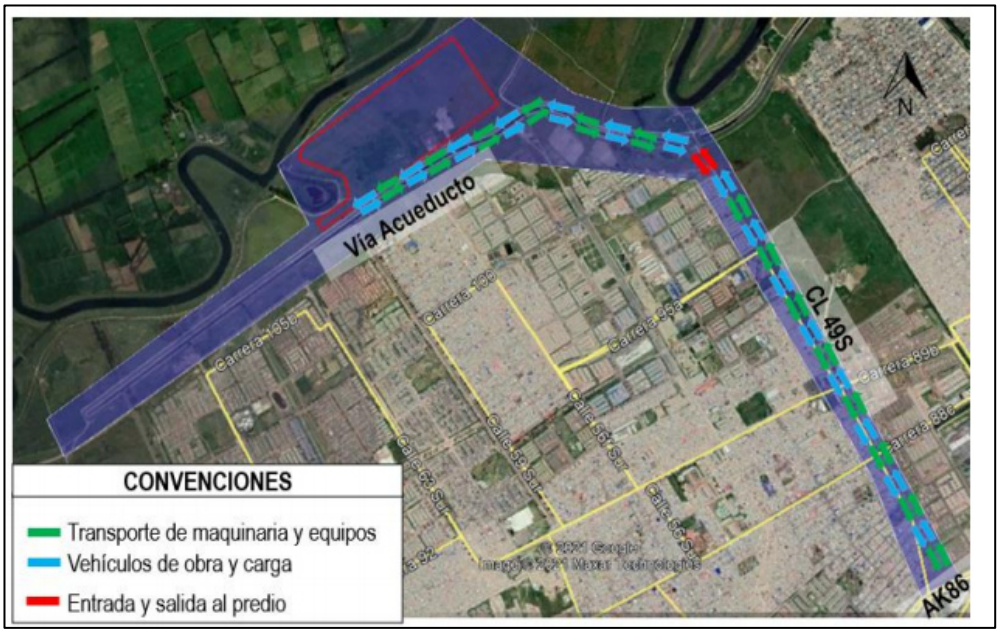


Figura 5 Plan Manejo de Trafico – Ruta de Acceso al Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

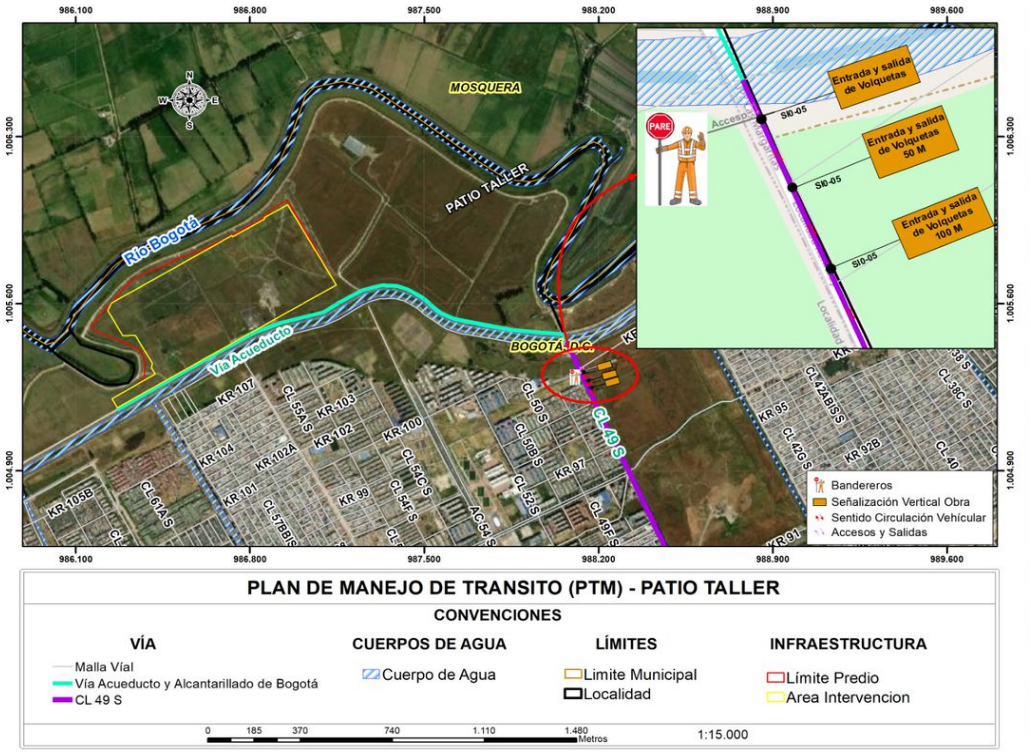


Figura 6 Plan Manejo de Trafico – Acceso al Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

Para los trabajos que se plantean en la vía a intervenir, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- 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 pasavías 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 posteriormente 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 del área del proyecto.
- Se realizará la adecuación de las vías señaladas en Plan de Manejo de Tránsito, Señalización y Desvíos, previo a la utilización del desvío. (La Calle 49sur para el acceso a la vía de la EAAB que conduce hacia Patio Taller es una vía que se encuentra en buenas condiciones de transitabilidad (pavimentada), para lo cual Metro Línea 1, garantiza que esta vía al finalizar los trabajos se encuentre en las mismas condiciones que fue inicialmente verificada y tomada en servicio por el proyecto).
- 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 retroreflectivas. Para las señales verticales se utilizarán materiales retroreflectivos 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. Adicionalmente, se tendrá personal de apoyo (bandereros) quienes son el grupo de personas que prestan apoyo en la vía para el manejo de peatones y del tránsito en donde se considere necesario y deben permanecer durante todo el tiempo de ejecución de los trabajos. (Estos trabajadores contarán con su correcta indumentaria que los identifique como trabajadores de Metro

Línea 1 y siempre tendrán sus EPP's para desarrollar su actividad. También contarán con todos los elementos necesarios para el desempeño y manejo del tránsito vehicular y peatonal por la zona de la Vía de Acceso a Patio Taller – Calle 49sur).

- Teniendo en cuenta estas 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.

Adicionalmente, en la Figura 7 se presenta la ruta para disposición final de RCD's y en la Figura 8 se presenta las rutas de acceso de los proveedores de materiales al Patio Taller.

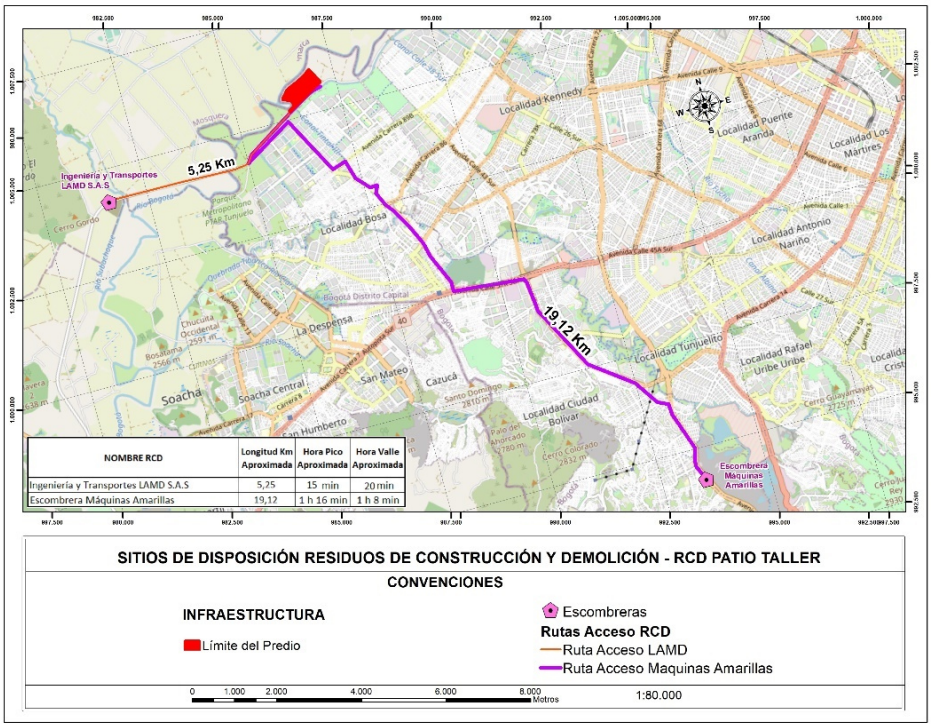
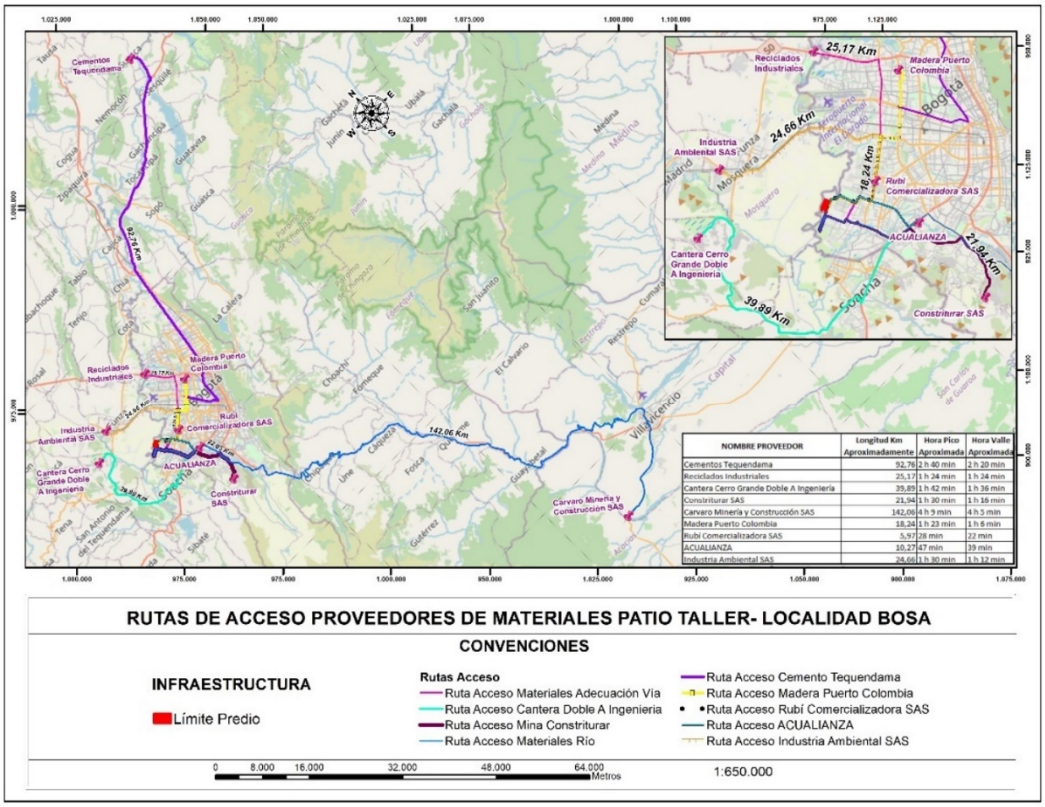


Figura 7 Rutas para disposición de RCD - Plan Manejo de Trafico

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021


RUTAS DE ACCESO PROVEEDORES DE MATERIALES PATIO TALLER- LOCALIDAD BOSA
CONVENCIONES
INFRAESTRUCTURA
Límite Predio
Rutas Acceso
Ruta Acceso Materiales Adecuación Vía
Ruta Acceso Cantera Doble A Ingenieria
Ruta Acceso Mina Constriturar
Ruta Acceso Materiales Río
Ruta Acceso Cemento Tequendama
Ruta Acceso Madera Puerto Colombia
Ruta Acceso Rubí Comercializadora SAS
Ruta Acceso ACUALIANZA
Ruta Acceso Industria Ambiental SAS
0 8.000 16.000 32.000 48.000 64.000 Metros
1:650.000
Cementos Tequendama
Reciclados Industriales
Madera Puerto Colombia
Industria Ambiental SAS
Cantera Cerro Grande Doble A Ingenieria
Rubí Comercializadora SAS
ACUALIANZA
Constriturar SAS
Carvaro Minería y Construcción SAS
Villavicencio
142,06 Km
39,89 Km
21,94 Km
18,24 Km
24,66 Km
25,17 Km
92,76 Km
Bogotá
Soacha
Madrid
Mosquera
Funza
Tocaima
Cajicá
Zipaquirá
Ubaté
Chía
Tabio
Tenjo
Cogua
Guasca
Guatavita
Sopó
La Calera
Choachí
Fómeque
Quetame
Fosca
Une
Gutiérrez
Quebrada Negra
Guayabetal
Cáqueza
El Calvario
San Juanito
Medina
Ubalá
Gachalá
Gachetá
Junín
Guachetá
Villapinzón
Chocontá
Suesca
Nemocón
Cogua
Zipaquirá
Tabio
Tenjo
Cota
Tocancipá
Sopó
Guasca
Guatavita
Sesquile
Tausa
Sutatausa
Ráquira
Tenza
Ventaquemada
Boyacá
Cundinamarca
Meta
Tolima
Santander
Capital
Rosal
Subachoque
Bojacá
Sibaté
Soacha
Pasca
Arbeláez
Cabrera
San Antonio del Tequendama
Tena
Fusagasugá
Silvania
Pandi
Ciudad Bolívar
Usme
Sumapaz
Chipaque
Ubaque

posteriormente recibirá mantenimiento periódico en la medida en que lo requiera. Las actividades previstas en estas vías son:

- Registro fotográfico y fílmico inicial el Estado de la Vía
- Inspección del estado de la vía
- Protección de sumideros en la calle 49 sur (salida y entrada de volquetas)
- Limpieza de llantas de los vehículos de carga a la salida hacia la Calle 49 sur

En la Figura 9 se presenta la figura con el flujograma de los trabajos a realizar para la Implementación del Plan de Manejo de Tráfico:

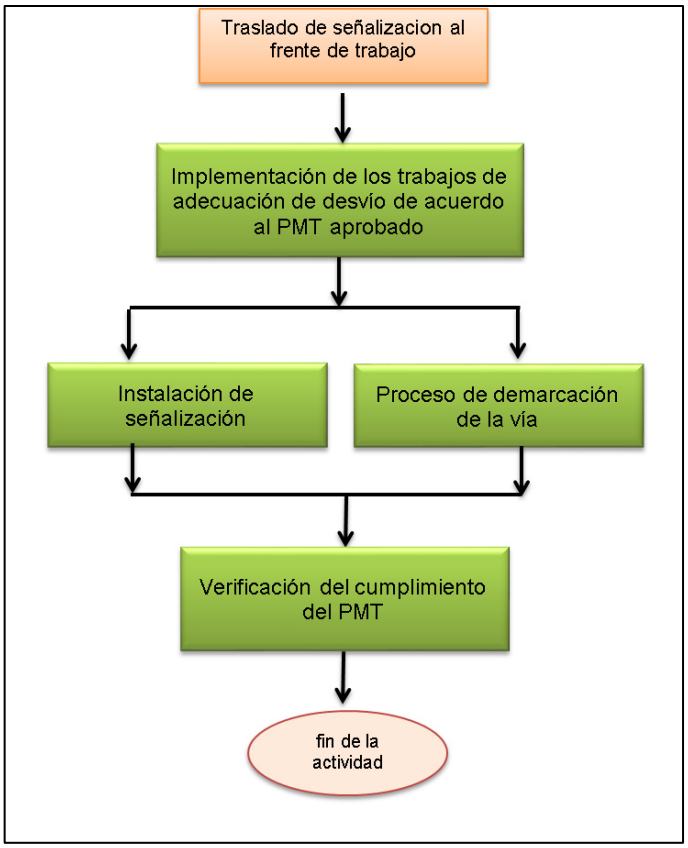


Figura 9 Diagrama de descripción de implementación del Plan de Manejo de Tráfico

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

2.9.1.2.2 Etapa 2

- 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. A continuación, se presenta la Figura 10 con el flujograma de los trabajos a realizar para las actividades de topografía:

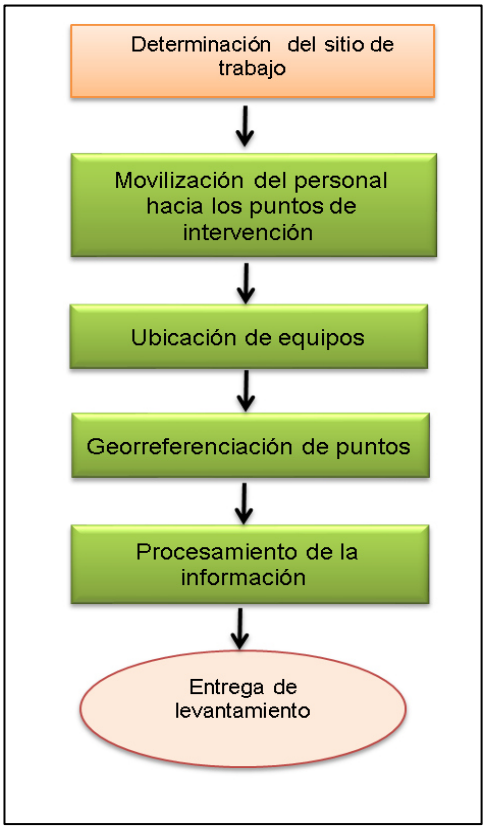


Figura 10 Diagrama de descripción de Actividad de Topografía

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

- Cerramiento y señalización de obra

En cuanto al cerramiento del Patio Taller, se realizará 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 estarán distanciados cada 2.20 metros y el cerramiento tendrá una longitud de 3.008 metros. (Ver Figura 11 y Figura 12). El cerramiento se realizará según planos de ubicación los cuales se replantearán y localizarán para dejar estacas guía.

Para instalar los postes se abrirán huecos de 20cm de diámetro y 40cm de profundidad de manera manual, para posteriormente ubicar el poste y rellenar el contorno con concreto fundido en sitio. El material resultante será reutilizado como atraque de la instalación del poste y el relleno del contorno que será realizado en concreto fundido in situ. Cuando ya se tenga una longitud de postes instalados de aproximadamente 300 metros se instalará y se templará el alambre de púa. En cada cambio de sentido se ubicarán 2 postes diagonales como templete.

Figura 11 Plano de la ubicación del cerramiento perimetral

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

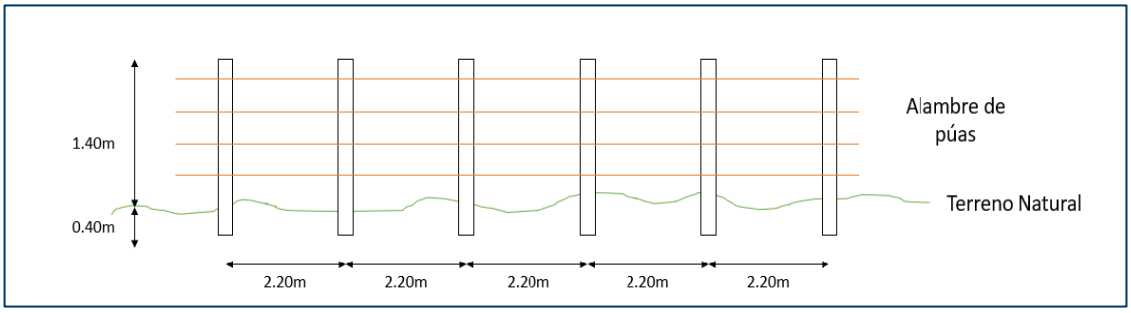


Figura 12 Esquema de cerramiento perimetral

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

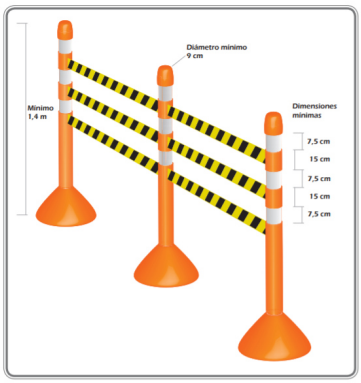
Fotografía 4 Conformación del cerramiento de seguridad perimetral en el Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

La señalización de obra 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 13 Dispositivos de señalización y demarcación de obra

Fuente: Manual de señalización vial 2015, INVIAS

A continuación, se presenta la descripción de actividades de cerramiento y señalización de obra para actividades previas en el contrato de referencia para el predio Patio Taller.

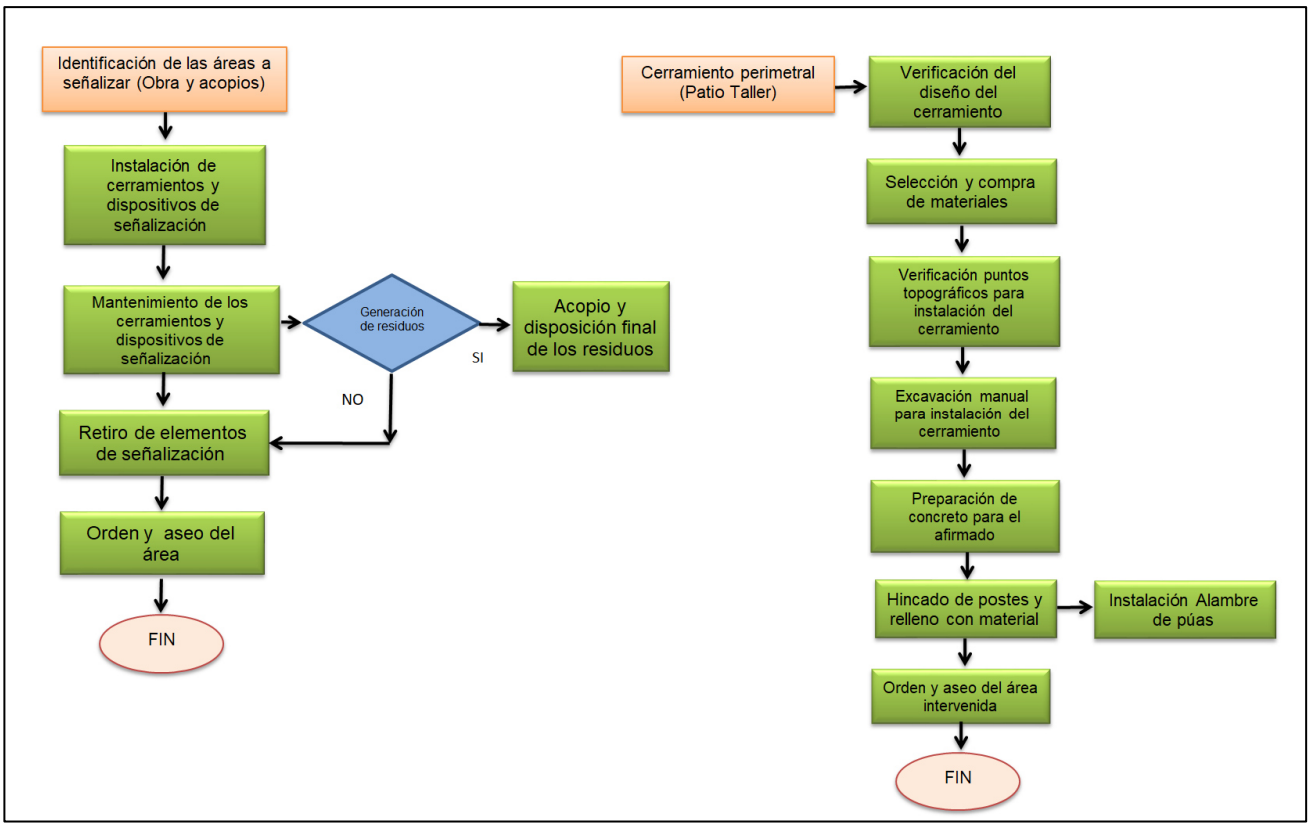


Figura 14 Diagrama de descripción de actividad de cerramiento y señalización de obra

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

- Instalación de campamentos

En la Figura 15 se presenta la ubicación del Campamento dentro del Patio Taller.

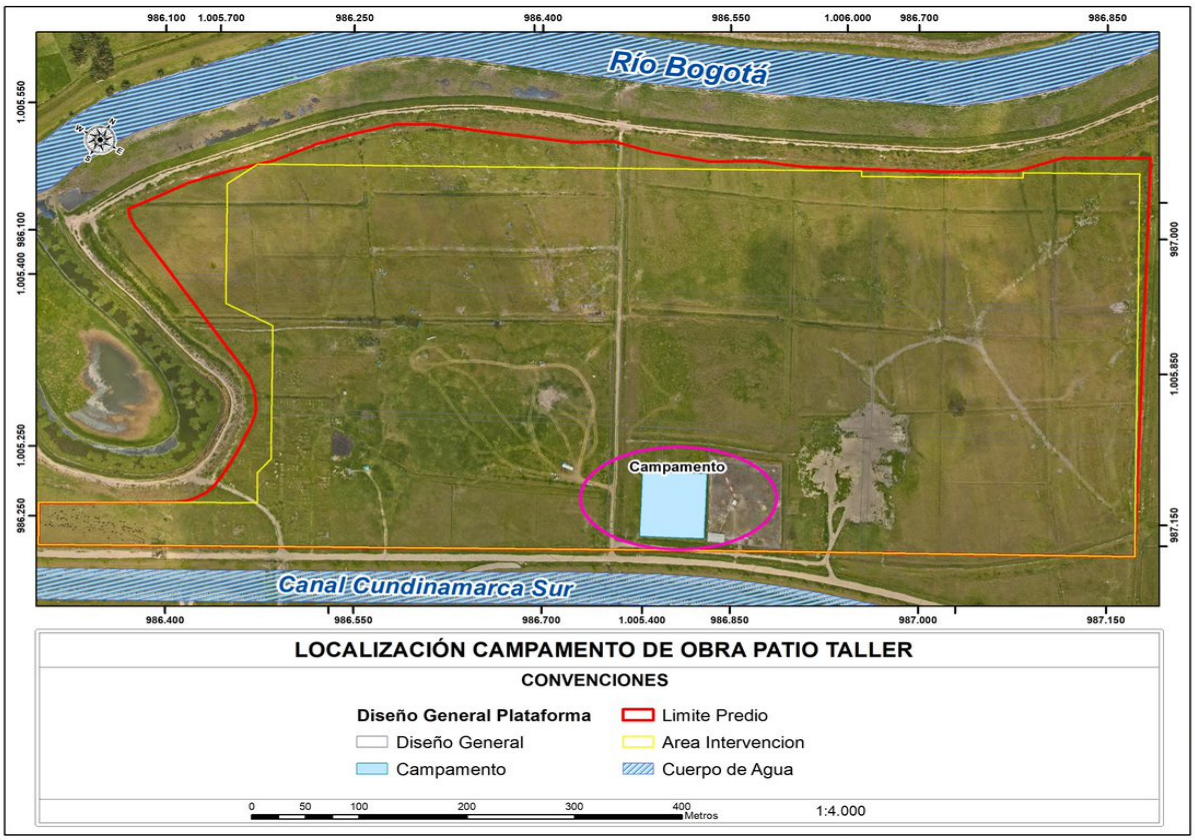


Figura 15 Plano de ubicación del campamento

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

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.

- Adecuación del terreno para instalación de campamentos

Para la adecuación del terreno se realizará exactamente el mismo proceso constructivo empleado para la construcción 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 en la Figura 16. 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.

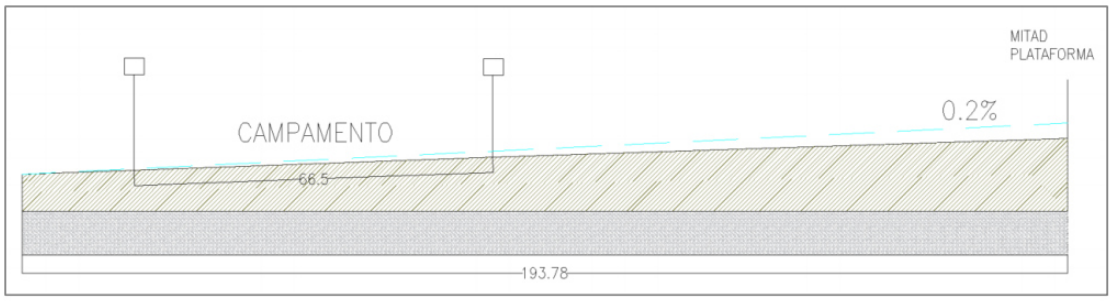


Figura 16 Pendiente y ubicación sobre campamento de obra ML1

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

- 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)

En la Figura 17 se presenta la localización y distribución de las áreas del campamento

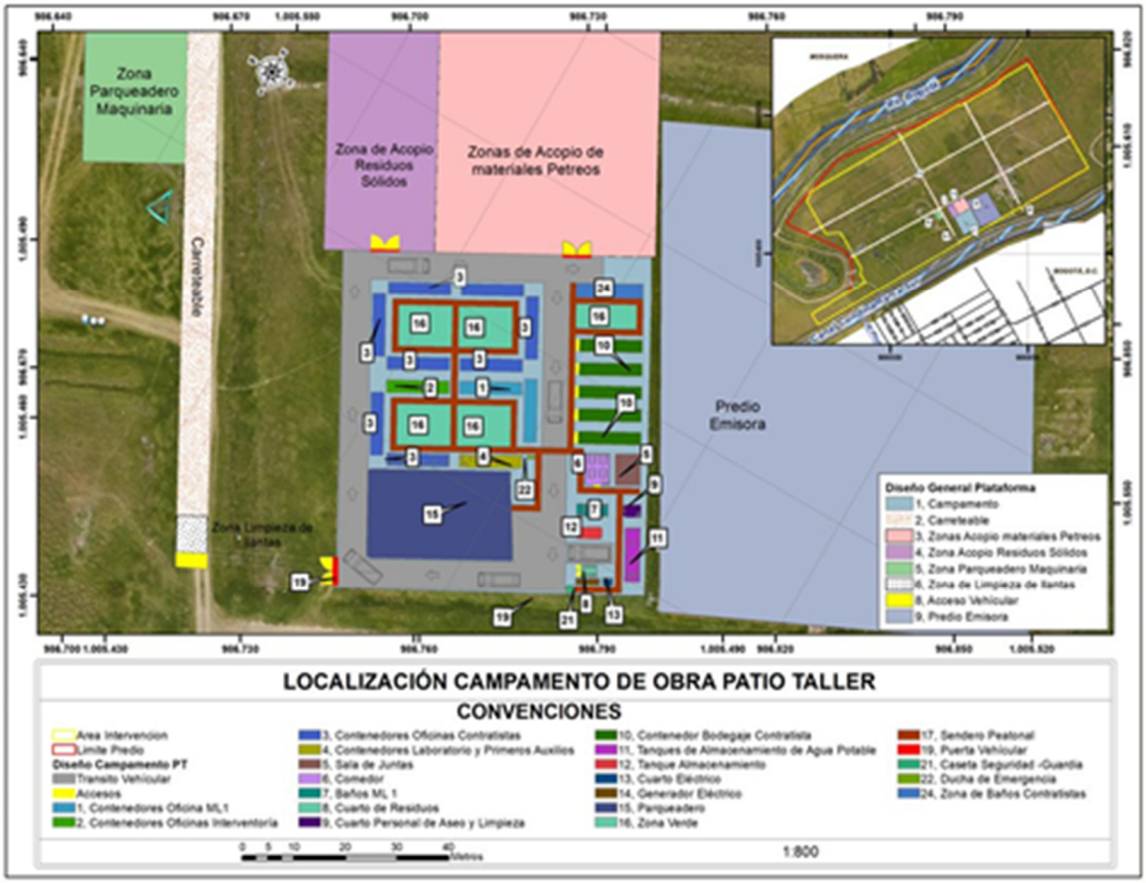


Figura 17 Distribución de áreas del campamento

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

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.

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

- Baños

Los campamentos contará con unidades sanitarias portátiles y para el personal de ML1 e interventoría,

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.
- 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.

- 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.).

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.

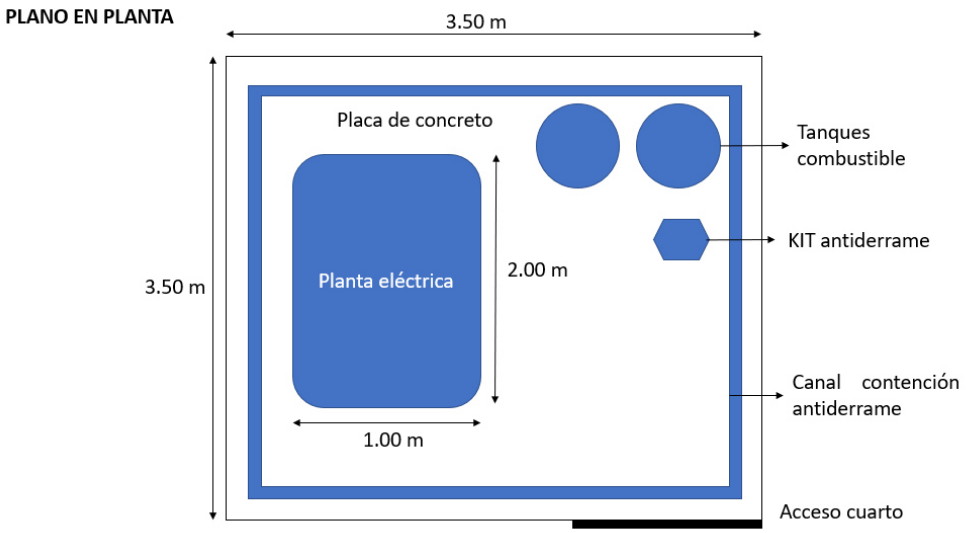


Figura 18 Plano en planta de la estructura para el generador eléctrico

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

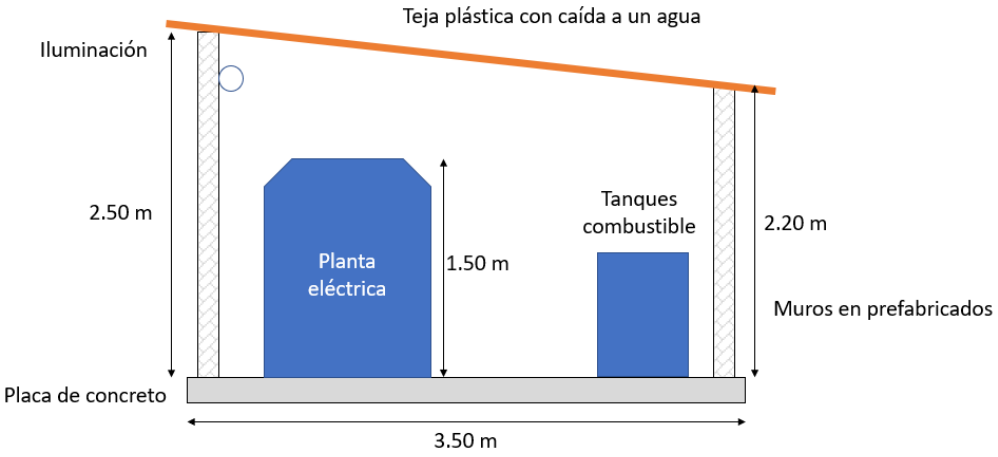


Figura 19 Plano en perfil de la estructura para el generador eléctrico

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

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 Figura 20 se detalla la ubicación del generador eléctrico y el ducto de emisiones dentro del campamento.

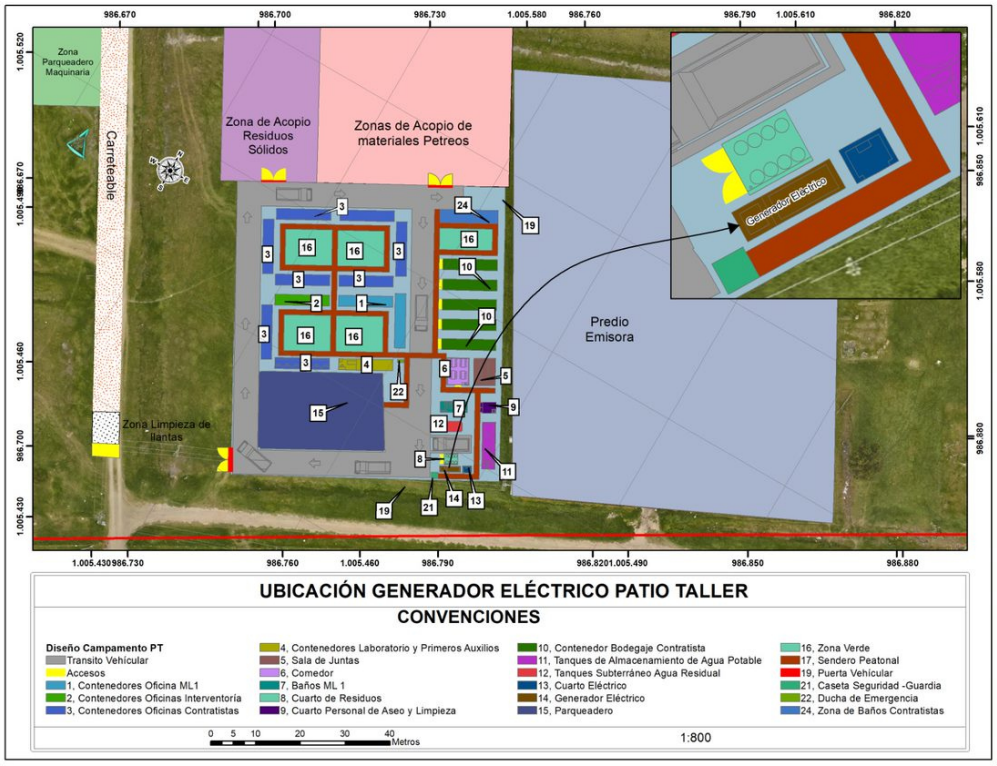


Figura 20 Detalle de ubicación del generador eléctrico

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

- 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.

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.

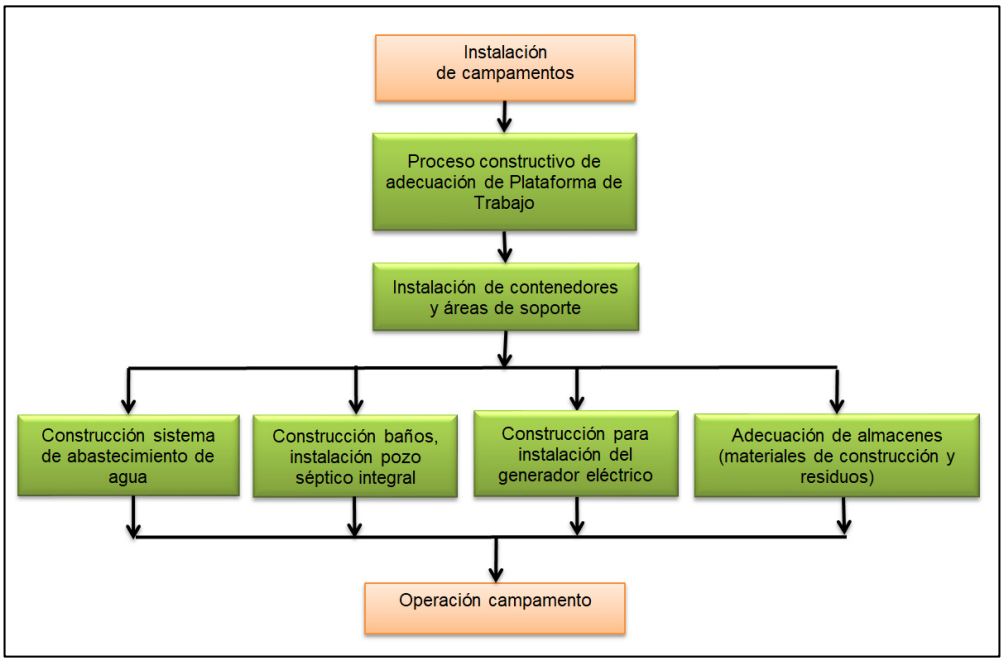


Figura 21 Diagrama de descripción de actividad de instalación de campamentos

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

- Adecuación de campamento (Actividades de inclusiones rígidas)

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 EPP's 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 almacenamiento de sustancias químicas: se contará con una zona establecida para el almacenamiento de sustancias químicas; en general, los productos químicos deben almacenarse bajo condiciones mínimas de seguridad, las cuales se complementan dependiendo el tipo de riesgo propio de la sustancia almacenada. Por tanto, las condiciones descritas adelante, son marco para todos los productos, pero dependiendo del riesgo (inflamable, corrosivo, reactivo con el agua, etc.) o de la necesidad de proteger la calidad del material se deben adoptar medidas complementarias. El sitio se acondicionará según estos requerimientos ambientales y de seguridad.
- Zona de laboratorio: La zona de laboratorio contará con todos los servicios requeridos para el buen desempeño de los procesos de calidad. Adicional contará con un sitio para trabajo del personal administrativo de esta área quien desarrollará documentación e informes de campo.
- 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 "SEPTICLEAN", 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.

En la Figura 22 se presenta la ubicación espacial del campamento para construcción de las inclusiones rígidas dentro del Patio Taller y Figura 23, se presenta la distribución de cada una de las áreas de soporte que harán parte del campamento donde se albergará el contratista que ejecutara la construcción de las inclusiones rígidas.

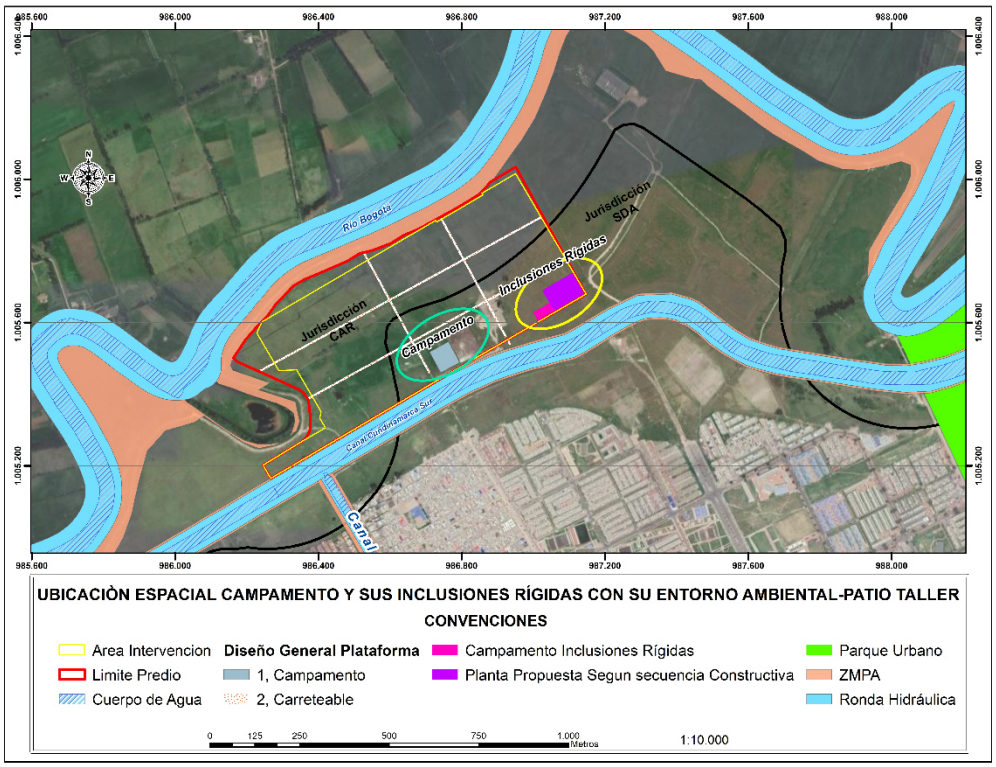


Figura 22 Ubicación espacial – Campamento Inclusiones Rígidas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

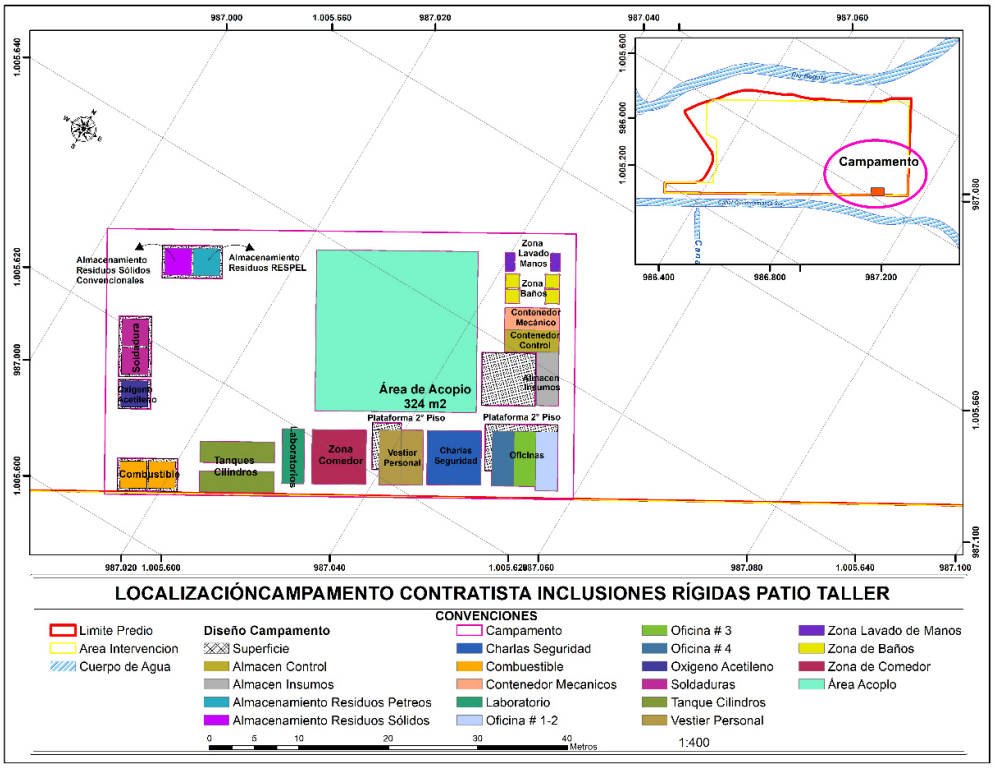


Figura 23 Detalle - Campamento Inclusiones Rígidas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

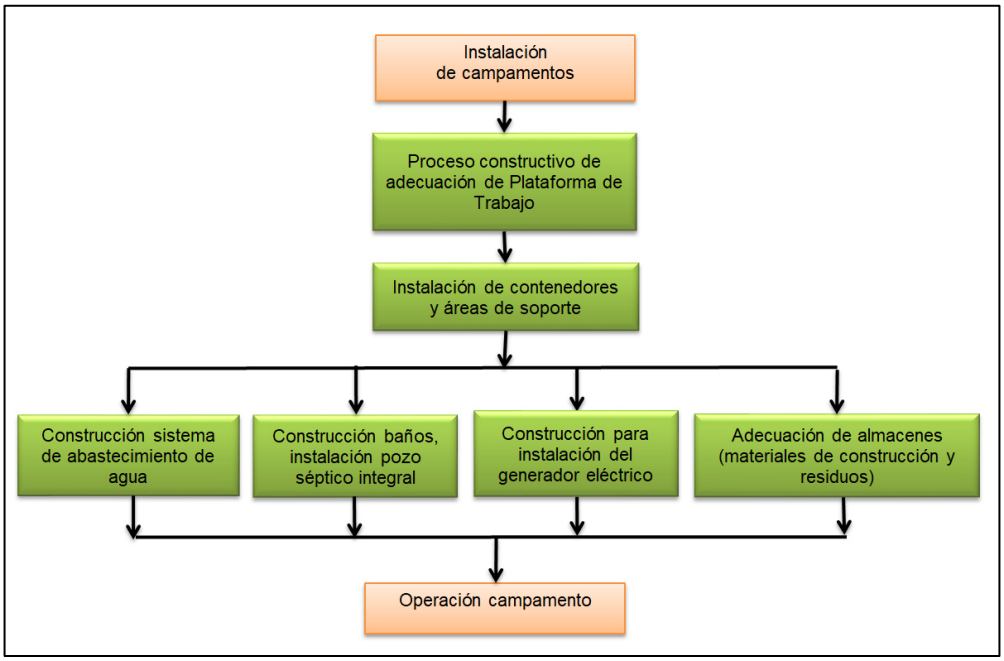


Figura 24 Diagrama de descripción de actividad de instalación de campamentos

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

- 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 5). 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 con el 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 5 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 6 Traslado de postes eléctricos y Figura 25 Hincado de postes con camión grúa)

Fotografía 6 Traslado de postes eléctricos

Fuente: Tomado de Inproelectric 2021

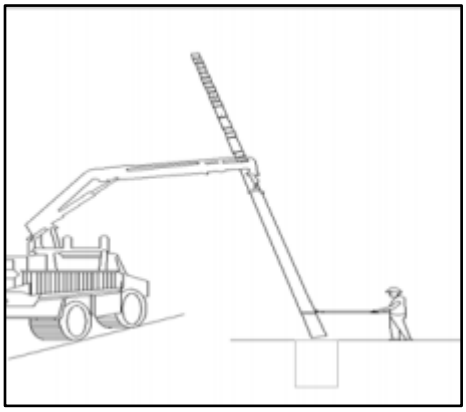


Figura 25 Hincado de postes con camión grúa

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 SGSST.

En la Figura 26 se muestra el traslado de la infraestructura eléctrica para el Patio Taller, de igual manera en la Figura 27 se presenta el diagrama de descripción de actividad de traslado de redes aéreas.

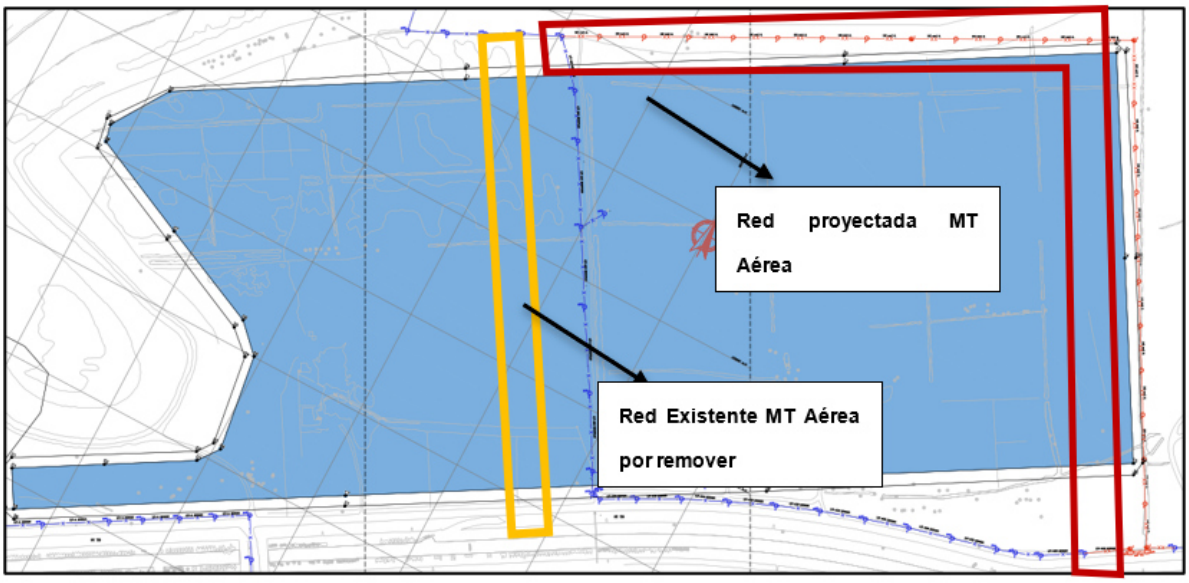


Figura 26 Plano de relocalización Red MT - Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

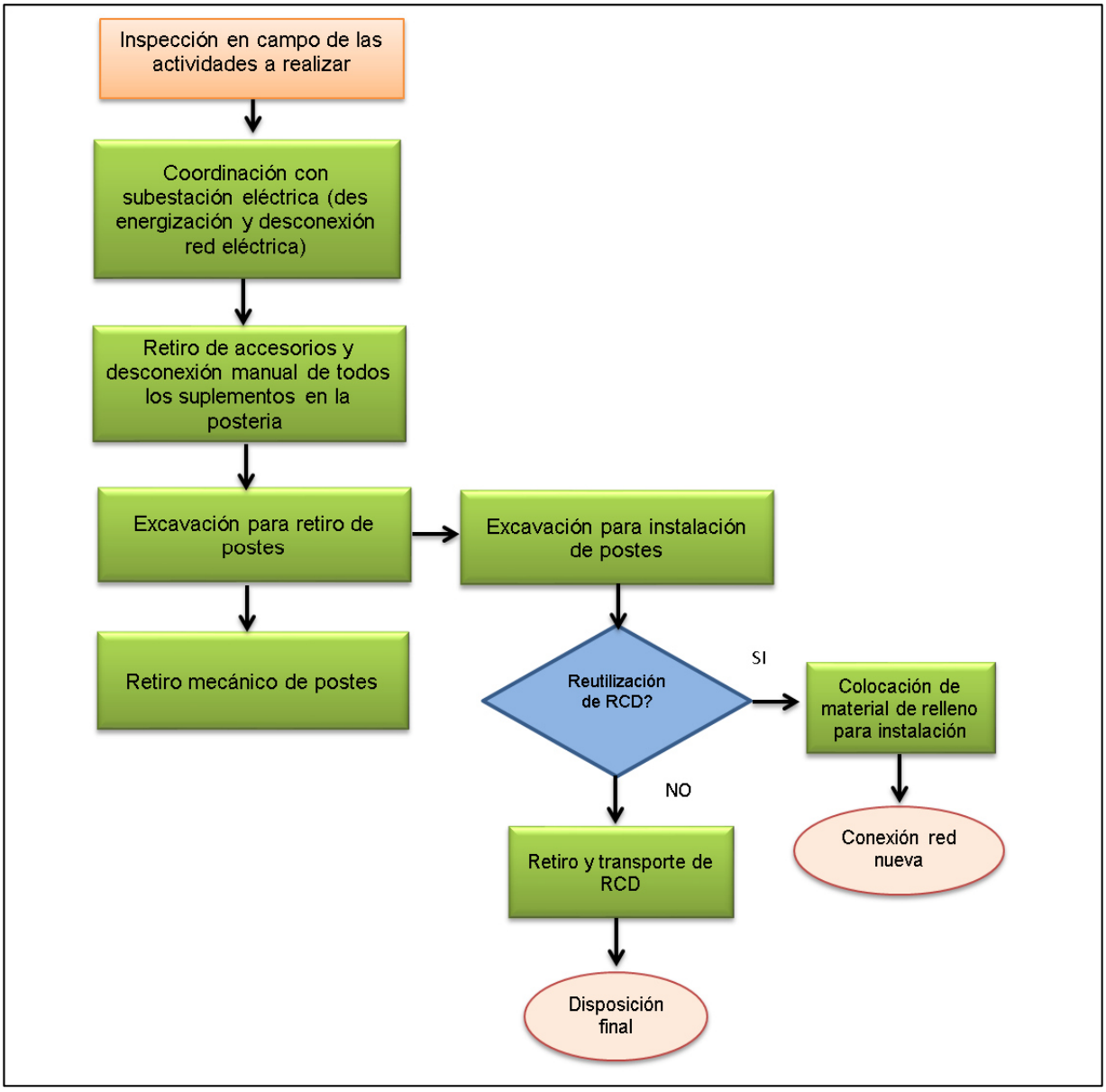


Figura 27 Diagrama de descripción de Actividad de traslado de redes aéreas

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

- 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 28, se muestra la vía de acceso al Patio Taller.

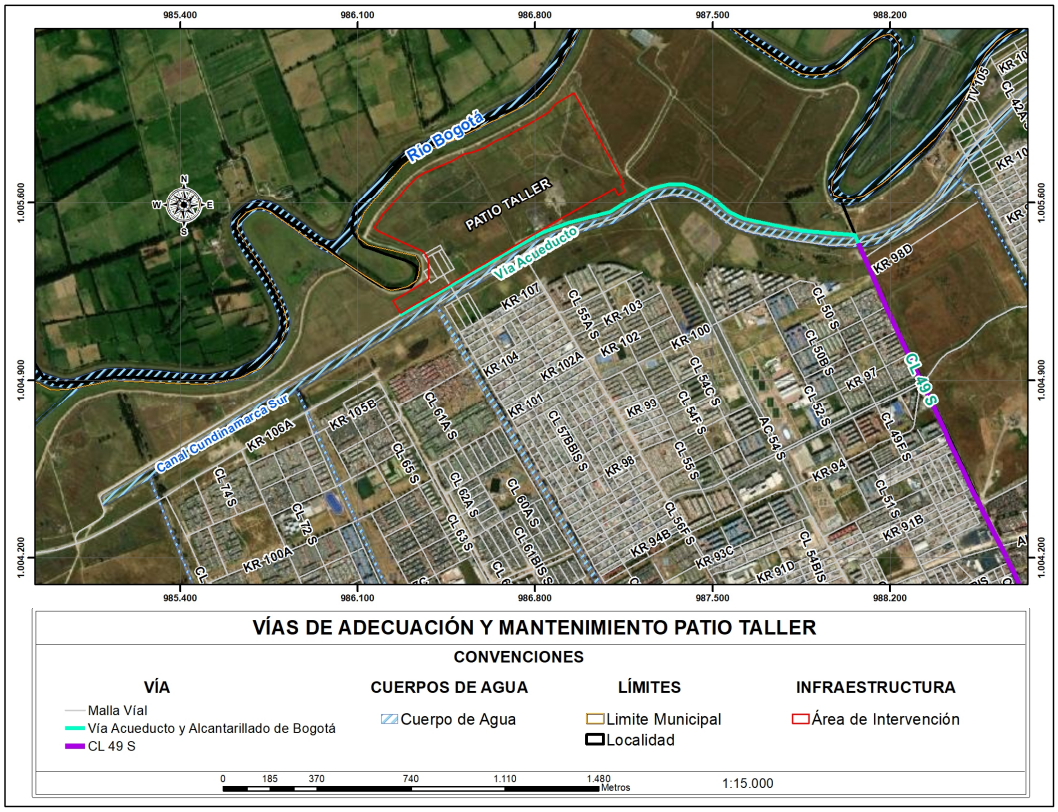


Figura 28 Ubicación vía de acceso – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

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. 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.

Fotografía 7 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 8 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 los sitios de disposición final registradas en el Plan de Manejo Ambiental y Social del contrato de la referencia.

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.

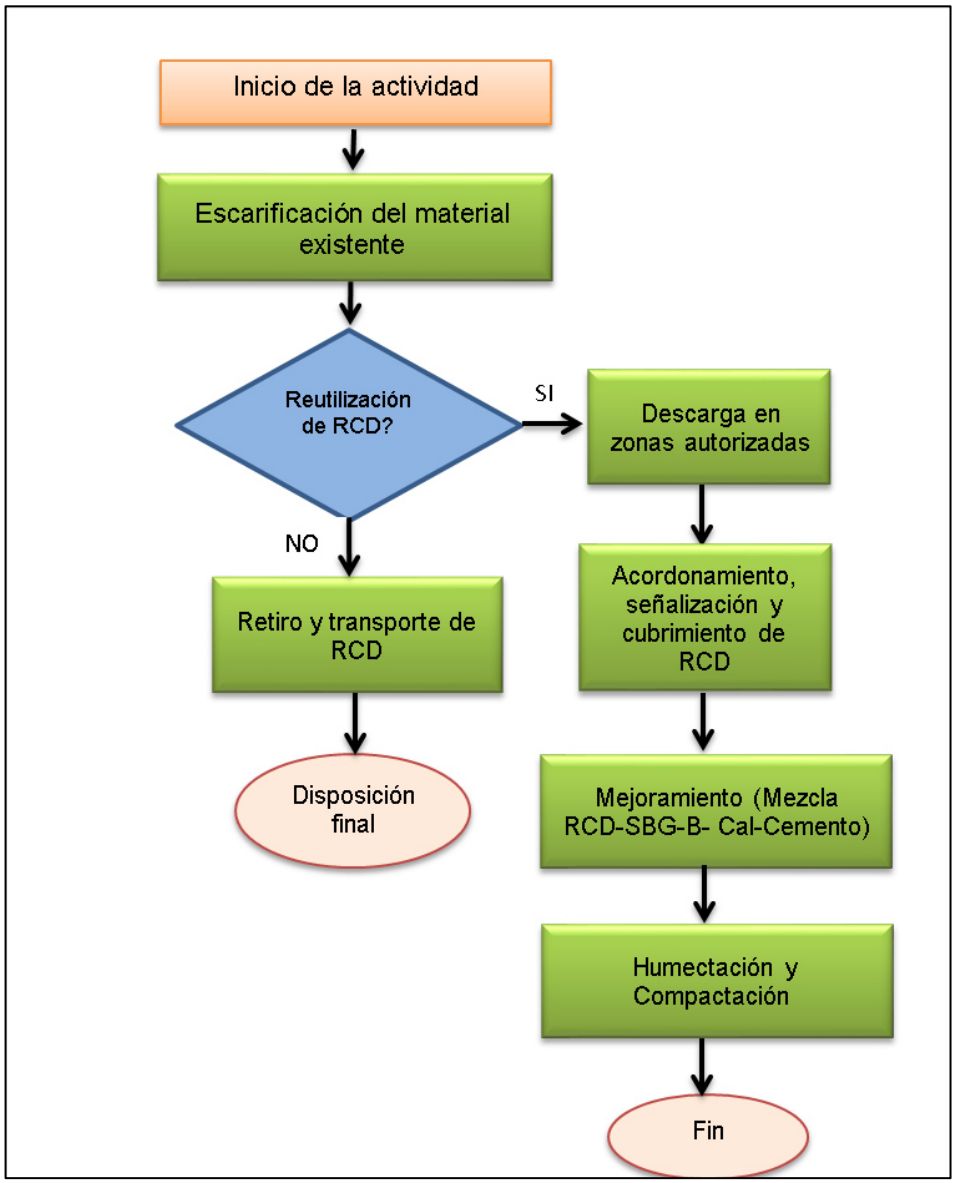


Figura 29 Diagrama de descripción de adecuación vía de acceso

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

2.9.1.2.3 Etapa 3

- 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.

En la Figura 30, se presenta el diagrama con las obras a ejecutar para la conformación de la plataforma y más adelante se describirá cada una de ellas.

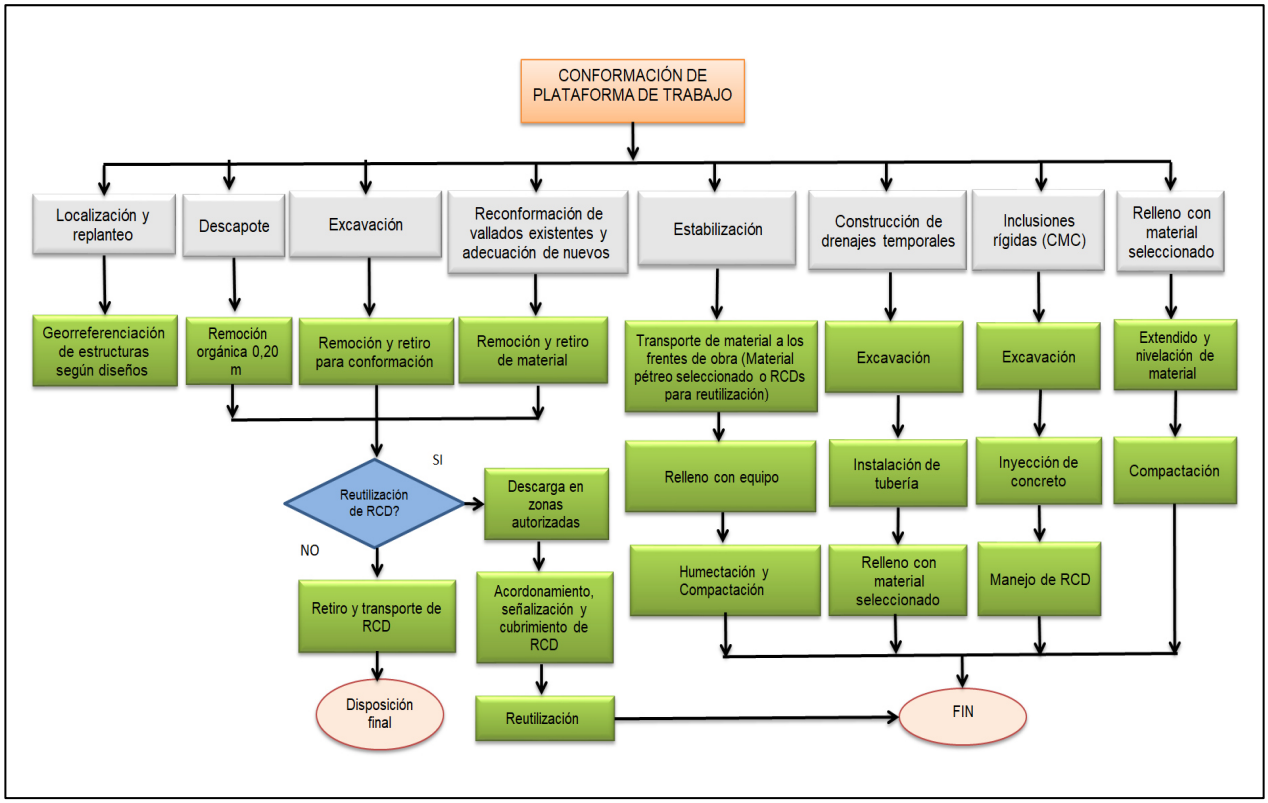


Figura 30 Diagrama de conformación de la plataforma de trabajo

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 31.

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.

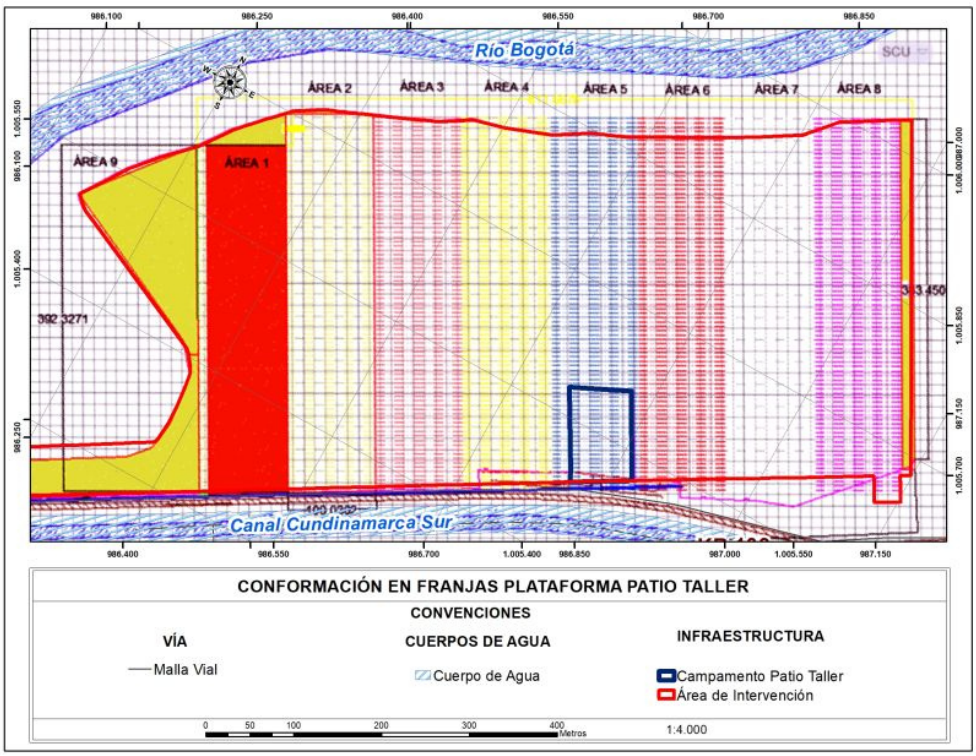


Figura 31 Conformación de áreas de trabajo – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

En la Figura 32 , se muestra la adecuación final de las actividades de construcción del Patio Taller, actividades que se describen a continuación:

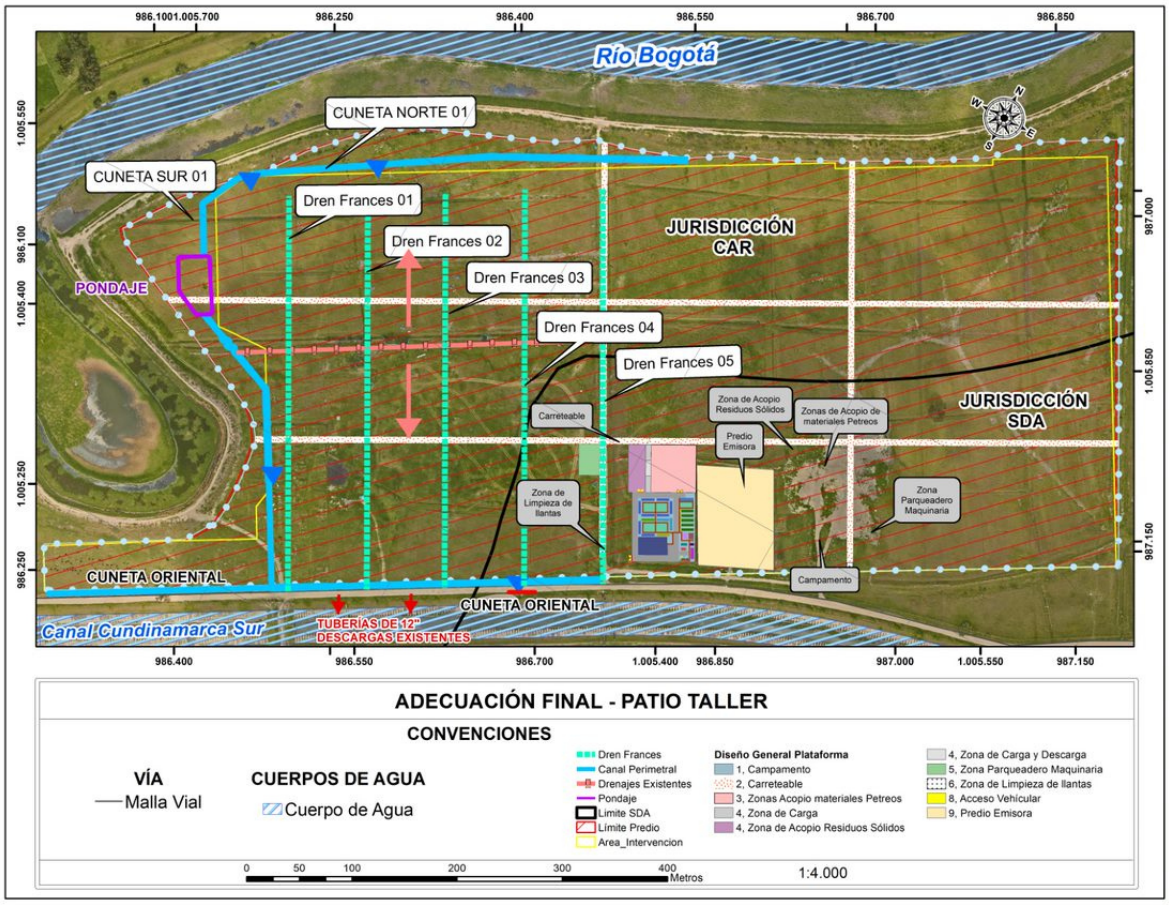


Figura 32 Adecuación final – Patio Taller

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

En las actividades de las obras de la fase previa de la presente etapa se realizarán las siguientes actividades:

- 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)

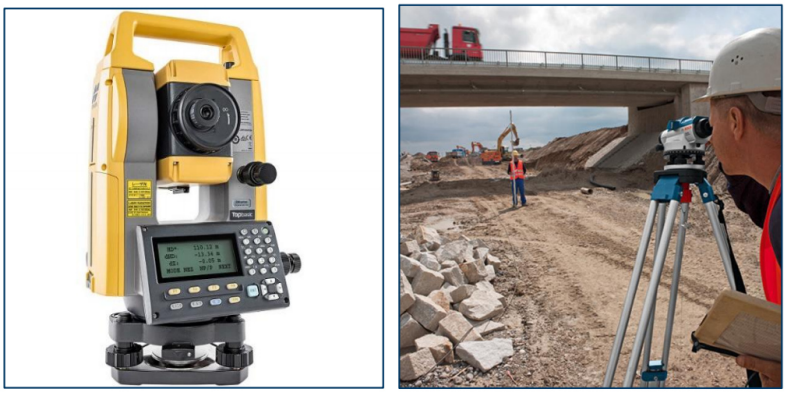
Los equipos y herramientas de montaje y construcción necesarios para realizar los trabajos a su cargo que incluyen:

- 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 9 Equipos de localización y replanteo

Fuente: Google, 2021

- 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 10 Descapote del área de trabajo

Fuente: Google, 2021

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 presente programa de manejo ambiental de RCD.

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 Plan de Ambiental y Social del contrato de la referencia.

- 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.

- 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.

El 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 vibrocompactadores.

Fotografía 11 Procedimiento ilustrativo de mezcla del material existente con Cal

Fuente: Google, 2021.

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.

- 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 33.

Figura 33 Área de drenaje de la plataforma

Fuente: Metro Línea 1

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 34).

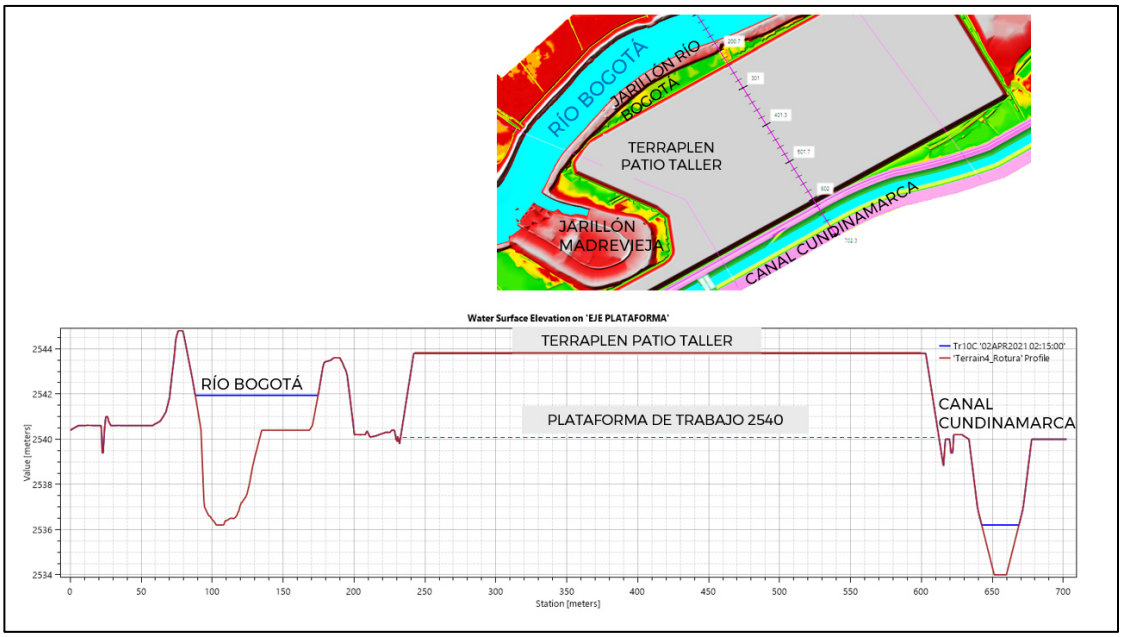


Figura 34 Sección transversal terraplén del Tatio Taller

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 35 y Figura 36.

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.

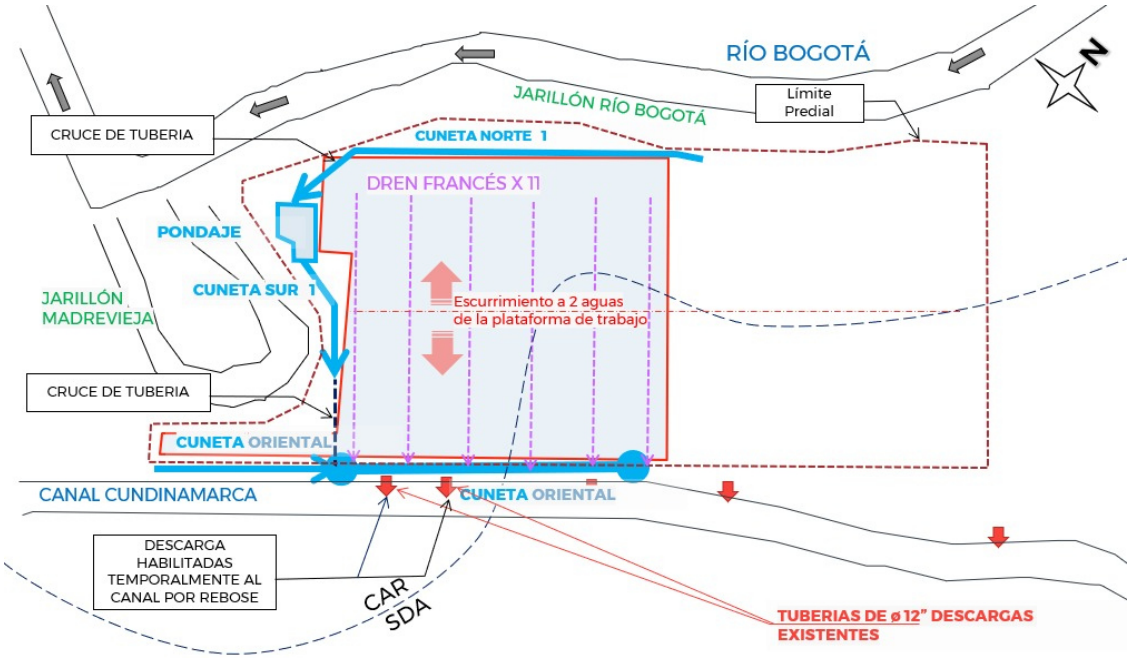


Figura 35 Planta general de drenaje de la plataforma en la etapa de construcción

Fuente: WSP, 2021

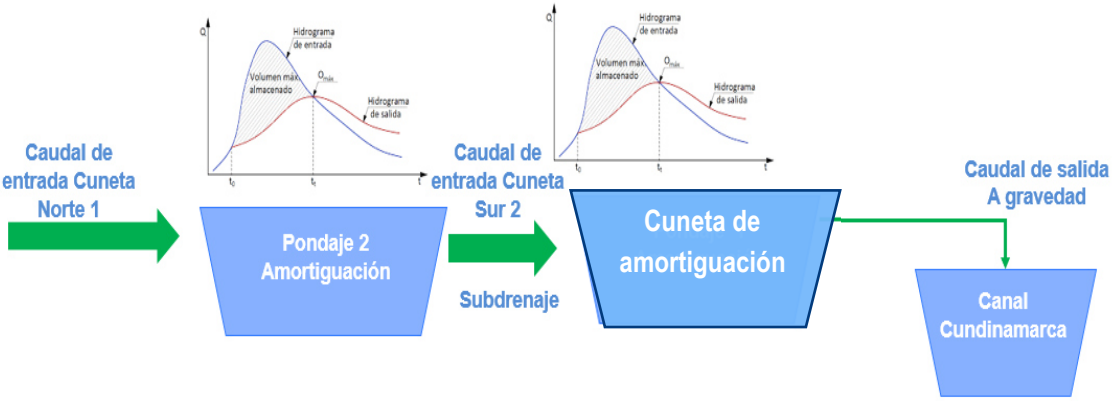


Figura 36 Concepto hidrológico del drenaje de la plataforma

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.

En la Figura 37 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 37 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 38, Figura 39,Figura 40 y Figura 41).

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

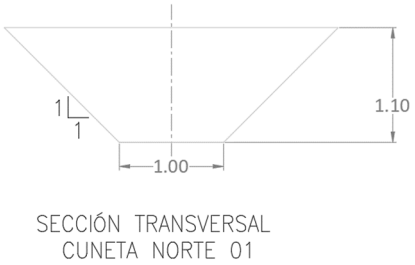


Figura 38 Sección transversal Cuneta Norte 01

Fuente: WSP, 2021

- Cuneta Sur 01 y Cuneta Sur 01A

  - Canal en tierra

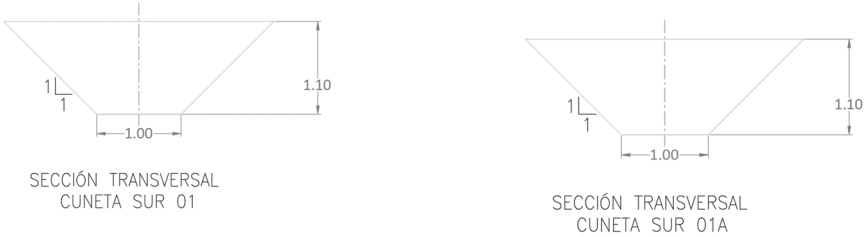


Figura 39 Sección transversal Cuneta Sur 01

Fuente: WSP, 2021

- Cuneta Oriental

  - Canal en tierra

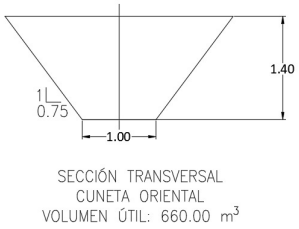


Figura 40 Sección transversal Cuneta Oriental

Fuente: WSP, 2021

- Pondaje
  - Revestimiento con geomembrana de HDPE de 1.5 mm

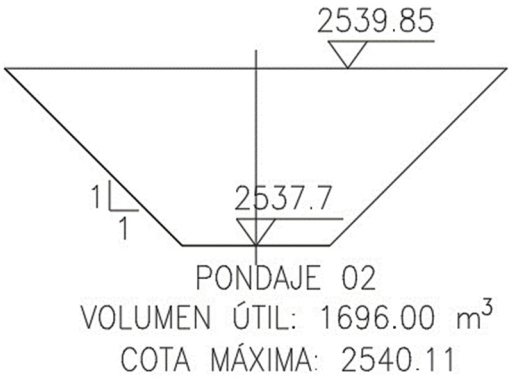


Figura 41 Sección transversal Pondaje

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.

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 y puntos de acopio de materiales (RCD). 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 reuso e incluso en la descarga al Canal Cundinamarca.

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 42. 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.

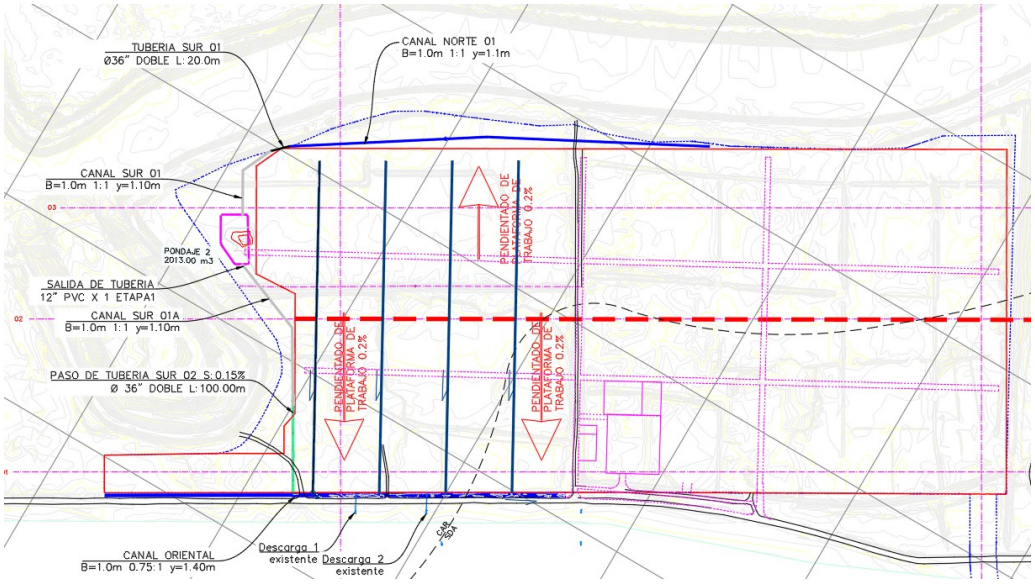


Figura 42 Localización de obras de drenaje en la plataforma en la etapa de construcción

Fuente: WSP, 2021

- Inclusiones Rígidas (IR)

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.

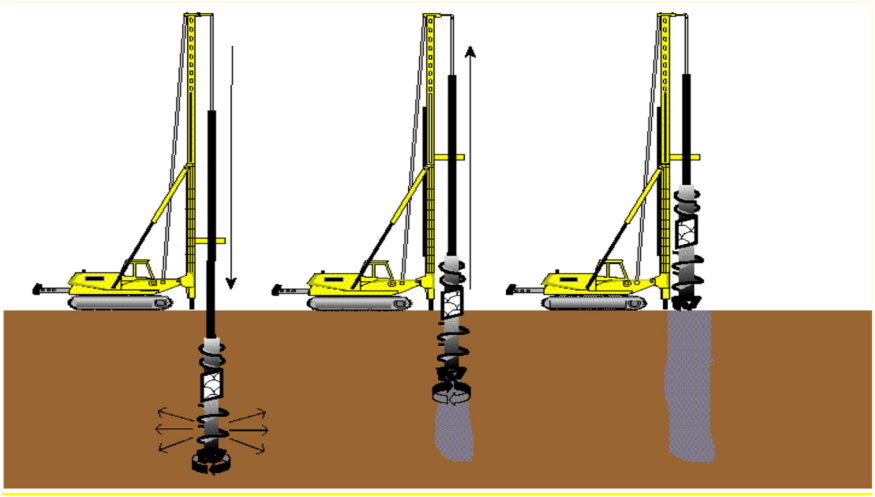


Figura 43 Sistema de inclusiones Rígidas (IR)

Fuente: Soletanche Bachi Colombia

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 60 m3/hr, conformada por los siguientes elementos básicos:
    - Planta concreto 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.

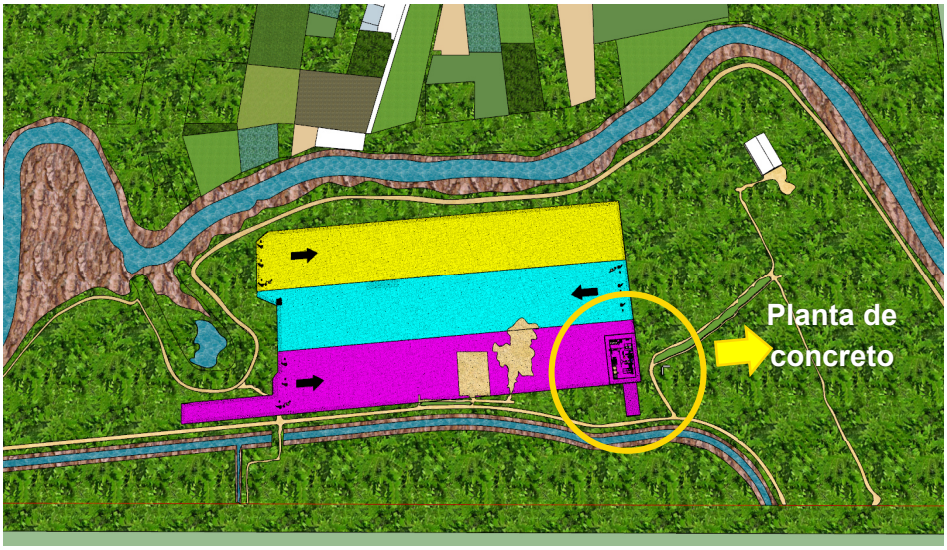


Figura 44 Ubicación de la planta en el Patio Taller

Fuente: Soletanche Bachi Colombia

A continuación, se presenta una descripción de las obras civiles requeridas para el 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

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 las siguientes figuras se presenta un esquema de cada parte de la planta de concreto.

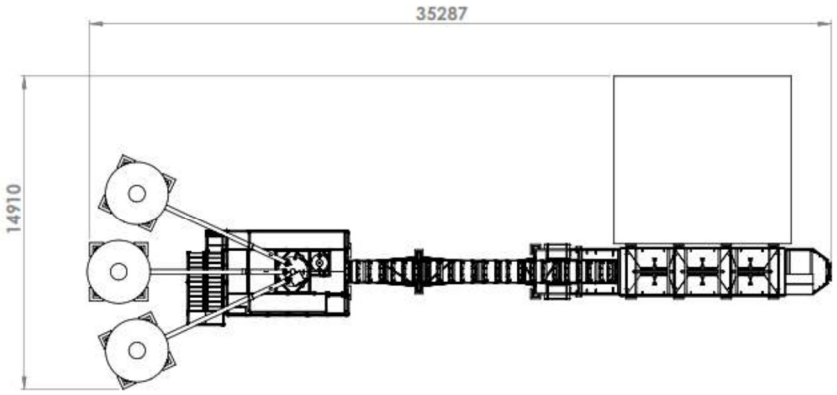


Figura 45 Planta Silos / Torre de Cargue / Tolvas Agregados / Bandas

Fuente: Soletanche Bachi Colombia

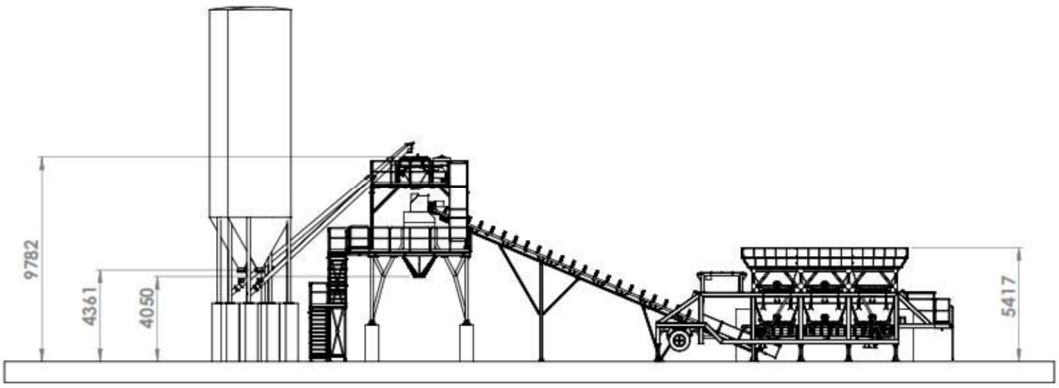


Figura 46 Corte Longitudinal Silos / Torre de Cargue / Tolvas Agregados / Bandas

Fuente: Soletanche Bachi Colombia

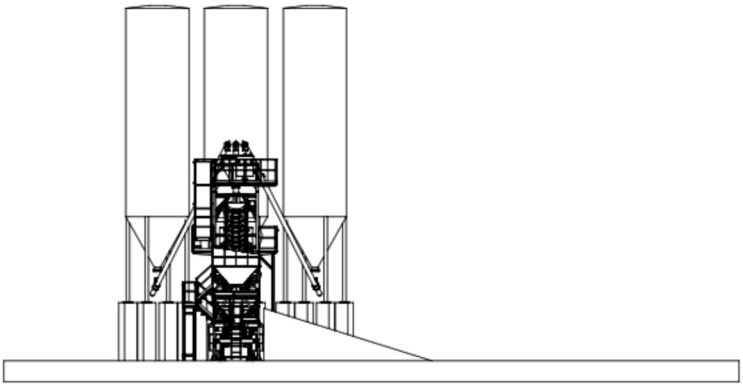


Figura 47 Corte Transversal Silos / Torre de Cargue / Tolvas Agregados / Bandas

Fuente: Soletanche Bachi Colombia

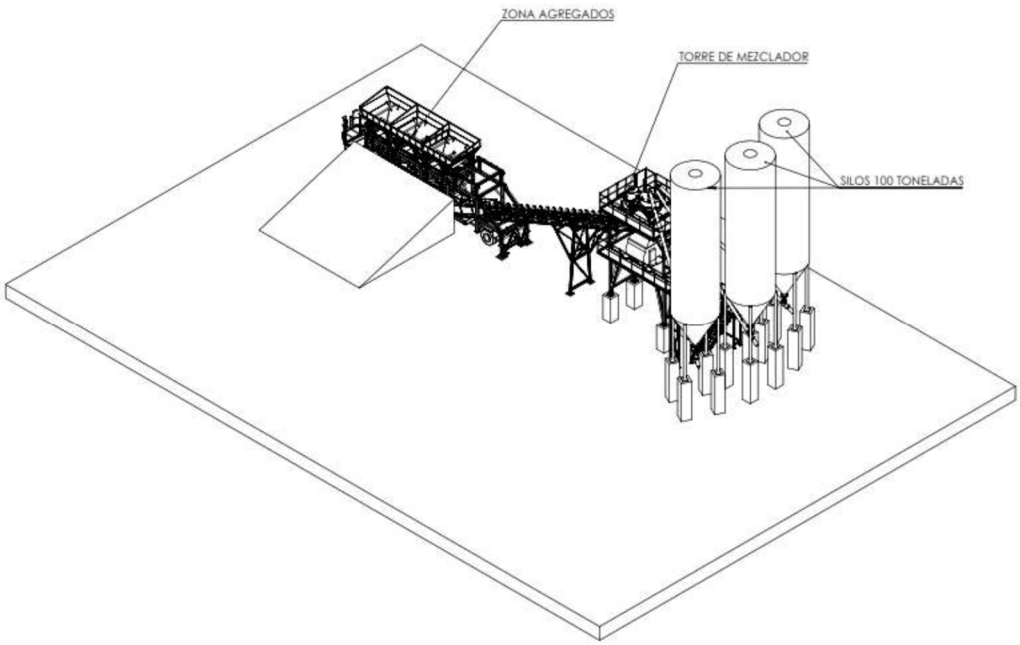


Figura 48 Vista Isométrica

Fuente: Soletanche Bachi Colombia

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.

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.

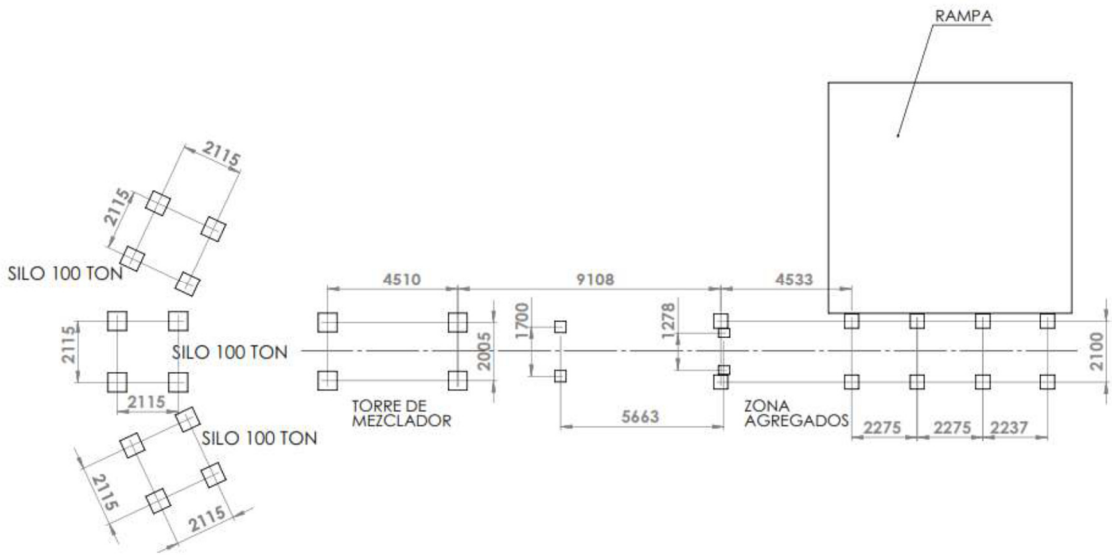


Figura 49 Planta Pedestales de Soporte

Fuente: Soletanche Bachi Colombia

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.

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.

- 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 50 Equipos principales IR

Fuente: Soletanche Bachi Colombia

- 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).

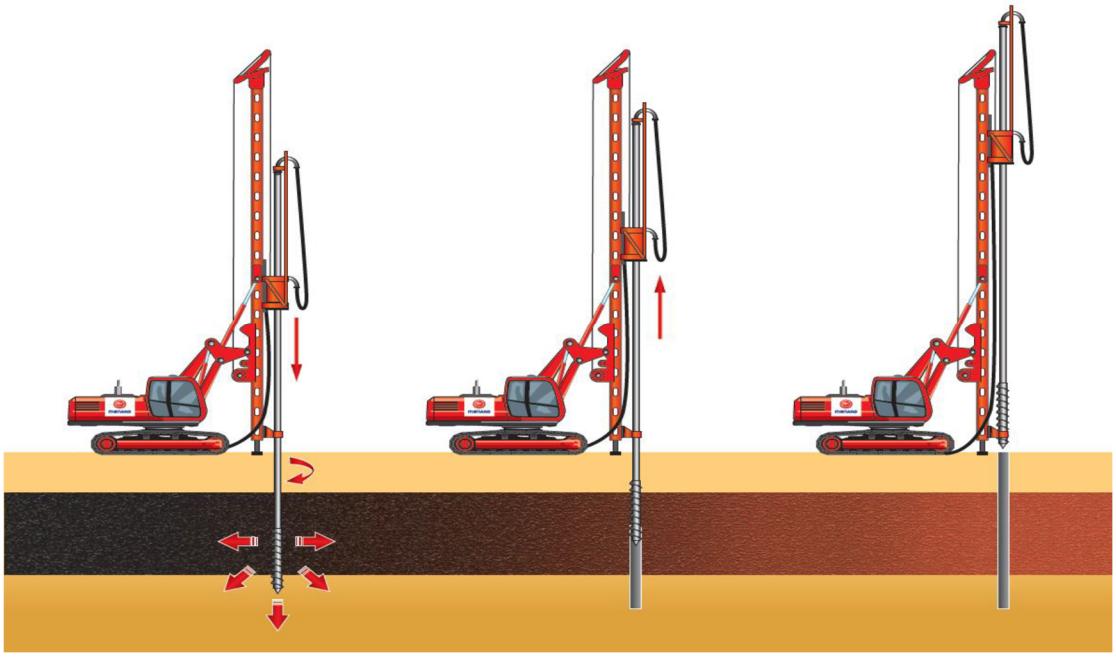


Figura 51 Fases de Ejecución Columnas / Perforación – Extracción

Fuente: Soletanche Bachi Colombia

- 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 52 Posicionamiento de la maquina sobre el eje de la IR.

Fuente: Soletanche Bachi Colombia

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 del proceso de extracción.

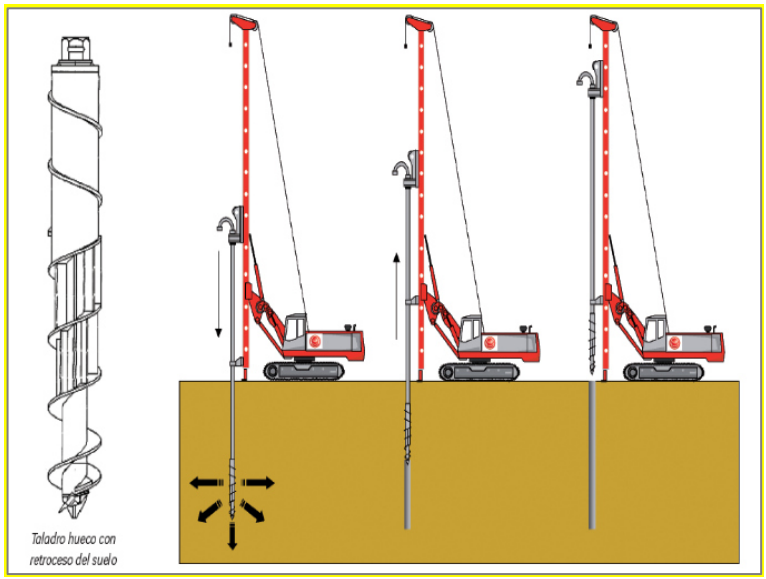


Figura 53 Proceso de perforación IR

Fuente: Soletanche Bachi Colombia

- 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 54 Etapa de hormigonado de IR.

Fuente: Soletanche Bachi Colombia

- 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

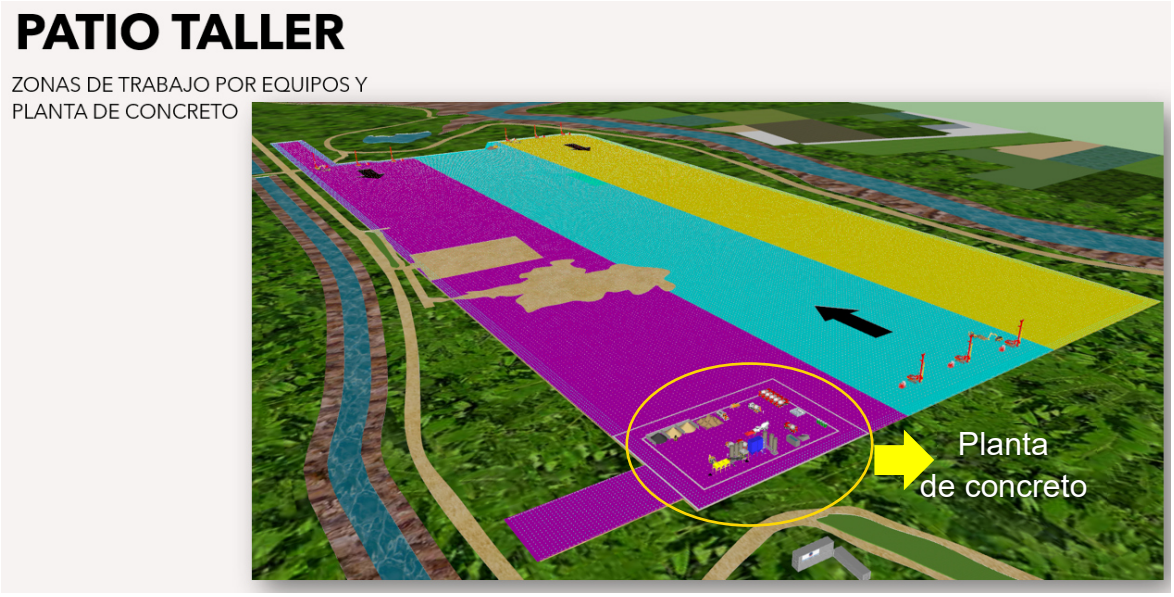
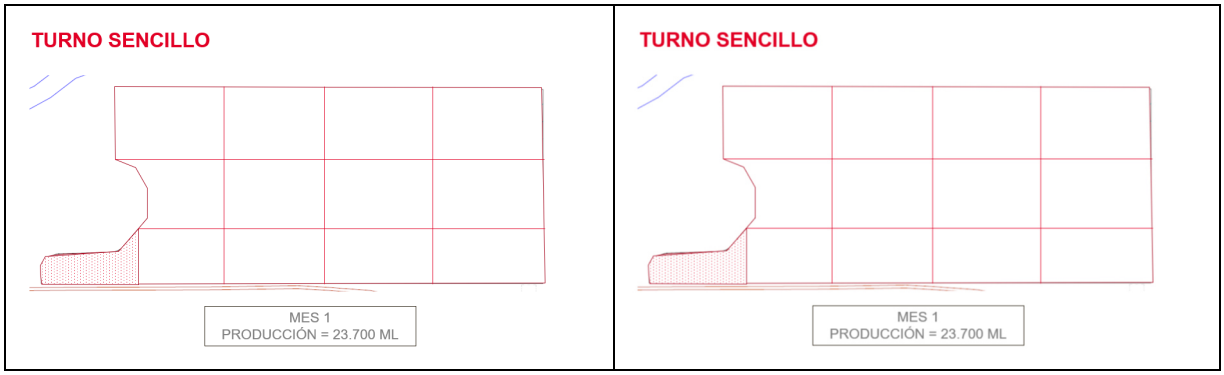
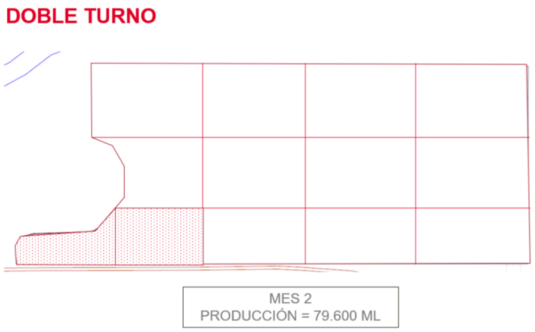
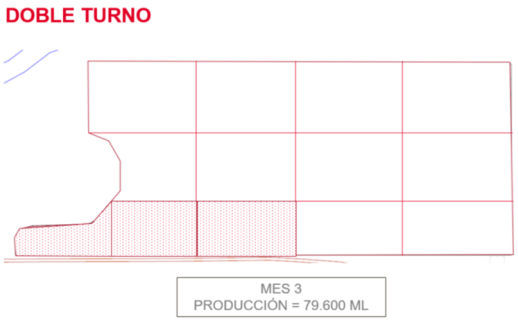
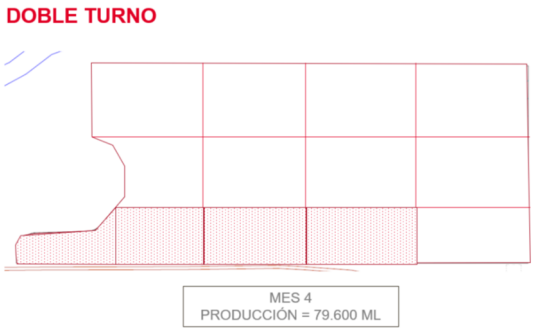
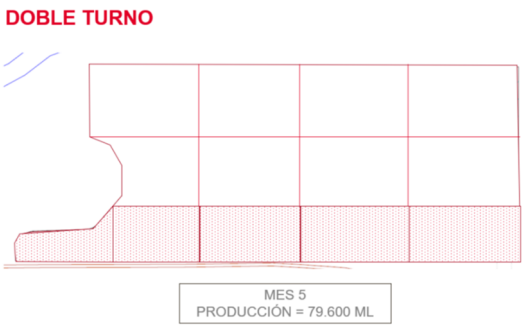
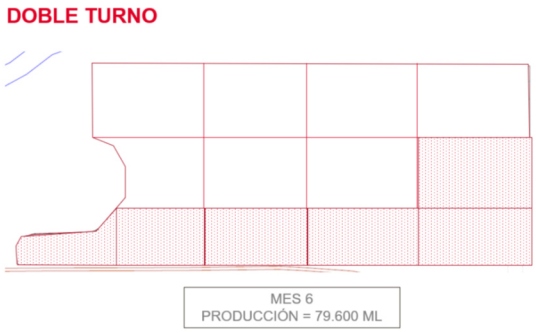
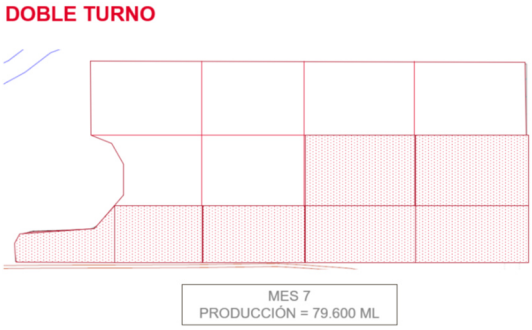
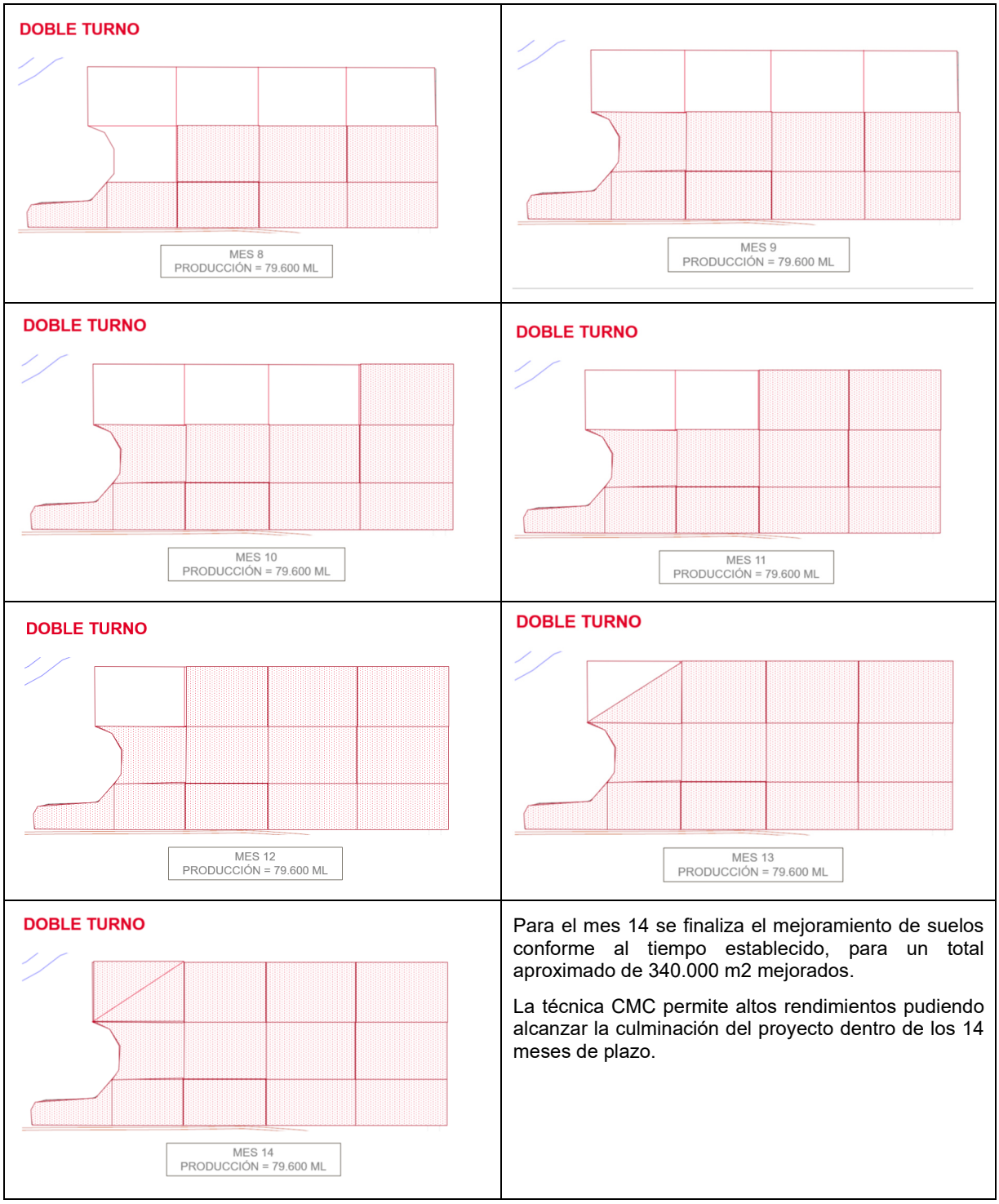


Figura 55 Secuencia constructiva

Fuente: Soletanche Bachi Colombia



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.	



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.

Figura 56 Secuencia constructiva

Fuente: Soletanche Bachi Colombia

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

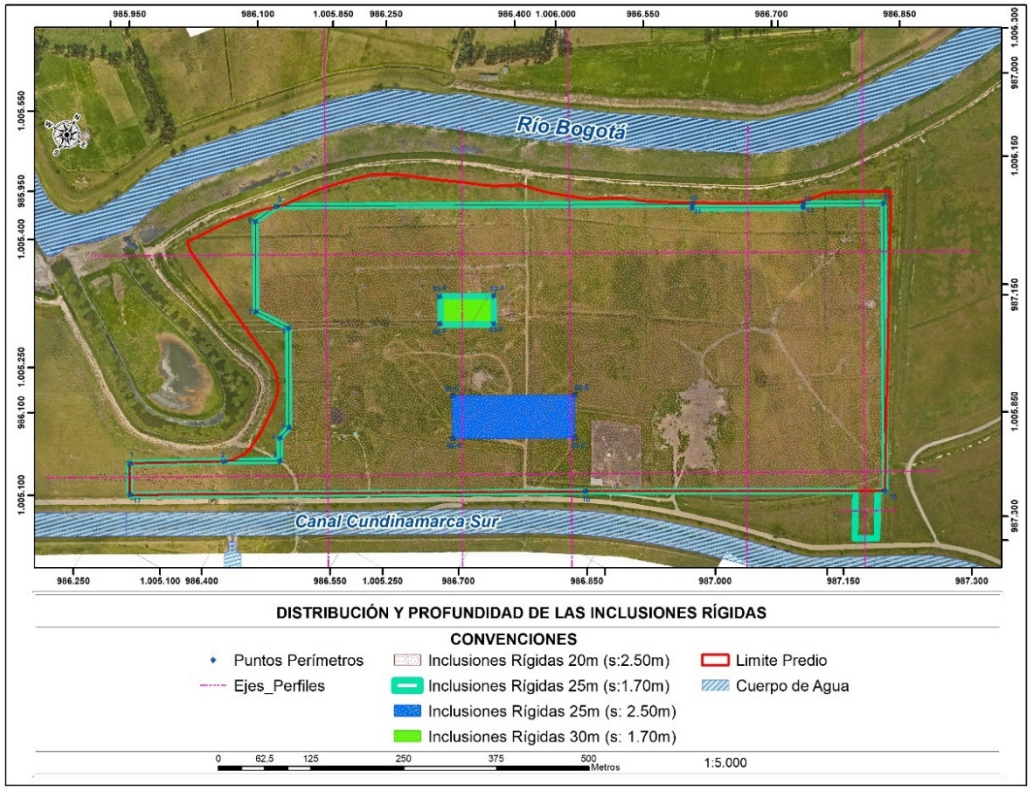


Figura 57 Distribución de las Inclusiones Rígidas y su profundidad.

Fuente: Metro Línea 1

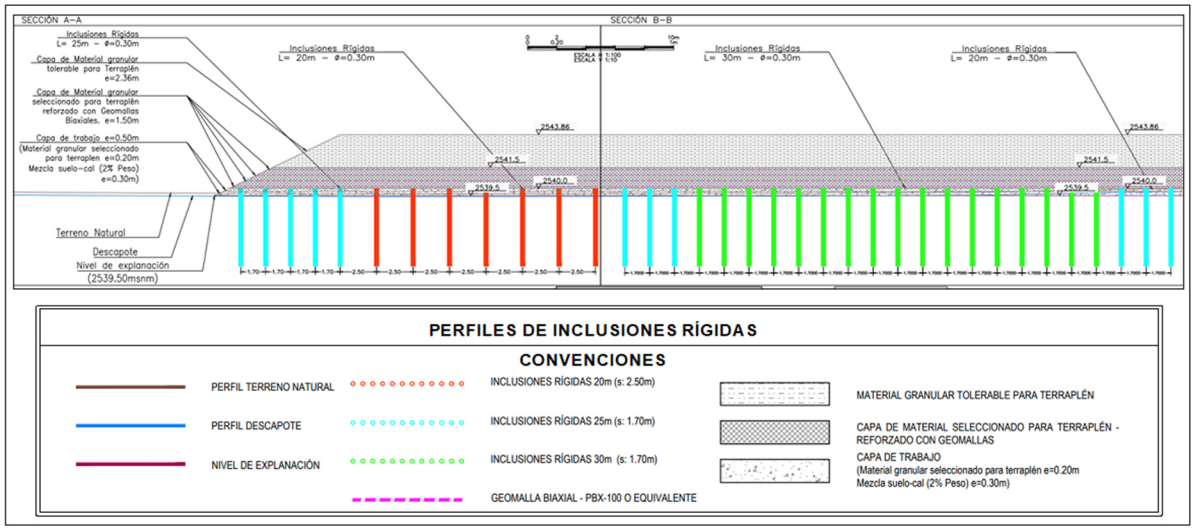


Figura 58 Perfil de las Inclusiones Rígidas

Fuente: Metro Línea 1

- 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 59. Para el área del Patio Taller, se plantea usar una distribución cuadrada de las inclusiones.

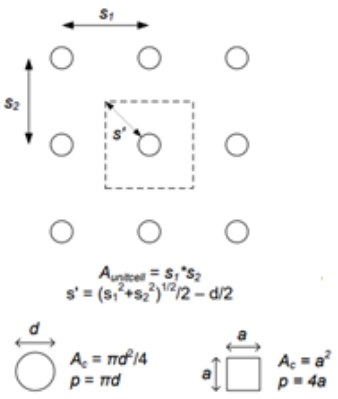


Figura 59 Arreglos comúnmente usados para inclusiones.

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

- Aprovechamiento del material de excavación - Relleno con material seleccionado

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.

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 60). 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.

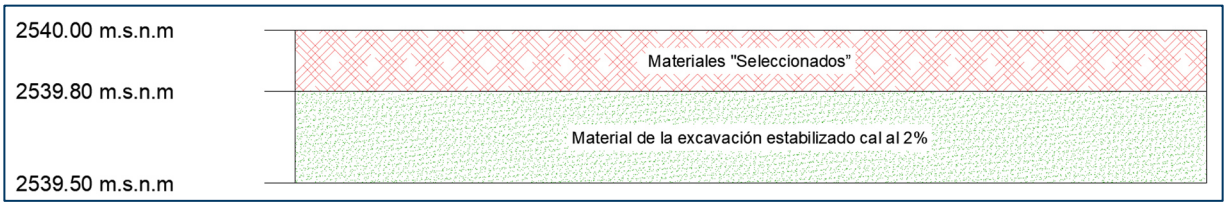


Figura 60 Sección transversal

Fuente: Metro Línea 1

- Consideraciones de fuentes de materiales y zonas de disposición de cortes

Todos los materiales petreos 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.

- 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 61 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.

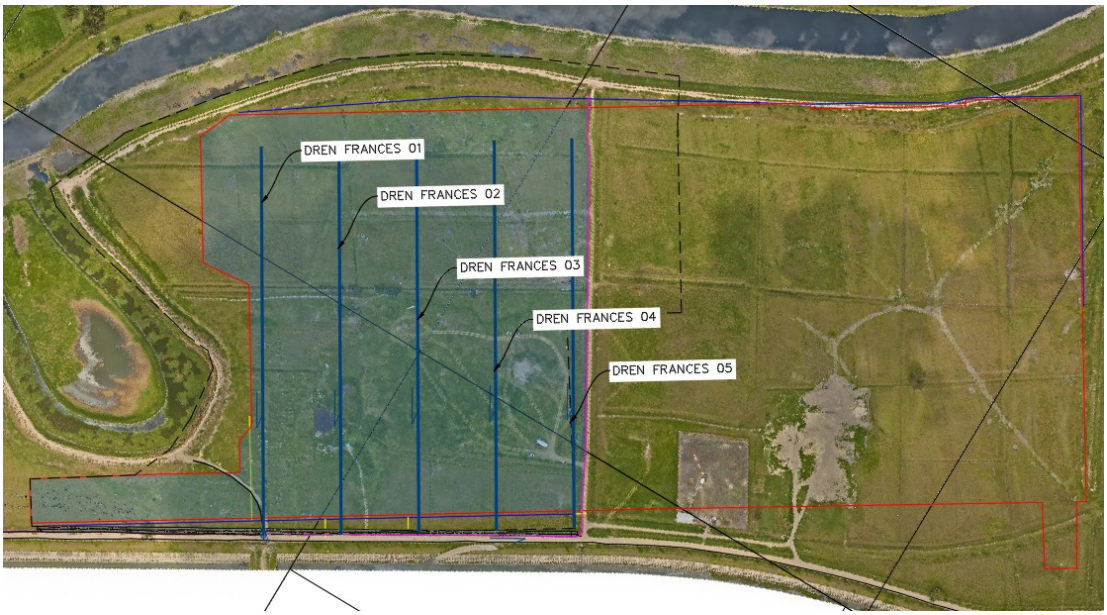


Figura 61 Ubicación de drenes franceses

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

En la Figura 62 se muestran detalles los subdrenes franceses proyectados.

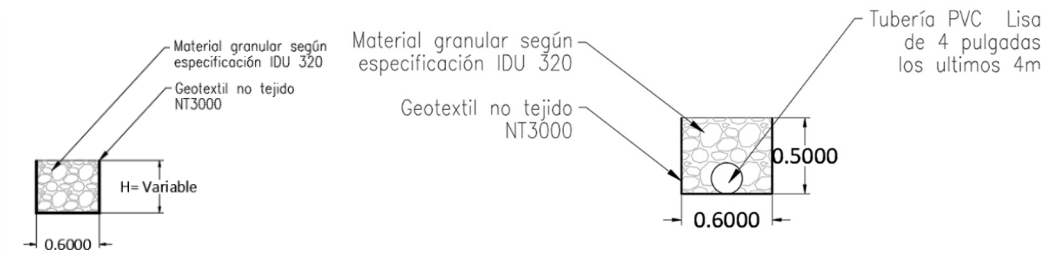


Figura 62 Detalles de los subdrenes franceses

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

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.

2.9.2 Actividades Fase de Construcción

A continuación, se dan a conocer los procesos constructivos los cuales se va a desarrollar en el proyecto de la referencia en su fase constructiva, las cuales complementan las actividades establecidas en la fase previa por parte de la firma METRO LINEA 1 SAS:

- Retiro del suelo orgánico y cobertura vegetal**:** Esta actividad consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparan las obras del proyecto, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

- Aprovechamiento forestal: Se realizará la tala de los árboles de acuerdo con el concepto técnico emitido por las autoridades ambientales en el permiso de aprovechamiento forestal. El material vegetal proveniente de las talas (ramas) se almacenará en una zona autorizada por la interventoría para su posterior disposición en un sitio autorizado o se utilizará para la recuperación de zonas erosionadas o afectadas sugeridas dentro del informe de aprovechamiento forestal. La madera obtenida de las talas se almacenará de forma adecuada para su posterior utilización en obra y aprovechamiento en actividades de ornamentales.

- Excavaciones: Se realizarán excavaciones que apliquen con las herramientas manuales o mecánicas adecuadas para desarrollar esta labor, con previa localización y replanteo por parte de la comisión de topografía.
    - La ejecución de las zanjas podrá ser ejecutada con maquinaria o manualmente. Parte del material proveniente de las excavaciones podrá ser acumulado y almacenado cerca de la zanja para ser utilizado como material de relleno.
    - El sistema de estabilización de las excavaciones será realizado con lodos poliméricos y/o bentónicos.
    - El material producto de todas las excavaciones se dispondrá en los sitios autorizados y/o sitios que cuenten con los permisos ambientales vigentes que no tengan

requerimientos pendientes con la autoridad ambiental, otra parte todavía a definir será utilizada para modelaciones paisajísticas en el proyecto, los volúmenes de material removido manual y mecánicamente serán registrados y enviados en los informes ambientales del proyecto.

- Transporte y retiro de material de excavación**:** Para esta actividad será necesaria la utilización de maquinaria (Cargadores y/o Retroexcavadoras) y volquetas en buen estado para el cargue y retiro de este material y su disposición en los sitios autorizados en el tiempo estipulado.

- Transporte y retiro de material de demolición: Para esta actividad será necesaria la utilización de maquinaria (Minicargadores o Retroexcavadoras) y volquetas en buen estado para el cargue y retiro de este material y su disposición en los sitios autorizados en el tiempo estipulado.
  - Todo transporte de materiales sobre las vías públicas se deberá realizar en vehículos aprobados para circular sobre las carreteras nacionales, los cuales deberán cumplir la reglamentación vigente sobre pesos y dimensiones del Ministerio de Transporte, así como las normas sobre protección ambiental. Los vehículos deberán contar con dispositivos para depositar los materiales de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente.

- Transporte de material de construcción**:** se realizará el transporte del material granular como rajón, base, súbase, triturado, arena, gravilla, concreto y los que se requieran para el desarrollo del proyecto. Estos materiales serán provenientes de sitios debidamente autorizados por la autoridad ambiental y serán transportados en vehículos en buen estado por las rutas establecidas.

- Colocación de material granular**:** Consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante terminada o sobre un afirmado existente, de acuerdo con las especificaciones técnicas. El suministro de este material se realizará de sitios autorizados por la autoridad ambiental que cuenten con los permisos ambientales vigentes.

- Imprimación: Este trabajo consiste en el suministro, transporte, calentamiento eventual y aplicación uniforme de un ligante bituminoso sobre una superficie granular, previamente a la colocación de una capa asfáltica o un tratamiento superficial.

- Para los trabajos de riego de liga se requieren elementos mecánicos de limpieza, carro tanques irrigadores de asfalto y, eventualmente, sistemas de aplicación del riego incorporados a los de extensión de las mezclas asfálticas.

- El vehículo para el transporte de materiales deberá cumplir con las disposiciones legales referente al control de la contaminación ambiental. Ningún vehículo de los utilizados para el transporte del material podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.

- Colocación de mezcla asfáltica: Consiste en el transporte, colocación y compactación, de una o más capas de mezcla asfáltica, preparada y colocada en caliente, de acuerdo con especificaciones y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos. El suministro de este material se realizará de sitios autorizados por la autoridad ambiental que cuenten con los permisos ambientales vigentes.

- Colocación de Concreto: Consiste en la instalación de una mezcla de concreto de acordó a las especificaciones del proyecto ejecutivo para la construcción de elementos en sito (Pantallas, pilotes, sistemas de contención, revestimiento, losas, entre otros elementos).

- Operación de Maquinaria: Las actividades que requieran la utilización de maquinaria como movimientos de tierra, compactación de materiales, izaje o manipulación de cargas, preparación de materiales, transporte de materiales, demolición de estructuras entre otras; se utilizara la maquinaria adecuada y en óptimas condiciones garantizando el funcionamiento seguro de las operaciones, igualmente la maquinaria será operada por personal capacitado y competente para la operación de cada máquina a utilizar en el desarrollo del proyecto.

- Instalación de señalización**:** Se instalarán la señalización vertical y horizontal exigida, como líneas de demarcación y marcas viales, tachas reflectivas, señales reglamentarias, señales preventivas, señales informativas, delineadores de obstáculos, balizas y luces reflectivas.

- Actividades de cierre y abandono

  - Desmantelamiento de infraestructuras temporales: Las instalaciones implementadas por METRO LINEA 1 para el desarrollo del proyecto serán desmanteladas al finalizar la etapa de construcción, dejando las áreas en iguales o mejores condiciones de las encontradas.

- Recuperación de las áreas intervenidas: Esta adecuación paisajística se adelantará en zonas utilizadas para el acopio de materiales o escombros.

- Actividades de cierres ambientales y sociales:

  - Sociales: Se realizará acta de cierre y aceptación con los diferentes tenedores o concesionarios responsables de las áreas que fueron intervenidas o que se encuentren en el Área de Influencia Directa del proyecto y fueron afectadas directa o indirectamente. Igualmente se atenderán y cerrarán la totalidad de quejas, reclamos, solicitudes o peticiones que se presenten durante el desarrollo del proyecto.

  - Ambientales: Se dará cumplimiento a lo requerido en los permisos, peticiones u obligaciones emitidas por la autoridad ambiental, no se deben dejar pasivos ambientales.

2.9.3 Estimación de materiales de construcción requeridos

A continuación, se presenta las cantidades de materiales de construcción requeridos para la ejecución de actividades Fase Previa, así como la proyección de RCD a generar en el contrato.

Tabla 3 Estimación de materiales de construcción requeridos

Descripción (material a utilizar)	Cantidad ($m^{3)}$	Densidad (ton/m^3)	Toneladas
Arena	8291,45	1,99	16500
Grava	7941	1,7	13500
Concreto	96000	2,4	230400
Rellenos con recebo	647	1,6	1036
Relleno de material granular para terraplén tipo seleccionado (Capa de transferencia de 1.5 m de espesor)	443646	1,6	709834

Descripción (material a utilizar)	Cantidad (m^3)	Densidad (ton/m^3)	Toneladas
Relleno de material granular para terraplén tipo tolerable (Cuerpo del terraplén de 2.36 m de espesor)	752453	1,6	1203925
Relleno de material granular para terraplén tipo tolerable para compensar los asentamientos de construcción (Espesor 20 cm)	61041	1,6	97666
Subbase granular mezclada al 5% con cemento	550	1,5	825
Relleno Gravilla	274	1,7	466
Cemento	11458	1,44	16500
Ceniza	5000	1,1	5500
Agregados pétreos	18750	1,6	30000
TOTAL	**1406052**	**NA**	**2326150**

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

2.9.3.1 Estimación de los residuos en actividades constructivas fase previa

Estimación de los residuos en actividades constructivas fase previa:

Tabla 4 Estimación de RCD's

Actividad	Volumen inicial	Unidad	Densidad (ton/m^3)	Toneladas	Observación
Remoción de capa vegetal (descapote) Patio Taller	68000	m^3	1.6	108800	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 proyectos.

Actividad	Volumen inicial	Unidad	Densidad (ton/m^3)	Toneladas	Observación
Excavación por actividades de Incluisones Rigídas	4500	m^3	1.6	7200	Material proyectado para ser reutilizado en el contrato de la referencia
Excavación Patio Taller (Arcillas y limos de alta plasticidad y consistencia firme a muy firme) y excedentes de construcción	122000	m^3	1.6	195200	Material proyectado para ser reutilizado en el contrato de la referencia
Sistema de Drenaje	25082	m^3	1.6	40131,2	Material proyectado para ser reutilizado en el contrato de la referencia
Residuos de concreto	110	m^3	2.4	264	Material proyectado para ser reutilizado en el contrato de la referencia
RCD resultantes de lodos de Planta de Tratamiento Concreto	2268	m^3	0.5	1134	Material para disposición final en Gestor de Residuos peligrosos
TOTAL	**221960**	**m^3**	**NA**	**352.729,2**	

Fuente: Metro Línea 1

Tabla 5 Estimación de Generación de residuos domiciliarios Kg/mes

TIPO DE RESIDUO	Kg/mes	KG/proyecto	Toneladas
Orgánicos	260	7020	7.02
Comunes	1730	46710	46.71
Papel	1400	37800	37.8
Cartón	960	25920	25.92

TIPO DE RESIDUO	Kg/mes	KG/proyecto	Toneladas
Plástico	1210	32670	32.67
Vidrio	1080	29160	29.16
Metal	2640	71280	71.28
Total	**9280**	**250560**	**250.56**

Fuente: Metro Línea 1

Tabla 6 Cantidad de residuos peligrosos

TIPO DE RESIDUO	Kg/mes	Kg/PROYECTO	Toneladas
Aceites usados	89.5	1773	1.773
Peligrosos	1480	24360	24.36

Fuente: Metro Línea 1

Tabla 7 Cantidad de m3 por tratamiento silviculturales aprobados por la CAR

Actividad	Volumen inicial (m^3)	Volumen disposición (m^3)	Observación
Tratamientos silviculturales.	**20.895** 10.81 (Jurisdicción CAR) 10.085 (Jurisdicción SDA)	19.845	Se reutilizarán 1.05 m^3 de material proveniente de tratamientos silviculturales. Clasificados de la siguiente manera: 0.3 m^3 (Jurisdicción CAR) 0.75 m^3 (Jurisdicción SDA)

Fuente: Metro Línea 1

De acuerdo con lo establecido en el artículo 19 de la Resolución 472 de 2017 y teniendo en cuenta la categoría (Categoría 1) del municipio donde esta inserido el Proyecto, el consorcio tiene utilizar un porcentaje superior a 2% en el peso del total de los materiales usados en obra. En los años posteriores

se deberá garantizar un incremento anual de dos puntos porcentuales, hasta alcanzar como mínimo un 30% de RCD aprovechables en el peso total de los materiales usados en obra de la siguiente manera:

Tabla 8 Porcentajes de reutilización de RCD`s

AÑO	META
2021	16%
2022	18%
2023	20%
2024	22%
2025	24%
2026	26%
2027	28%
2028	30%

Fuente: Metro Línea 1. 2021

Cabe aclarar que la cantidad de materiales presentadas en la tabla No. 3 del presente programa es una proyección que Metro Línea 1 SAS realizó de acuerdo a las condiciones iniciales para el área de construcción, sin embargo, estas son susceptibles de cambio de acuerdo a las características, condiciones geomorfológicas del terreno y especificaciones técnicas que pueden afectar el cumplimiento del 30% de material reutilizado, razón por la cual, junto con el área técnica de Metro Línea 1 SAS, se verificará y realizará seguimiento al cumplimiento de la meta, informando de actualización y/o modificación a la Autoridad Ambiental Competente e interventoría, de igual manera, Metro Línea 1 dará cumplimiento a la obligación contractual establecida en el Anexo Técnico No. 15, Capitulo 2 Obligaciones Generales Ambientales y de Seguridad y Salud en el Trabajo, numeral 2.1. Obligaciones Generales del Concesionario, literal x el cual enuncia: "*Realizar el aprovechamiento de mínimo del treinta por ciento (30%) de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) generados por el Proyecto, los cuales deberán cumplir las características mínimas con el fin de ser utilizados como insumos para las obras descritas en el Apéndice Técnico 4.*"

Asimismo, el cumplimiento del Programa de Manejo Ambiental RCD será reportado a la Autoridad Ambiental Competente (CAR) en los tiempos establecidos por la misma en el Anexo 1– Formato Único para la formulación e implementación de Programa de Manejo Ambiental del RCD y Anexo 2. Formato Constancia Gestores establecido en la Resolución 472 de 2017 o la que la modifique. *(Ver Anexo 2)*

2.10 ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE RCD (residuos sólidos, residuos peligrosos y residuos de construcción y demolición)

El Programa de Manejo Ambiental de RCD se basará en las actividades propias del proyecto de la empresa *METRO LINEA 1 SAS* por medio del cual se buscará establecer e implementar medidas de manejo ambiental acordes a lo establecido en normatividad ambiental y directriz de la empresa.

A partir del desarrollo de este Programa de Manejo Ambiental - RCD es importante mencionar que este hace parte del proceso de gestión establecido en el Plan de Manejo Ambiental y Social – PMA'S, el cual ha sido elaborado como parte del seguimiento a los procesos constructivos de la construcción de la Primera Línea del Metro de Bogotá PLMB, lo cual establece las medidas de prevención y minimización de la generación de residuos en la ejecución del proyecto.

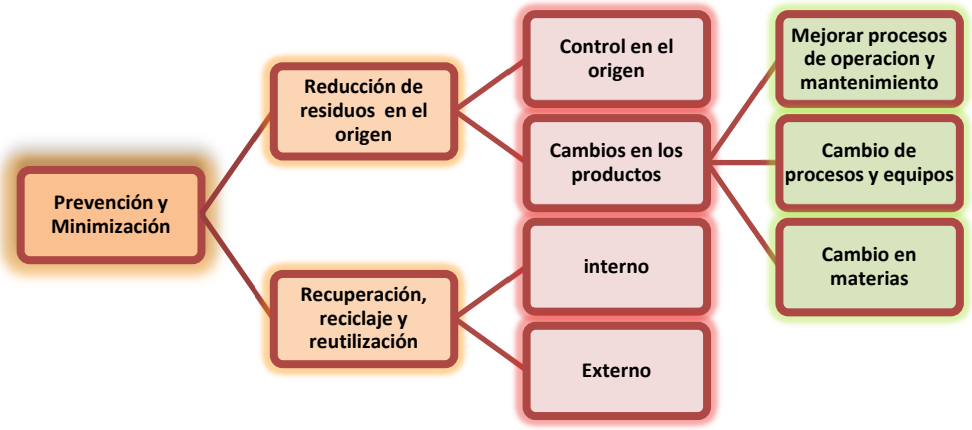


Figura 63 Medidas de prevención y minimización

Fuente: Metro Línea 1. 2021

De igual manera, a continuación, se presenta las etapas para el manejo de RCD para el proyecto de la referencia.

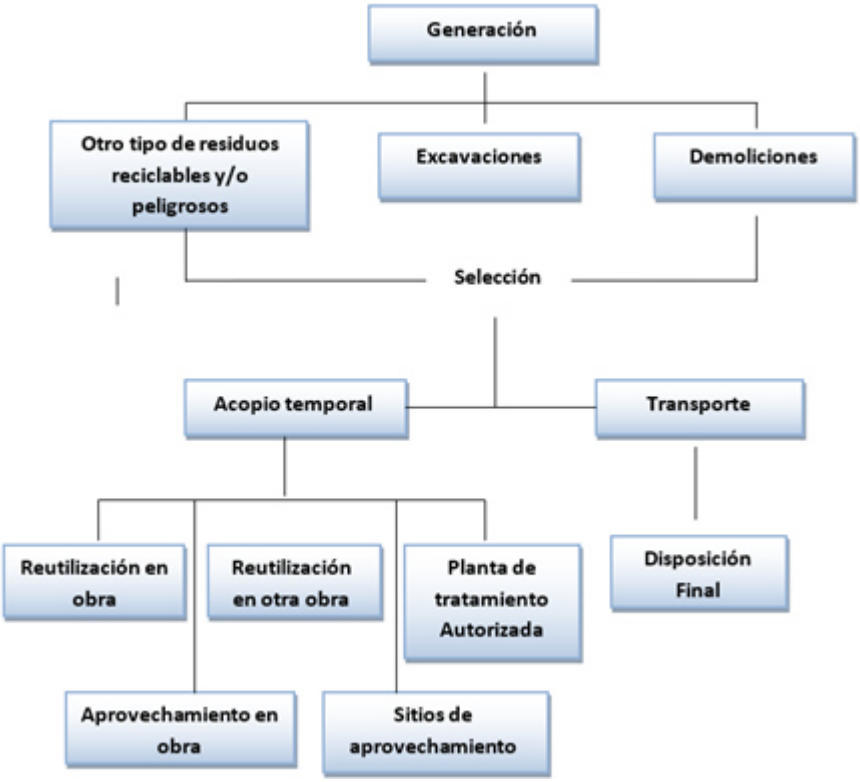


Figura 64 Etapas para el manejo de los RCD

Fuente: Metro Línea 1. 2021

2.10.1 Manejo residuos sólidos, residuos peligrosos y residuos de construcción y demolición

En el desarrollo del programa de manejo de residuos de construcción y demolición para el proyecto de la empresa *METRO LINEA 1 SAS* se debe tener claro cuáles son los tipos de residuos que se generan, para esto se requiere la definición y tipos de residuos generados en el desarrollo del proyecto, tipos de residuos de construcción y demolición, tipos de residuos RCD susceptibles de aprovechamiento y residuos RCD no susceptibles de aprovechamiento.

Dentro del proyecto constructivo se generan diferentes tipos de residuos, en la tabla 9, se realiza una clasificación de estos.

Tabla 9 Residuos de Construcción y Demolición RCD

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN – RCD		
TIPO	**CLASIFICACIÓN**	**ELEMENTOS**
I	Inertes Pétreos NO Asfálticos	Concreto
		Lozas
		Cerámicos
		Ladrillos
II	Inertes Pétreos Asfálticos	Mezclas pétreas con asfalto
III	Inertes Arcillosos	Arcillas no expandibles
		Arcillas expandibles
		Recebo
IV	Residuos No Peligrosos	Madera
		Plástico
		PVC
		Residuos reciclables (papel, cartón, vidrio, plástico)
		Otros residuos (Ordinarios)
V	Residuos Peligrosos - RESPEL	Bolsas Cemento
		Lodos de Sistema Sanitario
		Residuos (EPP´s), (Biológicos), (anatomopatológico)
		Residuos de mantenimiento de maquinaria y equipos
	Residuos especiales	RAEES, pilas, luminarias
VI	Horizonte Orgánico	Pedones de suelo orgánico (Tierra Negra)
		Cespedones (pasto Kikuyo y otras especies)
VII	Metálicos	Acero

		Aluminio
		Cobre

Fuente: METRO LINEA 1. 2021.

Luego de establecer de manera general cuales son los residuos se generan en actividades de construcción, se debe dar claridad acerca de los residuos susceptibles de aprovechamiento, en la Tabla 10 se definen estos.

Tabla 10 Residuos de Construcción y Demolición – RCD- Susceptibles de Aprovechamiento

TIPO	ELEMENTOS
Productos De Excavación, Nivelaciones Y Sobrantes De La Adecuación Del Terreno	Tierras y materiales pétreos no contaminados productos de la excavación, entre otros.
Productos Usados Para Cimentaciones Y Pilotajes.	Arcillas
Pétreos	Arenas
	Gravas
	Gravillas
	Trozos de ladrillos y bloques.
	Cerámicas.
	Sobrantes de mezcla de cementos y concretos
No Pétreos	Vidrio, papel, plástico
	Aceros
	Hierros
	Madera
	Plásticos
	Metales
	Cartones

TIPO	ELEMENTOS
	Yesos
	Dry wall

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

De igual manera, se debe dar manejo adecuado y disposición final a otros residuos de construcción y demolición RCD no susceptibles de aprovechamiento, los cuales se debe seguir recomendaciones establecidas en normativa ambiental por su posible efecto en el medio ambiente al realizar un manejo inadecuado, estos residuos son los que se relacionan a continuación en la Tabla 11.

Tabla 11 Residuos de Construcción y Demolición – RCD- NO Susceptibles de Aprovechamiento.

CLASIFICACION	TIPO
Residuos De Construcción Y Demolición – RCD- NO Susceptibles De Aprovechamiento	• Materiales aprovechables contaminados con residuos peligrosos.
	• Materiales que por su estado no pueden ser aprovechados.
	• Materiales aprovechables contaminados con residuos peligrosos.
	• Materiales que por su estado no pueden ser aprovechados.
	• Residuos peligrosos: este tipo de residuo debe ser identificado y manejado de acuerdo a los protocolos establecidos para cada caso.
	• Otros residuos con normas específicas: electrónicos, biosanitarios, ordinarios etc. y demás que aparezcan en terreno.

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

Tabla 12 Manejo de Residuos de construcción y Demolición - RCD

RESIDUO	REUTILIZACION	RECICLAJE	DONDE	COMO
Material de excavación seco y libre de materia orgánica (Recebo)	Se reutilizará como Sub-Base para espacio público siempre y cuando se encuentre seco y libre de basuras y elementos orgánicos y sea autorizado por la interventoría	Si no es apto para el proyecto, es llevado a sitios de disposición final de acuerdo con su clasificación	Para rellenos de obra a nivel de Sub-Base de manera especial en la construcción de zonas de espacio público y paisajismo. Es acopiado en obra en sitios autorizados para luego ser reutilizado en procesos de	Se clasifica, se acopia en un sitio autorizado en obra, se traslada a los frentes de trabajo donde se requiera el uso del material.

RESIDUO	REUTILIZACION	RECICLAJE	DONDE	COMO
			conformación y relleno.	
Material de excavación o limo arcillosos húmedo	No tiene uso como material de relleno en obra	NA	Es llevado a sitios de disposición final (Gestor autorizado)	Es clasificado y cargado para llevarse al sitio de disposición final autorizado
Material de desmonte y descapote	Tiene uso como material de relleno en obra y es entregado para restauración de zonas de paisajismo y revegetalización.	NA	Es acopiado en obra en sitios autorizados para luego ser reutilizado en procesos de paisajismo y revegetalización.	Se deben cumplir las condiciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental para este tipo de acopios.
Carpeta Asfáltica	No tiene uso como material de relleno en obra	NA	Es llevado a sitios de disposición final (Gestor autorizado)	Es clasificado y cargado para llevarse al sitio de disposición final autorizado
Concreto	No tiene uso como material de relleno en obra	NA	Es llevado a sitios de disposición final (Gestor autorizado)	Es clasificado y cargado para llevarse al sitio de disposición final autorizado
Residuos vegetales de talas	Se utiliza en frente de obra para la ejecución de plafones y/u otro elemento necesario para el proyecto	NA	Es clasificado y almacenado en el centro de acopio	Se utiliza en frente de obra para la ejecución de plafones y/u otro elemento necesario para el proyecto
Metálicos (acero, alambre, etc.)	Su reusó es mínimo en obra	Entrega a empresas recicladores o recuperadores ambientales para que ingresen nuevamente al ciclo productivo	Se separa y clasifica para entrega a empresas recicladoras o recuperadores ambientales (Empresas de la zona con las cuales se realizarán convenios de adecuado manejo)	Se entrega al gestor final

RESIDUO	REUTILIZACION	RECICLAJE	DONDE	COMO
Papel y cartón	La reutilización de hojas de papel por ambas caras, para pegar los recibos y facturas	Fabricación de papeles reciclados.	El reúso es viable en el área administrativa. El reciclaje es viable fuera de la obra.	A través del gestor ambiental de empresas recicladoras encargadas de estas labores.
Envases plásticos, botellas	La reutilización es viable fuera de la obra.	Fabricación de bolsas plásticas, mangueras y empaques.	Es viable fuera de la obra.	A través del gestor ambiental de empresas recicladoras encargadas de estas labores.

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

2.10.2 Actividades de la Gestión Integral de los RCD

2.10.2.1 Prevención y reducción en la generación de RCD

Todas las actividades de prevención y reducción en la generación de residuos que se implementarán en el proyecto de la referencia estarán acordes y de la mano con el desarrollo propio del proyecto, conforme se establece en el Programa de Manejo de RCD y normatividad ambiental.

- *Se realizarán convenios "Post consumo" con proveedores para la devolución de algunos empaques y embalajes quienes les darán disposición final:* Para las compras de sustancias químicas, toners y luminarias requeridas para las actividades propias del proyecto, se utilizan proveedores que cuenten con procesos de recolección de residuos en su etapa de disposición final, (ejemplo: luminarias - Lúmina, Cemento – Cemex y Holcim, Aceites – Shell y Texaco, etc); estos proveedores son los considerados inicialmente, sin embargo pueden presentarse cambios en el proceso de contratación y serán informados previamente a la interventoría para verificar su cumplimiento ambiental. Una vez sean definidos estos proveedores, se enviará la documentación de los sitios de disposición final a utilizar o procesos a realizar.

- *Utilizar materiales reciclados en rellenos, sub-bases de firmes como granulados:* como parte de los materiales producto de los movimientos de tierras en el frente de trabajo, estos pueden ser reutilizados en los procesos de soporte y adecuación de plataformas para el soporte de maquinaria (Grúas y piloteadoras) para los procesos constructivos; adicional se pueden hacer procesos de conformación de las vías de acceso que se pueden utilizar para la construcción del proyecto.

- *Implementación de acciones de separación y selección de material a recuperar y reutilizar en obra:* Con el personal de obra, se van a implementar capacitaciones y campañas de acciones y programas para el óptimo manejo de los residuos en las áreas administrativas y en obra.

- *Apoyar campañas de manejo racional de recursos en el área administrativa:* De acuerdo con las actividades y programas establecidos en el Plan de Manejo Ambiental, todos los trabajadores cumplirán con las metas establecidas en los indicadores de cada una de las fichas de manejo y los cronogramas de trabajo allí consignados. Así mismo se tiene en el Plan de capacitaciones ambientales el contenido de las campañas, la periodicidad y a quienes van dirigidas.

- *Gestionar e iniciar contratos con proveedores que cuenten con medias de manejo ambiental en el desarrollo de sus productos:* Todos los contratistas vinculados al proyecto tienen un proceso de selección en donde se verifica el cumplimiento normativo en temas de carácter ambiental de tal forma que siempre están acordes a lo establecido la legislación ambiental.

- *Trabajar de manera conjunta con la autoridad ambiental para la minimización de generación de residuos:* El alcance de estos trabajos con la autoridad ambiental está determinado de acuerdo a lo descrito en el artí*culo 13 de* la *Resolución 472 del 28 de febrero de 2017 del Ministerio de Medio ambiente y Desarrollo Sostenible, "El gran generador deberá formular, implementar y mantener actualizado el Programa de Manejo Ambiental de RCD. Dicho programa deberá ser presentado a la autoridad ambiental competente con una antelación de 30 días calendario al inicio de las obras para su respectivo seguimiento y control".* Adicional los proyectos de infraestructura urbana deben de mantener las medidas permanentes para la minimización de generación de residuos; para ello se debe presentar el cumplimiento del Plan Integral de Manejo de Residuos de forma anual como un reporte del óptimo desempeño de las obligaciones allí detalladas.

- *Verificar cumplimiento de las acciones de minimización como medida de mejoramiento continuo y de gestión ambiental:* La verificación del cumplimiento de las acciones de minimización de realiza a través de mecanismos y trazabilidad de los indicadores propuestos en el Plan de manejo Ambiental – PMA.

A continuación, se dan a conocer las medidas de minimización y manejo en fase previa y de ejecución del proyecto:

Tabla 13 Acciones de minimización y manejo de RCD´s desde la fase de ejecución del proyecto

ACCIONES DE MINIMIZACIÓN Y DE PREVENCIÓN DESDE LA FASE DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	
1	Se propenderá por el uso eficiente de materiales de construcción, de manera que se minimicen los desperdicios y se protegerán los acopios de la acción de la lluvia para preservar su calidad, de manera especial los agregados pétreos finos. Esta es una labor permanente en el proceso productivo de construcción, lo que busca garantizar un adecuado uso de materiales pétreos en obra, y mantener las condiciones de los acopios de forma organizada y clasificada para evitar desperdicios en general por acciones de la lluvia o procesos de arrastre.
2	Se dará preferencia a aquellos proveedores que suministren sus productos con sistemas de post consumo que garantice una tendencia a minimizar los residuos; y poder garantizar la posible utilización de insumos biodegradables y que puedan ser ambientalmente amigables sin contaminar el medio ambiente. Se cuentan con protocolos de selección de proveedores por parte del departamento de compras, que busca garantizar una óptima definición del proveedor a utilizar.
3	Se planificará la obra para minimizar los sobrantes de tierra y se tomarán las medidas adecuadas de almacenamiento para garantizar la calidad de las tierras destinadas a reutilización. El equipo de programación de obra tiene determinadas las áreas de intervención por los procesos constructivos y las áreas destinadas a acopio de RCD´s para el proceso de reutilización en actividades de conformación de paisajismo y zonas verdes finales del proyecto que requieren material de cobertura con características de materia orgánica apta para el buen desarrollo y establecimiento de áreas verdes finales.
4	Se protegerán los materiales susceptibles de afectación por procesos de acción del viento y la lluvia. Las actividades de acompañamiento ambiental a los procesos constructivos garantizan que siempre se tenga los sitios destinados para el acopio de materiales y RCD´s en óptimas condiciones, para así evitar desperdicios y pérdidas que generen sobrecostos económicos que a su vez tienen repercusiones con el medio ambiente y el agotamiento de recursos naturales. El seguimiento y control se realiza a través del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.
5	Fomentar el aprovechamiento in situ de los RCD Así como las campañas ambientales para toda la optimización de los recursos y la disminución en la generación de residuos sólidos en general y su correcto manejo en todas las áreas de producción del proyecto; es importante generar la cultura de aprovechamiento de RCD´s en obra, lo que conlleva a tener la posibilidad de reutilizar materiales en los procesos constructivos que cumplan con las condiciones de calidad y reincorporación a las fases del proyecto.
6	Uso de vehículos apropiados para el transporte de RCD´s: En el proceso de contratación de los vehículos transportadores de RCD del proyecto, es necesario que cumplan con todas las obligaciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental – PMA y el SGSST elaborados para el proyecto, tales como: - Revisión previa al inicio de las actividades (Pito de reversa, botiquín, extintor, kit de derrames, SOAT vigente, Revisión tecnicomecánica vigente, carpa en lona y sistema de autocarpado, no debe tener extensiones de cualquier tipo en los contenedores o platones para aumentar su capacidad de carga). - Debe tener identificación visual del proyecto en cada uno de los costados del vehículo.

ACCIONES DE MINIMIZACIÓN Y DE PREVENCIÓN DESDE LA FASE DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	
	- El conductor del vehículo debe garantizar que las vías a la salida del proyecto se encuentren en óptimas condiciones (utilizar los sistemas de lavado y limpieza de llantas). - Los conductores de los vehículos pesados deben cumplir en su totalidad las normas de tránsito internas y externas del proyecto.
7	Cumplimiento de horarios de retiro de RCD´s del frente de obra: De acuerdo con los lineamientos del proyecto se deben cumplir con los tiempos y horarios establecidos para el transporte de vehículos pesados por la zona, esto teniendo en cuenta que la vía de salida es una vía de orden nacional y tiene un control permanente por la policía de tránsito. El retiro de materiales se realizará en la jornada laboral establecida por el proyecto siempre cumpliendo con las restricciones viales de las vías nacionales. (Esta información se mantendrá actualizada de forma permanente con los organismos de tránsito de la zona). En cuanto al control interno del proyecto se tiene establecida una velocidad máxima de tránsito de 20km/h, y en el requerimiento de salida del proyecto es indispensable seguir las recomendaciones dadas por los auxiliares de tránsito que cumplen todos requerimientos establecidos en el PMT aprobado por las autoridades de control.
8	Capacitaciones al personal de obra: Teniendo en cuenta la elaboración del Plan de Manejo Ambiental – PMA, se tiene planteado un cronograma de capacitaciones al personal de obra, el cual contiene temas correspondientes a temas ambientales que son de vital importancia para el acompañamiento y desempeño ambiental del proyecto.
9	Acopios de Residuos sólidos del proyecto: En el desarrollo de la obra, se tiene un diseño de obras preliminares para la adecuación de zonas de campamentos y frentes de trabajo, lo cual conlleva a una organización donde se tienen contempladas las zonas de acopios de residuos sólidos y sitios para clasificación de los mismos antes de la entrega a las empresas que realizan la disposición y aprovechamiento.

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

Antes de empezar la fase de construcción se presentará el cronograma de capacitaciones y charlas que se realizan a los trabajadores con el fin de darles a conocer las responsabilidades por generación de RCD en relación al manejo de residuos generados en el proyecto

Tabla 14 Responsabilidad por generación de RCD

Responsable	Personal Requerido	Responsabilidades
Contratista	**Residente Técnico/Residente Ambiental**	Estimar el volumen de material de excavación, determinar su forma de disposición final y/o aprovechamiento Ejecutar todas las acciones que garanticen las acciones de mitigación ambiental propuestas

Responsable	Personal Requerido	Responsabilidades
Subcontratista	**Residente de obra/inspector de obra**	Acatar y velar por el cumplimiento de las acciones ambientales y procedimientos propuestos.
Interventoría	**Residente Técnico/Residente Ambiental**	Velar y verificar el cumplimiento de las acciones ambientales y procedimientos propuestos

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

De igual manera, se presenta las actividades a ejecutar al inicio de las Obras de la Fase previa con el fin de reducir la generación de RCD en el proyecto.

- Controles para mitigación de la Contaminación del aire por generación de olores y presencia de lixiviados por manejo y almacenamiento de residuos sólidos convencionales**.**

A continuación, se relacionan las actividades a implementar para mitigar la contaminación del aire:

- Cerramiento en malla que permitirá buena ventilación y como barrera física.
- Dique de contención en concreto (0.2m de h) para control de lixiviados, así como techo para protección de la lluvia.
- Al interior una división de tres espacios para cada tipo de residuo (orgánico, reciclable y peligroso). 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.
- El acopio de materiales debe estar lejos de fuentes de ignición, evitando conatos de incendio por las características de los residuos sólidos convencionales.

En la Figura 65, se evidencia la caseta de almacenamiento a implementar en el Patio Taller en las obras de la Fase Previa del contrato de la referencia.

Figura 65 Caseta de Almacenamiento tipo para residuos sólidos convencionales

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

- Prevención y reducción en la generación de Residuos Peligrosos

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

- Alternativas de Prevención y minimización

Así mismo se implementarán buenas prácticas ambientales en el Patio Taller con el fin de minimizar la cantidad de residuos peligrosos generados, para ello se realizará:

- 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, 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 respel 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.

- 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 CAR.

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

Figura 66 Categorías generadores de RESPEL

Fuente: CAR. 2021

Para hacerlo, se tomará un promedio real y que incluye un año de mediciones: se registra la generación de cada tipo de residuo durante seis meses, luego se promedia estas mediciones. Para el séptimo mes, se tiene en cuenta las mediciones desde el segundo mes hasta el séptimo y las promedio, así, para el octavo se tiene en cuenta desde el tercer mes etc., finalmente se toman los seis últimos promedios, se suman y se dividen por seis meses, este resultado final es el que se enuncia 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.

- Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos
    - 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 establecidos para tal actividad. 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.

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 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.

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 anti-derrames, 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.

- 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.

2.10.3 Almacenamiento.

En cada una de las etapas de la obra se realizará una separación y almacenamiento óptimo de los RCD generados, con el fin de identificar los residuos que puedan ser reciclados, reutilizados y/o revalorizados dentro o fuera de la obra, minimizando así la cantidad de desechos no aprovechables. De esta forma, se reducen costos de disposición final, se optimiza el uso de los materiales y se genera un menor impacto ambiental. Por lo anterior, las medidas a implementar para almacenamiento de RCD en el área de intervención:

- Controles para mitigación de la Contaminación del suelo por una mala disposición de residuos sólidos.

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.
- 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 (Ver Figura 65). 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.

- Medidas de Manejo interno ambientalmente seguro 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.
- 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

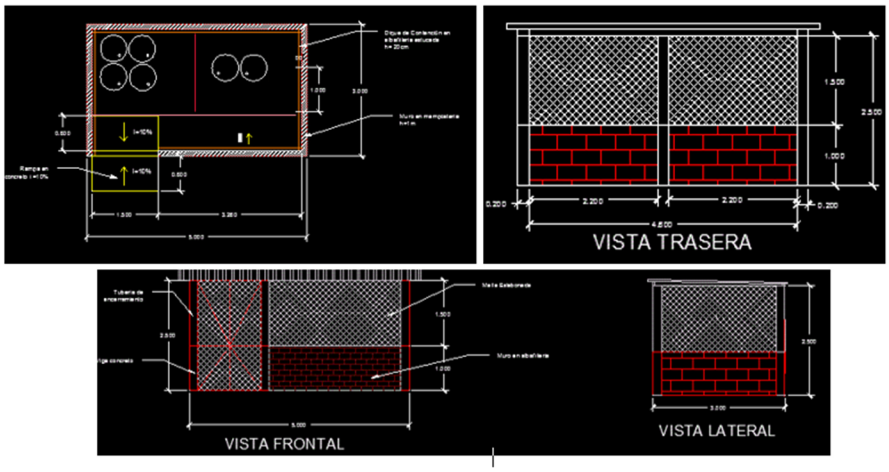


Figura 67 Almacenamiento temporal tipo RESPEL y aceites usados

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

- 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 residuos peligrosos 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 bolsa roja marcado 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 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.

- Programa de manejo de aceites usados
  - Controles para evitar contaminación de suelos por aceites usados
    - Almacenamiento

Figura 68 Almacenamiento temporal tipo de aceite usados

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

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”

- Almacenamiento manejo de materiales en obra
  - 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. Para el desarrollo de las actividades fase previa no se tiene contemplado la instalación de plantas de asfalto y concreto, se utilizarán proveedores autorizados.
  - 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)
  - 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 estarán ordenados por tipo, a alturas inferiores a 1.5m, protegidos contra la acción del viento y la lluvia (cubierta y/o plástico).

- 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 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 por ningún motivo superarán el 1.50 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.
- El suministro de concreto de realizará a través de mixer por medio de un proveedor autorizado, no se considera la instalación de plantas de concreto para las actividades fase previa. 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 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 escombros. La zona donde se presentó el derrame se debe limpiar de tal forma

que no quede evidencia del vertimiento presentado. Adicionalmente, no se autorizará el lavado de canaletas de mezcladoras y mixers de concreto en el frente de trabajo.

- No se utilizarán formaletas de madera para la fundición de obras de concreto.

- Medidas para la implementación de acopios temporales RCD disposición final

  - En caso de que los sitios de disposición final de RCD 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 (5) días, acondicionado para tal efecto (demarcado y señalizado perimetralmente con rollizos y malla polisombra, 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 (ZMPA y rondas de ríos).

  - 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 RCD 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 limpieza disponible para garantizar dichas labores.

- Control de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias en la obra.

  - 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 teniendo en cuenta que el Jarillón del rio Bogotá funciona como barrera natural física protectora hacia el cuerpo de agua.

- 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 escombros, 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.

- 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.

- Una vez finalizadas las actividades se asegurará la entrega de las zonas de intervención libres de residuos, escombros, materiales o cualquier tipo de desecho proveniente de las obras cercanas en cercanía a taludes o cuerpos de agua.

De igual manera, se implementarán las siguientes medidas mínimas de manejo para almacenamiento temporal de los residuos de construcción y demolición en obra.

- Se ha previsto que la escorrentía generada por la plataforma, zonas de acopio de RCD y materiales así como 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 69.

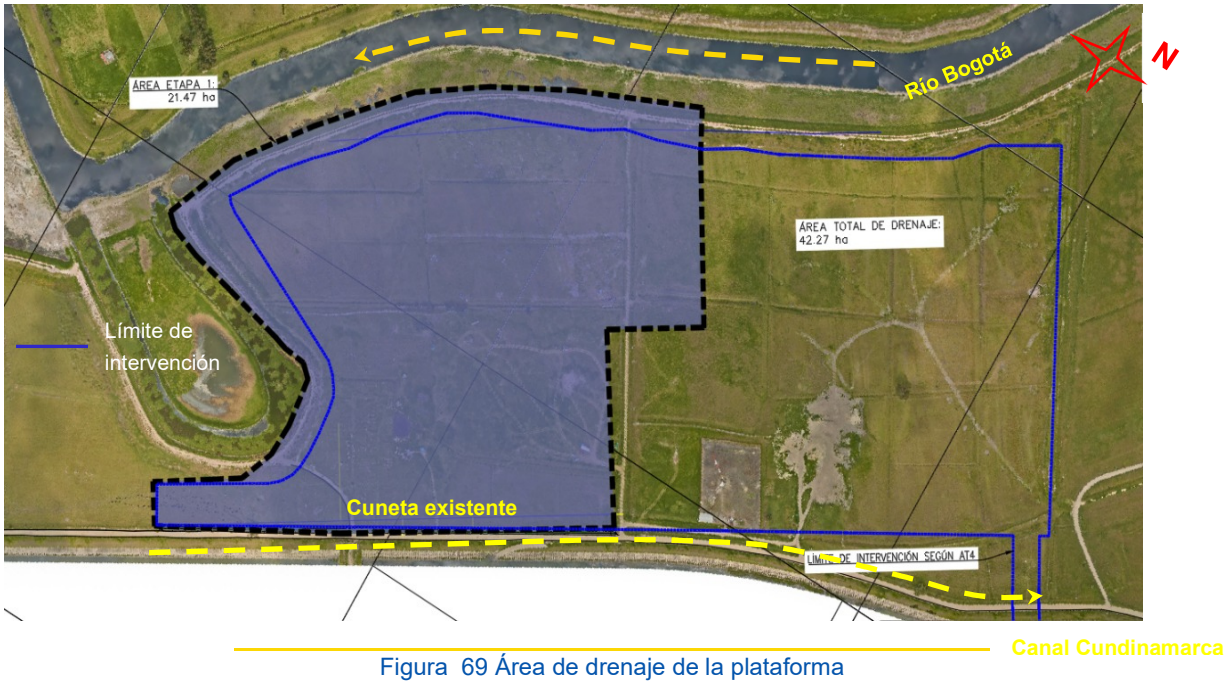


Figura 69 Área de drenaje de la plataforma

Fuente: Metro Línea 1

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 en la reconformación de vallados existentes y adecuación de nuevos.

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. Como se presenta a continuación:

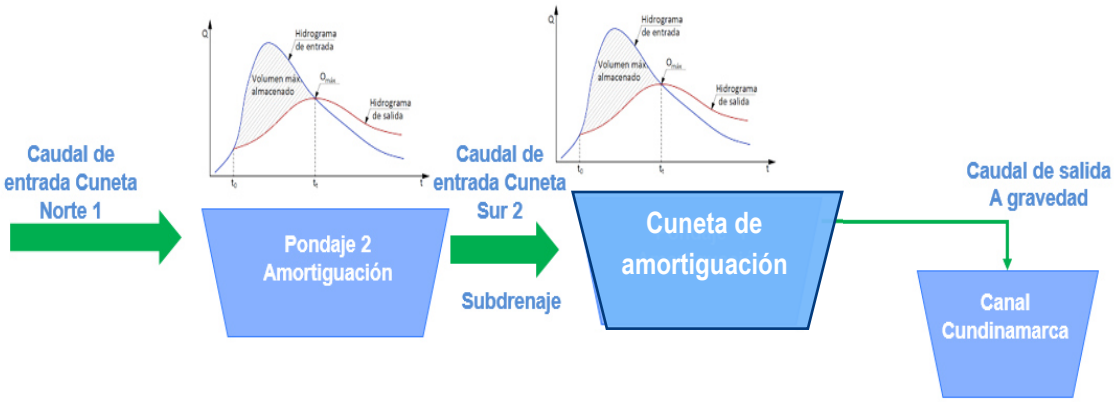


Figura 70 Concepto hidrológico del drenaje de la plataforma

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 15. Las características morfométricas fueron tomadas a partir de la información de topografía y las fotografías aéreas tomadas para el Lidar del Proyecto.

Tabla 15 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 71, 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 71 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. Para los canales se tienen previstas las siguientes geometrías y consideraciones dadas a conocer en el ítem cunetas perimetrales.

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

- 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 72 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.

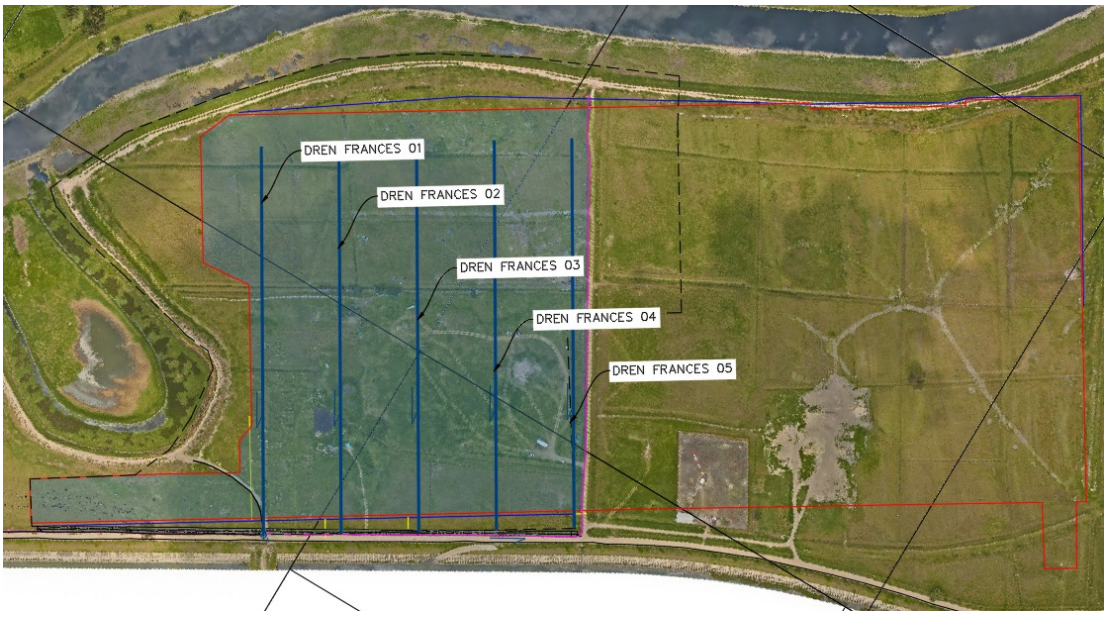


Figura 72 Ubicación de drenes franceses

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

En la Figura 73, se muestran detalles los subdrenes franceses proyectados.

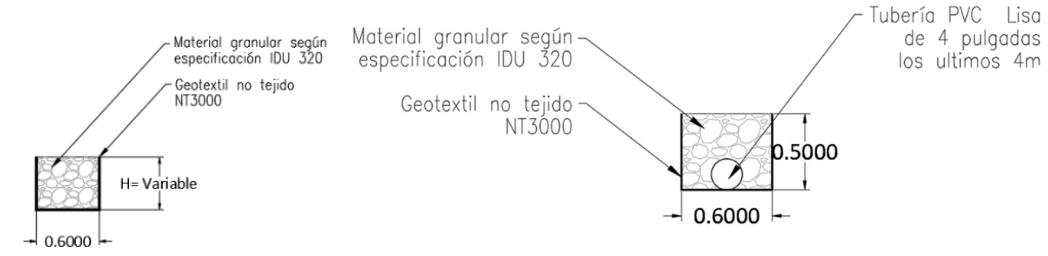


Figura 73 Detalles de los subdrenes franceses

Fuente: Metro Línea 1 S.A.S., 2021

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.

2.10.4 Recolección y transporte

- Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

  - 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 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 como colegio, jardines, universidades la velocidad no puede superar los 10 km/h.

- 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 (polisombra) 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.

- 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 74 Punto ecológico tipo para residuos sólidos convencionales en frentes de obra – Patio Taller

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

El material susceptible de ser reciclado por terceros será entregado a empresas recicladoras avaladas por la autoridad ambiental competente , las cuales se dan a conocer a continuación, o a la Empresa de Aseo que presta sus servicios en el sector, en los horarios, fechas y puntos establecidos por el Concesionario de aseo.

Tabla 16 Centros de aprovechamiento de material reciclable

Proveedores	Permiso y/o Autorización Ambiental	Tipo de tratamiento
ASOREMA	Resolución 068 de 17 de febrero de 2014	Organizaciones de recicladores habilitadas (RUOR) UAESP – garantizar la prestación, coordinación, supervisión y control de los servicios de recolección, transporte, disposición final, reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos, la limpieza de vías y áreas públicas
ECOPLANET	RADICADO SDA 2020EE85215 del 20/05/2020	Mecanismo de aprobación de ECOPLANET SOLUCIONES AR SAS como recuperador especifico de RCD en el Distrito Capital cuya actividad será solo almacenar, acopiar y clasificar material autorizado por la SDA bajo PIN 18353 (madera, plásticos, metálicos y otros: Icopor y drywall)

Fuente: Metro Línea 1. 2021

El transporte de materiales será por cuenta de las empresas recuperadoras, el cual deberá cumplir con lo previsto en la reglamentación distrital vigente. En ningún caso se aceptarán carros de tracción animal. En casos de fuerza mayor y dependiendo de las disponibilidades de equipo y la cercanía al sitio de acopio de estas empresas, se podrá utilizar una volqueta del proyecto para apoyar esta labor.

La disposición final de estos residuos se realizará con los operadores de servicio público de aseo designados por la UAESP (Unidad Administradora de Servicios Públicos) de la zona, por lo cual no se requiere la solicitud de licencias y/o actas de disposición final.

La presentación de estos residuos para la recolección por parte de las respectivas empresas será en las bolsas identificadas con el código de colores establecido en la Guía Técnica Colombiana GTC-024 del ICONTEC y en el año 2021 se deben armonizar a la Resolución 2481 de 2019.

Se realizarán capacitaciones del personal de obra sobre clasificación en la fuente que permitirá identificar el tipo de residuo que se produce y la forma como se debe realizar la separación y clasificación en la fuente, estas capacitaciones se encuentran establecidas en el cronograma de capacitaciones del Plan de Manejo Ambiental para el proyecto.

Las maderas deben ser recolectadas, apiladas y conservadas para efectos de reutilizarlas dentro del mismo proceso constructivo.

Los residuos metálicos, son materiales que son reciclables, y son productos de sobrantes de figurado de hierro y estructuras metálicas, los cuales son retirados por una empresa gestora, la cual incorpora el material ferroso a los procesos de fundición en la empresa DIACO SA, y así convertirlos de nuevo en materia prima para la industria metalúrgica.

Para el manejo de este tipo de residuos en la obra, se tendrá un sitio destinado para el correcto acopio y en el momento de almacenar un volumen apropiado para retiro por las empresas gestoras, se realizará la programación de esta para su correspondiente manejo y disposición final.

Por otro lado, el material orgánico y cespedones serán reutilizados en los frentes de trabajo o serán donados a empresas legalmente constituidos con el fin de garantizar su aprovechamiento por sus características y disminuir la cantidad de material a disponer.

- Frecuencia de recolección de residuos sólidos

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.

- Recolección y transporte de residuos sólidos peligrosos
  - Movilización Interna de residuos peligrosos

Esta se encuentra directamente relacionas con el traslado de los residuos peligrosos, 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.

- Medidas para la entrega de RESPEL al transportador

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.

El almacenamiento de residuos peligrosos no podrá exceder el tiempo estipulado en la normatividad ambiental (Decreto 4741 de 2005), es decir seis meses en la caneca roja para luego ser entregados a uno de los gestores autorizados que se relacionan a continuación:

Tabla 17 Sitios de disposición final de Residuos Peligrosos autorizados a nivel distrital y municipal

Proveedores	Permiso y/o Autorización Ambiental	Tipo de tratamiento
VALCO CONSTRUCCIONES LTDA - ALIZANZA COMERCIAL - ECOPLANET	Resolución No. 0989 de 26 de mayo de 2015	Almacenamiento, aprovechamiento, recuperación e incineración de residuos peligrosos
INDUSTRIA AMBIENTAL SAS	Resolución 374 de 14 de octubre de 2016 (EPA, CARTAGENA)	Planta de tratamiento de residuos especiales (aceites usado y aguas de sentina, montaje y operación del horno incinerador de residuos sólidos hospitalarios y eterización con autoclave de equipos e instrumentos contaminados tales como vidrio, plásticos, latas, entre otros, manejo de aceite vegetal y animal provenientes de la industria)

Proveedores	Permiso y/o Autorización Ambiental	Tipo de tratamiento
ATCA ECOLOGIA Y ENTORNO ECOENTORNO - ECOFULL	Resolución 2944 del 30 de diciembre de 2005 Resolución 491 del 28 de febrero de 2020	Licencia ambiental para el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de Residuos o desecho peligrosos, así como puesta en marcha de una plata de incineración y el tratamiento de residuos peligrosos mediante la destrucción manual y mecánica, tratamiento térmico sin combustión (esterilización), desactivación química y encapsulamiento.
INDUSTRIA AMBIENTAL SAS ECOEFICIENCIA	Resolución 1485 del 11 de julio de 2016	Almacenamiento de desechos o residuos peligrosos, destrucción de luminarias y lámparas fluorescentes, aprovechamiento de filtro de aceite usados y electrónicos RAESS.
BIOLODOS	Resolución 1559 de 2006 (CAR)	Licencia ambiental para la instalación y puesta en marcha de un sistema de tratamiento de lodos industriales mediante la tecnología y láminas filtrantes para tratar: Lodos de plantas de tratamiento, lodos del proceso de producción de cueros, lodos de minerales con residuos peligrosos, entre otros.

Fuente: Metro Línea 1. 2021

- 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

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 75 Características típicas de los aceites usados

2.10.5 Operaciones de revalorización o disposición final

Por el desarrollo de actividades constructivas se proyecta la generación de residuos tales como:

- *Material pétreo contaminado o sobrante*: se dispone en las escombreras autorizadas y que cumplan con los permisos ambientales vigentes. Para ello se debe verificar permanentemente su correcto funcionamiento sin contravenciones ambientales por parte de las autoridades ambientales. (Verificar a la fecha el listado de proveedores y sitios de disposición final de la SDA y la CAR, y garantizar su cumplimiento y vigencia) (*Ver Anexo 2 y 3*)

- *Generación de residuos generados por tratamientos silviculturales*: Estos serán dispuestos en sitios que requieran material orgánico para el mejoramiento de sus procesos de siembra, establecimientos forestales y procesos de compostaje. Esta recepción de material debe ser certificada por la empresa o entidad que requiera de este tipo de residuos para su proceso productivo.

Los sitios propuestos inicialmente para el manejo de residuos de construcción y demolición RCD son:

Tabla 18 Sitios para manejo de RCD

Proveedores	Permiso y/o Autorización Ambiental	Autoridad que lo vigila	Tipo de material autorizado
LAS MANAS MAQUINAS AMARILLAS	Resolución 1480 de 2014 **(ANLA)** Resolución 228 de 2016 **(ANLA)**	ANLA	Disposición final de RCD, Escombros, excavación y materiales pétreos
INGENIERIA Y TRANSPORTES LAMD SAS	Resolución 0280 de 1 febrero de 2019 **(CAR)** Resolución 0726 de 18 marzo 2019 **(CAR)**	CAR	Suelo orgánico, material de excavación
SAN ANTONIO-REX INGENIERIA	Resolución 1506 de 28 de julio de 2006 **(ANLA)** Resolución 01110 del 12/09/2017 (**ANLA)** RADICADO SDA: 2016ER198164	ANLA	Disposición final de RCD, escombros, excavación, y materiales estériles
CEMEX LA FISCALA – USME	Resolución 1112 del 27 de diciembre de 2012 (ANLA) Resolución 1480 del 04 de diciembre de 2014 (ANLA)	ANLA	Disposición Final De RCD, Escombros, Excavación, y Materiales estériles
Granulados Reciclados de Colombia (GRECO)	Comunicado CAR No. 20212061291 del 10/08/2021 en el cual se expresa que no tiene procesos sancionatorios. Radicado SDA No. 2020IE223591 del 10/12/2020 por medio del cual se aprueba como centro de tratamiento y aprovechamiento de RCD aprobado por la SDA e inscrito bajo PIN 19309	CAR	Residuos de construcción y demolición pétreos, arenas, gravas, gravillas, rocas de excavación, mampostería estructural, no estructural, cerámicas, sobrantes de mezclas de cementos, concretos y mezclas asfálticas
RECICLADOS INDUSTIRALES	Comunicado CAR No. 20202136255 del 7/07/2020 Solicitud actualización inscripción gesto RCD para la operación y funcionamiento de la planta de tratamiento, aprovechamiento y reciclaje de la RCD. Comunicado CAR No. 09212006679 del 1/06/2021 en el cual se expresa que no tiene procesos sancionatorios. Comunicado CAR No. 20212074043 del 25/08/2021 en el cual se informa que	CAR	RCD APROVECHABLES

Proveedores	Permiso y/o Autorización Ambiental	Autoridad que lo vigila	Tipo de material autorizado
	Reciclados Industriales de Colombia SAS se encuentra registrado como gestor de plantas de tratamiento de RCD'S. Radicado SDA: 2017ER166535 - Registro 015		

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

- Tratamiento y disposición final de residuos sólidos convencionales

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 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., 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.

Los sitios para el manejo de residuos reciclables de obra se deben tener en cuenta de acuerdo con el directorio de empresas comercializadoras de residuos de construcción y demolición – RCD expedido por la Secretaría de Ambiente de Bogotá SDA y CAR.

La disposición de RCD generados en el proyecto se realiza en lugares autorizados destinados para recibir y acopiar de forma definitiva el RCD pétreo que por sus características físicas no puede ser objeto de aprovechamiento.

Para la disposición de residuos de excavación, se tiene como planteamiento de obra el retiro de material hacia los sitios de disposición autorizados que se encuentran en la zona, debido al desplazamiento de los vehículos y al rendimiento del proyecto; ya que por la cercanía y ubicación a las afueras de la ciudad se tiene disminución de riesgos en el transporte y en las restricciones de horarios en la disposición final. En el Anexo 3 y 4 se presentan los sitios de dipsoción final autorizados por las Autoridades Ambientales Competentes que tienen jurisdicción en el Predios el Corzo los cuales se utilizarán además de los encuenciados a continuación.

Tabla 19 Sitios de disposición final de RCD´s autorizados a nivel distrital y municipal

Proveedores	Permiso y/o Autorización Ambiental	Autoridad que lo vigila	Tipo de material autorizado
LAS MANAS MAQUINAS AMARILLAS	Resolución 1480 de 2014 **(ANLA)** Resolución 228 de 2016 **(ANLA)**	ANLA	Disposición final de RCD, Escombros, excavación y materiales pétreos
INGENIERIA Y TRANSPORTES LAMD SAS	Resolución 0280 de 1 febrero de 2019 **(CAR)** Resolución 0726 de 18 marzo 2019 **(CAR)**	CAR	Suelo orgánico, material de excavación
SAN ANTONIO-REX INGENIERIA	Resolución 1506 de 28 de julio de 2006 **(ANLA)** Resolución 01110 del 12/09/2017 (**ANLA)** RADICADO SDA: 2016ER198164	ANLA	Disposición final de RCD, escombros, excavación, y materiales estériles
CEMEX LA FISCALA – USME	Resolución 1112 del 27 de diciembre de 2012 (ANLA) Resolución 1480 del 04 de diciembre de 2014 (ANLA)	ANLA	Disposición Final De RCD, Escombros, Excavación, y Materiales estériles
Granulados Reciclados de Colombia (GRECO)	Comunicado CAR No. 20212061291 del 10/08/2021 en el cual se expresa que no tiene procesos sancionatorios. Radicado SDA No. 2020IE223591 del 10/12/2020	CAR	Residuos de construcción y demolición pétreos, arenas, gravas, gravillas, rocas de excavación, mampostería estructural, no estructural, cerámicas, sobrantes de

Proveedores	Permiso y/o Autorización Ambiental	Autoridad que lo vigila	Tipo de material autorizado
	por medio del cual se aprueba como centro de tratamiento y aprovechamiento de RCD aprobado por la SDA e inscrito bajo PIN 19309		mezclas de cementos, concretos y mezclas asfálticas
RECICLADOS INDUSTIRALES	Comunicado CAR No. 20202136255 del 7/07/2020 Solicitud actualización inscripción gesto RCD para la operación y funcionamiento de la planta de tratamiento, aprovechamiento y reciclaje de la RCD. Comunicado CAR No. 09212006679 del 1/06/2021 en el cual se expresa que no tiene procesos sancionatorios. Comunicado CAR No. 20212074043 del 25/08/2021 en el cual se informa que Reciclados Industriales de Colombia SAS se encuentra registrado como gestor de plantas de tratamiento de RCD'S. Radicado SDA: 2017ER166535 - Registro 015	CAR	RCD APROVECHABLES

Fuente: http://ambientebogota.gov.co/es/web/escombros/disposicion
www.car.gov.co/uploads/files/5d800667a8900.pdf

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

Por lo anterior se establece realizar las siguientes actividades:

- Calcular o prever la cantidad de residuos generados por las actividades de obra generadora de residuos.
- Ubicación de espacios o áreas al interior de la obra, para zonas de acopio temporal de residuos generados por las actividades constructivas y por el personal en general. Estos acopios serán ubicados y adecuados según el área disponible por el avance de la obra.

- Tratamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos
  - Controles para el Manejo externo ambientalmente seguro

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.

2.10.6 Indicadores de gestión

A continuación, se dan a conocer los indicadores de gestión con los cuales se evaluará la gestión:

- Reutilización de RCD

$$\%\ RCD\ Reutilizado\ en\ obra\ = \frac{Cantidad\ de\ RCD\ reutilizados\ en\ Obra}{Total\ de\ RCD\ generados\ en\ Obra} x\ 100$$

Indicador de eficacia

$$Eficacia\ = \frac{Cantidad\ de\ Residuos\ aprovechados\ en\ la\ obra\ por\ mes}{Cantidad\ de\ material\ usado\ para\ la\ ejecución\ de\ la\ obra} x\ 100$$

Esta evaluación de la gestión se realizará de forma mensual con el fin de evidenciar cumplimiento a la legislación ambiental, si llegase a presentar desviaciones de resultados se deben generar planes de acción, con el fin de realizar actividades para cumplir con el 16% de aprovechamiento de RCD en el primer año y se incrementará progresivamente para cada año un 2% adicional cumpliendo con el objetivo de la resolución. Como obligación con la autoridad ambiental, se entregará un informe anual que evidencie la gestión y cumplimiento del presente documento.

3 ANEXOS

- **Anexo N° 01** Carta EAAB y Auturidad Ambiental Competente CAR
- **Anexo N° 02.** Resolución 472 de 2017
- **Anexo N° 03.** Listado de sitios de disposición de RCDs - CAR
- **Anexo N° 04.** Directorio Ambiental de sitios de disposición final SDA

METRO LINEA 1

PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ

METRO BOGOTÁ

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE RCD - ANEXO 1 - (CARTA EAAB Y AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE)

L1T1-CON-AMB-PN-0011_A01

El contenido de este documento no podrá ser divulgado a terceros ya sea en parte o en su totalidad sin autorización escrita de **METRO LINEA 1 SAS**
The content of this document may not be disclosed to third parties either in part or in full without written authorization from **METRO LINEA 1 SAS**
未经 **METRO LINEA 1 SAS** 的书面授权，不得将本文档的内容部分或全部透露给第三方

acueducto
AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ

250001-S- 2021-073760

Bogotá, D.C., 18 de marzo de 2021

Metro Línea 1 S.A.S.
METRO LINEA 1
Tel (031) 4755566
E-mail: dcc_general@metro1.com.co
-RECEIVED-
ON: 18 / Mar / 2021 / 17 : 39
VIA: [X] E-mail [ ] Courier [ ] ACONEX [ ] Others
RAD: ML121-IC-00339

Doctor
ZHU DEBIN
Presidente Ejecutivo
METRO LINEA 1 S.A.S.
Calle 100 No.8A – 49 Torre B Of. 1102
Ciudad
Correo Electrónico: dcc_general@metro1.com.co

Asunto: Radicado Metro Línea 1 ML1-EXT-EAAB-2021-0002 del 1/02/2021. Solicitud Información para actividades en predios de la EAAB.

Respetado doctor Debin:

En relación con el radicado del asunto, en la cual presentan solicitud de información para actividades en predios de la EAAB-ESP, relacionada con conocer algunos aspectos específicos de trámites y/o permisos, así como información técnica tratada en la reunión del pasado 27 de enero de 2021; de manera atenta damos respuesta en el mismo orden:

1. En cuanto al traslado de la red de energía propiedad de Enel-Codensa, consideramos que no es viable que la misma se ubique en el área propiedad de la Empresa de Acueducto, en el entendido que buena parte de este predio está en proceso de adquisición por parte de la Empresa Metro de Bogotá; en tal sentido debe evaluarse la posibilidad de que la red sea ubicada dentro de los límites de dicha zona de terreno.

2. La respuesta a este punto se da en igual sentido de la respuesta al punto anterior, por considerar que la Empresa Metro de Bogotá, actualmente tiene la disponibilidad del área de los predios propiedad de la EAAB-ESP., que son objeto de adquisición por la Empresa Metro de Bogotá; vale decir, entregados de manera anticipada por nuestra parte.

3. En este punto es necesario aclarar que no se trata de una vía propiamente dicha; sino de un camino que es utilizado por la EAAB-ESP, para el paso de sus funcionarios o vehículos de la Empresa, en tal sentido no contamos con estudios ni diseños.

   En cuanto al uso solicitado, la EAAB-ESP no tiene inconveniente en autorizarlo; sin embargo, es necesario se tenga en cuenta lo siguiente:

- Si el uso requerido es temporal, la exigencia que realizaría la EAAB-ESP, es que se efectúe mantenimiento al camino durante el tiempo del permiso, para evitar deterioro de este; de igual manera que se tenga en cuenta que dicho uso no sería exclusivo para ustedes, por cuanto la EAAB-ESP continuaría utilizando el camino tal como lo hace actualmente, es decir, sería un uso compartido.

  En tal caso es necesario suscribir un acta de permiso de uso con la Directora Administrativa de Bienes Raíces de la EABB-ESP, y para las obras de mejoramiento y mantenimiento de la vía se deberán presentar los diseños, especificaciones de la obra y tiempos de ejecución de esta, para proceder al estudio y aprobación.

- Si el uso es definitivo, es necesario agotar el procedimiento de adquisición predial previsto en la Ley 388 de 1997, para que ustedes adquieran la titularidad del área requerida, y adelantar los tramites de presentación de estudios y diseños requeridos por el Instituto de Desarrollo Urbano IDU para la aprobación de dicha intervención.

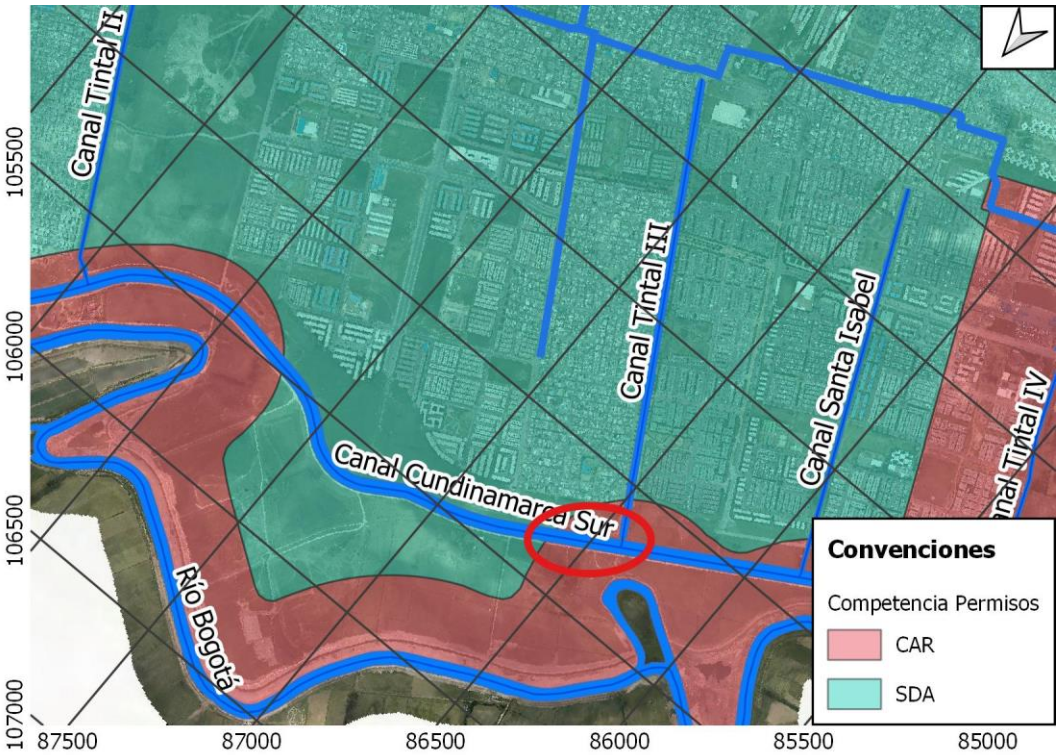
4. Frente a los requisitos y recomendaciones para realizar la conexión de aguas lluvias al Canal Cundinamarca, nos permitimos precisar:

   - Se debe entregar la red proyectada por encima del nivel de periodo de retorno de 100 años, el cual corresponde a 2539.94 m.s.n.m. En caso de no poder entregar por encima de este nivel por motivos topográfico u otros, se debe realizar la comprobación que para esta condición de entrega no se presentarán reboses en los pozos de alcantarillado proyectado. Se aclara que el Canal Cundinamarca funciona como embalse y su descarga actualmente es totalmente dependiente de la operación de la estación de bombeo Gibraltar.

   - Para cualquier intervención en la estructura del Canal Cundinamarca, por competencia es necesario solicitar los permisos ambientales a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR y Secretaría Distrital de Ambiente - SDA.

     La competencia depende de la clasificación del suelo, en donde en suelo urbano es competencia de SDA y en suelo rural de la CAR. La Dirección Red Troncal de Alcantarillado recomienda que la descarga se realice en zona de competencia de la CAR, debido a que para esta entidad intervenciones sobre el Canal Cundinamarca no requiere de permisos, considerando que es un canal artificial que opera y mantiene la EAAB, por lo que solo se debe informar su intervención.

     En la siguiente imagen se pueden observar las competencias en la zona de interés y una recomendación del sector de descarga:



- Adicionalmente, es necesario tener en consideración que se debe poseer una estructura de entrega apropiada y que cumpla con el Artículo 159 de la Resolución 330 de 2017.

  "ART. 159 Requisitos de diseño de estructuras de descarga y disipación de energía. Todas las redes de alcantarillado que descarguen a canales, cuerpos de agua o a cielo abierto deben contar con una estructura de descarga que garantice la estabilidad del conducto, y una estructura de disipación de energía que evite la socavación del terreno, reduciendo la velocidad del flujo hasta un régimen subcrítico".

- Se solicita que se presente el estudio de caudales en la zona de proyecto con y sin obras para conocer el cambio que se producirá con la construcción de las obras.

- Para finalizar, se recuerda que es importante que se separen las aguas residuales de las aguas lluvias, de acuerdo con lo estipulado en la norma NS-085 y apliquen sistemas de amortiguación y retención para reducir los picos máximos de lluvia en el sistema de recolección de aguas residuales pluviales, de manera que se asegure que el pico de escorrentía no se incremente, es decir, que los diseños se desarrollen bajo los criterios de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), de tal forma que se sigan los lineamientos del Decreto 566 de 2014 sobre Política Pública de Eco urbanismo y Construcción Sostenible de Alcantarillado y la NS-166 Criterios para Diseño y Construcción de Sistemas urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS).

Es importante señalar que la aplicación de SUDS está reglamentada también por la Resolución 330 de 2017, que en su artículo 153 menciona:

> *ART. 153. —**Sistemas urbanos de drenaje sostenible.** Para nuevos desarrollos urbanos, donde se modifique la cobertura del suelo, se deben generar estrategias con el fin de mitigar el efecto de la impermeabilización de las áreas en el aumento de los caudales de escorrentía. Se requiere diseñar sistemas urbanos de drenaje sostenible, con el objeto de reducir mínimo en un 25% el caudal pico del hidrograma de creciente de diseño, a fin de evitar sobrecargas de los sistemas pluviales y posteriores inundaciones, para ello, adicionalmente, se debe hacer un análisis de las condiciones de escorrentía antes y después del proyecto versus la capacidad de flujo de los cuerpos receptores ya sea el sistema de alcantarillado de drenaje o cuerpos naturales. Cuando se utilicen estructuras de retención, se deben implementar sistemas de cribado y sedimentación, prever la facilidad del mantenimiento manual o mecánico, y la accesibilidad y medios para transportar los desechos a los sitios finales de disposición, de acuerdo con su composición y la normatividad vigente.*

Esperamos de esta manera haber atendido su solicitud, y quedamos atentos de resolver cualquier duda adicional qu8e se presente al respecto.

Cordialmente,

NATALIA ESCOBAR CARREÑO
Gerente Corporativa Sistema Maestro

Aprobó: Adriana del Pilar León Castilla – Directora Administrativa de Bienes Raíces
Yamid García Zúñiga – Director Red Troncal de Alcantarillado
Revisó: Diego Alfonso Gómez – Profesional especializado DRTA.
Elaboró: Lina R. - Dirección Red Troncal de Alcantarillado
Gloria Elisa Sánchez P – Dirección Bienes Raíces

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR
Dirección Regional Bogotá D.C. - La Calera
República de Colombia

CAR 30/07/2021 18:23
Al Contestar cite este No.: **01212005418**
Origen: Dirección Regional Bogotá D.C. -
Destino:METRO LÍNEA 1 SAS
Anexos: Fol: 2

Bogotá,

Señor
ZHU DEBIN
METRO LÍNEA 1 SAS
Tel: 4755566
CL 100 8A 49 TORRE B OFC 1102
radicacion@metrodebogota.gov.co
Bogotá

ASUNTO: Respuesta al radicado 20211047303: RE: ML1-EXT-CAR-2021-0007 - Solicitud aclaración trámite para la disposición de aguas lluvias Predio Futuro Patio Taller – Primera línea del Metro de Bogotá

Estimados Señores

Cordial saludo, dando alcance a su interrogante respecto a si requiere permiso de ocupación de cauce para descarga de aguas lluvias a los canales Tintal y Cundinamarca, reiteramos lo manifestado en oficio CAR 01202108440 del 27 de noviembre de 2020.

(…)de conformidad con el análisis técnico y jurídico realizado a la documentación aportada por el solicitante y los conceptos de la Dirección de Recursos Naturales de esta Corporación, se conceptúa que para el proyecto a desarrollar en la zona de transición entre el Canal Tintal II y el Canal Cundinamarca donde se construirá una estructura de entrega de aguas lluvias y el reemplazo de la losa de transición entre los dos cuerpos de agua, bajo las especificaciones técnicas allegadas con la solicitud de que trata el artículo 2.2.3.2.12.1 del Decreto 1076 de 2015, radicados CAR 20201150601 y 20201159821, no se requiere permiso de ocupación de cauce.(…)

Se adjunta copia del oficio.

Atentamente,

AURA PATRICIA MORA CABEZAS
Directora Operativa Técnica

Firmado digitalmente y estampado cronológicamente por CERTICAMARA S.A. Artículo 28 de la Ley 527 de 1999 y Artítulo 5 de la Resolución CAR 3783 de 2018.

Respuesta a: 20211047303 del 15/06/2021
Anexos: 1 archivo adjunto
Elaboró: Nyra Gisenia Rojas Rodríguez / DRBC

Firmado digitalmente y estampado cronológicamente por CERTICAMARA S.A. Artículo 28 de la Ley 527 de 1999 y Artítulo 5 de la Resolución CAR 3783 de 2018.

METRO LINEA 1

PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ

METRO BOGOTÁ

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE RCD – FORMATO ÚNICO PARA LA FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL - DILIGENCIADO – FORMATO CONSTANCIA GESTORES (RESOLUCION 472 DE 2017)

L1T1-CON-AMB-PN-0011_A02

El contenido de este documento no podrá ser divulgado a terceros ya sea en parte o en su totalidad sin autorización escrita de **METRO LINEA 1 SAS**
The content of this document may not be disclosed to third parties either in part or in full without written authorization from **METRO LINEA 1 SAS**
未经 **METRO LINEA 1 SAS** 的书面授权，不得将本文档的内容部分或全部透露给第三方

ANEXO 1. FORMATO ÚNICO PARA LA FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DEL RCD

1. DATOS DEL GENERADOR	
Nombre o razón social	METRO LINEA 1 SAS
Documento de identificación o NIT (en caso de personas jurídicas)	901.339.011
Dirección	Avenida Calle 100 No 8 A – 49. Piso 11. Torre B. Oficina 1101 y 1102.
Teléfono	6 467343
Correo electrónico	oscarrene.a@metro1.com.co claudiamarcela.d@metro1.com.co
2. DATOS DE LA OBRA	
Nombre de la obra	Contrato de concesión No. 163 de 2019, entre la Empresa Metro de Bogotá y Metro Línea 1 S.A.S, para la construcción, operación y mantenimiento de la Primera Línea de Metro de Bogotá
Ubicación de la obra (Municipio o distrito, dirección o georreferenciación)	Predio El Corzo – Calle 49 sur No. 95ª- 90.
Área del lote del proyecto (m^2) (si aplica)	2´924.293,60 m^2
Área a construir (m^2)	2´924.293,60 m^2
Copia de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público (si aplica)	Para el contrato de la referencia No Aplica Licencia de Construcción o urbanística teniendo en cuenta lo siguiente: De acuerdo a concepto de Secretaria Distrital de Planeación (SDP) del 18/10/20217 CR-CA-2017-0483 en donde se realizó la Solicitud de Concepto Jurídico – exigencia de instrumentos de planeación para la construcción e implantación del Patio -Taller del Metro. Se indica que una vez se adelante el procedimiento establecido en el artículo 110 del Decreto 190 de 2004 - POT, no se requieren actuaciones, procedimientos o instrumentos para la construcción e implantación del Patio Taller para el metro de Bogotá. *Asimismo, el concepto en mención indica que no se requiere licencia urbanística para la construcción de proyectos de infraestructura de la red férrea, a la cual pertenece el Metro, ni de sus estaciones de pasajeros, sin embrago cualquier tipo de edificación o construcción que no se relaciona con la infraestructura de transporte asociado al Metro, deberá adelantar la formulación de los instrumentos y licencias urbanísticas necesarias para su desarrollo.* Razón por la cual, se da a conocer la trazabilidad de los procesos administrativos generados a partir del concepto de la SDP con el fin de evidenciar el cumplimiento de los requerimientos legales en el predio el Corzo (Artículo 110 del Decreto 190 de 2004) donde se desarrolla las actividades Previas para la construcción de la Primera Línea del Metro de Bogotá:
Copia de la orden judicial o administrativa o certificado expedido por la autoridad municipal o distrital competente según el caso, en ellos eventos previstos en el inciso 2 del numeral 67 del artículo 2.2.6.1.1.7. y Parágrafo 2 del Artículo 2.2.6.1.12 del Decreto 1077 de 2015 o la norma que lo modifique o sustituya (si aplica)	

	► La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) a través de los oficios del 8 de septiembre de 2017 y 7 de marzo de 2018 emite Concepto favorable que concluyó "que no ocurre inundación a causa de desbordamiento del río Bogotá en el sector "El Corzo", por tanto, se da concepto favorable para que la entidad estudie bajo estos preceptos si es factible la variación de la zona de manejo y preservación ambiental del río Bogotá". ► De igual manera, IDIGER emitió concepto favorable mediante oficio No. RO-97177 del 19 de octubre de 2017 y envía respuesta a la CAR, indicando que emite concepto técnico favorable CT-8253 de 1 de octubre de 2017 en el cual enuncia: Continuar con el proceso de variación de la medida de la ZMPA. "*Por el cual se actualiza y reemplaza la Zonificación de Amenaza de Inundación por Desbordamiento del río Bogotá en el sector denominado* el *Corzo de las localidades de Bosa y Kennedy*" en el que se han tenido en cuenta las adecuaciones hidráulicas del río Bogotá y las diferentes variables hidrológicas aplicables. Dentro de las conclusiones del concepto se indica que *"De acuerdo con los resultados de los estudios y obras de adecuación hidráulica y protecciones realizadas por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR sobre el río Bogotá, se evidencia que no se presenta amenaza y/o riesgo por inundación por desbordamiento para un periodo de retorno de 100 años para el sector denominado el "El Corzo", por lo cual el presente concepto actualiza y reemplaza la zonificación de amenaza establecida para el predio denominado el "El Corzo" presentada en el plano normativo de inundación adoptado por la resolución 858 del 26 de julio de 2013, emitida por la Secretaria Distrital de Planeación…"*. Así las cosas, el IDIGER emite este concepto favorable para que se continúe con el proceso de variación de la medida de la ZMPA. ► Por otra parte, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) a través de las comunicaciones No. 25510-2017-01530 del 8 de septiembre de 2017 y No 25510-2018-00463 del 7 de marzo de 2018, emite concepto favorable de la solicitud de la variación de la ZMPA del Río Bogotá y concluye *"Con base en el artículo 110 del Decreto 190 de 2004, que establece que para la variación del ancho de la franja de la ZMPA se requiere concepto previo de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado y Aseo de Bogotá – EAB-ESP, de acuerdo a las competencias de la Empresa, se realizó la modelación hidráulica del Río Bogotá. De los resultados se evidencia que los niveles del río*

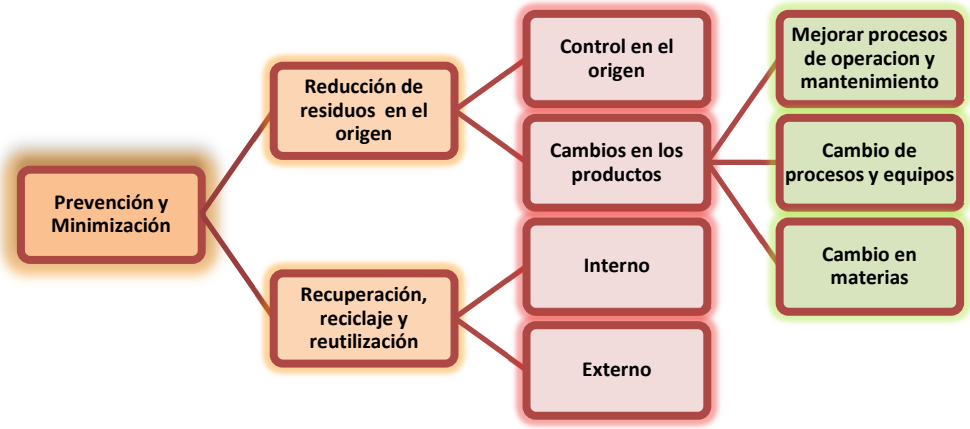
	Bogotá con periodo de retorno de 100 años, de acuerdo con el escenario seleccionado quedan contenidas dentro de la estructura principal y las bermas de inundación (zonas de amortiguamiento o zonas multifuncionales) establecidas por la CAR. *Teniendo en cuenta el modelo, en las condiciones y supuestos que se indican anteriormente, el presente concepto concluye que no ocurre inundación a caudal de desbordamiento del río Bogotá en el sector "El Corzo", por tanto, se da concepto favorable para que la entidad estudie bajo estos preceptos si es factible la variación de la zona de manejo y preservación ambiental del Río Bogotá."* ► Con los conceptos previos favorables del IDIGER y de EAAB, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca como autoridad ambiental del río Bogotá,, emitió Resolución 2688 de 10 de septiembre de 2018 "*Por medio de la cual se adopta la variación del ancho de la franja de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental del Río Bogotá – (ZMPA) para el predio El Corzo y áreas contiguas ubicado en la ciudad de Bogotá D.C."*, acto administrativo modificado, adicionado y aclarado mediante la Resolución No 4073 de 2018.*"* *"Que de conformidad con el radicado CAR No. 20171135046 del 11 de septiembre de 2017, la Empresa de Acueducto de Bogotá EAB – ESP, concluyó en su concepto que: "No ocurre inundación a causa de desbordamiento del río Bogotá en el Sector; por tanto, se da concepto favorable para que la entidad estudie bajo estos preceptos si es factible la variación de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental del río Bogotá"* y *"Que según radicado CAR No. 20181110894 del 12 de marzo de 2018, la misma Empresa de Acueducto de Bogotá EAB – ESP, señaló en un segundo concepto teniendo en cuenta la modificación de la variación de la ZMPA, que: "De los resultados se evidencia que los niveles del río Bogotá con periodo de retorno de 100 años, de acuerdo con el escenario seleccionado quedan contenidos dentro de la estructura principal del río, es decir, en el cauce principal y las bermas de inundación (de amortiguamiento o zonas multifuncionales) establecidas por la CAR. Teniendo en cuenta el modelo, en las condiciones y supuestos que se indican anteriormente, el presente concepto concluye que no ocurre inundación a causa de desbordamiento del río Bogotá en el Sector; por tanto, se da concepto favorable para que la entidad*

	estudie bajo estos preceptos si es posible la variación de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental del río Bogotá". (subrayado fuera de texto). Asimismo, y "*Que según radicado CAR No. 20171140 654 del 19 de octubre de 2017, el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER, dio alcance al concepto técnico remitido bajo los radicados CAR No. 20172136093 y 20172142363 del 16 de agosto y 25 de septiembre de 2017 respectivamente, emitiendo concepto en el cual concluyó que teniendo en cuenta la reducción de los niveles de amenaza por inundación por desbordamiento en el predio denominado El Corzo, por efecto de la ejecución de las obras de mitigación realizadas por la CAR en el río Bogotá, en el marco del Parágrafo del artículo 110 del Decreto 190 del 2004, el IDIGER emite concepto favorable (CT-8253) para que se continúe con el proceso de variación de la medida de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental del Río Bogotá (ZMPA) del Sector del Predio El Corzo identificado en el Anexo 1 del presente Acto Administrativo".* El IDIGER como autoridad técnica distrital en materia de gestión del riesgo, expidió el CT8253 de octubre de 2017, donde señaló en sus conclusiones y recomendaciones que *"…el presente concepto actualiza y reemplazo la zonificación de amenaza establecida para el predio denominado "El Corzo" presentada en el plano normativo de inundación adoptado por la Resolución 858 del 26 de julio de 2013, emitida por la Secretaria Distrital de Planeación, la cual a su vez modificó la adoptadas en el Decreto 190 de 2004 (compilación del Plan de Ordenamiento territorial de Bogotá o POT), así como la de los conceptos técnicos de amenaza emitidos para el área delimitada en el presente concepto".* En cumplimiento del artículo 471 del Decreto POT 190 de 2004 el cual indica que *"El Departamento Administrativo de Planeación Distrital actualizará los planos oficiales adoptados por este Decreto, con base en los actos administrativos que desarrolle el Plan, con el objeto de mantener actualizada la cartografía temática en cada uno de los niveles de información que la conforman. La adopción del nuevo plano y derogación del anterior se hará mediante Resolución del DAPD"*, En virtud del anterior artículo, el nivel de riesgo de inundación fue actualizado (Mapa No 4 *"Amenazas por Inundación")* según resolución 1641 de 2020 de la Secretaria Distrital de Planeación, y dentro de su soporte técnico manifestó que:

	"(…) Es claro tanto de los conceptos del IDIGER como de afirmaciones de la CAR, que los Jarillones no son infalibles, por ejemplo, el concepto técnico 8174 de 2017 incluye el siguiente texto: ¨Considerando que las medidas estructurales implementadas reducen el riesgo más no lo eliminan y teniendo en cuenta las características morfológicas del terreno aferente al río Bogotá, que evidencian un nivel inferior a la cota media del mismo, la CAR deberá contar con los análisis de riesgo respectivos, para garantizar que no se presentarán cambios negativos en la condición de amenaza¨. De acuerdo a lo anterior Secretaría de Planeación en sus oficios hizo las siguientes aclaraciones: *…" No se requerirá licencia de construcción en ninguna de sus modalidades para la ejecución de estructuras especiales, tales como: puentes, torres de transmisión, torres y equipos industriales, muelles, estructuras hidráulicas y todas aquellas estructuras cuyo comportamiento dinámico difiera del de edificaciones convencionales.* *Cuando este tipo de estructuras se contemple dentro del trámite de una licencia de construcción, urbanización o parcelación no se computarán dentro de los Índices de ocupación y construcción y tampoco estarán sujetas al cumplimiento de la Ley 400 de 1997 y sus decretos reglamentarios, o las normas que los adicionen, modifiquen o sustituyan.* *(…) Solo requerirán licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades, las edificaciones convencionales de carácter permanente que se desarrollen al interior del área del proyecto, obra o actividad de que tratan los literales b) La construcción de proyectos de infraestructura de la red vial y férrea nacional, regional, departamental y/o municipal y c) La construcción de las edificaciones necesarias para la infraestructura militar y policial destinada a la defensa y seguridad nacional del numeral primero del presente artículo, con el fin de verificar únicamente el cumplimiento de las normas de sismo resistencia y de más reglamentos técnicos que resulten aplicables par razón de la materia.* *(…) Dichas licencias serán otorgadas por el curador urbano o la autoridad municipal competente con fundamento en la Ley 400 de 1997 y sus decretos reglamentarios, a las normas que los adicionen, modifiquen a sustituyan; y en todas aquellas disposiciones de carácter especial que regulen este tipo*

	de proyectos. En ninguno de los casos señalados en este numeral se requerirá licencia de urbanización, parcelación ni subdivisión" … *En cuanto al trámite de las licencias ante Curaduría para el caso de las edificaciones convencionales de carácter permanente, actualmente nos encontramos en mesas de trabajo con la Secretaría de Planeación, La EMB y la Interventoría para definir y aclarar qué estructuras tanto del patio taller como de las estaciones del Metro se consideran como "Edificaciones convencionales de carácter permanente" y requerirán trámite de licencia especial de construcción con la Curaduría.* *De igual forma, aclaramos que, para poder iniciar estos trámites, se necesita tener los diseños al menos al 60% para poder radicar los planos estructurales y memorias e iniciar el trámite ante la Curaduría. De requerir este trámite, lo iniciaremos aproximadamente seis (6) meses antes de iniciar la construcción, esto debido a los tiempos de vigencia y renovación de la licencia".* Así mismo en la estructuración técnica del Tramo 1 de la Primera Línea del Metro de Bogotá se estableció: *"Ahora bien, el Metro de Bogotá hace parte del subsistema de transporte consignado en el artículo 364 del POT; y es tal la prelación que para su localización no tiene limitación.*
Tiempo estimado de ejecución de la obra	El proyecto tiene una estimación de tiempo de 75 meses, este se encuentra dividido en tres fases: Fase previa: 20 meses culmina 7/01/2023 Fase de Construcción: 24 meses culmina 27/01/2025 Fase de Construcción (edificios): 31 meses culmina 15/08//2027
Fecha de inicio de la obra	17/08/2021
Fecha estimada de finalización de la obra	Fase previa: 20 meses culmina 7/01/2023 Fase de Construcción: 24 meses culmina 27/01/2025 Fase de Construcción (edificios): 31 meses culmina 15/08//2027
Total, de materiales de construcción a utilizar en la obra (t)	2'326.150 toneladas
3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES ESPECIFICAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE GENERACIÓN DE RCD	
A continuación, se presentan las actividades específicas que Metro Línea 1 SAS desarrollará para la prevención y reducción de Generación de RCD en el proyecto de referencia:	

Figura 1 Prevención y minimización de RCD



Fuente: Metro Línea 1

Prevención y reducción en la generación de RCD

Todas las actividades de prevención y reducción en la generación de residuos que se implementarán en el proyecto de la referencia estarán acordes y de la mano con el desarrollo propio del proyecto, conforme se establece en el Programa de Manejo de RCD y normatividad ambiental.

- *Implementación de acciones de separación y selección de material a recuperar y reutilizar en obra:* Con el personal de obra, se van a implementar capacitaciones y campañas de acciones y programas para el óptimo manejo de los residuos en las áreas administrativas y en obra.

- *Utilizar materiales reciclados en rellenos, sub-bases de firmes como granulados:* como parte de los materiales producto de los movimientos de tierras en el frente de trabajo, estos pueden ser reutilizados en los procesos de soporte y adecuación de plataformas para el soporte de maquinaria (Grúas y piloteadoras) para los procesos constructivos; adicional se pueden hacer procesos de conformación de las vías de acceso que se pueden utilizar para la construcción del proyecto.

- *Apoyar campañas de manejo racional de recursos en el área administrativa:* De acuerdo con las actividades y programas establecidos en el Plan de Manejo Ambiental, todos los trabajadores cumplirán con las metas establecidas en los indicadores de cada una de las fichas de manejo y los cronogramas de trabajo allí consignados. Así mismo se tiene en el Plan de capacitaciones ambientales el contenido de las campañas, la periodicidad y a quienes van dirigidas.

- *Se realizarán convenios "Post consumo" con proveedores para la devolución de algunos empaques y embalajes quienes les darán disposición final:* Para las compras de sustancias químicas, toners y luminarias requeridas para las actividades propias del proyecto, se utilizan proveedores que cuenten con procesos de recolección de residuos en su etapa de disposición final, (ejemplo: luminarias - Lúmina, Cemento – Cemex y Holcim, Aceites – Shell y Texaco, etc.); estos proveedores son los considerados inicialmente, sin embargo pueden presentarse cambios en el proceso de contratación y serán informados previamente a la interventoría para verificar su cumplimiento ambiental. Una vez sean definidos estos proveedores, se enviará la documentación de los sitios de disposición final a utilizar o procesos a realizar.

- *Gestionar e iniciar contratos con proveedores que cuenten con medias de manejo ambiental en el desarrollo de sus productos:* Todos los contratistas vinculados al proyecto tienen un proceso de selección en donde se verifica el cumplimiento normativo en temas de carácter ambiental de tal forma que siempre están acordes a lo establecido la legislación ambiental.

- *Verificar cumplimiento de las acciones de minimización como medida de mejoramiento continuo y de gestión ambiental:* La verificación del cumplimiento de las acciones de minimización de realiza a través de mecanismos y trazabilidad de los indicadores propuestos en el Plan de manejo Ambiental – PMA.

- *Trabajar de manera conjunta con la autoridad ambiental para la minimización de generación de residuos:* El alcance de estos trabajos con la autoridad ambiental está determinado de acuerdo a lo descrito en el artículo 13 de la *Resolución 472 del 28 de febrero de 2017 del Ministerio de Medio ambiente y Desarrollo Sostenible, "El gran generador deberá formular, implementar y mantener actualizado el Programa de Manejo Ambiental de RCD. Dicho programa deberá ser presentado a la autoridad ambiental competente con una antelación de 30 días calendario al inicio de las obras para su respectivo seguimiento y control".* Adicional los proyectos de infraestructura urbana deben de mantener las medidas permanentes para la minimización de generación de residuos; para ello se debe presentar el cumplimiento del Plan Integral de Manejo de Residuos de forma anual como un reporte del óptimo desempeño de las obligaciones allí detalladas.

A continuación, se dan a conocer las medidas de minimización y manejo en fase previa y de ejecución del proyecto:

Tabla 1 Acciones de minimización y manejo de RCD´s desde la fase de ejecución del proyecto

ACCIONES DE MINIMIZACIÓN Y DE PREVENCIÓN DESDE LA FASE DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	
1	Se propenderá por el uso eficiente de materiales de construcción, de manera que se minimicen los desperdicios y se protegerán los acopios de la acción de la lluvia para preservar su calidad, de manera especial los agregados pétreos finos. Esta es una labor permanente en el proceso productivo de construcción, lo que busca garantizar un adecuado uso de materiales pétreos en obra, y mantener las condiciones de los acopios de forma organizada y clasificada para evitar desperdicios en general por acciones de la lluvia o procesos de arrastre.
2	Se dará preferencia a aquellos proveedores que suministren sus productos con sistemas de post consumo que garantice una tendencia a minimizar los residuos; y poder garantizar la posible utilización de insumos biodegradables y que puedan ser ambientalmente amigables sin contaminar el medio ambiente. Se cuentan con protocolos de selección de proveedores por parte del departamento de compras, que busca garantizar una óptima definición del proveedor a utilizar.
3	Se planificará la obra para minimizar los sobrantes de tierra y se tomarán las medidas adecuadas de almacenamiento para garantizar la calidad de las tierras destinadas a reutilización. El equipo de programación de obra tiene determinadas las áreas de intervención por los procesos constructivos y las áreas destinadas a acopio de RCD´s para el proceso de reutilización en actividades de conformación de paisajismo y zonas verdes finales del proyecto que requieren material de cobertura con características de materia orgánica apta para el buen desarrollo y establecimiento de áreas verdes finales.
4	Se protegerán los materiales susceptibles de afectación por procesos de acción del viento y la lluvia. Las actividades de acompañamiento ambiental a los procesos constructivos garantizan que siempre se tenga los sitios destinados para el acopio de materiales y RCD´s en óptimas condiciones, para así evitar desperdicios y pérdidas que generen sobrecostos económicos que a su vez tienen repercusiones con el medio ambiente y el agotamiento de recursos naturales. El seguimiento y control se realiza a través del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.
5	Fomentar el aprovechamiento in situ de los RCD Así como las campañas ambientales para toda la optimización de los recursos y la disminución en la generación de residuos sólidos en general y su correcto manejo en todas las áreas de producción del proyecto; es importante generar la cultura de aprovechamiento de RCD´s en

	obra, lo que conlleva a tener la posibilidad de reutilizar materiales en los procesos constructivos que cumplan con las condiciones de calidad y reincorporación a las fases del proyecto.
6	Uso de vehículos apropiados para el transporte de RCD´s: En el proceso de contratación de los vehículos transportadores de RCD del proyecto, es necesario que cumplan con todas las obligaciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental – PMA y el SGSST elaborados para el proyecto, tales como: - Revisión previa al inicio de las actividades (Pito de reversa, botiquín, extintor, kit de derrames, SOAT vigente, Revisión tecnicomecánica vigente, carpa en lona y sistema de autocarpado, no debe tener extensiones de cualquier tipo en los contenedores o platones para aumentar su capacidad de carga). - Debe tener identificación visual del proyecto en cada uno de los costados del vehículo. - El conductor del vehículo debe garantizar que las vías a la salida del proyecto se encuentren en óptimas condiciones (utilizar los sistemas de lavado y limpieza de llantas). - Los conductores de los vehículos pesados deben cumplir en su totalidad las normas de tránsito internas y externas del proyecto.
7	Cumplimiento de horarios de retiro de RCD´s del frente de obra: De acuerdo con los lineamientos del proyecto se deben cumplir con los tiempos y horarios establecidos para el transporte de vehículos pesados por la zona, esto teniendo en cuenta que la vía de salida es una vía de orden nacional y tiene un control permanente por la policía de tránsito. El retiro de materiales se realizará en la jornada laboral establecida por el proyecto siempre cumpliendo con las restricciones viales de las vías nacionales. (Esta información se mantendrá actualizada de forma permanente con los organismos de tránsito de la zona). En cuanto al control interno del proyecto se tiene establecida una velocidad máxima de tránsito de 20km/h, y en el requerimiento de salida del proyecto es indispensable seguir las recomendaciones dadas por los auxiliares de tránsito que cumplen todos requerimientos establecidos en el PMT aprobado por las autoridades de control.
8	Capacitaciones al personal de obra: Teniendo en cuenta la elaboración del Plan de Manejo Ambiental – PMA, se tiene planteado un cronograma de capacitaciones al personal de obra, el cual contiene temas correspondientes a temas ambientales que son de vital importancia para el acompañamiento y desempeño ambiental del proyecto.
9	Acopios de Residuos sólidos del proyecto: En el desarrollo de la obra, se tiene un diseño de obras preliminares para la adecuación de zonas de campamentos y frentes de trabajo, lo cual conlleva a una organización donde se tienen contempladas las zonas de acopios de residuos sólidos y sitios para clasificación de los mismos antes de la entrega a las empresas que realizan la disposición y aprovechamiento.

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

De igual manera, se presenta las actividades a ejecutar al inicio de las Obras de la Fase previa con el fin de reducir la generación de RCD en el proyecto.

- Controles para mitigación de la Contaminación del aire por generación de olores y presencia de lixiviados por manejo y almacenamiento de residuos sólidos convencionales.

A continuación, se relacionan las actividades a implementar para mitigar la contaminación del aire:

- Cerramiento en malla que permitirá buena ventilación y como barrera física.
- Dique de contención en concreto (0.2m de h) para control de lixiviados, así como techo para protección de la lluvia.
- Al interior una división de tres espacios para cada tipo de residuo (orgánico, reciclable y peligroso). 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.
- El acopio de materiales debe estar lejos de fuentes de ignición, evitando conatos de incendio por las características de los residuos sólidos convencionales.

En la Figura 2, se evidencia la caseta de almacenamiento a implementar en el Patio Taller en las obras de la Fase Previa del contrato de la referencia.

Figura 2 Caseta de Almacenamiento tipo para residuos sólidos convencionales

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

Prevención y reducción en la generación de Residuos Peligrosos

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.

Alternativas de Prevención y minimización

Así mismo se implementarán buenas prácticas ambientales en el Patio Taller con el fin de minimizar la cantidad de residuos peligrosos generados, para ello se realizará:

- 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, 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 respel 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.

Programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos

- 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 establecidos para tal actividad. 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.

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 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.

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 control de derrames, 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.

- 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.

Almacenamiento.

En cada una de las etapas de la obra se realizará una separación y almacenamiento óptimo de los RCD generados, con el fin de identificar los residuos que puedan ser reciclados, reutilizados y/o revalorizados dentro o fuera de la obra, minimizando así la cantidad de desechos no aprovechables. De esta forma, se reducen costos de disposición final, se optimiza el uso de los materiales y se genera un menor impacto ambiental. Por lo anterior, las medidas a implementar para almacenamiento de RCD en el área de intervención:

- Controles para mitigación de la Contaminación del suelo por una mala disposición de residuos sólidos.

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.
  - 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 (Ver Figura 2). 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.

- Medidas de Manejo interno ambientalmente seguro 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.
- 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

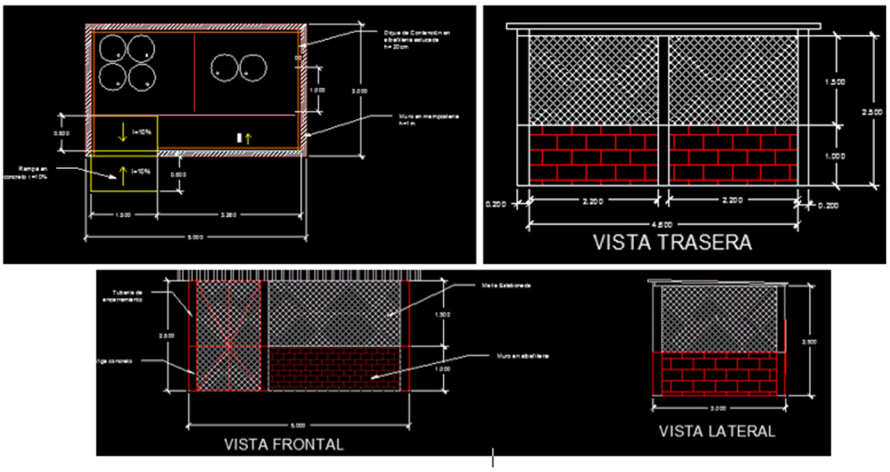


Figura 3 Almacenamiento temporal tipo RESPEL y aceites usados

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

- 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 residuos peligrosos 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 marcado 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 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.

Programa de manejo de aceites usados

- Controles para evitar contaminación de suelos por aceites usados
  - Almacenamiento

Figura 4 Almacenamiento temporal tipo de aceite usados

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

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. Así mismo, se 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”

Almacenamiento manejo de materiales en obra

- 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. Para el desarrollo de las actividades fase previa no se tiene contemplado la instalación de plantas de asfalto y concreto, se utilizarán proveedores autorizados.
- 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)
- 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 estarán ordenados por tipo, a alturas inferiores a 1.5m, protegidos contra la acción del viento y la lluvia (cubierta y/o plástico).
- 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 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 por ningún motivo superarán el 1.50 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.
- El suministro de concreto de realizará a través de mixer por medio de un proveedor autorizado, no se considera la instalación de plantas de concreto para las actividades fase previa. 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 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 escombros. La zona donde se presentó el derrame se debe limpiar de tal forma que no quede evidencia del vertimiento presentado. Adicionalmente, no se autorizará el lavado de canaletas de mezcladoras y mixers de concreto en el frente de trabajo.
- No se utilizarán formaletas de madera para la fundición de obras de concreto.

4. PROYECCIÓN DE RCD A GENERAR	
TIPO DE RCD	TONELADAS (t)
1. Residuos de construcción y demolición – RCD_ susceptibles de aprovechamiento:	
1.1. Productos de excavación y sobrantes de la adecuación de terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos de la excavación entre otros.	351331,2
1.2. Productos de cimentaciones y pilotajes: arcillas, bentonitas y demás.	0
1.3. Pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros.	264
1.4. No pétreos: vidrios, metales como acero, hierro, cobre, aluminio con sin recubrimientos de zinc o estaño, plásticos tales como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, compuestos de madera o cartón – yeso (drywall), entre otros.	250.56
2. Residuos de construcción y demolición – RCD – no susceptibles de aprovechamiento:	
2.1. Los contaminados con residuos peligrosos.	24.36
2.2. Los que por su estado no pueden ser aprovechados.	1.773
2.3. Los que tengan características de peligrosidad, estos se regirán por la normatividad ambiental especial establecida para su gestión.	0

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE DEMOLICIÓN SELECTIVA (CUANDO APLIQUE)

No aplica actividades de demolición selectiva por las condiciones del terreno.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RCD EN OBRA

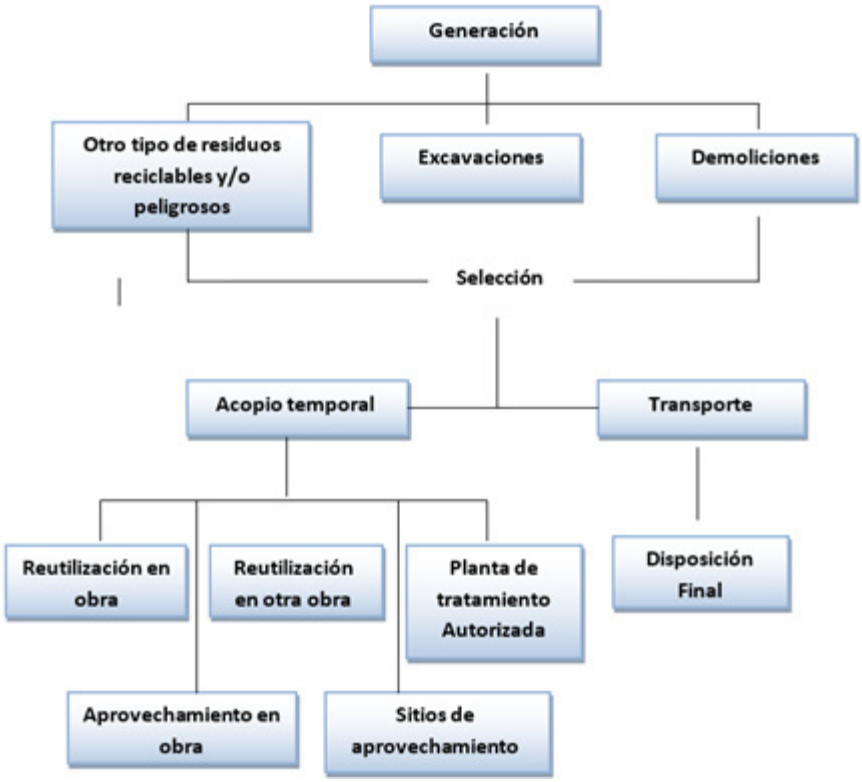


Figura 5 Actividades de almacenamiento temporal de RCD en Obra

Fuente: Metro Línea 1

En cada una de las etapas de la obra se realizará una separación y almacenamiento óptimo de los RCD generados, con el fin de identificar los residuos que puedan ser reciclados, reutilizados y/o revalorizados dentro o fuera de la obra, minimizando así la cantidad de desechos no aprovechables. De esta forma, se reducen costos de disposición final, se optimiza el uso de los materiales y se genera un menor impacto ambiental. Por lo anterior, las medidas a implementar para almacenamiento de RCD en el área de intervención:

- Controles para mitigación de la Contaminación del suelo por una mala disposición de residuos sólidos.

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.
- 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)

- Medidas de Manejo interno ambientalmente seguro 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.
  - 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.

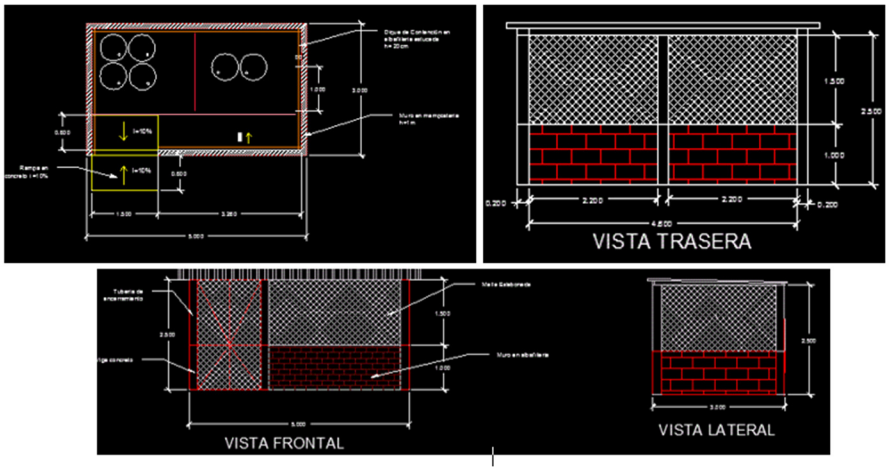


Figura 6 Almacenamiento temporal tipo RESPEL y aceites usados

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

- 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 residuos peligrosos 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 y bolsa roja marcado 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 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.

- Programa de manejo de aceites usados
  - Controles para evitar contaminación de suelos por aceites usados
    - Almacenamiento

Figura 7 Almacenamiento temporal tipo de aceite usados

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.

- Medidas para la entrega de RESPEL al transportador

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.
El almacenamiento de residuos peligrosos no podrá exceder el tiempo estipulado en la normatividad ambiental (Decreto 4741 de 2005), es decir seis meses en la caneca roja para luego ser entregados a uno de los gestores autorizados que se relacionan a continuación:

Tabla 2 Sitios de disposición final de Residuos Peligrosos autorizados a nivel distrital y municipal

Proveedores	Permiso y/o Autorización Ambiental	Tipo de tratamiento
VALCO CONSTRUCCIONES LTDA - ALIZANZA COMERCIAL - ECOPLANET	Resolución No. 0989 de 26 de mayo de 2015	Almacenamiento, aprovechamiento, recuperación e incineración de residuos peligrosos
INDUSTRIA AMBIENTAL SAS	Resolución 374 de 14 de octubre de 2016 (EPA, CARTAGENA)	Planta de tratamiento de residuos especiales (aceites usado y aguas de sentina, montaje y operación del horno incinerador de residuos sólidos hospitalarios y eterización con autoclave de equipos e instrumentos contaminados tales como vidrio, plásticos, latas, entre otros, manejo de aceite vegetal y animal provenientes de la industria)
ATCA ECOLOGIA Y ENTORNO ECOENTORNO - ECOFULL	Resolución 2944 del 30 de diciembre de 2005 Resolución 491 del 28 de febrero de 2020	Licencia ambiental para el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de Residuos o desecho peligrosos, así como puesta en marcha de una plata de incineración y el tratamiento de residuos peligrosos mediante la destrucción manual y mecánica, tratamiento térmico sin combustión (esterilización), desactivación química y encapsulamiento.
INDUSTRIA AMBIENTAL SAS ECOEFICIENCIA	Resolución 1485 del 11 de julio de 2016	Almacenamiento de desechos o residuos peligrosos, destrucción de luminarias y lámparas fluorescentes, aprovechamiento de filtro de aceite usados y electrónicos RAESS.
BIOLODOS	Resolución 1559 de 2006 (CAR)	Licencia ambiental para la instalación y puesta en marcha de un sistema de tratamiento de lodos industriales mediante la tecnología y láminas filtrantes para tratar: Lodos de plantas de tratamiento, lodos del proceso de producción de cueros, lodos de minerales con residuos peligrosos, entre otros.

Fuente: Metro Línea 1. 2021

- 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

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 8 Características típicas de los aceites usados

- Almacenamiento y manejo RCD a aprovechar y materiales en obra

  - 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. Para el desarrollo de las actividades fase previa no se tiene contemplado la instalación de plantas de asfalto y concreto, se utilizarán proveedores autorizados.
  - 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).
  - Se instalarán para materiales acerados estructuras de soporte para mantenerlos a distancia del suelo, permanecer cubiertos y protegidos de la lluvia, señalizados y organizados.
  - 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 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 por ningún motivo superarán el 1.50 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.
- Se podrán reutilizar los RCD, siempre y cuando estos no se encuentren contaminados de materia orgánica, plásticos, maderas, papel, hierro, o sustancias peligrosas. No se reutilizarán RCD sin previa clasificación.
- El material que no pueda ser reutilizado, deberá ser retirado por transportadores debidamente registrados de acuerdo con lo establecido por la autoridad competente hacia el sitio de disposición final debidamente autorizada.
- Los materiales pétreos y concretos se reutilizarán en la estructura de la vía en la medida que sus características y propiedades lo permitan previa autorización por parte del área técnica.
- Se incluirán materiales provenientes de otros proyectos con el fin de cumplir con el porcentaje de RCD, requerido para el contrato.
- 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.
- El suministro de concreto de realizará a través de mixer por medio de un proveedor autorizado, no se considera la instalación de plantas de concreto para las actividades fase previa. 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 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 escombros. La zona donde se presentó el derrame se debe limpiar de tal forma que no quede evidencia del vertimiento presentado. Adicionalmente, no se autorizará el lavado de canaletas de mezcladoras y mixers de concreto en el frente de trabajo.
- No se utilizarán formaletas de madera para la fundición de obras de concreto.

- Recolección y transporte Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

  - 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 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 como colegio, jardines, universidades la velocidad no puede superar los 10 km/h.
- 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 (polisombra) 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.

- Prevención de generación de RCD

  - En cada una de las actividades constructivas de acuerdo con la viabilidad técnica y operativa se garantizará la separación y almacenamiento óptimo de los RCD generados, con el fin de identificar los residuos que puedan ser reciclados, reutilizados y/o revalorizados dentro o fuera de la obra, minimizando así la cantidad de desechos no aprovechables. De esta forma, se reducen costos de disposición final, se optimiza el uso de los materiales y se genera un menor impacto ambiental.

  - Para la compra y almacenamiento de materiales se considerará lo siguiente:
    - Se incluirán materiales provenientes de los procesos de transformación que se llevan a cabo en los centros de transformación y aprovechamiento de RCD, para incorporarlos nuevamente a la obra.
    - Se establecerán en los frentes de obra, áreas de almacenamiento de materiales, que estarán alejadas de la circulación y de otras zonas destinadas para el acopio de residuos.

- Durante la ejecución del proyecto:

  - Se reutilizarán y/o reciclarán in situ, los materiales que hayan sido objeto de retiro en la obra y se instalarán nuevamente logrando así su aprovechamiento.
  - Se valorará este material con el fin de definir si es posible su reutilización dentro del proyecto.
  - Se establecerá un área dentro del frente de obra para efectuar el acopio, separación y clasificación de los RCD siempre y cuando las condiciones sean favorables.
  - Se definirá la cantidad y material que será llevado a sitios de disposición final y/o plantas de aprovechamientos autorizados.
  - Se llevará el registro del control de movimientos de RCD de acuerdo con la normatividad vigente.
  - Se socializará el Plan de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición a todos los trabajadores.
  - Se evitará que el material sobrante no se contamine con otros materiales.
  - Adecuar en el frente de obra, dentro de lo posible áreas de almacenamiento temporal de residuos de construcción y demolición a reutilizar o para su posterior disposición final, los cuales estarán debidamente señalizados y cubiertos para evitar la acción corrosiva del agua y el viento.

-
- Con relación a los puntos de acopio temporal de RCD y puntos ecológicos, estos se ubican en zonas estratégicas para la ejecución del proyecto.
- Se deberá adecuar en caso de requerirse, un sitio dentro del frente de obra para almacenar temporalmente el material de excavación que pueda ser reutilizado, siempre y cuando permanezca aislado, encerrado con malla fina sintética, debidamente cubierto, confinado y señalizado.
- Los residuos se ubicarán en zonas identificadas y aprobadas, donde se haga su selección, de acuerdo con el tipo de residuo a ser aprovechado, para luego ser recogido por el transporte de recolección de escombros, residuos, reciclados o gestor autorizado.
- Se clasificarán los residuos sobrantes: residuos no aprovechables, aprovechables, orgánicos aprovechables y residuos peligrosos y se dará el manejo adecuado según sea el caso.
- Se establecerá el punto de acopio de material. En caso de que este cambie por el avance o necesidades del proyecto se informará en la etapa en que esto ocurra.

Se gestionarán los materiales que son susceptibles de ser valorizables y se integraran en el plan de reciclaje o reutilización en caso de que se presenten, y los que se enviaran a sitios de disposición final autorizados.

- Medidas de revalorización de RCD

Dentro de las actividades de revalorización se contemplarán las siguientes técnicas para el tratamiento de residuos de construcción y demolición – RCD:

- Materiales reutilizados in situ e instalarlos nuevamente en la obra, con las siguientes alternativas:
  - Demolición de concreto, retiro y puesta en la misma como rajón.
  - Picado de concreto en sitio, no se retira y se instala estructura sobre la misma para luego compactar.
  - Fresado generado en el proyecto.
  - Residuos de tratamientos silviculturales generados en el proyecto.
  - Materiales reutilizados provenientes de otros frentes de trabajo e instalarlos nuevamente en la obra, el cual implicaría dos fases:

    - Selección previa del material desmontado y limpieza previa del mismo.
    - Recepción de los materiales de otras obras (para ser utilizado como rajón u otros).

Con esta alternativa, los productos originales no son alterados en su forma ni en sus propiedades. La reutilización de materiales de otras obras es una alternativa.

- Reciclaje de los RCD

- Los RCD de origen pétreo que no se reutilicen durante las actividades constructivas y que cumplan las especificaciones para ser reciclado, serán enviados a plantas de aprovechamiento debidamente autorizadas, para ser reincorporado al ciclo productivo y así dar cumplimiento con lo establecido con la normatividad vigente.
- Materiales provenientes de los procesos de reciclaje llevados a cabo en los centros de tratamiento y/o aprovechamiento de escombros legalmente constituidos e instalarlos nuevamente en la obra, los cuales se utilizarán durante el proceso constructivo

Cabe resaltar que a todos los proveedores de materiales pétreos y disposición final se les realiza la revisión de documentación ambiental (permisos y licencias), de igual manera, se solicita información a la Autoridad Ambiental Competente si existe procesos sancionatorios abiertos con el fin de verificar el cumplimiento de los requerimientos legales aplicables de los mismos.

- Medidas para la implementación de acopios temporales RCD y disposición final

- La generación de RCD durante las actividades constructivas del proyecto, se presenta por

actividades de descapote, excavación y/o demolición, para la conformación de la estructura de la vía. En esta etapa se puede generar material que debe ser adecuadamente manejado. Los materiales provenientes de las excavaciones que sean susceptibles de aprovechamiento serán usados en el mismo proyecto, ya sea para rellenos o para el uso que se determine, previa autorización de la interventoría del proyecto.

- En caso de que los sitios de disposición final de RCD 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 (5) días, acondicionado para tal efecto (demarcado y señalizado perimetralmente con rollizos y malla polisombra, 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 (ZMPA y rondas de ríos).
- 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 RCD en zonas de ronda hidráulica de ríos (Río Bogotá), canales (Canal Cundinamarca), lo anterior garantizado con el cerramiento perimetral del predio.
- Cuando se realice su retiro de la obra, debe hacerse con maquinaria apropiada para no producir derrames de material. El transporte se hace en volquetas con el volco cubierto, para impedir el derrame y emisión de partículas de material en su recorrido, cumpliendo con los requisitos establecidos en la normatividad ambiental vigente**.**
- 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 limpieza disponible para garantizar dichas labores.
- Con el presente Programa de Gestión Ambiental de RCD; Metro Línea 1, viabilizará la utilización de elementos, reciclados provenientes de los centros de tratamiento y/o aprovechamiento de escombros, legalmente constituidos y/o a la reutilización de los generados durante las Fase Previa y/o proveniente de otros proyectos, en proporción sobre el volumen del material instalado en el proyecto, en un porcentaje de mínimo 30 % del material que se usará durante el proceso constructivo (siempre y cuando se cumplan los criterios de las especificaciones técnicas de acuerdo al tipo de material y su uso).
- También en el desarrollo del contrato se tendrá en cuenta la posibilidad de aplicar las técnicas para el tratamiento y aprovechamiento de escombros y de otros materiales de construcción, en tal sentido durante la ejecución del proyecto se tratará de promover el uso de estos.
- Una vez generados los residuos tanto de demolición como excavación se clasificarán y se separarán con el fin de reutilizar los residuos ya identificados y técnicamente aptos. Los RCD que no cumplan técnicamente para su reutilización serán retirados de forma correcta de los frentes de obra de acuerdo a los plazos establecidos legalmente (al finalizar la jornada diaria de trabajo) para ser llevados a los sitios de disposición final consignados y autorizados en los Planes de Manejo Ambiental.

- Control de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias en la obra.

  - 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 teniendo en cuenta que el Jarillón del rio Bogotá funciona como barrera natural física protectora hacia el cuerpo de agua.

  - 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 escombros, 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.

- 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.

- Una vez finalizadas las actividades se asegurará la entrega de las zonas de intervención libres de residuos, escombros, materiales o cualquier tipo de desecho proveniente de las obras cercanas en cercanía a taludes o cuerpos de agua.

De igual manera, se implementarán las siguientes medidas mínimas de manejo para almacenamiento temporal de los residuos de construcción y demolición en obra.

- 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.

7. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO DE RCD EN OBRA Y FUERA DE ESTA.

- Aprovechamiento del material de excavación - Relleno con material seleccionado

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.

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 9). 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.

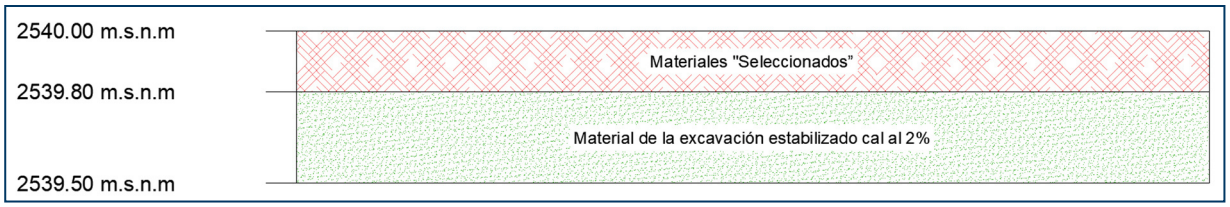


Figura 9 Sección transversal

Fuente: Metro Línea 1

De igual manera, a continuación, se da a conocer el manejo de los residuos que se darán en el contrato de la referencia.

Tabla 3 Posible aprovechamiento en frente de obra

RESIDUO	REUTILIZACION	RECICLAJE	DONDE	COMO
Material de excavación seco y libre de materia orgánica (Recebo)	Se reutilizará como Sub-Base para espacio público siempre y cuando se encuentre seco y libre de basuras y elementos orgánicos y sea autorizado por la interventoría	Si no es apto para el proyecto, es llevado a sitios de disposición final de acuerdo con su clasificación	Para rellenos de obra a nivel de Sub-Base de manera especial en la construcción de zonas de espacio público y paisajismo. Es acopiado en obra en sitios autorizados para luego ser reutilizado en procesos de conformación y relleno.	Se clasifica, se acopia en un sitio autorizado en obra, se traslada a los frentes de trabajo donde se requiera el uso del material.
Material de excavación o limo arcillosos húmedo	No tiene uso como material de relleno en obra	NA	Es llevado a sitios de disposición final (Gestor autorizado)	Es clasificado y cargado para llevarse al sitio de disposición final autorizado
Material de desmonte y descapote	Tiene uso como material de relleno en obra y es entregado para restauración de zonas de paisajismo y revegetalización.	NA	Es acopiado en obra en sitios autorizados para luego ser reutilizado en procesos de paisajismo y revegetalización.	Se deben cumplir las condiciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental para este tipo de acopios.
Carpeta Asfáltica	No tiene uso como material de relleno en obra	NA	Es llevado a sitios de disposición final	Es clasificado y cargado para llevarse

			(Gestor autorizado)	al sitio de disposición final autorizado
Concreto	No tiene uso como material de relleno en obra	NA	Es llevado a sitios de disposición final (Gestor autorizado)	Es clasificado y cargado para llevarse al sitio de disposición final autorizado
Residuos vegetales de talas	Se utiliza en frente de obra para la ejecución de plafones y/u otro elemento necesario para el proyecto	NA	Es clasificado y almacenado en el centro de acopio	Se utiliza en frente de obra para la ejecución de plafones y/u otro elemento necesario para el proyecto
Metálicos (acero, alambre, etc.)	Su reusó es mínimo en obra	Entrega a empresas recicladores o recuperadores ambientales para que ingresen nuevamente al ciclo productivo	Se separa y clasifica para entrega a empresas recicladoras o recuperadores ambientales (Empresas de la zona con las cuales se realizarán convenios de adecuado manejo)	Se entrega al gestor final
Papel y cartón	La reutilización de hojas de papel por ambas caras, para pegar los recibos y facturas	Fabricación de papeles reciclados.	El reúso es viable en el área administrativa. El reciclaje es viable fuera de la obra.	A través del gestor ambiental de empresas recicladoras encargadas de estas labores.
Envases plásticos, botellas	La reutilización es viable fuera de la obra.	Fabricación de bolsas plásticas, mangueras y empaques.	Es viable fuera de la obra.	A través del gestor ambiental de empresas recicladoras encargadas de estas labores.

Fuente: Metro Línea 1

- Tratamiento y disposición final de residuos sólidos convencionales

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 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., 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.
Los sitios para el manejo de residuos reciclables de obra se deben tener en cuenta de acuerdo con el directorio de empresas comercializadoras de residuos de construcción y demolición – RCD expedido por la Secretaría de Ambiente de Bogotá SDA y CAR.

- 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 10 Punto ecológico tipo para residuos sólidos convencionales en frentes de obra – Patio Taller

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

El material susceptible de ser reciclado por terceros será entregado a empresas recicladoras avaladas por la autoridad ambiental competente, las cuales se dan a conocer a continuación, o a la Empresa de Aseo que presta sus servicios en el sector, en los horarios, fechas y puntos establecidos por el Concesionario de aseo.

Tabla 4 Centros de aprovechamiento de material reciclable

Proveedores	Permiso y/o Autorización Ambiental	Tipo de tratamiento
ASOREMA	Resolución 068 de 17 de febrero de 2014	Organizaciones de recicladores habilitadas (RUOR) UAESP – garantizar la prestación, coordinación, supervisión y control de los servicios de recolección, transporte, disposición final, reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos, la limpieza de vías y áreas públicas
ECOPLANET	RADICADO SDA 2020EE85215 del 20/05/2020	Mecanismo de aprobación de ECOPLANET SOLUCIONES AR SAS como recuperador especifico de RCD en el Distrito Capital cuya actividad será solo almacenar, acopiar y clasificar material autorizado por la SDA bajo PIN 18353 (madera, plásticos, metálicos y otros: Icopor y drywall)

Fuente: Metro Línea 1. 2021

El transporte de materiales será por cuenta de las empresas recuperadoras, el cual deberá cumplir con lo

previsto en la reglamentación distrital vigente. En ningún caso se aceptarán carros de tracción animal. En casos de fuerza mayor y dependiendo de las disponibilidades de equipo y la cercanía al sitio de acopio de estas empresas, se podrá utilizar una volqueta del proyecto para apoyar esta labor.

La disposición final de estos residuos se realizará con los operadores de servicio público de aseo designados por la UAESP (Unidad Administradora de Servicios Públicos) de la zona, por lo cual no se requiere la solicitud de licencias y/o actas de disposición final.

La presentación de estos residuos para la recolección por parte de las respectivas empresas será en las bolsas identificadas con el código de colores establecido en la Guía Técnica Colombiana GTC-024 del ICONTEC y en el año 2021 se deben armonizar a la Resolución 2481 de 2019.

Se realizarán capacitaciones del personal de obra sobre clasificación en la fuente que permitirá identificar el tipo de residuo que se produce y la forma como se debe realizar la separación y clasificación en la fuente, estas capacitaciones se encuentran establecidas en el cronograma de capacitaciones del Plan de Manejo Ambiental para el proyecto.

Las maderas deben ser recolectadas, apiladas y conservadas para efectos de reutilizarlas dentro del mismo proceso constructivo.

Los residuos metálicos, son materiales que son reciclables, y son productos de sobrantes de figurado de hierro y estructuras metálicas, los cuales son retirados por una empresa gestora, la cual incorpora el material ferroso a los procesos de fundición en la empresa DIACO SA, y así convertirlos de nuevo en materia prima para la industria metalúrgica.

Para el manejo de este tipo de residuos en la obra, se tendrá un sitio destinado para el correcto acopio y en el momento de almacenar un volumen apropiado para retiro por las empresas gestoras, se realizará la programación de esta para su correspondiente manejo y disposición final.

Por otro lado, el material orgánico y cespedones serán reutilizados en los frentes de trabajo o serán donados a empresas legalmente constituidos con el fin de garantizar su aprovechamiento por sus características y disminuir la cantidad de material a disponer.

Operaciones de revalorización o disposición final

Por el desarrollo de actividades constructivas se proyecta la generación de residuos tales como:

- *Material pétreo contaminado o sobrante*: se dispone en las escombreras autorizadas y que cumplan con los permisos ambientales vigentes. Para ello se debe verificar permanentemente su correcto funcionamiento sin contravenciones ambientales por parte de las autoridades ambientales. (Verificar a la fecha el listado de proveedores y sitios de disposición final de la SDA y la CAR, y garantizar su cumplimiento y vigencia) (*Ver Anexo 3 y 4 del Programa de Manejo Ambiental de RCD*)

- *Generación de residuos generados por tratamientos silviculturales*: Estos serán dispuestos en sitios que requieran material orgánico para el mejoramiento de sus procesos de siembra, establecimientos forestales y procesos de compostaje. Esta recepción de material debe ser certificada por la empresa o entidad que requiera de este tipo de residuos para su proceso productivo.

Los sitios propuestos inicialmente para el manejo de residuos de construcción y demolición RCD son:

Tabla 5 Sitios para manejo de RCD

Proveedores	Permiso y/o Autorización Ambiental	Autoridad que lo vigila	Tipo de material autorizado
LAS MANAS MAQUINAS AMARILLAS	Resolución 1480 de 2014 **(ANLA)** Resolución 228 de 2016 **(ANLA)**	ANLA	Disposición final de RCD, Escombros, excavación y materiales pétreos
INGENIERIA Y TRANSPORTES LAMD SAS	Resolución 0280 de 1 febrero de 2019 **(CAR)** Resolución 0726 de 18 marzo 2019 **(CAR)**	CAR	Suelo orgánico, material de excavación
SAN ANTONIO-REX INGENIERIA	Resolución 1506 de 28 de julio de 2006 **(ANLA)** Resolución 01110 del 12/09/2017 (**ANLA)** RADICADO SDA: 2016ER198164	ANLA	Disposición final de RCD, escombros, excavación, y materiales estériles
CEMEX LA FISCALA – USME	Resolución 1112 del 27 de diciembre de 2012 (ANLA) Resolución 1480 del 04 de diciembre de 2014 (ANLA)	ANLA	Disposición Final De RCD, Escombros, Excavación, y Materiales estériles
Granulados Reciclados de Colombia (GRECO)	Comunicado CAR No. 20212061291 del 10/08/2021 en el cual se expresa que no tiene procesos sancionatorios. Radicado SDA No. 2020IE223591 del 10/12/2020 por medio del cual se aprueba como centro de tratamiento y aprovechamiento de RCD aprobado por la SDA e inscrito bajo PIN 19309	CAR	Residuos de construcción y demolición pétreos, arenas, gravas, gravillas, rocas de excavación, mampostería estructural, no estructural, cerámicas, sobrantes de mezclas de cementos, concretos y mezclas asfálticas
RECICLADOS INDUSTIRALES	Comunicado CAR No. 20202136255 del 7/07/2020 Solicitud actualización inscripción gesto RCD para la operación y funcionamiento de la planta de tratamiento, aprovechamiento y reciclaje de la RCD. Comunicado CAR No. 09212006679 del 1/06/2021 en el cual se expresa que no tiene procesos sancionatorios. Comunicado CAR No. 20212074043 del 25/08/2021 en el cual se informa que Reciclados Industriales de Colombia SAS se encuentra registrado como gestor de plantas de tratamiento de RCD'S.	CAR	RCD APROVECHABLES

	Radicado SDA: 2017ER166535 - Registro 015		

Fuente: METRO LINEA 1. 2021

Tratamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos

- Controles para el Manejo externo ambientalmente seguro

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. A continuación, se presenta los sitios de disposición final de residuos peligrosos a utilizar en el contrato de la referencia

Tabla 6 Sitios de disposición final de Residuos Peligrosos autorizados a nivel distrital y municipal

Proveedores	Permiso y/o Autorización Ambiental	Tipo de tratamiento
VALCO CONSTRUCCIONES LTDA - ALIZANZA COMERCIAL - ECOPLANET	Resolución No. 0989 de 26 de mayo de 2015	Almacenamiento, aprovechamiento, recuperación e incineración de residuos peligrosos
INDUSTRIA AMBIENTAL SAS	Resolución 374 de 14 de octubre de 2016 (EPA, CARTAGENA)	Planta de tratamiento de residuos especiales (aceites usado y aguas de sentina, montaje y operación del horno incinerador de residuos sólidos hospitalarios y eterización con autoclave de equipos e instrumentos contaminados tales como vidrio, plásticos, latas, entre otros, manejo de aceite vegetal y animal provenientes de la industria)
ATCA ECOLOGIA Y ENTORNO ECOENTORNO - ECOFULL	Resolución 2944 del 30 de diciembre de 2005 Resolución 491 del 28 de febrero de 2020	Licencia ambiental para el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de Residuos o desecho peligrosos, así como puesta en marcha de una plata de incineración y el tratamiento de residuos peligrosos mediante la destrucción manual y mecánica, tratamiento térmico sin combustión (esterilización), desactivación química y encapsulamiento.
INDUSTRIA AMBIENTAL SAS ECOEFICIENCIA	Resolución 1485 del 11 de julio de 2016	Almacenamiento de desechos o residuos peligrosos, destrucción de luminarias y lámparas fluorescentes, aprovechamiento de filtro de aceite usados y electrónicos RAESS.
BIOLODOS	Resolución 1559 de 2006 (CAR)	Licencia ambiental para la instalación y puesta en marcha de un sistema de tratamiento de lodos industriales mediante la tecnología y láminas filtrantes para tratar: Lodos de plantas de tratamiento, lodos del proceso de producción de

		cueros, lodos de minerales con residuos peligrosos, entre otros.

Fuente: Metro Línea 1. 2021

8. GESTORES RCD	
Mencione los gestores RCD que realicen la gestión de los RCD generados en la obra:	
Nombre o razón social	INGENIERIA Y TRANSPORTES LAMD SAS
Número de identificación o NIT	900.674.074-1
Representante legal	LUIS ANTONIO MONTAÑO DOMINGUEZ
Número telefónico de contacto	6780219 - 3202759754
Municipio o distrito (dirección o georreferenciación)	Mosquera - Balsillas
Actividad ejecutada por el gestor RCD (recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y disposición final)	Sitio aprobado para adecuación de suelos orgánicos con fines agrícolas (Suelo orgánico y material de excavación)

9. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE RCD

Se deberá remitir el reporte de implementación del Programa de Manejo Ambiental de RCD a la autoridad ambiental competente, con las respectivas constancias expedidas por los gestores, dentro de los (45) cuarenta y cinco días calendario siguientes a la terminación de la obra.

No aplica el diligenciamiento del presente numeral teniendo en cuenta que la obra aún no se han culminado la fecha estimada se presenta a continuación:

Fase previa: 7/01/2023
Fase de Construcción: 27/01/2025
Fase de Construcción (edificios): 15/08//2027

9.1. ALMACENAMIENTO, APROVECHAMIENTO (EN OBRA O ENTREGADO A UN GESTOR) Y DISPOSIICÓN FINAL.

TIPO DE RESIDUO	TONELADAS DE RCD APROVECHA EN OBRA	TONELADAS DE RCD ENTREGADO EN PUNTO LIMPIO	TONELADAS DE RCD ENTREGADO A PLANTA DE APROVECHAMIENTO	TONELADAS DE RCD ENTREGADO EN EL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL	TOTAL, RCD (t)
1. Residuos de construcción y demolición – RCD_ susceptibles de aprovechamiento:	NA	NA	NA	NA	NA
1.1. Productos de excavación y sobrantes de la adecuación de terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos de la excavación entre otros.	NA	NA	NA	NA	NA
1.2. Productos de cimentaciones y pilotajes: arcillas, bentonitas y demás.	NA	NA	NA	NA	NA

1.3. Pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros.	NA	NA	NA	NA	NA
1.4. No pétreos: vidrios, metales como acero, hierro, cobre, aluminio con sin recubrimientos de zinc o estaño, plásticos tales como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, compuestos de madera o cartón – yeso (drywall), entre otros.	NA	NA	NA	NA	NA
2. Residuos de construcción y demolición – RCD – no susceptibles de aprovechamiento:	NA	NA	NA	NA	NA
2.1. Los contaminados con residuos peligrosos.	NA	NA	NA	NA	NA
2.2. Los que por su estado no pueden ser aprovechados.	NA	NA	NA	NA	NA
2.3. Los que tengan características de peligrosidad, estos se regirán por la normatividad ambiental especial establecida para su gestión.	NA	NA	NA	NA	NA

9.2. INDICADORES

No aplica el diligenciamiento del presente numeral teniendo en cuenta que la obra aún no se han culminado la fecha estimada se presenta a continuación:

Fase previa: 7/01/2023
Fase de Construcción: 27/01/2025
Fase de Construcción (edificios): 15/08//2027

NÚMERO	NOMBRE DEL INDICADOR	INDICADOR
1	Cantidad de materiales de construcción usados en la obra (t/obra)	NA
2	Cantidad de RCD generado en la obra (t/obra)	NA
3	Cantidad de RCD aprovechado en la obra (t/obra)	NA
4	Cantidad de RCD recibido en punto limpio (t/obra)	NA
5	Cantidad de RCD recibido en planta de aprovechamiento de RCD (t/obra)	NA
6	Cantidad de RCD llevado a sitio de disposición final de RCD (t/obra)	NA

10. METAS

No aplica el diligenciamiento del presente numeral teniendo en cuenta que la obra aún no se han culminado la fecha estimada se presenta a continuación:

Fase previa: 7/01/2023
Fase de Construcción: 27/01/2025
Fase de Construcción (edificios): 15/08//2027

OPCIONES DE APROVECHAMIENTO	TONELADA (t)	PORCENTAJE

Materiales de construcción utilizados en la obra fabricados a partir de RCD (certificado por el fabricante)	NA	NA
RCD aprovechados en la Obra	NA	NA
RCD entregados a una Planta de aprovechamiento	NA	NA

Cordialmente

FIRMA

C.C. o NIT **901.339.011**

NOMBRE **ZHU DEBIN**

AL RESPONDER CITE ESTE NÚMERO:
Rad. No.: **CR-CA-2017-0483**
Fecha: 18/10/2017
Destino: OAJ / LUISA MORA
Origen: SECRETARÍA DE PLANEACIÓN
No. Folios 7 *Anexos* *N/A*

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN

1234

Bogotá, D.C.

SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACION
RADICACION: 2-2017-56937
AL RESPONDER CITE ESTE NUMERO
FECHA: 2017-10-18 07:30 PRO 1252886
RAD INICIAL: 1-2017-54214
FOLIOS: 14
DESTINO: EMPRESA METRO DE BOGOTA
TRAMITE: Comunicaciones oficiales de E
ANEXOS: No
REMITENTE: Subsecretaría Jurídica
ADICIONAL: NO

MB000258 FEC:2017-10-18 HOR:09:44:46
902 METRO DE BOGOTA S.A
CR-ED CARRERA 7 - LOS VENADOS
DOCUMENTO REF: SOLICITUD DE CONCEPTO ANDRES ESCOBAR URIBE

Doctor
ANDRES ESCOBAR URIBE
Gerente General
Empresa Metro de Bogotá
Carrera 7 No. 71 52 Torre A Of. 902
Ciudad

Asunto: Solicitud de concepto jurídico – exigencia de instrumentos de planeación para la construcción e implantación del patio taller del metro.

Rad. 1-2017-54214

Respetado doctor:

Esta Subsecretaría recibió la comunicación del asunto, mediante la cual plantea diferentes interrogantes respecto de las actuaciones, procedimientos o instrumentos que se requieren para poder viabilizar la construcción e implementación del patio taller para el metro de Bogotá, en predios que se localizan en zonas de manejo y preservación ambiental en suelos clasificados como de expansión urbana en el Plan de Ordenamiento Territorial y en general para el proceso constructivo de la Primera Línea del Metro de Bogotá –PLMB y sus estaciones de pasajeros.

Al respecto, esta Secretaría dará respuesta a su solicitud en los siguientes términos:

1. **¿Cuáles son las actuaciones, procedimientos o instrumentos que se requieren (sic) poder viabilizar la construcción e implantación del patio taller para el metro de Bogotá en predios que se localizan en zonas de manejo y preservación ambiental en suelos clasificados como de expansión urbana en el Plan de Ordenamiento Territorial?**

Para dar respuesta a este interrogante debe indicarse que son dos los aspectos a considerar: (i) Los relacionados con las condiciones asociadas a las zonas de manejo y preservación ambiental y, (ii) las condiciones aplicables a la construcción de este tipo de infraestructuras en el suelo clasificado como de expansión urbana.

Bajo esta perspectiva, debe indicarse que en concepto de esta Secretaría las zonas de manejo y preservación ambiental, conforme con el artículo 78 del Decreto Distrital 190 de 2004 - POT, corresponden a las franjas de terrero de propiedad pública o privada contigua a la ronda hidráulica, destinada principalmente a propiciar la adecuada transición de la ciudad construida a la estructura ecológica, la restauración ecológica y la construcción de la infraestructura para el uso público ligado a la defensa y control del sistema hídrico.

Carrera 30 N. 25 - 90
Código Postal 111311
Pisos 1,5,8 y 13
PBX 335 8000
www.sdp.gov.co
Info.: Línea 195

SC-CER259292 CO-SC-CER259292 GP-CER259293
BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

2-2017-56937

Para poder viabilizar la localización, construcción e implantación del patio taller para el Metro de Bogotá se deberá dar aplicación al artículo 110 del POT que determina las variaciones del ancho de la franja que se defina como zona de manejo y preservación ambiental en sectores específicos de la ciudad. La norma en mención establece:

> *"Artículo 110. Variación del ancho de la franja definida como zona de manejo y preservación ambiental para sectores específicos (artículo 101 del Decreto 469 de 2003).*
>
> *Esta franja se ha definido en virtud de las áreas de amenaza por inundación no mitigable o no mitigada, señaladas por los estudios técnicos de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias.*
>
> *Parágrafo: La variación de la medida de la zona de manejo y preservación ambiental para sectores específicos, se realizará bajo un criterio de mitigación de la amenaza, que implica la ejecución de las obras de mitigación.*
>
> *Con el concepto previo favorable de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE) y de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), la autoridad ambiental competente adoptará la variación de su dimensión. Cuando estas franjas sean ajustadas por mitigación del riesgo, les serán asignados los usos del suelo en los instrumentos de planificación correspondientes."*

Conforme con las consideraciones transcritas, para viabilizar la posibilidad de ejecutar las actuaciones consultadas se deberá adelantar el procedimiento establecido en el artículo en mención, considerando en todo caso que por tratarse de suelo de expansión urbana la autoridad competente para adoptar la variación de la dimensión de la zona de manejo y preservación ambiental será la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, previo concepto del Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático –IDIGER, antes FOPAE, y de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá -EAAB-.

Una vez se desarrollada esta actuación surge la duda respecto del instrumento que asignará los usos del suelo. Sobre el particular debe indicarse que conforme con el artículo 16 del POT, la estructura funcional de servicios, está conformada por los sistemas generales de servicios públicos, de movilidad y de equipamientos, cuya finalidad es garantizar que el centro y las centralidades que conforman la estructura socio económica y espacial y las áreas residenciales cumplan adecuadamente sus respectivas funciones y se garantice de esta forma la funcionalidad del Distrito Capital en el marco de la red de ciudades.

La norma en mención establece lo siguiente:

Carrera 30 N. 25 - 90
Código Postal 111311
Pisos 1,5,8 y 13
PBX 335 8000
www.sdp.gov.co
Info.: Línea 195

SC-CER259292 CO-SC-CER259292 GP-CER259293
BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

*"**Artículo 16.** Principios básicos (artículo 16 del Decreto 469 de 2003). El Territorio del Distrito Capital se ordena en el largo plazo según una estrategia que se implementará bajo tres principios básicos: el primero, la protección y tutela del ambiente y los recursos naturales y su valoración como sustrato básico del ordenamiento territorial; el segundo, el perfeccionamiento y optimización de la infraestructura para la movilidad y la prestación de servicios públicos y sociales para todos los ciudadanos del Distrito Capital en perspectiva regional, y el tercero, la integración socio económica y espacial de su territorio urbano - rural a nivel internacional, nacional y con la red de ciudades prevista para la región Bogotá - Cundinamarca y departamentos vecinos.*

Estos principios comprometen decisiones de ordenamiento territorial en tres estructuras superpuestas e interdependientes: La estructura ecológica principal, la estructura funcional de servicios y la estructura socio - económica y espacial. Tales decisiones afectan de forma integral e interdependiente todo el territorio urbano, de expansión y rural del distrito capital.

(...) 2. La estructura funcional de servicios, está conformada por los sistemas generales de servicios públicos, de movilidad y de equipamientos, cuya finalidad es garantizar que el centro y las centralidades que conforman la estructura socio económica y espacial y las áreas residenciales cumplan adecuadamente sus respectivas funciones y se garantice de esta forma la funcionalidad del Distrito Capital en el marco de la red de ciudades."

Por su parte, el artículo 18 del POT, al reglamentar los componentes de la estructura funcional y de servicios, identifica el Sistema de Movilidad como uno de los elementos pertenecientes a este, y el artículo 19 lo contempla como aquel que integra de manera jerarquizada e interdependiente los modos de transporte de personas y carga con los diferentes tipos de vías y espacios públicos de la ciudad y el territorio rural.

Además, el artículo 162 del POT determina como parte de la estructura del sistema de movilidad, *"los subsistemas vial, de transporte y de regulación y control del tráfico. Tiene como fin atender los requerimientos de movilidad de pasajeros y de carga en la zona urbana y de expansión, en el área rural del Distrito Capital y conectar la ciudad con la red de ciudades de la región, con el resto del país y el exterior"*, y como parte del Subsistema de Transporte, identifica en el artículo 364 que este se estructura *"(...) alrededor de los modos de transporte masivo: Metro, Transmilenio y Tren de cercanías, dentro de un marco institucional regulado y controlado por la autoridad de tránsito. El subsistema está conformado por los diferentes modos de transporte masivo, el transporte público colectivo, el transporte particular y modos alternativos de transporte como las bicicletas. Sus componentes se organizan en torno al Metro, los buses articulados sobre corredores troncales especializados y sus rutas alimentadoras y el tren de cercanías."*

Considerando su naturaleza e importancia para la consolidación del ordenamiento territorial para la ciudad, las disposiciones relacionadas con el Sistema de Movilidad, conforme con el parágrafo del artículo 161 del Decreto Distrital 190 de 2004, *"(...) son de aplicación inmediata y prevalecen sobre las disposiciones sobre usos y tratamientos, determinando la aplicación de éstos. Los planes y diseños relacionados con los sistemas generales atenderán las*

consideraciones ambientales y definirán las propuestas de ajuste a las decisiones tomadas en los instrumentos de planificación ya diseñados." (Subrayado fuera del texto original)

Tan clara es esta prevalencia para la localización de las actividades relacionadas con el Sistema de Movilidad y con el Subsistema del Transporte, que consultado el cuadro anexo n.° 2 del Decreto Distrital 190 de 2004, no se contempla limitaciones para la localización de usos dotacionales urbanos básicos de escala metropolitana, servicios públicos y de transporte más allá de las disposiciones y prevalencias que para el efecto determine el Plan Maestro:

TIPO	DESCRIPCIÓN UNIDADES DE SERVICIO	ESCALA	LOCALIZACIÓN LINEAMIENTOS GENERALES	CONDICIÓN
4.7). SERVICIOS PUBLICOS Y DE TRANSPORTE	*Instalaciones y edificaciones de las redes de servicios públicos, definidos en cada uno de los sistemas como de nivel Metropolitano:* *TRANSPORTE:* *Terminales de Carga y Pasajeros: Terminal de Pasajeros de Autobuses intermunicipales.* *Terminales de Carga.* *Terminal de Tren.* *Aeropuerto.* *Transporte y Almacenamiento de combustibles.* *Tren de Cercanías: Patio de maniobras.* *Transmilenio: Terminales de Cabecera.* *Metro: Terminales de Metro* *Estacionamientos: Edificaciones y áreas destinadas a estacionamientos de vehículos de cada uno*	*METROPOLITANA*	*Según disposición del Sistema correspondiente.*	*(8) Supeditadas a las disposiciones y prevalencia del Plan maestro.*

Carrera 30 N. 25 - 90
Código Postal 111311
Pisos 1,5,8 y 13
PBX 335 8000
www.sdp.gov.co
Info.: Línea 195

SC-CER259292 CO-SC-CER259292 GP-CER259293
BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

TIPO	DESCRIPCIÓN UNIDADES DE SERVICIO	ESCALA	LOCALIZACIÓN LINEAMIENTOS GENERALES	CONDICIÓN
	de los sistemas. *Talleres y Patios: Talleres de Mantenimiento correspondiente de cada uno de los tipos de Transporte.* *ACUEDUCTO: Tanques y Plantas de Bombeo.* *SANEAMIENTO BASICO:* *a.) ALCANTIRALLADO Y AGUAS LLUVIAS: Plantas de Tratamiento de Agua, Plantas elevadoras.* *b.) MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS: Rellenos Sanitarios, Plantas de transferencia de residuos sólidos, Centros de Acopio material reciclable, Escombreras, Sitios de Disposición de lodos.* *ENERGIA ELECTRICA: Estaciones* *TELECOMUNICACIONES Y TELEFONIA: Centrales.*			
4.7). SERVICIOS PUBLICOS Y DE TRANSPORTE ***(Continuación)***	*Instalaciones y edificaciones de las redes de servicios públicos, definidos en cada uno de los sistemas como de nivel Urbano:*	*URBANA*	*Según disposición del Sistema correspondiente.*	*(8) Supeditadas a las disposiciones y prevalencia del Plan maestro.*

Carrera 30 N. 25 - 90
Código Postal 111311
Pisos 1,5,8 y 13
PBX 335 8000
www.sdp.gov.co
Info.: Línea 195

SC-CER259292 CO-SC-CER259292 GP-CER259293
BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

TIPO	DESCRIPCIÓN UNIDADES DE SERVICIO	ESCALA	LOCALIZACIÓN LINEAMIENTOS GENERALES	CONDICIÓN
	TRANSPORTE: *Terminales de Carga y Pasajeros:* *Terminales Alternas de Transporte de pasajeros y carga.* *Tren de Cercanías: Estaciones de Pasajeros, Estaciones para el Control de Tráfico y Puestos de revisión del material rodante. Transmilenio: Estaciones Intermedias.* *Metro: Estaciones de Metro.* *ACUEDUCTO: Tanques* *ENERGIA ELETRICA: Subestaciones.* *TELECOMUNICACIONES Y TELEFONIA: Subcentrales.*			

De igual manera, en el Decreto Distrital 559 de 2015 no se contempla limitaciones de localización para los usos dotacionales de servicios urbanos básicos de escala metropolitana, servicios públicos y de transporte, y se reconoce la prevalencia de los sistemas generales sobre las disposiciones de usos y tratamientos:

Carrera 30 N. 25 - 90
Código Postal 111311
Pisos 1,5,8 y 13
PBX 335 8000
www.sdp.gov.co
Info.: Línea 195

SC-CER259292 CO-SC-CER259292 GP-CER259293
BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

"Artículo 2°.- *Adiciónese el cuadro Anexo 2 al Decreto Distrital 090 de 2013, el cual corresponde a lo siguiente:* ***"Cuadro Anexo 2:*** *Ficha Reglamentaria de Usos: dotacionales - servicios urbanos básicos, Tipo: servicios públicos y de transporte e Infraestructura de Transporte y de Servicios Públicos.*

4. SERVICIOS URBANOS BASICOS				
TIPO	DESCRIPCIÓN UNIDADES DE SERVICIO	ESCALA	LOCALIZACION LINEAMIENTOS GENERALES	CONDICIONES
4.7b. SERVICIOS PUBLICOS Y DE TRANSPORTE	Instalaciones y edificaciones de las redes de servicios publicos, definidos en cada uno de los sistemas como de nivel Metropolitano: TRANSPORTE: Terminales de Carga y Pasajeros: Terminal de Pasajeros de Autobuses intermunicipales Terminales de Carga Terminal de Tren. Aeropuerto Transporte y Almacenamiento de combustibles. Tren de Cercanias: Patio de maniobras. Transmilenio: Terminales de Cabecera Metro: Terminales de Metro Estacionamientos. Edificaciones y áreas destinadas a estacionamientos de vehiculos de cada uno de los sistemas Talleres y Patios: Talleres de Mantenimiento correspondiente de cada uno de los tipos de Transporte. ACUEDUCTO: Tanques y Plantas de Bombeo SANEAMIENTO BASICO: a) ALCANTARILLADO Y AGUAS LLUVIAS: Plantas de Tratamiento de Agua, Plantas elevadoras b) MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS. Rellenos Sanitarios, Plantas de transferencia de residuos solidos, Centros de Acopio material reciclable. Escombreras. Sitios de Disposición de lodos. ENERGIA ELECTRICA. Estaciones TELECOMUNICACIONES Y TELEFONIA. Centrales	METROPOLITANA	Según disposición del Sistema correspondiente	(8) Supeditadas a las disposiciones y prevalencia del Plan maestro
	Instalaciones y edificaciones de las redes de servicios publicos, definidos en cada uno de los sistemas como de nivel Urbano: TRANSPORTE: Terminales de Carga y Pasajeros: Terminales Alternas de Transporte de pasajeros y carga Tren de Cercanias: Estaciones de Pasajeros, Estaciones para el Control de Tráfico y Puestos de revisión del material rodante. Transmilenio: Estaciones Intermedias. Metro: Estaciones de Metro ACUEDUCTO: Tanques ENERGIA ELETRICA. Subestaciones TELECOMUNICACIONES Y TELEFONIA: Subcentrales	URBANA	Según disposición del Sistema correspondiente.	(8) Supeditadas a las disposiciones y prevalencia del Plan maestro

Nota 1. *Según lo dispuesto en el artículo 161 del Decreto Distrital 190 de 2004, las normas que regulan los sistemas generales son de aplicación inmediata y prevalecen sobre las disposiciones sobre usos y tratamientos, La infraestructura de transporte señalada en el Cuadro Anexo 2 del presente artículo, conforma el Subsistema de Transporte del Sistema de Movilidad, que hace parte de los Sistemas Generales.*

Nota 2. *La infraestructura de transporte mencionada en la nota anterior, en concordancia con el Capítulo 11 del Decreto Nacional 1076 de 2015, o la norma que lo complemente, modifique o sustituya, deberá contar con la formulación de los Departamentos de Gestión Ambiental (en articulación con el Plan Institucional de Gestión Ambiental - PIGA de Transmilenio S.A.) y su posterior implementación será verificada por la Secretaría Distrital de Ambiente, que en caso de incumplimiento impondrá las medidas y sanciones previstas en el procedimiento sancionatorio ambiental vigente.*

Carrera 30 N. 25 - 90
Código Postal 111311
Pisos 1,5,8 y 13
PBX 335 8000
www.sdp.gov.co
Info.: Línea 195

SC-CER259292 CO-SC-CER259292 GP-CER259293
BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

Adicionalmente, la infraestructura de transporte deberá contar con el Estudio de Tránsito aprobado por la Secretaría Distrital de Movilidad. El contenido mínimo exigido en el Estudio de Tránsito será el siguiente:

** Descripción general del proyecto.*

** Caracterización de la malla vial adyacente.*

** Evaluación del entorno con proyecto.*

** Modelación del tránsito con y sin proyecto.*

** Propuesta de medidas de mitigación de impactos.*

El estudio deberá incluir dentro de los análisis solicitados, no solo los vehículos particulares, sino también otros modos como los buses, las motocicletas, las bicicletas y los peatones.

Todos los productos se entregan en medio impreso y magnético, con planos debidamente georeferenciados.

***Nota 3.** Para la construcción de la infraestructura de transporte, se deberá dar cumplimiento a la Ley 400 de 1997, por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes, además de las normas que la reglamenten, complementen, modifiquen o sustituyan".*

Ahora bien, considerando que la única limitación que existe para la localización de la infraestructura corresponde a las disposiciones y prevalencia que para el efecto establezca el Plan Maestro, debe consultarse en este caso, las disposiciones del Plan Maestro de Movilidad adoptado mediante Decreto Distrital 319 de 2006.

Dentro de las disposiciones que hacen mención al Metro en el Plan Maestro, se destacan las siguientes:

*"**Artículo 3. Definiciones.** (…) **Transporte masivo:** Constituido por las líneas de metro, troncales de buses y líneas de tranvía y sus respectivas rutas alimentadoras. En la periferia de la ciudad se deberá integrar con el tren de cercanías.*

*(…) **Artículo 61 Del Metro.** Cuando las condiciones de movilidad de la ciudad lo exijan, la administración distrital adoptará el Metro, y adelantará los estudios pertinentes de factibilidad como componente del Sistema de Transporte Publico Integrado. (…)"*

Del artículo mencionado se concluye que una vez adelantados los estudios de factibilidad para la construcción del Metro, la administración distrital lo adoptará y determinará las condiciones de su trazado. En otras palabras, el Plan Maestro en su condición de instrumento prevalente, dejó a cargo de la administración Distrital las condiciones para la

localización del Metro, como elemento asociado a los sistemas generales del Plan de Ordenamiento Territorial.

Bajo esta perspectiva, debe recordarse que la administración ha ejecutado diferentes actuaciones tendientes a la adopción del Metro de Bogotá, en las cuales se incluyen los estudios realizados y la voluntad administrativa, reconocida en diferentes disposiciones, acuerdos y reglamentos[1], por lo cual es posible concluir que ya se adoptó, en cumplimiento de lo establecido en el Plan Maestro, el sistema Metro para la ciudad de Bogotá.

En coherencia con las normas expuestas los usos dotacionales urbanos básicos de escala metropolitana, servicios públicos y de transporte relacionados con el Metro de Bogotá se podrán localizar en las áreas que para el efecto determine la administración distrital para la construcción y ejecución de su infraestructura asociada. Se recomienda que se adelante una revisión de estos pronunciamientos, estudios, actos administrativos y demás disposiciones para evidenciar si la localización del Patio Taller fue adoptada dentro de dichos instrumentos. De no haberlo hecho se sugiere proceder a su incorporación.

Conforme con lo expuesto, en concepto de esta Subsecretaría las normas que permiten la construcción del patio taller, y para efectos del cumplimiento del artículo 110 del POT, están previstas en el marco del Plan de Ordenamiento Territorial, el Plan Maestro de Movilidad y el Decreto Distrital 090 de 2013 de tal suerte que no se requiere de la adopción de otro instrumento de carácter complementario.

Aclaradas las condiciones asociadas al uso, le corresponde a este despacho determinar si es necesaria la formulación y adopción de instrumentos de planeación para el proceso de construcción e implantación del Patio Taller.

Al respecto, para esta Subsecretaría la instalación, construcción y localización de infraestructuras, como las relacionadas con el patio taller, en su connotación de obra pública y, por ende, como una de las manifestaciones de la acción urbanística, que a su vez es la materialización de la función pública de urbanismo, no requiere de la aplicación de instrumentos de planeación, ni de permisos urbanísticos y/o licencias urbanísticas, de acuerdo con lo establecido en especial en los artículos 3 y 8 de la Ley 388 de 1997 y el artículo 192 del Decreto Ley 019 de 2012.

En efecto, el artículo 3º de la Ley 388 de 1997 establece como una de las finalidades de la función pública del urbanismo la de *"posibilitar a los habitantes el acceso a las vías públicas, infraestructura de transporte y demás espacios públicos y su destinación al uso*

[1] Entre estos el Decreto Distrital 318 de 2017, por la cual se modifica el anuncio de proyecto para la PLMB. También la Resolución 1145 del 2017, mediante la cual se definió la zona de reserva para el viaducto y la franja de aislamiento de la Primera Línea de Metro de Bogotá - Tramo 1.

Carrera 30 N. 25 - 90
Código Postal 111311
Pisos 1,5,8 y 13
PBX 335 8000
www.sdp.gov.co
Info.: Línea 195

SC-CER259292 CO-SC-CER259292 GP-CER259293
BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

común, y hacer efectivos los derechos constitucionales de la vivienda y los servicios públicos domiciliarios". (Subrayado fuera del texto original)

Además, la acción urbanística del Estado, conforme con la Ley 388 de 1997, corresponde a:

> *"Artículo 8º.- Acción urbanística. La función pública del ordenamiento del territorio local se ejerce mediante la acción urbanística de las entidades distritales y municipales, referida a las decisiones administrativas y a las actuaciones urbanísticas que les son propias, relacionadas con el ordenamiento del territorio y la intervención en los usos del suelo. Son acciones urbanísticas, entre otras:*
>
> *(...) 2. Localizar y señalar las características de la infraestructura para el transporte, los servicios públicos domiciliarios, la disposición y tratamiento de los residuos sólidos, líquidos, tóxicos y peligrosos y los equipamientos de servicios de interés público y social, tales como centros docentes y hospitalarios, aeropuertos y lugares análogos.*
>
> *(...) 9. Dirigir y realizar la ejecución de obras de infraestructura para el transporte, los servicios públicos domiciliarios y los equipamientos públicos, directamente por la entidad pública o por entidades mixtas o privadas, de conformidad con las leyes.*
>
> *(...)* ***Parágrafo.-*** *Las acciones urbanísticas aquí previstas deberán estar contenidas o autorizadas en los planes de ordenamiento territorial o en los instrumentos que los desarrollen o complementen, en los términos previstos en la presente Ley."* (Subrayado fuera del texto original)

Entonces, la acción urbanística es entendida como un mecanismo para la realización de la función pública por parte de las entidades distritales, referido a las decisiones administrativas que le son propias. Para su desarrollo, conforme con el parágrafo en mención, se establece como único requisito que dichas acciones estén contenidas en los planes de ordenamiento territorial o en los instrumentos que lo desarrollen y complementen.

Se evidencia que conforme con las condiciones establecidas en la Ley, la acción urbanística relacionada con la localización y señalamiento de las características y ejecución de obras de infraestructura de transporte debe estar contenida o autorizada en el Plan de Ordenamiento Territorial o en los instrumentos que lo desarrollen o complementen.

Por consiguiente, como se mencionó en el punto anterior, este supuesto establecido en la norma se encuentra plenamente acreditado, no sólo por las disposiciones del Plan de Ordenamiento Territorial, sino también por aquellas que reglamentan el Plan Maestro de Movilidad.

Carrera 30 N. 25 - 90
Código Postal 111311
Pisos 1,5,8 y 13
PBX 335 8000
www.sdp.gov.co
Info.: Línea 195

SC-CER259292 CO-SC-CER259292 GP-CER259293
BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

Pero además, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.2.1.4.1.6 del Decreto Nacional 1077 de 2015[2]:

> *"En desarrollo de lo dispuesto en el artículo 19 de la Ley 388 de 1997, el suelo de expansión únicamente podrá ser objeto de urbanización y construcción previa adopción del respectivo plan parcial.*
>
> *Mientras no se aprueben los respectivos planes parciales, en las zonas de expansión urbana solo se permitirá el desarrollo de usos agrícolas y forestales. En ningún caso se permitirá el desarrollo de parcelaciones rurales para vivienda campestre.*
>
> *No obstante lo anterior,* ***en cualquier momento podrán realizarse las obras correspondientes a la infraestructura de los sistemas generales o estructurantes del orden municipal o distrital, así como las obras de infraestructura relativas a la red vial nacional, regional y departamental****, puertos y aeropuertos y sistemas de abastecimiento de agua, saneamiento y suministro de energía que deban ejecutar las entidades del nivel central o descentralizado de la rama ejecutiva del orden nacional, departamental, municipal o distrital, las empresas industriales y comerciales del Estado y las empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios."* (Negrilla y subrayado fuera del texto original).

Así, conforme con la disposición transcrita, las obras correspondiente a la infraestructura de los sistemas generales o estructurantes del orden distrital se podrán adelantar el cualquier momento, sin que se requiera entonces para su desarrollo de la formulación del Plan Parcial.

Este requisito, como se mencionó en precedente, se encuentra plenamente acreditado en el artículo 18 del Decreto Distrital 190 de 2004, que reconoce que los sistemas generales del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá se componen, entre otros, del sistema de movilidad, al cual pertenece el subsistema de transporte, que tiene como uno de sus componentes el sistema Metro.

En conclusión, una vez se adelante el procedimiento establecido en el artículo 110 del POT, no se requiere de actuaciones, procedimientos o instrumentos para la construcción e implantación del patio taller para el metro de Bogotá en predios que se localizan en suelos clasificados como de expansión urbana en el Plan de Ordenamiento Territorial.

2. **Para efectos de adelantar el proceso constructivo de la PLMB y sus estaciones de pasajeros ¿Es necesaria la obtención y/o aprobación de licencias urbanísticas? ¿Qué instrumentos o licencias urbanísticas se deberán adoptar o gestionar para desarrollar usos complementarios que se requieran en la PLMB y sus estaciones de pasajeros?**

[2] Este artículo corresponde al artículo 29º del Decreto Nacional 2181 de 2006.

Carrera 30 N. 25 - 90
Código Postal 111311
Pisos 1,5,8 y 13
PBX 335 8000
www.sdp.gov.co
Info.: Línea 195

SC-CER259292 CO-SC-CER259292 GP-CER259293
BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

Aclarado que la construcción del patio taller de la PLMB corresponde a una acción urbanística que para su desarrollo no requiere de la formulación o ejecución previa de un Plan Parcial, es necesario establecer entonces el régimen de licenciamiento urbanístico aplicable para su desarrollo, así como el de sus estaciones de pasajeros.

En este contexto, resulta de importancia manifestar que sobre el desarrollo de estas condiciones, desde el oficio 2-23574 del 5 de agosto de 1998, la entonces Subdirección Jurídica del Departamento Administrativo de Planeación Distrital conceptuó que: *"(...) en la medida en que el proyecto metro corresponde a una ACCIÓN URBANÍSTICA para el ejercicio de la función pública de la administración distrital, su ejecución no se encasilla dentro de los lineamientos establecidos para el desarrollo de los usos urbanos y, por tanto, a nuestro juicio, no se requiere adelantar el trámite para la obtención de licencias de construcción y urbanismo."* (Subrayado fuera del texto original)

De igual manera, adicional a las condiciones anotadas, el artículo 2 de la Ley 1682 de 2013 define la infraestructura del transporte como *"(...) un sistema de movilidad integrado por un conjunto de bienes tangibles, intangibles y aquellos que se encuentren relacionados con este, el cual está bajo la vigilancia y control del Estado, y se organiza de manera estable para permitir el traslado de las personas, los bienes y los servicios, el acceso y la integración de las diferentes zonas del país y que propende por el crecimiento, competitividad y mejora de la calidad de la vida de los ciudadanos."*

También que el artículo 4 de la misma Ley define que esta infraestructura está integrada por:

> ***"Artículo 4°. Integración de la infraestructura de transporte.*** *La infraestructura de transporte está integrada, entre otros por:*
>
> *1. La red vial de transporte terrestre automotor con sus zonas de exclusión o fajas de retiro obligatorio, instalaciones operativas como estaciones de pesaje, centros de control de operaciones, estaciones de peaje, áreas de servicio y atención, facilidades y su señalización, entre otras.*
>
> *(...) 10. La infraestructura urbana que soporta sistemas de transporte público, sistemas integrados de transporte masivo, sistemas estratégicos de transporte público y sistemas integrados de transporte público; el espacio público que lo conforman andenes, separadores, zonas verdes, áreas de control ambiental, áreas de parqueo ocasional, así como ciclorrutas, paraderos, terminales, estaciones y plataformas tecnológicas."* (Subrayado fuera del texto original)

De igual manera, el Decreto Nacional 1008 de 2015 establece que se entiende como Sistema metro o metrovía, *"(...) el sistema ferroviario urbano destinado al servicio de transporte masivo de pasajeros que se caracteriza por tener derechos exclusivos de vía, sistemas de control avanzados y con capacidad de pasajeros mayor a la ofrecida por el metro ligero."*

Considerando esta condición de sistema ferroviario, de conformidad con el artículo 192 del Decreto Ley 019 de 2012 las actuaciones tendientes a su desarrollo y construcción, se encuentran sujetas al régimen especial de licencias urbanísticas, que contempla lo siguiente:

"Para el trámite de estudio y expedición de las licencias urbanísticas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

1. No se requerirá licencia urbanística de urbanización, parcelación, construcción o subdivisión en ninguna de sus modalidades para:

a. La construcción, ampliación, adecuación, modificación, restauración, remodelación, reforzamiento, demolición y cerramiento de aeropuertos nacionales e internacionales y sus instalaciones, tales como torres de control, hangares, talleres, terminales, plataformas, pistas y calles de rodaje, radioayudas y demás edificaciones transitorias y permanentes, cuya autorización corresponda exclusivamente a la Aeronáutica Civil, de acuerdo con el Decreto-Ley 2724 de 1993 o las normas que lo adicionen, modifique o sustituya.

b. La construcción, de proyectos de infraestructura de la red vial y férrea nacional, regional, departamental y/o municipal; puertos marítimos y fluviales; infraestructura para la exploración, explotación y distribución de recursos naturales no renovables, como hidrocarburos y minerales e hidroeléctricas.

c. La construcción de las edificaciones necesarias para la infraestructura militar y policial destinadas a la defensa y seguridad nacional.

2. No se requerirá licencia de construcción en ninguna de sus modalidades para la ejecución de estructuras especiales, tales como: puentes, torres de transmisión, torres y equipos industriales, muelles, estructuras hidráulicas y todas aquellas estructuras cuyo comportamiento dinámico difiera del de edificaciones convencionales.

Cuando este tipo de estructuras se contemple dentro del trámite de una licencia de construcción, urbanización o parcelación no se computarán dentro de los índices de ocupación y construcción y tampoco estarán sujetas al cumplimiento de la Ley 400 de 1997 y sus decretos reglamentarios, o las normas que los adicionen, modifiquen o sustituyan.

3. Solo requerirán licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades, las edificaciones convencionales de carácter permanente que se desarrollen al interior del área del proyecto, obra o actividad de que tratan los literales b) y c) del numeral primero del presente artículo, con el fin de verificar únicamente el cumplimiento de las normas de sismo resistencia y demás reglamentos técnicos que resulten aplicables por razón de la materia.

Dichas licencias serán otorgadas por el curador urbano o la autoridad municipal competente con fundamento en la Ley 400 de 1997 y sus decretos reglamentarios, o las

Carrera 30 N. 25 - 90
Código Postal 111311
Pisos 1,5,8 y 13
PBX 335 8000
www.sdp.gov.co
Info.: Línea 195

SC-CER259292 CO-SC-CER259292 GP-CER259293

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

normas que los adicionen, modifiquen o sustituyan; y en todas aquellas disposiciones de carácter especial que regulen este tipo de proyectos. En ninguno de los casos señalados en este numeral se requerirá licencia de urbanización, parcelación ni subdivisión.

Parágrafo. *Lo previsto en el presente artículo no excluye de la obligación de tramitar la respectiva licencia de intervención y ocupación del espacio público, cuando sea del caso, de acuerdo con lo definido en el reglamento expedido por el Gobierno Nacional."* (Subrayado fuera del texto original)

Conforme con las normas transcritas, es claro que no se requiere licencia urbanística para la construcción de proyectos de infraestructura de la red férrea, a la cual pertenece el Metro, ni de sus estaciones de pasajeros.

Solo requerirán licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades, las edificaciones convencionales de carácter permanente que se desarrollen al interior del área del proyecto, obra o actividad de que tratan los literales b) y c) del numeral primero del artículo en mención, con el fin de verificar únicamente el cumplimiento de las normas de sismo resistencia y demás reglamentos técnicos que resulten aplicables por razón de la materia. En ningún caso se requerirá licencia de urbanización, parcelación ni subdivisión.

Ahora bien, cualquier tipo de edificación o construcción que no se relacione con la infraestructura de transporte asociada al Metro, deberá adelantar la formulación de los instrumentos y licencias urbanísticas necesarias para su desarrollo.

En los anteriores términos se da respuesta a su petición.

Cordialmente,

CAMILO CARDONA CASIS
Subsecretario Jurídico

Proyectó: Israel Mauricio Llache Olaya – Abogado contratista SDP

Carrera 30 N. 25 - 90
Código Postal 111311
Pisos 1,5,8 y 13
PBX 335 8000
www.sdp.gov.co
Info.: Línea 195

SC-CER259292 CO-SC-CER259292 GP-CER259293
BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

METRO DE BOGOTA S.A.
FECHA: 2021-04-27 15:48:40
SDQS:
FOLIOS: 13

Asunto: Respuesta a su petición E
Destino: Wu Yu - Metro Linea 1
Anexos: N/A
Dep: Gerencia de Contratacion
RAD: EXTS21-0001441

Metro Línea 1 S.A.S.
Tel (031) 4755566
METRO LINEA 1 E-mail: dcc_general@metro1.com.co
-RECIBIDO-
FECHA: 27 / APR /2021/ 16 : 45
VIA: ☒ E-mail ☐ Courier ☐ ACONEX ☐ Otro
RAD: ML121-IC-00569

Bogotá D.C., 19 de abril de 2021

Señor
WU YU
Director General del Proyecto
Representante legal Metro Línea 1 S.A.S
dcc_general@metro1.com.co

Asunto: Respuesta a su petición EXT20-0001019 del 19/02/2021

Respetado señor Wu Yu:

En atención a la petición elevada y referente a las *"consecuencias de la expedición de la resolución 1641 de 2020 de la SDP sobre el proyecto",* la Empresa Metro de Bogotá -EMB- se permite indicarle que, previa respuesta a cada una de las solicitudes del Concesionario, manifestamos los antecedentes que sobre el asunto deben tenerse en cuenta:

I. Antecedentes

El sector denominado "El Corzo" se encuentra localizado en el costado Nororiental de la Localidad de Bosa, en las UPZ 86 El Porvenir, 83 Las Margaritas y 82 Patio Bonito, en los sectores catastrales EL Corzo Rural, Osorio XXIII, Osorio X y Osorio XII, sobre la margen izquierda del rio Bogotá entre el tramo del rio Fucha y Tunjuelo.

Espacio en blanco

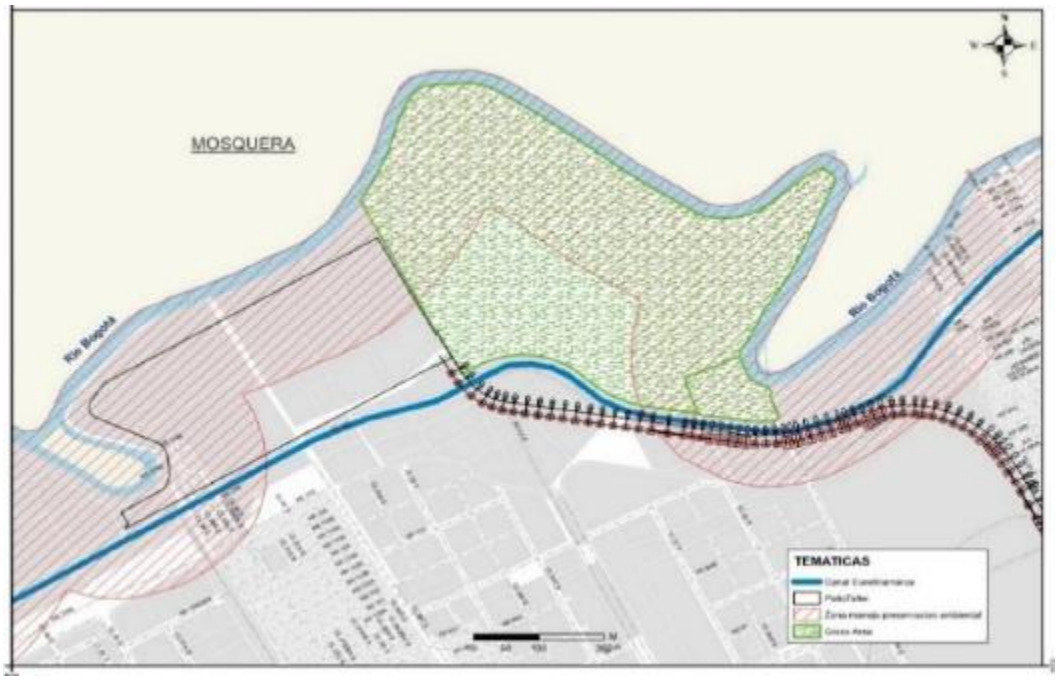


Figura 1 Localización del Patio Taller y Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA) Río Bogotá Decreto POT 190 de 2004. Fuente: Empresa Metro de Bogotá S.A.

Para la estructuración técnica de la Primera Línea del Metro de Bogotá – PLMB, se realizó un análisis de inundación del predio el Corzo para lo cual se partió de la siguiente información disponible:

- Informes del estudio de impacto de la adecuación hidráulica del río Bogotá sobre la operación de las compuertas de Alicachín, la estación de bombeo muña y la central Charquito. INGETEC – 2010.
- Archivos fuente de modelos en HEC-RAS incluidos en el estudio de impacto de la adecuación hidráulica del río Bogotá sobre la operación de las compuertas de Alicachín, la estación de bombeo muña y la central Charquito. HMV – 2010.
- Secciones batimétricas con localización en planta que incluyen el detalle de las obras de protección sobre el río Bogotá en un tramo de 36 km con punto de inicio en el sector de Alicachín. CAR – 2009.

Además, se tuvo en consideración que la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR es la autoridad ambiental competente del río Bogotá, quien ha adelantado desde el año 2011 las obras de adecuación hidráulica del río en tres tramos, además la ampliación de la PTAR El Salitre y la adquisición de 60 predios para devolverle al rio las zonas de amortiguación y descanso para inundación controlada. Las obras de adecuación hidráulica minimizan la amenaza

de desbordamiento del río Bogotá, al reducir los niveles de la lámina de agua, y mejorar su capacidad de transporte hidráulico.
Por tales razones y dada la magnitud y relevancia del Patio Taller en el proyecto, la EMB con base en los análisis realizados por el estructurador técnico, estableció en el AT5 - Sección 5, numeral 7.2 página 46 del contrato 163 de 2019, que la cota a la cual se debe dejar el nivel del terreno sobre el cual se ubicará el patio taller es de 2543,80 msnm como se aprecia a continuación:

> *"7.2 Requerimientos hidráulicos relacionados con el nivel de inundación de la zona del Patio Taller.*
> *El área del Patio Taller colinda con el río Bogotá. En dicha área se construyó por parte de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR- un dique de protección perimetral para disminuir el riesgo de inundación del río, en el marco del proyecto de Adecuación Hidráulica del río Bogotá y sus obras complementarias. Este dique (Jarillón) fue diseñado para una creciente de 500 años de período de retorno, lo que corresponde a la cota 2543,58 msnm.*
> *El Concesionario debe elevar el terreno y garantizar que, en todas aquellas áreas del Patio Taller en las que se tenga prevista la construcción de infraestructura necesaria para la Operación del Proyecto, incluida la segunda fase de las Cocheras, se cuente con una elevación mínima de rasante de 2543,80 msnm".*

En función de lo establecido en el *Apéndice Técnico 5 - Especificaciones Técnicas de diseño y construcción de obras civiles del sistema Metro. Sección 5 - Especificaciones de Arquitectura, Estructuras e Instalaciones MEP del Patio Taller del contrato de Concesión 163 de 2020:*

"(*e) Los cálculos y estimaciones que, de conformidad con el presente Apéndice Técnico, deba hacer el Concesionario en los Estudios y Diseños, se entienden hechos sin perjuicio de la responsabilidad y riesgo del Concesionario de cumplir con todas y cada una de las obligaciones de resultado contenidas en las Especificaciones Técnicas. Por consiguiente, dichos cálculos y estimaciones de ninguna manera limitan o modifican las obligaciones y/o riesgos que el Contrato de Concesión y sus Especificaciones Técnicas han establecido en cabeza del Concesionario",*

Así mismo y en cumplimiento de las buenas prácticas en la Ingeniería, tal y como consagra el numeral *4.2 Elaboración de los Estudios y Diseños de Detalle, Apéndice Técnico 3 - Gestión de las Fases Previa, de Construcción, de Pruebas, Certificación y Puesta en marcha. CAPÍTULO IV FASE PREVIA del contrato de Concesión 163 de 2020:*

"b) Para la elaboración de los Estudios y Diseños, el Concesionario deberá cumplir con la Ley Aplicable, normas técnicas, Especificaciones Técnicas y las mejores prácticas para acometer los diseños de un proyecto de infraestructura MetroFerroviaria",

Frente al riesgo de inundaciones, en la Sección 16.8 del Contrato de Concesión se estableció que está en cabeza del Concesionario la responsabilidad de contratar seguros todo riesgo que, por lo menos, satisfagan las características y montos asegurables mínimos de los que trata dicha sección para los riesgos construcción y montaje, y de obra civil terminada.

En los términos de este aparte del Contrato, esos mecanismos de garantía deberán asegurar los daños materiales sobre todas las obras, equipos, e infraestructura del Proyecto durante todas las Fases y Etapas, y por toda causa (las cuales, por expresa exigencia de las Secciones 16.8(a)(iii)(3) y 16.8(b)(v)(4) del Contrato de Concesión, (incluyen a las inundaciones).

De igual forma el Concesionario deberá formular el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres-PGRD, que dé respuesta a cualquier imprevisto según los lineamientos establecidos en el Decreto 2157 de 2017 y la Ley 1523 de 2012, o aquellas que las modifique, sustituya o derogue, de acuerdo con lo contenido en el apéndice técnico 15 del contrato de concesión, donde se dé soporte en el análisis y valoración de los riesgos derivados de amenazas de origen natural, antrópico, socio-natural y operacional, entre otros.

Una vez definida la ubicación del Patio Taller de la PLMB en el sector denominado "EL Corzo", la Empresa Metro de Bogotá S.A., solicitó concepto jurídico a la Secretaria Distrital de Planeación sobre la exigencia de instrumentos de planeación para la construcción e implantación del patio taller del Metro en este sector.

La Secretaría Distrital de Planeación bajo radicado No CR-CA-2017-0483 del 18 de octubre de 2017 emitió concepto jurídico, donde indicó que una vez se adelante el procedimiento establecido en el artículo 110 del Decreto 190 de 2004 – POT (*Artículo 110. Variación del ancho de la franja definida como zona de manejo y preservación ambiental para sectores específicos)*, no se requiere actuaciones o instrumentos para la construcción e implantación del patio taller para el metro de Bogotá. Asimismo, el concepto en mención indicó que no se requiere licencia urbanística para la construcción de proyectos de infraestructura de la red férrea, a la cual pertenece el Metro, ni de sus estaciones de pasajeros; sin embargo, cualquier tipo de edificación o construcción que no se relacione con la infraestructura de transporte asociada al Metro, deberá adelantar la formulación de los instrumentos y licencias urbanísticas necesarias para su desarrollo.

Paralelamente, y teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 110 del Decreto 190 de 2004 la EMB solicitó mediante las comunicaciones No. GG-CA-2017-0271 del 03 de agosto de 2017 y Oficio No. GG-CA-2017-0513 del 12 de septiembre de 2017 a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) la revisión de la variación del ancho de la franja de la ZMPA.

"***Artículo 110. Variación del ancho de la franja definida como zona de manejo y preservación ambiental para sectores específicos (artículo 101 del Decreto 469 de 2003).***
Esta franja se ha definido en virtud de las áreas de amenaza por inundación no mitigable o no mitigada, señaladas por los estudios técnicos de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias.
Parágrafo: La variación de la medida de la zona de manejo y preservación ambiental para sectores específicos, se realizará bajo un criterio de mitigación de la amenaza, que implica la ejecución de las obras de mitigación.
Con el concepto previo favorable de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE) y de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), la autoridad ambiental competente adoptará la variación de su dimensión. Cuando estas franjas sean ajustadas por mitigación del riesgo, les serán asignados los usos del suelo en los instrumentos de planificación correspondientes." (subrayado fuera de texto).

La CAR en el marco del artículo 110 del Decreto 190 de 2004 solicitó concepto previo al Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático – IDIGER- y a la Empresa de Acueducto de Bogotá -EAB-.

En respuesta el IDIGER a través de oficio radicado No RO-97177 del 19 de octubre de 2017 envía respuesta a la CAR, indicando que emite el concepto técnico favorable CT-8253 del 1 de octubre de 2017 "*Por el cual se actualiza y reemplaza la Zonificación de Amenaza de Inundación por Desbordamiento del río Bogotá en el sector denominado el Corzo de las localidades de Bosa y Kennedy",* en el que se han tenido en cuenta las adecuaciones hidráulicas del río Bogotá y las diferentes variables hidrológicas aplicables.

Dentro de las conclusiones del concepto se indica que *"De acuerdo con los resultados de los estudios y obras de adecuación hidráulica y protecciones realizas por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR sobre el río Bogotá, se evidencia que no se presenta amenaza y/o riesgo por inundación por desbordamiento para un periodo de retorno de 100 años para el sector denominado el "El Corzo", por lo cual el presente concepto actualiza y reemplaza la zonificación de amenaza establecida para el predio denominado el "El Corzo" presentada en el plano normativo de inundación adoptado por la resolución 858 del 26 de julio de 2013, emitida por la Secretaria Distrital de Planeación…"*. Así las cosas, el IDIGER emite este concepto favorable para que se continúe con el proceso de variación de la medida de la ZMPA.

Por otra parte, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá a través de las comunicaciones No. 25510-2017-01530 del 8 de septiembre de 2017 y No 25510-2018-00463 del 7 de marzo de 2018, emite concepto favorable de la solicitud de la variación de la ZMPA del Río Bogotá y concluye *"Con base en el artículo 110 del Decreto 190 de 2004, que establece que para la variación del ancho de la franja de la ZMPA se requiere concepto previo de la Empresa*

de Acueducto y Alcantarillado y Aseo de Bogotá – EAB-ESP, de acuerdo a las competencias de la Empresa, se realizó la modelación hidráulica del Río Bogotá. De los resultados se evidencia que los niveles del río Bogotá con periodo de retorno de 100 años, de acuerdo con el escenario seleccionado quedan contenidas dentro de la estructura principal y las bermas de inundación (zonas de amortiguamiento o zonas multifuncionales) establecidas por la CAR.

Teniendo en cuenta el modelo, en las condiciones y supuestos que se indican anteriormente, el presente concepto concluye que no ocurre inundación a caudal de desbordamiento del río Bogotá en el sector "El Corzo", por tanto, se da concepto favorable para que la entidad estudie bajo estos preceptos si es factible la variación de la zona de manejo y preservación ambiental del río Bogotá."

Con los conceptos previos favorables del IDIGER y de EAAB, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca como autoridad ambiental del río Bogotá, expidió la Resolución 2688 del 10 de septiembre de 2018 *"Por medio de la cual se adopta la variación del ancho de la franja de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental del Río Bogotá – (ZMPA), para el predio El Corzo y áreas contiguas ubicado en la ciudad de Bogotá D.C."*, acto administrativo modificado, adicionado y aclarado mediante la Resolución No 4073 de 2018.

Es importante resaltar que con base en los considerados de la Resolución CAR 2688 de 2018 se indicó que:

> *"Que de conformidad con el radicado CAR No. 20171135046 del 11 de septiembre de 2017, la Empresa de Acueducto de Bogotá EAB – ESP, concluyó en su concepto que: "No ocurre inundación a causa de desbordamiento del río Bogotá en el Sector; por tanto, se da concepto favorable para que la entidad estudie bajo estos preceptos si es factible la variación de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental del río Bogotá"*

Y

> *"Que según radicado CAR No. 20181110894 del 12 de marzo de 2018, la misma Empresa de Acueducto de Bogotá EAB – ESP, señaló en un segundo concepto teniendo en cuenta la modificación de la variación de la ZMPA, que: "De los resultados se evidencia que los niveles del río Bogotá con periodo de retorno de 100 años, de acuerdo con el escenario seleccionado quedan contenidos dentro de la estructura principal del río, es decir, en el cauce principal y las bermas de inundación (de amortiguamiento o zonas multifuncionales) establecidas por la CAR. Teniendo en cuenta el modelo, en las condiciones y supuestos que se indican anteriormente, el presente concepto concluye que no ocurre inundación a causa de desbordamiento del río Bogotá en el Sector; por tanto, se da concepto favorable para que la entidad estudie bajo estos preceptos si es posible la variación de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental del río Bogotá".* (subrayado fuera de texto).

Asimismo, y "*Que según radicado CAR No. 20171140 654 del 19 de octubre de 2017, el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER, dio alcance al concepto técnico remitido bajo los radicados CAR No. 20172136093 y 20172142363 del 16 de agosto y 25 de septiembre de 2017 respectivamente, emitiendo concepto en el cual concluyó que teniendo en cuenta la reducción de los niveles de amenaza por inundación por desbordamiento en el predio denominado El Corzo, por efecto de la ejecución de las obras de mitigación realizadas por la CAR en el río Bogotá, en el marco del Parágrafo del artículo 110 del Decreto 190 del 2004, el IDIGER emite concepto favorable (CT-8253) para que se continúe con el proceso de variación de la medida de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental del Río Bogotá (ZMPA) del Sector del Predio El Corzo identificado en el Anexo 1 del presente Acto Administrativo".* (subrayado fuera de texto).

El IDIGER como autoridad técnica distrital en materia de gestión del riesgo, expidió el CT8253 de octubre de 2017, donde señaló en sus conclusiones y recomendaciones que *"…el presente concepto actualiza y reemplazo la zonificación de amenaza establecida para el predio denominado "El Corzo" presentada en el plano normativo de inundación adoptado por la Resolución 858 del 26 de julio de 2013, emitida por la Secretaria Distrital de Planeación, la cual a su vez modificó la adoptadas en el Decreto 190 de 2004 (compilación del Plan de Ordenamiento territorial de Bogotá o POT), así como la de los conceptos técnicos de amenaza emitidos para el área delimitada en el presente concepto".* (subrayado fuera de texto).

En cumplimiento del artículo 471 del Decreto POT 190 de 2004 el cual indica que *"El Departamento Administrativo de Planeación Distrital actualizará los planos oficiales adoptados por este Decreto, con base en los actos administrativos que desarrolle el Plan, con el objeto de mantener actualizada la cartografía temática en cada uno de los niveles de información que la conforman. La adopción del nuevo plano y derogación del anterior se hará mediante Resolución del DAPD"*, En virtud del anterior artículo, el nivel de riesgo de inundación fue actualizado (Mapa No 4 *"Amenazas por Inundación")* según resolución 1641 de 2020 de la Secretaria Distrital de Planeación, y dentro de su soporte técnico manifestó que:

"(…) Es claro tanto de los conceptos del Idiger como de afirmaciones de la CAR, que los jarillones no son infalibles, por ejemplo, el concepto técnico 8174 de 2017 incluye el siguiente texto: ¨Considerando que las medidas estructurales implementadas reducen el riesgo más no lo eliminan y teniendo en cuenta las características morfológicas del terreno aferente al río Bogotá, que evidencian un nivel inferior a la cota media del mismo, la CAR deberá contar con los análisis de riesgo respectivos, para garantizar que no se presentarán cambios negativos en la condición de amenaza¨ (subrayado fuera de texto).

Esta afirmación está en concordancia con el pronunciamiento de la CAR de febrero de 2016, donde se lee: ¨(...) las obras objeto de la Adecuación Hidráulica mencionada ofrecen factores de seguridad razonables contra posibles desbordes que puedan sucederse al paso de crecientes,

teniendo en cuenta periodos de retorno apropiados. Así mismo contra posibles fallas geotécnicas de los jarillones que puedan ocasionarse con niveles altos en el cauce. No obstante, la disminución del riesgo que produce (sic) las obras de adecuación es importante tener en cuenta, que este riesgo, aunque en menor grado, seguirá existiendo, máxime cuando se trata de considerar la ubicación de centros urbanos o suburbanos en las zonas aledañas al río (...)¨ (Cursiva en texto, subrayados fuera de texto).

Ahora bien, respecto a la expedición de la Resolución 1641 de 2020, es preciso señalar que la misma no tiene efectos retroactivos, por lo cual no afecta la eficacia de las situaciones jurídicas consolidadas y definidas bajo el imperio de la Resolución 1060 de 2018, en cuya vigencia se estructuró el proyecto de la Primera Línea del Metro de Bogotá y se suscribió el Contrato de Concesión No. 163 de 2019.

De ahí que sean estas y no otras, las condiciones que continúan vigentes para el Contrato de Concesión, en virtud del fenómeno de la irretroactividad de la legislación que se refiere a la imposibilidad genérica de afectar situaciones jurídicas consolidadas (anteriores) partir de la entrada en vigor de una disposición jurídica nueva (posterior), y de otros fenómenos tales como la ultraactividad de las normas.

Respecto de la irretroactividad de la norma la Corte Constitucional señaló:

"la irretroactividad de la legislación implica, entonces, la imposibilidad genérica de afectar situaciones jurídicas consolidadas antes de la entrada en vigencia de una disposición nueva[19]. El alcance de esta proscripción –que, como se vio, cuenta con fundamento constitucional– se plasma en que la nueva disposición no tiene vocación para afectar hechos o consecuencias jurídicas que se han formado válidamente al amparo de una ley anterior, como garantía de seguridad jurídica. En consecuencia, la excepcional aplicación retroactiva de una norma sólo puede tener lugar por expresa disposición del legislador –en tanto productor de la norma–, jamás al arbitrio del juez…"[1]

En igual sentido, el Consejo de Estado ha indicado lo siguiente:

*"El artículo 38 de la ley 153 de 1887 preceptúa que "**En todo contrato se entenderán incorporadas las leyes vigentes al tiempo de su celebración", por consiguiente, las leyes nuevas carecen, en principio, de la virtualidad para afectar las relaciones jurídicas consolidadas, de esta manera se busca propender por la seguridad y la estabilidad en las relaciones negociales y por la confianza de los asociados en el ordenamiento que los regenta, de manera que la generalidad es que una ley no puede producir efectos sobre situaciones***

[1] Sentencia SU-309 de 2019

<u>jurídicas pasadas que se han generado y se han consolidado bajo la égida de una ley anterior</u>*; esto es lo que se conoce como principio de irretroactividad de la ley, cuya importancia radica en que los asociados puedan ajustar sus convenios, contraer obligaciones, asumir los deberes jurídicos y desplegar actos materiales al amparo de las normas que hacen parte del ordenamiento jurídico vigente al momento de realizarse, para evitar que permanezcan en constante zozobra por los cambios normativos que se produzcan con posterioridad a la consolidación de las situaciones con relevancia jurídica. Es natural que, en materia de contratos, cuando la ley ha definido el marco dentro del cual pueden los contratantes fijar los términos en los cuales ha de desarrollarse la relación negocial, la ley promulgada con posterioridad deba respetar el acuerdo de voluntades que se ha concretado con la ley anterior. La jurisprudencia nacional ha señalado que con base en la preservación del orden público y con la finalidad de plasmar la seguridad y estabilidad jurídicas, en la generalidad de los casos se prohíbe que una ley tenga efectos con anterioridad a su vigencia, lo contrario implicaría que las transacciones de los asociados se vieran amenazadas permanentemente ante el intempestivo cambio de las normas que forman parte del ordenamiento jurídico positivo en detrimento de los valores que se pretenden perpetrar, lo cual se traduciría en que se exigiera a las partes el cumplimiento de una norma que desconocían por inexistente al momento dar origen al acto regulado. Sin embargo, la regla general de irretroactividad de la ley tiene varias excepciones, constituidas fundamentalmente por circunstancias especiales que favorezcan tanto al destinatario de la norma como a la consecución del bien común de manera concurrente".*[2]

Y en cuanto a la ultraactividad dispuso la Corte Constitucional:

La ultraactividad consiste en la aplicación de una norma que ha sido expresa o tácitamente derogada a situaciones de hecho que, si bien tuvieron lugar durante su vigencia, por el efecto general e inmediato de las leyes, en la actualidad sus efectos se encuentran cobijados por una nueva disposición jurídica. De este modo, aunque la nueva ley es de aplicación inmediata, en virtud del fenómeno de la ultraactividad se admite la pervivencia de la normatividad anterior con el objetivo de preservar las pretéritas condiciones de adquisición y extinción de una determinada relación jurídica, en beneficio de los derechos adquiridos y las legítimas expectativas de quienes se rigieron por la norma derogada"[3]

Fenómenos que a todas luces se presentan en el caso del Patio Taller, como quiera que los efectos jurídicos de la Resolución que fue derogada con la expedición de la Resolución 1641 de

---

[2] Consejo De Estado Sala De Lo Contencioso Administrativo Sección Tercera Subsección "A". Consejera Ponente (E): GLADYS AGUDELO ORDÓÑEZ. Bogotá, D. C., nueve (9) de febrero de dos mil once (2011). Radicación:20001233100019970355 0 01

[3] Sentencia SU-309 de 2019

2020, ya se habían consolidado en el proyecto de la Primera Línea del Metro, como quiera que el Contrato de Concesión No. 163 de 2019 fue suscrito bajo la vigencia de la resolución anterior.

Por otra parte, es de resaltar que de la lectura de la parte resolutiva de la resolución 1641 de 2020 no se infiere que en ella se fijen parámetros o normas aplicables a la construcción del Patio Taller de ninguna índole y en ese sentido, resulta a todas luces inviable afirmar que dicho acto administrativo modifica las especificaciones técnicas del Contrato de Concesión aplicables a la construcción del Patio Taller.

En virtud de lo anterior y en cumplimiento de sus obligaciones Legales y contractuales establecidas para la fase previa, el Concesionario deberá revisar las condiciones físicas del terreno donde se construirá el patio taller, de tal manera que pueda cumplir con las obligaciones de resultado pactadas en el Contrato de Concesión.

Recordemos que el Contrato de Concesión define las especificaciones técnicas en los siguientes términos:

> *1.80 Se entenderán por tales las normas y parámetros contenidos en los Apéndices Técnicos,* ***<u>los cuales establecen los resultados y parámetros mínimos exigibles al Concesionario respecto de las Obras de Construcción, las Obras de Edificaciones, las Obras de la Fase Previa</u>****, las Obras de Adecuación y Reparación de Desvíos, las Obras para Redes a Cargo del Concesionario, las Obras para Intersecciones Especiales, los Sistemas Metro-Ferroviarios y el Material Rodante, la Gestión Social y Ambiental, así como la Operación y el Mantenimiento del Proyecto. Las normas y parámetros que se establecen en estos Apéndices Técnicos corresponden a mínimos que no excusan al Concesionario de la obtención de los resultados establecidos en dichos Apéndices Técnicos y en el presente Contrato, resultados dentro de los cuales se incluye el cabal cumplimiento de los Indicadores de Manejo de Trafico, Serialización y Desvíos y de los Indicadores de Operación y Mantenimiento.* (Subrayado y negrilla fuera de texto)

Ciertamente, la resolución en comento no cumple con la definición de "Especificación Técnica" contenida en el Contrato de Concesión.

Con base en las consideraciones expuestas a lo largo de este escrito, y en respuesta a las inquietudes del Concesionario, no se considera que la expedición de la Resolución 1641 de 2020, conlleve un Cambio de la Ley Aplicable, ni en las Especificaciones Técnicas del Proyecto; puesto que, las Especificaciones Técnicas pactadas contractualmente entre la EMB y el Concesionario continúan vigentes, y es por ello que no se encuentra un sustento razonable que indique que las disposiciones contenidas en la resolución 1641 de 2020 involucren una modificación de las Especificaciones Técnicas, en el entendido que la misma lo que ordena es la actualización del Mapa N° 4 "Amenaza por inundación" y actualizar el nivel de información

“Amenaza inundación” en la Base de Datos Geográfica Corporativa – BDGC – de la SDP, conforme al Mapa Temático “Amenaza por inundación”.

Adicionalmente, es pertinente mencionar que las obligaciones de resultado del Contrato de Concesión y sus Apéndices Técnicos, de ninguna manera se modifican mediante la Resolución en comento. De ahí que resulta evidente que ninguna de las disposiciones contenidas en dicho Acto Administrativo conlleva la modificación de las Especificaciones Técnicas del Contrato.

En este sentido, la expedición de la Resolución 1641 de 2020, si bien, derogó las Resoluciones 1631 y 1060 de 2018, dicha norma no está modificando una Ley aplicable al Contrato de Concesión, por cuanto los efectos de la derogatoria rigen hacia el futuro y no afecta la legalidad de los actos expedidos bajo la vigencia de la resolución derogada.

Finalmente, es importante mencionar que la EMB acoge la recomendación expuesta por el Interventor mediante comunicación No. EXT21-0001615 y en consecuencia recomienda que el Concesionario Metro Línea 1 SAS, en cumplimiento de sus obligaciones contractuales, realice un análisis hidráulico de verificación dentro del desarrollo del diseño constructivo para la PLMB, de la cota de diseño 2543,80 msnm definida en la ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DEL TRAMO 1 DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ (PLMB) y como elevación mínima en los Apéndices Técnicos, dada la importancia de la funcionalidad de Patio & Taller dentro de la operación de PLMB.

Con fundamento en lo expuesto, se procede a dar respuesta a cada una de las solicitudes del Concesionario:

1. ***Si la expedición de la resolución 1641 de 2020 es o no un cambio en la ley aplicable en los términos del contrato de concesión.***

Respuesta:

No, la expedición de la Resolución 1641 de 2020 no genera cambios o variaciones en la Ley Aplicable al Contrato de Concesión 163 de 2019.

2. ***Si la expedición de la resolución 1641 de 2020 podría aplicar un cambio en las especificaciones técnicas del proyecto, incluyendo la factibilidad del Patio Taller, detallando la naturaleza y características de dichos cambios.***

Respuesta: El artículo 2 de la parte resolutiva de la Resolución 1641 de 2020 “*Por la cual se derogan las Resoluciones N° 1060 y 1631 de 2018”,* expedidas por la Secretaría Distrital de Planeación, le ordena a su Dirección de Información, Cartografía y Estadística de la

Subsecretaria de Información y Estudios Estratégicos, realizar la actualización del Mapa No. 4 "*Amenaza por Inundación*".

El Mapa No. 4 "*Amenaza por Inundación*" que se anexó al referido acto administrativo y al que se puede acceder consultando la página web de la Secretaria Distrital de Planeación, deja el sector el Corzo donde se localizará el patio taller, categorizado como suelo de amenaza por inundación media.

Esta categoría en la que fue clasificada el sector el Corzo, no impide la construcción de infraestructura ni desarrollos de urbanización. Lo anterior, teniendo en cuenta que el artículo 146 del Decreto 190 de 2004 *"Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003"*-Plan de Ordenamiento Territorial-, sólo restringe o prohíbe la construcción de infraestructura o la posibilidad de urbanizar, las zonas que se encuentren clasificadas como 1. amenaza de riesgo no mitigable, 2. zonas de manejo Especial; y 3. corredores ecológicos entre otras.

En ese orden de ideas, el suelo en donde se va a construir el patio taller no se encuentra en ninguna de estas restricciones a las que se hizo mención, toda vez que la Resolución 1641 de 2020 expedida por la Secretaría Distrital de Bogotá, nunca clasificó el suelo como de riesgo no mitigable, razón por la cual, la construcción del patio taller es viable conforme a lo preceptuado por el POT. Las acciones para mitigar el riesgo por amenaza media ya fueron ejecutadas por la Corporación Autónoma Regional (CAR), no existiendo en este momento obras pendientes para mitigar el riesgo por desbordamiento.

Así las cosas, en virtud del principio de seguridad jurídica que aplica a las actuaciones administrativas y del principio de confianza legítima, con la expedición de Resolución 1641 de 2020, las situaciones jurídicas que surgieron y se consolidaron válidamente en vigencia de las Resoluciones 1060 de 2018, se mantienen vigentes y son totalmente ejecutables, por expresa disposición legal, por lo que no se afectan por la derogatoria de las resoluciones en virtud de las cuales fueron expedidas.

Es clara la condición urbanística del predio el Corzo, la cual no ha sido modificada por la decisión adoptada por la Secretaría Distrital de Planeación en la Resolución 1641 de 2020, además por corresponder a una situación jurídica consolidada no es objeto de modificación por un acto administrativo de carácter general que incluye una decisión derogatoria pero que rige hacia el futuro, sin tener efectos retroactivos, así, las actuaciones y decisiones adelantadas por las autoridades competentes, no fueron cambiadas por la Resolución 1641, más aun teniendo en cuenta que la cartografía de amenaza por inundación contenida en el acto administrativo de la Secretaría Distrital de Planeación no deroga o afecta actos administrativos y acciones que fueron emitidas sobre el desarrollo del proyecto de manera particular y concreta.

En conclusión, las situaciones jurídicas que surgieron y se consolidaron en vigencia de las Resoluciones 1060 de 2018 son totalmente ejecutables por expresa disposición legal, razón por la cual, no hay lugar a que se materialice un cambio en las especificaciones técnicas del proyecto.

3. ***En caso de que la respuesta a la pregunta dos (2) se afirmativa, si el cambio en las especificaciones técnicas podría implicar mayores costos para el concesionario.***

Respuesta: Al no materializarse un cambio en las especificaciones técnicas del proyecto con ocasión de la expedición de la Resolución 1641 de 2020, no hay lugar a que el concesionario asuma mayores costos en el desarrollo de las actividades de adecuación y ejecución de las obras en el predio El Corzo – Patio Taller.

4. ***En caso de que la respuesta a la pregunta tres (3) sea afirmativa, la forma en la que la EMB cubrirá los mayores costos que conlleve la ejecución del cambio en las especificaciones técnicas, en los términos establecidos en la sección 9.7 (f) de contrato de concesión.***

Respuesta: Al no materializarse un cambio en las especificaciones técnicas del proyecto con ocasión de la expedición de la Resolución 1641 de 2020, no aplica la pregunta.

5. ***En caso de que las respuestas a las preguntas uno (1) y dos (2) sean negativas, le solicitamos a la EMB incluir en sus comunicaciones los soportes jurídicos y técnicos correspondientes.***

Respuesta: el fundamento de cada una de las respuestas se encuentra contenido en el contenido de la presente comunicación.

Atentamente,

JORGE MARIO TOBÓN GONZÁLEZ
Gerente Técnico

Proyectó componente jurídico: Carolina Marcela Bravo – Abogada GC, con fundamento en concepto OAJ-MEM21-0023, concepto del interventor EXT21-0001615.

Revisó: Jaime Lemoine -Contratista Asesor – Gerencia General
Revisó: Priscila Sánchez Sanabria- Jefe Oficina Asesora Jurídica
Revisó: Omar Hernando Alfonso – Gerente de Contratación

METRO LINEA 1

PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ

METRO BOGOTÁ

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE RCD - ANEXO 3 - (LISTADO CAR)

L1T1-CON-AMB-PN-0011_A03

El contenido de este documento no podrá ser divulgado a terceros ya sea en parte o en su totalidad sin autorización escrita de **METRO LINEA 1 SAS**
The content of this document may not be disclosed to third parties either in part or in full without written authorization from **METRO LINEA 1 SAS**
未经 **METRO LINEA 1 SAS** 的书面授权，不得将本文档的内容部分或全部透露给第三方

SITIOS APROBADOS DE ADECUACIÓN DE SUELOS CON FINES AGRÍCOLAS - CAR

NOMBRE / RAZON SOCIAL	MUNICIPIO	LOCALIZACION	AUTO DECISORIO	OBSERVACIONES MATERIALES A DISPONER	CONTACTO
PRACTICAS AMBIENTALES S.A.S.	Mosquera	La merindad 1 y 2 - Vereda San Jorge	Res. 2660 de 21/011/2014	suelo organico, material de excavación	Tel.: 757 9729
PRACTICAS AMBIENTALES S.A.S.	Madrid	San Diego - Vereda El Corzo	Res. 2659 de 21/11/2014	suelo organico, material de excavación	Tel.: 757 9729
SOCIEDAD PAISAJO S.A.S	Mosquera	Vereda San José	Res, 2325 de 2015	suelo organico, material de excavación	Tel.: 316 2254
RAFAEL ROMERO	Mosquera	San José	Resolución 3976 del 14/12/16	suelo organico, material de excavación	Cel.: 321 365 3360
JAIME WILLS	Mosquera	San José	Resolución 2895 de 29/09/17	suelo organico, material de excavación	Tel.: 636 4465
JAIME MURCIA	Cota	Vereda Pueblo Viejo - Predio La Libertad	Resolución 2976 del 24/12/2015	suelo organico, material de excavación	Cel.: 311 561 1238
TRANSPORTES LAND	Mosquera	Vereda Balsillas	Resolución 0726 del 18 de marzo de 2019	suelo organico, material de excavación	cel: 3212010645

SITIOS DISPOSICIÓN FINAL DE RCD

NOMBRE O RAZON SOCIAL	MUNICIPIO	LOCALIZACIÓN	APROBACION	MATERIALES A DISPONER	CONTACTO
MAGIR S.A.S. - ESP	Soacha	Vereda Panamá	Resolución CAR 0680 de 01/04/2016	Escombros, concretos y agregados sueltos de construcción, capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación, ladrillo, acero, concreto y similares	Cel.: 320 830 6335
EL VINCULO	Soacha	KM. 1.4 VIA SOACHA SIBATE	Resolución 1536 DE 2015 Alcaldía Soacha	Escombros, concretos y agregados sueltos de construcción, capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación, ladrillo, acero, concreto y similares	Tel.: 7251891
AGREGADOS Y RELLENOS TERRENA S.A.S. EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS E.S.P.	Mosquera	Vereda Balsillas	Resolución CAR No 2051 del 03/08/2017 PMRRA	Escombros, concretos y agregados sueltos de construcción, capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación, ladrillo, acero, concreto y similares	Tel.: 691 4898

SITIOS DISPOSICIÓN FINAL DE RCD EN EL MARCO DE LA RESOLUCIÓN 0472 DE 2017 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

NOMBRE O RAZON SOCIAL	MUNICIPIO	LOCALIZACIÓN	REGISTRO	CONTACTO
MINERSA	La Calera	Vereda Aurora Alta	002	Tel.: 317 4863
LAGUNA BLANCA	Bojacá	Vereda Cubia	003	Cel: 3138054034
EMPRESA SAN JOSE GREEN GROUP SAS	Soacha	Predio ubicado en San Jose - Piedra Gorda Las Manas, Vereda Panamá	004	Cel: 3106665535
PREDIO LA ESPERANZA	Ciudad Bolivar	Barrio La Torre - Barrio Tierra Buena 2,5	005	Cel: 3102449382

GESTORES PLANTAS TRATAMIENTO RCDS EN EL MARCO DE LA RESOLUCIÓN 0472 DE 2017 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

NOMBRE O RAZON SOCIAL	MUNICIPIO	LOCALIZACIÓN	REGISTRO	CONTACTO
SECAM JR	BOGOTA	Carrera 7 D Este Calle 115 Sur	001	Cel.: 3002414969
DROMOS	MOSQUERA	Kilómetro 3.8 Zona Industrial Balsillas	002	Tel.: 742 5376
INCOMINERÍA	MOSQUERA	Kilómetro 3.5 Zona Industrial Balsillas (Entrada por Los Puentes)	003	Cel.: 322 475 2219
CICLOMAT	COTA	Autopista Medellín Kilómetro 1.2 vía Siberia -Bogotá entrada Parque Industrial La Florida 600 metros al sur de la calle 80	004	Tel.: 487 4315
CICLOMAT - CODEOBRAS	COTA	Autopista Medellín Kilómetro 1.2 vía Siberia -Bogotá entrada Parque Industrial La Florida 800 metros al sur de la calle 80	005	Tel.: 487 4315
AGREGADOS ARENAS Y GRAVAS S.A.S.	TENJO	Via Sibería - Medellín Kilómetro 3 Vereda La punta	006	Cel: 3003114712
CUNDICOAL	COGUA	Kilometro 7 Vs Ubaté Vereda El Olivo	007	Cel.: 311 477 1536
UAERMV	BOGOTA	Parque Minero Industrial "El Mochuelo" Kilómetro 3 Vía Pasquilla. Ciudad Bolivar	008	Tel.: 747 0909
EL VINCULO	SOACHA	KM. 1.4 VIA SOACHA SIBATE	009	Tel.: 7251891
PUENTE PIEDRA S.A.S.	MADRID	Vereda La Cuesta	010	Cel:3187509487
TRANSFORMACION NATURAL S.A.S.	MOSQUERA	Vereda Balsillas	011	Cel:3187509487
CMOP (Centro de Mantenimiento, Operación y Producción) MHC - MARIO HUERTAS COTES	MADRID	Km 12, Vía Bogotá - Medellín	012	Cel: 3204903172
Granulados Reciclados de Colombia - GRECO S.A.S.	COTA	Vereda Sibería, sector La Florida, en la zona agroindustrial	013	Cel: 3138876569
GRANJEROS SAS	MOSQUERA	Vereda Balsillas	014	Cel :3203045038
RECICLADOS INDUSTRIALES	COTA	Km 1.5 Costado sur Vía Bogotá -Siberia	015	Cel: 3102925151
ALBORAL S.A.	MOSQUERA	Vereda Balsillas	016	Cel: 3153393288
CONSORCIO DESARROLLOS ECO-AMBIENTALES	SOACHA	Vereda Panamá	017	Tel: 4857683
LAMINADOS LAB S.A.S	SOACHA	carrera 13 No. 13-22 sur sector de Santa Ana	018	Cel: 3002146821
Centro de Aprovechamiento de residuos de Construcción y Demolición - CARCD	MOSQUERA	Vereda Balsillas	019	Cel: 3124326986 - 3124326992
C.C.Q. CONSTRUCCIONES S.A.S.	BOJACA	Vereda Fute	020	CEL: 3208483448
RECICLADOS INDUSTRIALES	MOSQUERA	Vereda San José	021	Cel: 3102925151

GESTORES PUNTOS LIMPIOS RCDS EN EL MARCO DE LA RESOLUCIÓN 0472 DE 2017 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

PLANTA PRODUCTIVA DE ACONDICIONAMIENTO DE SUELOS Y CULTIVOS DE FRUTAS TIPO EXPORTACIÓN - EXPORHUILA S.A.S	COTA	INTEXZONA LOTE 93. VEREDA SIBERIA	001	Cel: 3108583796
MAAT SOLUCIONES AMBIENTALES	COTA	AUTMEDELLINKM3.9BOGOTÁ-SIBERIA	2	Tel: 7425410

METRO LINEA 1

PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ

METRO BOGOTÁ

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE RCD - ANEXO 4 - (DIRECTORIO AMBIENTAL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL - SDA)

L1T1-CON-AMB-PN-0011_A04

El contenido de este documento no podrá ser divulgado a terceros ya sea en parte o en su totalidad sin autorización escrita de **METRO LINEA 1 SAS**
The content of this document may not be disclosed to third parties either in part or in full without written authorization from **METRO LINEA 1 SAS**
未经 **METRO LINEA 1 SAS** 的书面授权，不得将本文档的内容部分或全部透露给第三方

DIRECTORIO AMBIENTAL SITIOS DE DISPOSICION FINAL

No	NOMBRE	MUNICIPIO	RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ENTIDAD QUE AUTORIZA	RADICADO OFICIAL (donde se establece si es legal o no)	Fecha de Radicado	Tipo de material autorizado para disponer en el sitio
1	FINCA EL SOCIEGO LA ESCUELA , PREDIO ALBANIA LOTE 2 SOCIEDAD GILBERTO LOPEZ SANTAMARIA E HIJOS S.C.S. - GLOSHI S.C.S.	**COTA(CUND).** LOTE ALBANIA 2 VEREDA PUEBLO VIEJO	Resolución No 2276 del 07/10/2014	CAR	RADICADOS SDA: 2016ER199594-2016EE176664. RADICADOS CAR: 20161134171-20162148174	11/11/2016	Prohibe la disposicion de basuras ni residuos peligrosos, Exp. 46262
2	SOCIEDAD FORTAM S.A.S	**FACATATIVA(CUND).** SAN VALENTIN Y/O PARQUE INDUSTRIAL SANTACRUZ	Resolución No 2080 del 02/10/2015	CAR	RADICADOS SDA: 2016ER199594-2016EE176664. RADICADOS CAR: 20161134171-20162148174	11/11/2016	Según la resolución y la evaluación documentada tecnica busca generar un relleno controlado de material de excavación y suelo orgánico proveniente de municipios colindantes. tambien es posible incluir la composicion de suelo Arenas, Limos y Arcillas. El proyecto tiene como objeto la adecuación y restauración de los predios Santa Cecilia, San Valentin y los Pinos (localizados en la vereda moyano, en jurisdicción del municipio de Facatativa ,Cundinamarca), el cual tienen un area de 12,6Ha. mediante la nivelación utilizando material de excavación debidamente regado, compactado y suelo orgánico en la parte superior de 50 centimetros de espesor para poder desarrollar las actividades agropecuarias no excediendo los 6 metros de altura conformen lo indican las normas con los espsores que se plantean. Volumen de material a disponer: 586,326m^3 Se le prohibe realizar la disposición de materiales, basuras, escombros, residuos peligrosos, concretos y agregados sueltos de construcción y demolición.
3	SOCIEDAD AGROPECUARIA TROCHADOR S. EN C.	**MADRID (CUND).** LOS ARBOLES	Resolución No 2105 del 10/10/2016	CAR	RADICADOS SDA: 2016ER199594-2016EE176664. RADICADOS CAR: 20161134171-20162148174	11/11/2016	El material de relleno debe ser adecuado como la composición de un suelo, arena, limos o arcillas, pero nunca y por ningun motivo de acuerdo a los terminos de referencia se podrá utilizar material como escombros residuos(especiales ni peligrosos), lodos contaminados, concreto y agregados sueltos de construcción y demolición.
4	PREDIO SAN DIEGO, VEREDA EL CORZO SOCIEDAD PRACTICAS AMBIENTALES S.A.S	**MADRID (CUND).** VEREDA EL CORZO	Resolución No 2659 del 21/11/2014	CAR	RADICADOS SDA: 2016ER199594-2016EE176664. RADICADOS CAR: 20161134171-20162148174	11/11/2016	Según la resolución se aprobó el proyecto para la adecuación y restauración de suelos con fines agrícolas. Se prohibe realizar la disposición de escombros, basuras y/o residuos peligrosos; también la disposición de residuos de demolición y de construcción en la adecuación y restauración de suelos.
5	SOCIEDAD PAISAJO S.A.S LAS JUNTAS LOTES 1, 2, 3 Y 4; LOTES 9, 10 Y 11; LOTE CAMPO ALEGRE 1 Y 2; LOTES NORMANDIA 1, 2 Y 3 Y LOTES SANTAMARIA 1 Y 2.	**MOSQUERA (CUND).** LAS JUNTAS LOTES 1, 2, 3 Y 4; LOTES 9, 10 Y 11; LOTE CAMPO ALEGRE 1 Y 2; LOTES NORMANDIA 1, 2 Y 3 Y LOTES SANTAMARIA 1 Y 2.	Resolución No 2325 del 27/10/2015	CAR	RADICADOS SDA: 2016ER199594-2016EE176664. RADICADOS CAR: 20161134171-20162148174	11/11/2016	El material de relleno debe ser adecuado, como la composición de suelo, arenas, limos o arcillas, pero nunca escombros de construcciones.
6	PREDIO DENOMINADO EL RUBY. SR. GERMAN ALFREDO SANCHEZ SIERRA (DUEÑO DEL PREDIO)	**MOSQUERA (CUND).** LOTES 7 Y 4, EL RUBÍ, NORMANDIA PTE. LA DORITA	Resolución No 1179 del 27/05/2016	CAR	RADICADOS SDA: 2016ER199594-2016EE176664. RADICADOS CAR: 20161134171-20162148174	11/11/2016	El material de relleno debe ser el adecuado como la composición de un suelo arenas, limos o arcillas, pero nunca por ningún motivo y de acuerdo a los terminos de referencia se podrá utilizar material como escombros, residuos(especiales peligrosos), lodos contaminados, concretos y agregados sueltos de construcción y demolición.
7	LA MERINDAD 1 Y LA MERINDA 2 PROPIETARIO: SOCIEDAD AGROPECUARIA SAN DIEGO S.A.S /SOCIEDAD PRACTICAS AMBIENTALES S.A.S(CONTRATISTA)	**MOSQUERA (CUND).** VEREDA SAN JORGE	Resolución No 2660 del 21/11/2014	CAR	RADICADOS SDA: 2016ER199594-2016EE176664. RADICADOS CAR: 20161134171-20162148174	11/11/2016	Prohibe realizar la disposición de escombros, basuras y/o residuos peligrosos; Tambien, realizar la disposición de residuos de demolicion y de construcción en la adecuacion y restauración de suelos.
8	MAURICIO NEFTALÍ OSPINA MATALLANA	**SUBA, BOGOTA** PREDIO LOTE B 2	Resolución No 2050 del 04/10/2016	CAR	RADICADOS SDA: 2016ER199594-2016EE176664. RADICADOS CAR: 20161134171-20162148174	11/11/2016	Materiales adecuados, suelo orgánico o tierra negra, por eje. Suelos que contengan una composición propia de arenas, limos, y arcillas, mezclados con fracciones organicas y minerales.

No	NOMBRE	MUNICIPIO	RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ENTIDAD QUE AUTORIZA	RADICADO OFICIAL (donde se establece si es legal o no)	Fecha de Radicado	Tipo de material autorizado para disponer en el sitio
9	GABRIEL FERNANDO RUIZ ESTUPIÑAN	**TENJO (CUND).** LOTE 7	Resolución No 2946 del 22/12/2015	CAR	RADICADOS SDA: 2016ER199594-2016EE176664. RADICADOS CAR: 20161134171-20162148174	11/11/2016	El material de relleno debe ser adecuado, como la composición de un suelo, arena, limos o arcillas, pero nunca y por ningun motivo de acuerdo a los terminos de referencia se podra utilizar material como escombros, residuos(especiales ni peligrosos), lodos contaminados, concreto y agregados sueltos de construcción y demolición
10	Compañia de Trabajos Urbanos CTU PMRRA Cantera Fusca - Municipio de chia	**CHIA** **VEREDA FUSCA**	1967 DEL 19 DE AGOSTO DE 2015(PRORROGA) CAR 0700 DE 9 ABRIL DE 2015	CAR	RADICADO SDA: 2016ER233146	28/12/2016	PMRRA: PLAN DE MANEJO RECUPERACION Y RESTAURACION AMBIENTAL"Se autoriza únicamente la recepción de material de excavación apto para el llenado, el cual podrá proceder de otras fuentes. Se prohíbe el acopio y empleo de residuos de construcción o de demolición o cualquier otro tipo de material tipo escombro (rcd) en cualquiera de sus formas"
12	CONIGRAVAS	**CARRETERA MADRID PTE PIEDRA LA CUESTA KM 3 Y 4**	Resolución 0722 del 9 de Mayo de 2013	CAR	RADICADO SDA: 2014ER185760, 2016ER144677, 2016ER47700 RADICADO CAR: 10142101044, 10161103553	07/11/2014	Disposición final de escombros tales como: ARCILLAS, LIMOS, LODOS PROVENIENTES DEL PROCESO DE LAVADO DE ARENAS Y TIERRA NEGRA PARA LA RECONFORMACIÓN Y ADECUACION FINAL DEL TERRENO. Las certificaciones de CONIGRAVAS referente a la disposición de residuos seran firmadas unica y exclusivamente por el Sr. LUIS FERNANDO MEJIA RIVERA (Representante legal de la sociedad); Así mismo, la certificación deberá llevar el logo y su leyenda en la forma indicada en la parte superior del documento.
13	FUNDACION SALVEMOS EL AMBIENTE - FUNAMBIENTE	**LOTE 4 A VEREDA VALSILLAS, MOSQUERA**	Resolución 256 del 21 de Febrero de 2013	CAR	RADICADO SDA: 2014ER146017, 2016ER161911; RADICADO CAR: 20142123491	03/09/2014	Disposición final de escombros
14	Agropecuaria Rincon Davila Mora, autorizada bajo las resoluciones 2213 de 2011 y 1169 de 2013 CEDE DERECHO AL OPERADOR Grupo Empresarial San Pablo: Autorizados hasta el 2019 (Expediente 145) por la Resolución 1297 de 2014 PREDIO FINCA EL PARAISO -VEREDA PTE PIEDRA	**MADRID**	Resolución 1297 del 16 de Junio de 2014	CAR	2015ER128492		Tierra negra
15	LA JABONERA	**MADRID**	-	ALCALDIA MUNICIPAL DE MADRID	RADICADO SDA: 2015ER130464		Tierra negra, solo excavación
16	EL VINCULO	**SOACHA. LOTE 2,3 Y 4**	Resolucion de aprobación Resolución 803 del 10 de Agosto de 2012 Resolucion de PRORROGA Resolucion 1009 de 2014	ALCALDIA MUNICIPAL DE SOACHA	RADICADO SDA: 2014ER141586, 2015ER88647	22/05/2015	restauracion morfologica y cnostruccion banco de suelo Vereda Panama lotes 2, 3,4 km 2,0 Municipio de Soacha.
17	LAS MANAS ANTERIORMENTE HOLCIM	**BOGOTA**	RESOLUCION 1480 DE 2014	ANLA			N/A
18	SAN ANTONIO-REX INGENIERIA	**BOGOTA**	RESOLUCION 836 DE JULIO DE 2015	ANLA	RADICADO SDA: 2016ER198164	10/11/2016	N/A
19	CEMEX-LA FISCALA	**BOGOTA**		ANLA			N/A
20	AERONAUTICA CIVIL	**CERCA DE LA CABECERA 1.3R PISTA SUR SECTOR**	RESOLUCION No. 1000 DE 2013 DE LA ANLA Y RESOLUCION 1886 DE 2015 DE LA CAR	ANLA-CAR	RADICADO SDA:2016ER165224/2016ER172842, 2016EE137895	23/09/2016	El material a utilizar en la obra de proteccion (relleno y nivelación) solamente sera arcilla procedente de excavaciones profundas la cual será adquirida a terceros y debera contar con el permiso ambiental correspondiente. **NO SE PERMITE LA DISPOSICION DE OTRO TIPO DE MATERIAL.**