



**ALCALDIA MAYOR
BOGOTA D.C.**
Instituto
DESARROLLO URBANO



**“ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR
FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN
CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-
CUNDINAMARCA.”**

**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 1860 DE 2021
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

**INFORME 3: CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO
REDES HIDROSANITARIAS**

VERSION 1

BOGOTÁ, 2022 – SEPTIEMBRE 21

CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO

CONTROL DE VERSIONES

Versión	Fecha	Descripción de la Modificación	Folios
Versión 0	17/08/2022	Elaboración inicial	31
Versión 1	20/09/2022	Modificación de longitudes de redes afectadas	35
Ruta almacenamiento			
Y:\P1674 Regiotram SUR diseños\9.Trabajo\1.Tecnico\ Informe 3. Caracterización y Diagnóstico\1			



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

 <p>Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA</p>	<p>ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.</p>	 <p>ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO</p>
--	---	--

EMPRESA CONTRATISTA

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
		
<p>Juan David Parra Especialista</p>	<p>Ing. Carlos Urdaneta Coordinador de Consultoría</p>	<p>Ing. Oscar Rico Director de Consultoría</p>

EMPRESA INTERVENTORA

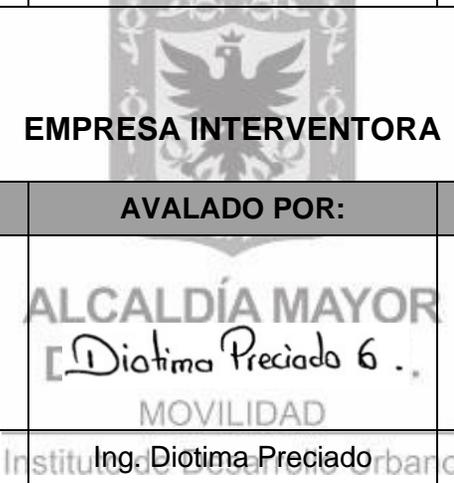
REVISADO POR:	AVALADO POR:	APROBADO POR:
	 <p>ALCALDÍA MAYOR [Diotima Preciado 6 . . MOVILIDAD</p>	
<p>Javier Cortes Lora Especialista</p>	<p>Ing. Diotima Preciado Coordinador de Interventoría</p>	<p>Ing. Abraham Palacios Director de Interventoría</p>

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	7
2. Objetivo general	7
2.1. Objetivos específicos	7
3. Identificación de la infraestructura de redes húmedas	8
3.1. Recopilación de información de orden secundario	8
4. Análisis de Interferencias sobre redes matrices de acueducto y redes troncales de alcantarillado	9
4.1. Localización del área de estudio	9
4.2. Definición del área de influencia directa (AID) del área de redes húmedas	11
4.3. Interferencias de redes húmedas por corredor	12
4.4. Interferencias de cuerpos loticos y lenticos por corredor	18
4.5. Estadísticas de las interferencias de redes húmedas por corredor	21
4.5.1. <i>Redes de alcantarillado sanitario combinado (ASC)</i>	22
4.5.2. <i>Redes de alcantarillado Pluvial</i>	24
4.5.3. <i>Redes de Acueducto</i>	27
4.5.4. <i>Cuerpos lenticos y loticos</i>	29
5. Definición de criterios y variables para la calificación de alternativas.	29
5.1. Resultados de los valores de entrada de la matriz multicriterio.	31

Lista de Figuras

Figura 1. Localización aproximada del Antiguo Corredor férreo del Sur	10
Figura 2. Localización de los corredores férreos propuestos.....	10
Figura 3. Localización de redes de Alcantarillado sanitario para la alternativa 2, 3 y 6.....	17
Figura 4. Localización de redes de Acueducto para la alternativa 1, 4, 5 y 7.....	17
Figura 5. Área de Zonificación de áreas del POMCA del Río Bogotá D.C.	21
Figura 6. Cantidades de accesorios de redes de alcantarillado sanitario combinado.	22
Figura 7. Totalidad de accesorios de redes de alcantarillado sanitario afectados.....	23
Figura 8. Longitudes afectadas de redes de alcantarillado sanitario.....	23
Figura 9. Cantidades de accesorios de redes de alcantarillado pluvial.	24
Figura 10. Totalidad de accesorios de redes de alcantarillado pluvial	25
Figura 11. Longitudes afectadas de redes de alcantarillado sanitario.....	25
Figura 12. Corredores férreos con interferencias paralelas a la red de alcantarillado pluvial.	26
Figura 13. Corredor A7 y A4 con interferencia paralela a la red de Alcantarillado pluvial.	26
Figura 14 Longitud de afectación de redes de Acueducto (Matriz y Menores).....	27
Figura 15 Elementos afectados de redes de Acueducto (Matriz y Menores)	28
Figura 16 Cruces con cuerpos de agua por alternativa	29
Figura 17 longitudes totales de redes húmedas con posible interferencia	34

Lista de Tablas

Tabla 1. Relación de Oficios de solicitud de información	8
Tabla 2. Relación de áreas de análisis con Buffer de 40 m (80 m total).	11
Tabla 3. Relación de cantidades de interferencias de la red de Alcantarillado sanitario combinado en la ciudad de Bogotá D.C.	12
Tabla 4. Relación de cantidades de interferencias de la red de Alcantarillado Pluvial en la ciudad de Bogotá D.C.	13
Tabla 5. Relación de cantidades de interferencias de la red de Alcantarillado Pluvial en la ciudad de Bogotá D.C.	13
Tabla 6. Relación de cantidades de interferencias de redes húmedas en el Municipio de Soacha, Cundinamarca.	14
Tabla 7. Relación de posibles interferencias con las redes troncales de Alcantarillado. ...	14
Tabla 8. Relación de posibles interferencias con las redes matrices de Acueducto.....	15
Tabla 9. Relación de interferencias con cuerpos Lenticos y Loticos.	18
Tabla 10. Cantidades de afectación por elementos de redes menores y matrices	28
Tabla 11. Componentes de matriz multicriterio.....	30
Tabla 12. Inputs del área de redes húmedas que alimenta los componentes e indicadores de matriz multicriterio de selección de corredor.....	30
Tabla 13. Cruces con cuerpos de agua por alternativa.....	32
Tabla 14. Factor Complejidad del indicador No. 7 del componente Proceso constructivo .	32
Tabla 15. Longitudes de interferencia para red de Acueducto.....	33
Tabla 16. Longitudes de interferencia para red de Alcantarillado pluvial	33
Tabla 17. Longitudes de interferencia para red de Alcantarillado sanitario	33
Tabla 18. Longitudes de inundación por alternativas.	34

MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano

INTRODUCCION

A partir del hecho que existen redes húmedas a lo largo del área de influencia directa del proyecto (AID) y que ellas son de diferentes naturaleza y uso. Se presenta el análisis de las interferencias sobre redes matrices de acueducto y redes troncales de alcantarillado para los diferentes corredores y/o alternativas férreas trazadas a nivel de prefactibilidad. Para ello se llevó a cabo las actividades de acuerdo con lo estipulado en los documentos contractuales “CAPÍTULOS TÉCNICOS CONSULTORÍA ADENDA 2” y “Anexo 1 – Anexo Técnico”.

El presente documento está dividido en tres capítulos principales donde se expone la I). Identificación de la infraestructura de redes húmedas para comparación de alternativas, II) el Análisis de Interferencias sobre redes matrices de acueducto y redes troncales de alcantarillado y la III) la definición de criterios y variables para la calificación de alternativas. Finalmente se exponen los inputs que alimentaran la matriz de calificación y selección de la alternativa que será el corredor férreo para diseñar a nivel de Prefactibilidad.

2. Objetivo general

Realizar la identificación de las posibles interferencias de redes matrices de acueducto y redes troncales de alcantarillado, para los siete (7) posibles corredores férreos del sur en la modalidad ferroviaria.

2.1. Objetivos específicos

- ✓ Identificación de la infraestructura de redes húmedas para comparación de siete (7) corredores
- ✓ Análisis de Interferencias sobre redes matrices de acueducto y redes troncales de alcantarillado, para siete (7) corredores
- ✓ Definición de criterios y variables para la calificación de alternativas.
- ✓ Elaboración de una base de datos (GDB), que integre los datos de la información secundaria de las redes húmedas recopiladas

3. Identificación de la infraestructura de redes húmedas

La identificación de infraestructura asociada a las redes húmedas existentes dentro del área de influencia de cada corredor férreo planteado se llevó a cabo mediante un análisis y búsqueda de información de orden secundario como se muestra a continuación.

3.1. Recopilación de información de orden secundario

Para la recopilación de información secundaria referente al área de redes húmedas, se emitieron diferentes oficios de solicitud a entidades como la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), Corporación Autónoma Regional (CAR) de Cundinamarca, la Alcaldía municipal de Soacha, entre otras.

Los oficios que fueron emitidos, con el ánimo de recibir y recopilar la mayor de información posible referente a la información de redes húmedas (Acueducto y Alcantarillado) menores y mayores, cuerpos de agua de tipo lentico y lotico, proyectos en ejecución, expansiones de redes de conducción y distribución, entre otros. En la Tabla 1 se presenta la relación de oficios radicado y en el Anexo 1, se presentan los soportes respectivos y las respuestas dadas por las entidades.

Tabla 1. Relación de Oficios de solicitud de información

Enviado a	Fecha de radicado	N° Radicado	Fecha de respuesta
EAAB	11/02/2022	No hay número de radicado, únicamente sello de recibido.	24/02/2022
Alcaldía de Soacha	11/02/2022	00122022025485	28/02/2022
CAR	11/02/2022	20221010650	10/03/2022
Secretaría Distrital de Ambiente	11/02/2022	2022ER24752	10/05/2022
EAAB - IDU	09/05/2022	DTP 20222250904581	
CAC – Interventoría	11/05/2022	P1674-194	14/06/2022

Adicionalmente el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) de Bogotá D.C., inicio un enlace directo con las entidades públicas, después del primer mes del contrato de Consultoría con el ánimo de no replicar los canales de información.

En este sentido la información recopilada para cada uno de los corredores fue:

- ✓ Redes menores y mayores de Acueducto
- ✓ Redes menores y troncales de Alcantarillado Pluvial y combinado
- ✓ Accesorios de redes húmedas (válvulas, sumideros, puntos de muestreo, líneas laterales, cajas de inspección, hidrantes, etc.), para la ciudad de Bogotá
- ✓ Red hídrica de Bogotá (cuerpos loticos y lenticos)
- ✓ Rondas hidráulicas de Bogotá
- ✓ Drenajes sencillos y dobles del Municipio de Soacha
- ✓ Capa de humedales del Municipio de Soacha

La información recopilada para el área de redes húmedas se presenta condensada en el Anexo 2, en formato shape¹.

4. Análisis de Interferencias sobre redes matrices de acueducto y redes troncales de alcantarillado.

Para realizar el análisis de interferencias con la información de orden secundario-recopilada, se definió un área de posible afectación y/o influencia directa con las redes húmedas. Es decir, se estableció un polígono (*Buffer*) a lo largo de cada corredor para interceptar toda la infraestructura de redes existente. A continuación, se describe lo mencionado en detalle.

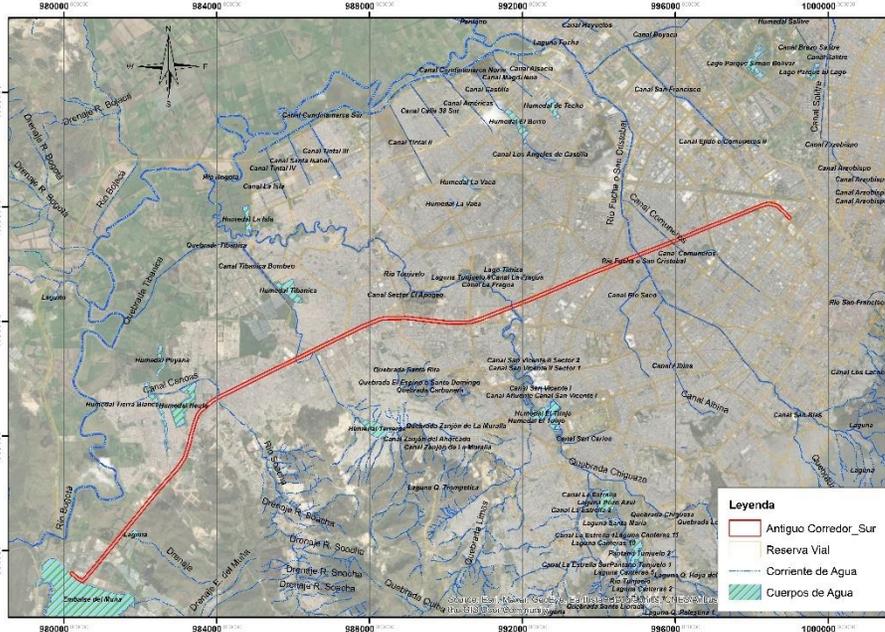
4.1. Localización del área de estudio

El proyecto y el área de estudio se localiza en el Sur de Bogotá y el Municipio de Soacha, Cundinamarca, donde se emplazó el antiguo corredor férreo del Sur. El cual es propiedad del Instituto Nacional de Vías, y cuya titularidad señala que el TRAMO FERREO BOGOTA – EL SALTO (CORREDOR DEL SUR) fue transferido por la Empresa Colombiana de Vías Férreas – FERROVÍAS al Instituto Nacional de Vías – INVIAS, mediante la Escritura Pública No. 2380 otorgada el 11 de septiembre de 2007 en la Notaría 59 del Círculo de Bogotá.

En la Figura 1, se aprecia la localización del antiguo corredor férreo del sur, el cual será uno de los corredores férreos propuestos como alternativa. De manera adicional, se menciona que los siete (7) corredores en su totalidad quedarán emplazados en cercanías al antiguo corredor férreo del Sur; en el capítulo de diseño geométrico se presenta en detalle la geometría a nivel de prefactibilidad de dichos corredores y en la Figura 2, se presentan todos los alineamientos propuestos para los siete (7) corredores, los cuales pasaran por las localidades de Bosa, Ciudad Bolívar, Kennedy, Puente Aranda, Tunjuelo, Rafael Uribe Uribe y Antonio Nariño en la Ciudad de Bogotá D.C.

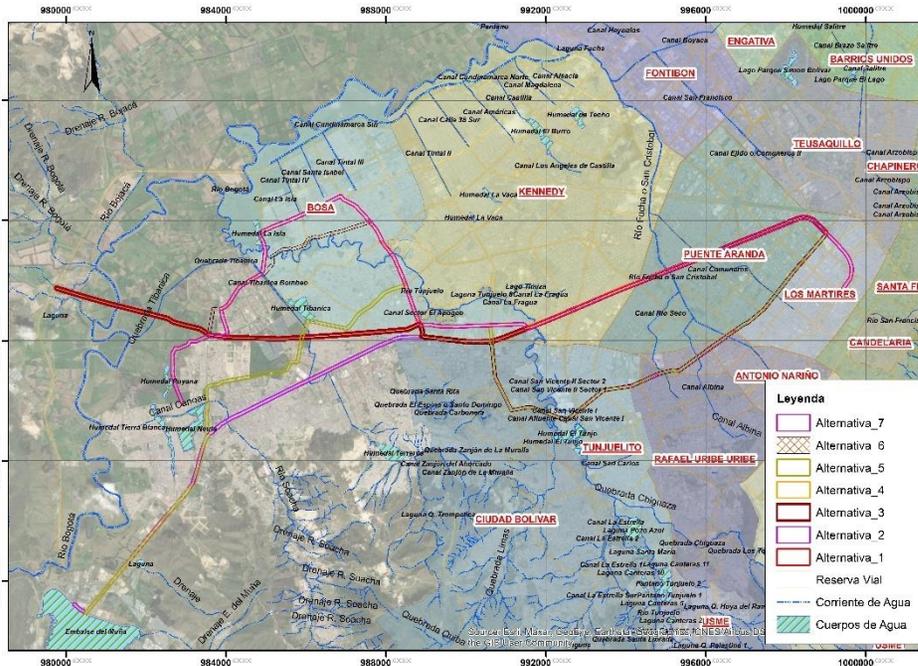
¹ Shape: Archivo que almacena la información geométrica de elementos en formato vectorial.

Figura 1. Localización aproximada del Antiguo Corredor férreo del Sur



Fuente:

Figura 2. Localización de los corredores férreos propuestos



Fuente:

4.2. Definición del área de influencia directa (AID) del área de redes húmedas

El área de influencia directa (AID), se define como el polígono donde se manifestarán los impactos directos de una actividad; que en este caso será una actividad de orden ferroviario para un posible transporte de pasajeros. Estos impactos serán tanto en la fase constructiva como en la operación del posible sistema ferroviario. El área de influencia indirecta está determinada por los posibles impactos secundarios a manifestarse hacia fuera de los límites del área de influencia directa.

En este sentido, para el presente nivel de prefactibilidad o también conocido como Fase I (Ingeniería conceptual), se propuso un ancho de polígono y/o Buffer de 40 m a cada costado (derecho e izquierdo) del eje del corredor propuesto, para un total de 80 m de ancho para el AID. Resaltando que el buffer propuesto de 40 m absorbe una posible operación y construcción del ancho de trocha, plataforma de material rodante, aparcaderos, intercambiadores, drenaje longitudinal, zona de seguridad, bordillos, cerramiento y otros componentes férreos que puede ocupar una tecnología de tren ligero o denominado LRT (*Light Rail Transit*) y Metro Pesado, exceptuando las áreas de estaciones y patio talleres, cuya área de influencia directa dependerá de la arquitectura final de la fase de factibilidad y diseño detallado que no se presenta en este documento. Así mismo se resalta que una tecnología de LRT o Tren Tran tiene un ancho de plataforma de operación en zona suburbana inferior a los 15 m de ancho y en zona urbana inferior a 10 m, de acuerdo con las normativas internacionales como ADIF, y lo mencionado por el Comité Europeo de Normalización (CEN) y el Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC).

En este orden de ideas, las áreas de análisis de cada corredor férreo propuesto se relacionan a continuación, donde el corredor 5, 2 y 4 son las que poseen mayor área y el corredor tres (3) es el que menor área posee.

Tabla 2. Relación de áreas de análisis con Buffer de 40 m (80 m total).

Corredor Férreo	Área (hectáreas / Ha)
1	181.25
2	201.11
3	164.29
4	199.92
5	222.71
6	175.88
7	198.75

4.3. Interferencias de redes húmedas por corredor

Una vez definida el AID de cada corredor, se procedió a identificar toda la infraestructura existente de redes húmedas que se recopiló (información secundaria). Estas intersecciones fueron analizadas bajo un procedimiento en un sistema de información geográfica (SIG), donde se implementó la herramienta intersección.

Esta herramienta de superposición calcula una intersección geométrica de dos capas y genera un nuevo shape que conserva los atributos de ambas. Es decir, en este caso cada corredor férreo propuesto se le creó un buffer y fue interceptado por una serie de capas principales de Alcantarillado Sanitario Combinado, Alcantarillado Pluvial y Acueducto, las cuales a su vez están integradas con una serie de información, que se relaciona a continuación:

- Alcantarillado Sanitario Combinado: Sumidero Sanitario Combinado, Pozos Sanitario Combinado, Estructura de Red Sanitario Combinado, Caja Domiciliaria Sanitario Combinado, Línea Lateral Sanitario Combinado, Red Troncal Sanitario Combinado y Red Local Sanitario Combinado.
- Alcantarillado Pluvial: Pozo Pluvial, Caja Domiciliaria Pluvial, Estructura de Red Pluvial, Sumidero, Línea Lateral Pluvial, Red Troncal Pluvial y Red Local Pluvial.
- Acueducto: Válvula Control, Hidrante, Pila Muestreo, Macromedidor Caudal, Válvula Sistema, Accesorios, Cámara Acceso, Pitometro, Red Matriz, Red Menor y Línea Lateral.

Acá se destaca que la anterior información solo estuvo completa y disponible para el AID que está dentro de la Ciudad de Bogotá D.C., ya que dentro del municipio de Soacha alguna información no se encontró disponible.

En el Anexo 3, se relaciona la información tipo shape que fue identificada y en las siguientes tablas se presenta las intersecciones identificadas con la infraestructura de redes húmedas para la ciudad de Bogotá y el Municipio de Soacha.

Tabla 3. Relación de cantidades de interferencias de la red de Alcantarillado sanitario combinado en la ciudad de Bogotá D.C.

Alternativa	Alcantarillado Sanitario Combinado							
	Sumidero Sanitario Combinado	Pozos Sanitario Combinado	Estructura de Red Sanitario Combinado	Caja Domiciliaria Sanitario Combinado	Longitud de Línea Lateral Sanitario Combinado (m)	Longitud de Red Troncal Sanitario Combinado (m)	Longitud de Red Local Sanitario Combinado (m)	Cuenca Sanitario Combinado
A6	346	822	13	74	3,193.4	6,021.7	25,563.1	Tunjuelo - Fucha
A3	206	665	12	44	2,207.4	5,242.3	29,643.5	Tunjuelo - Fucha
A2	330	619	12	40	2,945.8	4,698.1	20,291.8	Tunjuelo - Fucha
A5	330	662	13	43	2,803.7	4,540.8	21,560.8	Tunjuelo - Fucha
A1	95	311	5	22	1,023.6	2,276.1	14,454.0	Tunjuelo - Fucha

Alternativa	Alcantarillado Sanitario Combinado							Cuenca Sanitario Combinado
	Sumidero Sanitario Combinado	Pozos Sanitario Combinado	Estructura de Red Sanitario Combinado	Caja Domiciliaria Sanitario Combinado	Longitud de Línea Lateral Sanitario Combinado (m)	Longitud de Red Troncal Sanitario Combinado (m)	Longitud de Red Local Sanitario Combinado (m)	
A4	115	393	4	12	933.4	1,948.1	16,392.4	Tunjuelo - Fucha
A7	155	646	6	78	1,379.1	2,424.3	22,724.9	Tunjuelo - Fucha

Tabla 4. Relación de cantidades de interferencias de la red de Alcantarillado Pluvial en la ciudad de Bogotá D.C.

Alternativa	Alcantarillado Pluvial							Cuenca Pluvial
	Pozo Pluvial	Caja Domiciliaria Pluvial	Estructura de Red Pluvial	Sumidero	Longitud Línea Lateral Pluvial (m)	Longitud Red Troncal Pluvial (m)	Longitud Red Local Pluvial (m)	
A3	634	0	22	758	6,553.1	8,932.9	29,643.5	Cuenca Pluvial
A1	307	0	11	364	3,254.2	4,520.8	11,038.2	Tunjuelo - Fucha
A2	392	40	8	370	2,592.0	4,489.7	12,329.4	Tunjuelo - Fucha
A4	237	2	15	344	2,482.8	3,535.2	8,860.2	Tunjuelo - Fucha
A5	314	9	9	341	1,915.8	3,246.0	10,338.2	Tunjuelo - Fucha
A7	426	32	17	533	3,102.5	3,800.6	12,399.0	Tunjuelo - Fucha

Tabla 5. Relación de cantidades de interferencias de la red de Alcantarillado Pluvial en la ciudad de Bogotá D.C.

Alternativa	Acueducto										
	Válvula Control	Hidrante	Pila Muestreo	Macromedidor Caudal	Válvula Sistema	Accesorios	Cámara Acceso	Pitometro	Longitud Red Matriz (m)	Longitud Red Menor (m)	Longitud Línea Lateral (m)
A3	90	90	0	8	475	1373	24	16	25,729.03	45,276.59	527.31
A1	46	45	0	4	233	667	10	8	12,928.95	21,949.16	267.94
A2	42	75	2	5	370	906	7	15	8,243.43	31,392.44	447.36
A4	32	35	0	1	221	642	6	6	8,035.28	21,707.85	194.41
A6	35	92	2	6	458	1272	6	15	8,011.04	39,753.48	611.52
A5	28	68	2	4	348	872	5	14	5,438.45	31,048.10	393.14
A7	34	57	1	2	356	1134	6	6	8,177.72	30,549.92	3,421.36

Tabla 6. Relación de cantidades de interferencias de redes húmedas en el Municipio de Soacha, Cundinamarca.

Alternativa	Acueducto	Alcantarillado Sanitario Combinado		Alcantarillado Pluvial	
	Longitud Red Matriz (m)	Longitud de Red Troncal Sanitario Combinado (m)	Longitud de Red Local Sanitario Combinado (m)	Longitud Red Troncal Pluvial (m)	Longitud Red Local Pluvial (m)
A3	513.00	449.9	802.1	757.5	3,015.1
A1	9,457.47	885.4	4,754.3	934.0	955.7
A2	9,457.47	1,101.9	4,671.3	4,832.6	3,425.9
A4	772.27	1,920.6	5,262.7	4,832.6	3,425.9
A6	310.90	1,101.9	4,671.3	995.0	2,993.8
A5	772.27	1,920.6	5,262.7	995.0	2,993.8
A7	68.46	553.0	824.7	1,717.9	788.6

Presentada la información de las interferencias que se tiene con la infraestructura de redes húmedas y seleccionando solamente las redes matrices de acueducto, troncal y local de sanitario con la red troncal y local pluvial; que son las redes con mayor sensibilidad debido a la jerarquización dentro de los aditamentos de redes húmedas. Se obtuvo que todos los corredores tienen más de 70 km de interferencias en redes húmedas; donde el corredor 3, 2 y 6 son los que poseen mayor longitud de interferencias respectivamente y el corredor 7 y 4 son los que menor longitud de redes de interferencia poseen.

En las siguientes figuras se aprecia la densidad de algunos tipos de redes a lo largo de algunos corredores y en las siguientes tablas se muestran las principales y/o interferencias críticas con las redes húmedas mencionadas.

Tabla 7. Relación de posibles interferencias con las redes troncales de Alcantarillado.

Intersección	Longitud (m)	Diámetro nominal	Profundidad aproximada (m)	Material	Tipo
la Glorieta de la carrera 71 B y/o Av Villavicencio con Autopista Sur	2	1.10 m	4.17	Concreto reforzado	P
Carrea 64 con diagonal 57 sur	3.5	2.45 m	4.68	Concreto Extra reforzado	P
Av Boyacá con Transversal 68j	3	2 m	4.13	Ladrillo	P
Calle 39D sur hasta 39 sur con Transversal 68j	246.8	1.20 m	2.65	Concreto reforzado	PP

Intersección	Longitud (m)	Diámetro nominal	Profundidad aproximada (m)	Material	Tipo
Diagonal 2 sur con Transversal 53	3	2 m	3.3	Concreto reforzado	P
	2	1.5 m	3.42	Concreto reforzado	P
Glorieta calle 3 con carrera 50	1	30"	3.55	Concreto reforzado	P
	0.8	18"	3.59	PVC	P
Calle 13 con carrera 39	2	1.10 m	1.12	Concreto reforzado	P
Calle 17 con carrera 39	2	1.30 m	1.5	Ladrillo y concreto reforzado	P
Calle 17a con carrera 39	1.5	1.0 m	1.41	Ladrillo y concreto reforzado	P
Calle 19 con carrera 39	2	1.5 m	1.67	Ladrillo	P
Troncal NQS calle 21	1.8	1.2	2.25	Ladrillo	P

PP: Red en paralelismo. P: Red perpendicular al eje férreo

Fuente: <https://www.acueducto.com.co/wassigue1/VisorBaseEAB/>

Tabla 8. Relación de posibles interferencias con las redes matrices de Acueducto

Código	Zona	Nombre	Longitud (m)	Diámetro nominal (pulgadas)	Material	Profundidad (m)	Tipo
5RZ50605	5	Prolongación Soacha	281.8	20	Tubería Reforzada con Cilindro de acero y varilla	2	PP
RD2924043	5		496.4	24	Tubería Reforzada con Cilindro de acero y varilla	2.43	PP
RD2924043	5		4059	24	Tubería Reforzada con Cilindro de acero y varilla	2.43	PP
S36098	5	PROLONGACION SAN CARLOS	1840.3	36	Tubería Reforzada con Cilindro de acero y varilla	2.43	PP
BIV-36-101	5		1528.1	36	Tubería Reforzada con Cilindro de acero y varilla	0.88	PP
RM78001	4	TIBITOC-CANTARRANA (CASABLANCA)	1741.4	78"	Tubería de hormigón Pretensada Cilíndrica	0.88	PP
BIV4842099	4	SILENCIO CASABLANCA	1741.4	42"	Acero Recubierto Bitum	0.88	PP
RD1324030	4	LÍNEA EL TUNAL	10	24	Tubería Reforzada con Cilindro de acero y varilla	0.88	P
BIV4842099	4	SILENCIO CASABLANCA	868.3	42"	Acero Recubierto Bitum	0.88	PP
RM16061	4	ALIMENTACION TIMIZA	5	16"	Tubería Reforzada con Cilindro de acero y varilla	0.88	P

Código	Zona	Nombre	Longitud (m)	Diámetro nominal (pulgadas)	Material	Profundidad (m)	Tipo
BIV4842099	4	SILENCIO CASABLANCA	2738.7	48"	Acero Recubierto Bitum	0.88	PP
BIV4842099	4	SILENCIO CASABLANCA	1646	42"	Acero Recubierto Bitum	0.88	PP
3LP1829	3	CL 8 SUR KR 27 A TV 50	5	24	Tubería Reforzada con Cilindro de acero y varilla	0.88	P
3LP57089	4	AV. QUITO, STA LUCIA	3	42"	Tubería Reforzada con Cilindro de acero y varilla	0.88	P
3LP40942	3	AV. QUITO, STA LUCIA	5	36"	Tubería Reforzada con Cilindro de acero y varilla	0.88	P
BIV36110	3	INTSANDIEGO-ZINTERM II	3.5	42"	Tubería Reforzada con Cilindro de acero y varilla	0.88	P
RMZI36016	3	ZONA INTERMEDIA	2.5	30"	Tubería Reforzada con Cilindro de acero y varilla	0.88	P

PP: Red en paralelismo. P: Red perpendicular al eje férreo

Fuente: Consorcio Ardanuy Colombia

Figura 3. Localización de redes de Alcantarillado sanitario para la alternativa 2, 3 y 6.

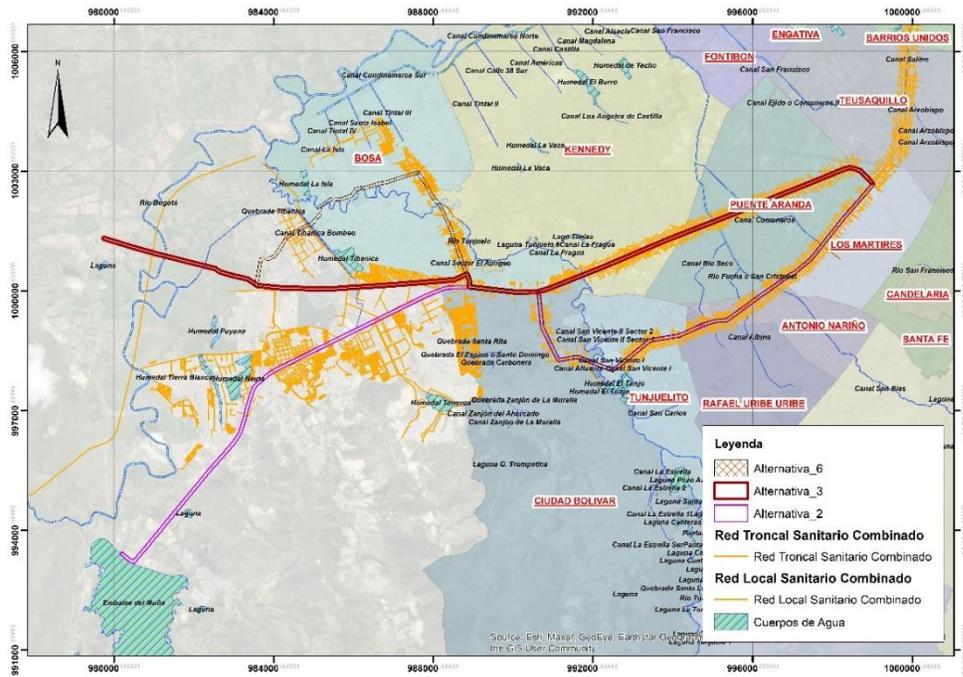
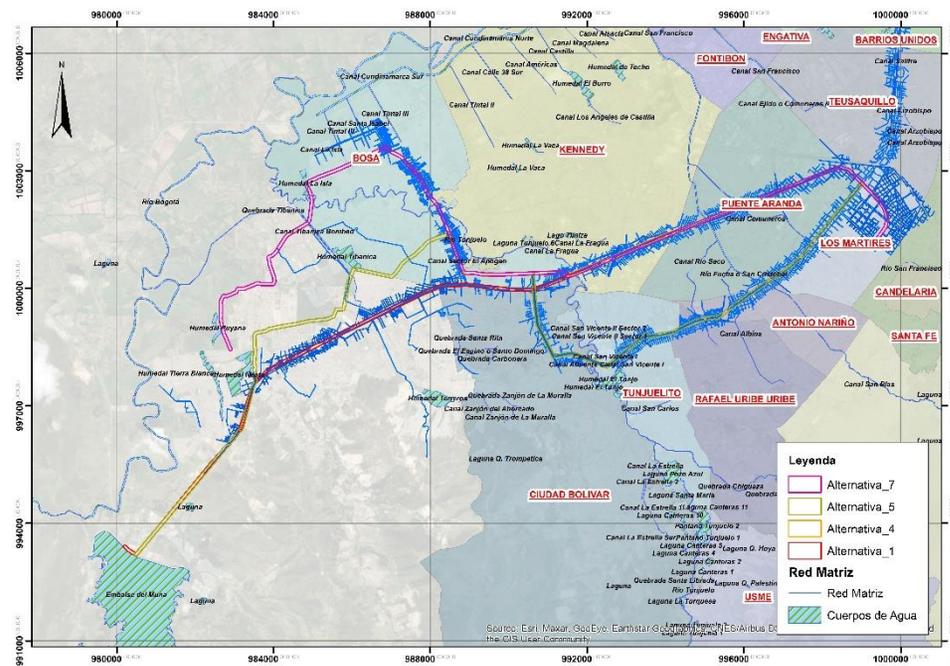


Figura 4. Localización de redes de Acueducto para la alternativa 1, 4, 5 y 7.



4.4. Interferencias de cuerpos loticos y lenticos por corredor

Identificadas las interferencias de la infraestructura de redes húmedas, el presente numeral muestra la cantidad de cuerpos loticos y lenticos que pueden tener interferencia con los corredores principalmente de manera perpendicular a los posibles ejes férreos, lo cual obligará a plantear un posible paso elevado y/o soterrado.

En este orden de ideas, para identificar la cantidad de cuerpos Lóticos y Lénticos que tienen interferencia directa con las alternativas férreas, se implementó la cartografía local y nacional a escala 1:25.000 dispuesta por el Distrito de Bogotá, IGAC y secretaria de planeación de Soacha; con la cual se realizó un proceso de intersección con siete (7) capas principalmente, las cuales fueron:

1. Humedales
2. Pantanos
3. Canales artificiales
4. Embalses
5. Lagunas
6. Drenajes dobles (Río de cuencas principales. P, eje: Río Tunjuelo, Río Fucha, Río Bogotá, entre otros)
7. Drenajes sencillos (cuerpos de agua de orden permanente e intermitente que son tributarios de los drenajes dobles)

Cada una de estas capas fue revisada, con el ánimo de cuantificar cuántos cuerpos de agua son atravesados, cortados, interceptados e interrumpidos por las alternativas férreas en la presente fase de Prefactibilidad y definir a posteriori su respectiva obra de arte de drenaje transversal o longitudinal. Resaltando que la identificación está enmarcada en un alcance de Prefactibilidad y no de diseño detallado. En la Tabla 9, se presenta la relación de interferencias para cada corredor propuesto, donde el corredor 6, 7 y 2 son los que tienen mayor número de interferencia y los corredores 1, 3 y 4 son los corredores con menores interferencias con cuerpos de carácter lentic y lotico.

Tabla 9. Relación de interferencias con cuerpos Lenticos y Loticos.

Corredor	Cuerpos Loticos	Cuerpos Lenticos	Nombre del Cauce	Tipo de cauce
1	5	0	Río Soacha	Natural
			Qd. Tibanica	Canalizado
			Río Tunjuelito	Natural
			Río Fucha / San Cristóbal	Canalizado
			Canal Comuneros	Canalizado
2	10	0	Río Soacha	Natural

Corredor	Cuerpos Loticos	Cuerpos Lenticos	Nombre del Cauce	Tipo de cauce
			Qd. Tibanica	Canalizado
			Río Tunjuelito	Natural
			Canal San Vicente I	Natural
			Canal San Vicente II	Natural
			Canal San Vicente III	Natural
			Canal Río Seco	Canalizado
			Canal Albina	Canalizado
			Río Fucha / San Cristóbal	Canalizado
			Canal Comuneros	Canalizado
3	4	2	Humedal Puyana	Natural
			Humedal La Chucuita	Natural
			Qd. Tibanica	Canalizado
			Río Tunjuelito	Natural
			Río Fucha / San Cristóbal	Canalizado
			Canal Comuneros	Canalizado
4	6	1	Río Soacha	Natural
			Humedal Tibanica	Natural
			Qd. Tibanica	Canalizado
			Canal Sector del Apogeo	Natural
			Río Tunjuelito	Natural
			Río Fucha / San Cristóbal	Canalizado
			Canal Comuneros	Canalizado
5	11	1	Río Soacha	Natural
			Humedal Tibanica	Natural
			Qd. Tibanica	Canalizado
			Canal Sector del Apogeo	Natural
			Río Tunjuelito	Natural
			Canal San Vicente I	Natural
			Canal San Vicente II	Natural
			Canal San Vicente III	Natural
			Canal Río Seco	Canalizado
			Canal Albina	Canalizado
			Río Fucha / San Cristóbal	Canalizado
Canal Comuneros	Canalizado			
6	13	3	Humedal Puyana	Natural

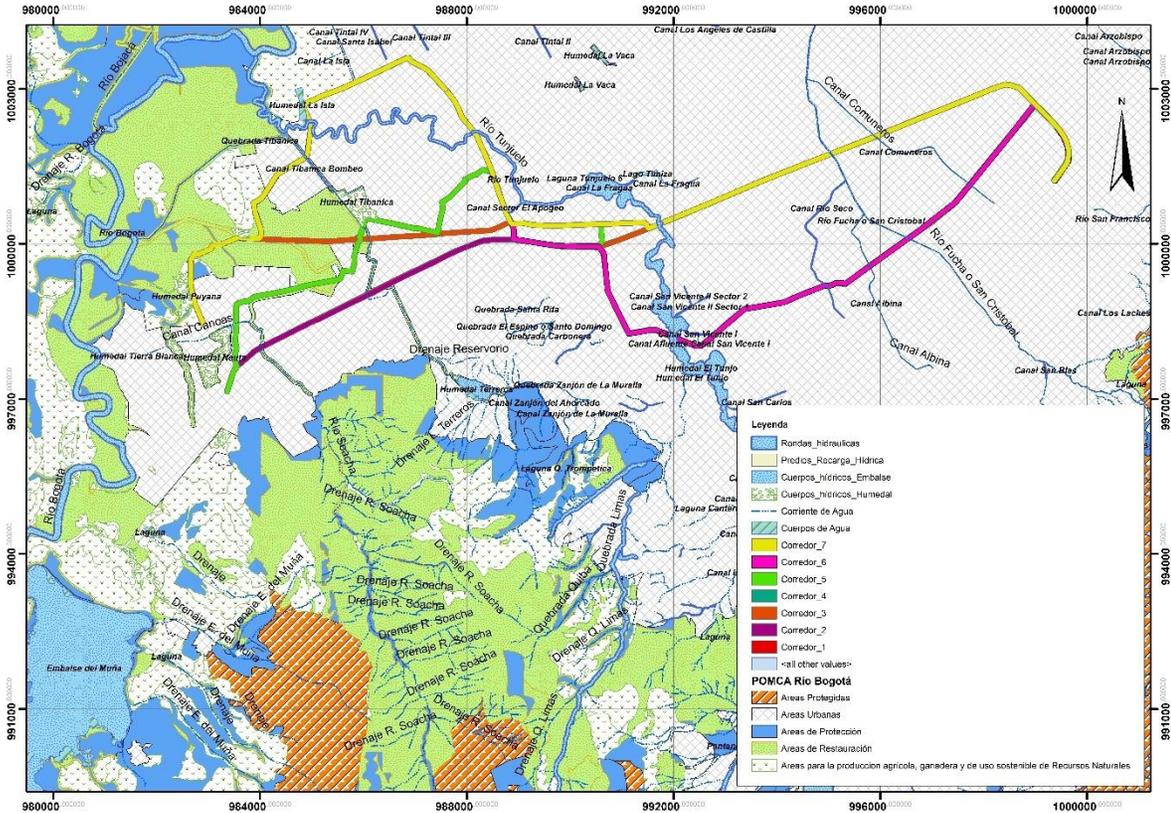
Corredor	Cuerpos Loticos	Cuerpos Lenticos	Nombre del Cauce	Tipo de cauce
			Humedal La Chucuita	Natural
			Canal Tibanica Bombeo	Canalizado
			Qd. Tibanica	Natural
			Río Tunjuelito	Natural
			Humedal La Isla	Natural
			Río Tunjuelito	Natural
			Canal Sector del Apogeo	Natural
			Río Tunjuelito	Natural
			Canal San Vicente I	Natural
			Canal San Vicente II	Natural
			Canal San Vicente III	Natural
			Canal Río Seco	Canalizado
			Canal Albina	Canalizado
			Río Fucha / San Cristóbal	Canalizado
			Canal Comuneros	Canalizado
7	8	3	Humedal Puyana	Natural
			Humedal La Chucuita	Natural
			Canal Tibanica Bombeo	Canalizado
			Qd. Tibanica	Natural
			Río Tunjuelito	Natural
			Humedal La Isla	Natural
			Río Tunjuelito	Natural
			Canal Sector del Apogeo	Natural
			Río Tunjuelito	Natural
			Río Fucha / San Cristóbal	Canalizado
Canal Comuneros	Canalizado			

Dentro de la revisión de información se evidencia que todos los corredores tendrán que pasar por el drenaje del río Tunjuelo, el cual posee una ronda hidráulica que varía su ancho entre 350 m y 40 m (secretaría de Ambiente de Bogotá, 2018) aproximadamente. Es decir que, en la fase de factibilidad y diseño detallado deberán analizar los requisitos dispuestos en la Resolución 957 de 2018 y sus actualizaciones con el ánimo de no invadir con los posibles pasos elevados zonas de protección y amortiguamiento de crecientes. No solo del río Tunjuelo si no de todos los cuerpos loticos identificados.

Por otra parte, y de acuerdo con la Zonificación ambiental del POMCA del Río Bogotá se evidencia que existe entre el Río Soacha y la quebrada Tibanica dentro del municipio de

Soacha y un área importante categorizada como área de Protección, tal como se puede apreciar en la siguiente Figura. En donde los corredores 3, 6 y 7 tienen mayor influencia; en el informe de análisis ambiental se amplía la información con mayor detalle.

Figura 5. Área de Zonificación de áreas del POMCA del Río Bogotá D.C.



4.5. Estadísticas de las interferencias de redes húmedas por corredor

Presentadas todas las posibles interferencias de la infraestructura de redes húmedas y los cruces con los cuerpos de agua que pueden tener los siete (7) corredores analizados. Se presenta a continuación las estadísticas inferidas de la información secundaria y primaria recolectada. Resaltando que, para las fases de Factibilidad y Diseño detallado se deberá actualizar y detallar la información aquí presentada.

4.5.1. Redes de alcantarillado sanitario combinado (ASC)

Las redes de alcantarillado sanitario combinado, identificadas hacen referencia al conjunto de la infraestructura (tuberías y accesorios), a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura las aguas residuales (domésticas y/o de establecimientos comerciales) hacia una planta de tratamiento y/o colectores principales.

En este sentido, se encontró que el corredor A6, A5 y A2 son las que poseen mayor cantidad de accesorios y/o infraestructura asociada a las tuberías de ASC, donde los pozos colectores y sumideros son los elementos que pueden tener mayor afectación por los corredores férreos propuestos. Dentro de los análisis realizados se totalizan 1,255 elementos para el corredor A6.

Por otro lado, el corredor A1, es el que presente menor cantidad de interferencias con un total de 433 elementos. En las siguientes figuras se presentan dos gráficos donde se evidencia que los elementos de cajas domiciliarias y estructura de red sanitaria son los menos afectados con un máximo de 74 unidades para el corredor A6 y 22 unidades para el corredor A1.

Figura 6. Cantidades de accesorios de redes de alcantarillado sanitario combinado.

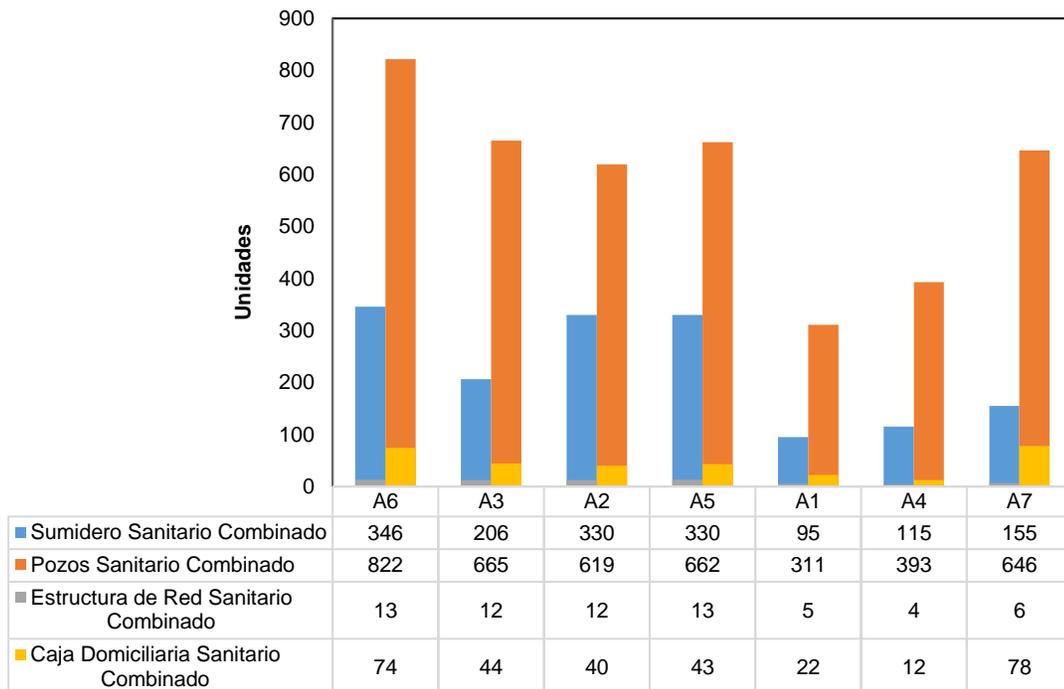
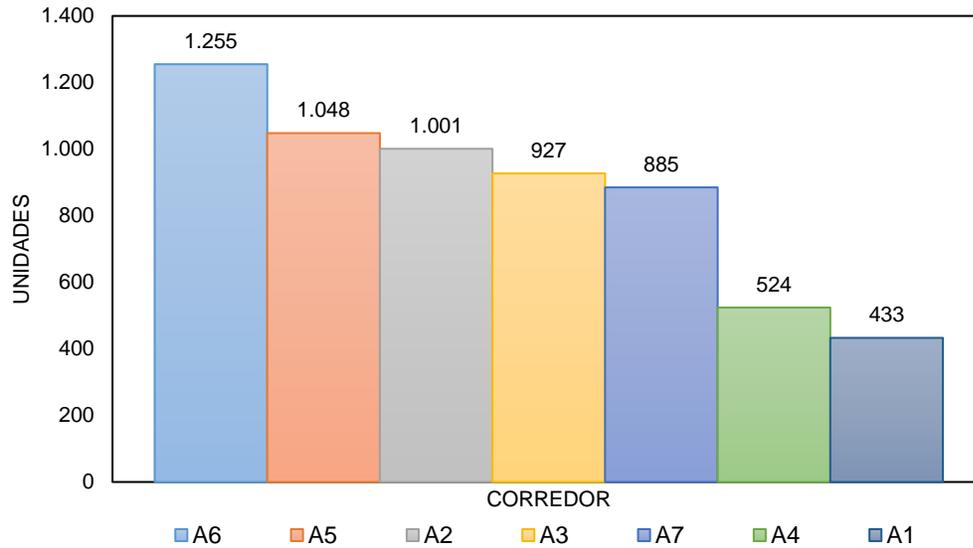
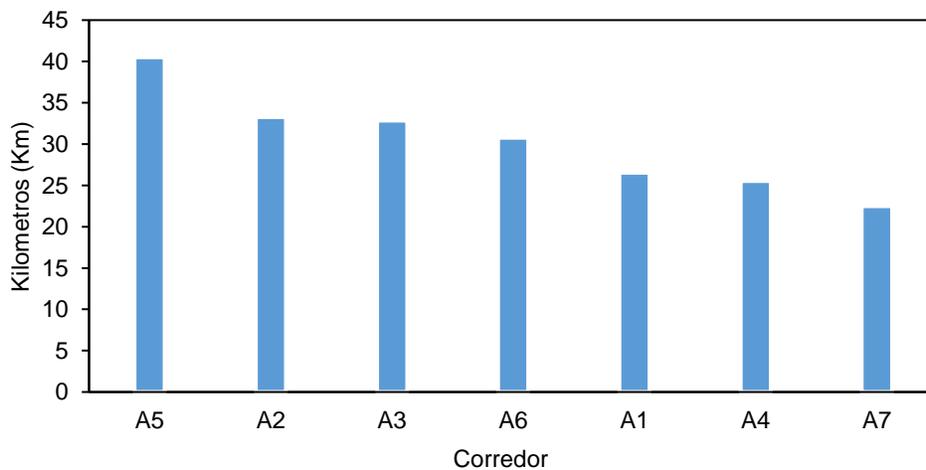


Figura 7. Totalidad de accesorios de redes de alcantarillado sanitario afectados.



En la figura 7 y 8, se aprecia que los tres corredores que tienen mayor cantidad de afectación tanto en elementos y en longitud de tubería es el corredor A5 y A2, donde se tienen 40.53 km de redes (tuberías) para el corredor A5 y 22.5 km para el corredor A7 el cual tiene la menor cantidad de interferencias.

Figura 8. Longitudes afectadas de redes de alcantarillado sanitario.



4.5.2. Redes de alcantarillado Pluvial

Las redes de alcantarillado pluvial que fueron identificadas hacen referencia al sistema que tiene como función principal el manejo, control y conducción adecuada de la escorrentía de las aguas de lluvia en forma separada de las aguas residuales.

Para las redes de orden pluvial se identificó que todos los corredores tienen una afectación directa en un rango del 16.38 a 42.35 km de tubería, donde las redes troncales tienen un rango de afectación de 8.92 a 3.8 km. Esto nos indica que puede existir una fuerte afectación con este tipo de redes, donde el corredor A3 y A6 son lo que tienen mayor cantidad de accesorios con afectación de 1,414 y 1,161 elementos respectivamente.

Para los corredores A5 y A4 se encontró que se tienen 673 y 598 elementos afectados. Indicando que estos corredores tienen menos afectación en un 42.3% que los corredores A3 y A6 con lo que respecta a alcantarillado pluvial. De los elementos que tienen mayor posibilidad de interferencia son los sumideros y los pozos, seguido de la red local y troncal pluvial, donde se tienen diámetros que varían 1" a 12" pulgadas con longitudes de 0.60 m a 164 m, de acuerdo con la información recopilada que se presenta en el Anexo 2.

En las siguientes figuras se muestran las gráficas que totalizan los accesorios identificados para cada corredor y la desagregación de estos. Resaltando que para algunos corredores no hay afectación con cajas domiciliarias.

Figura 9. Cantidades de accesorios de redes de alcantarillado pluvial.

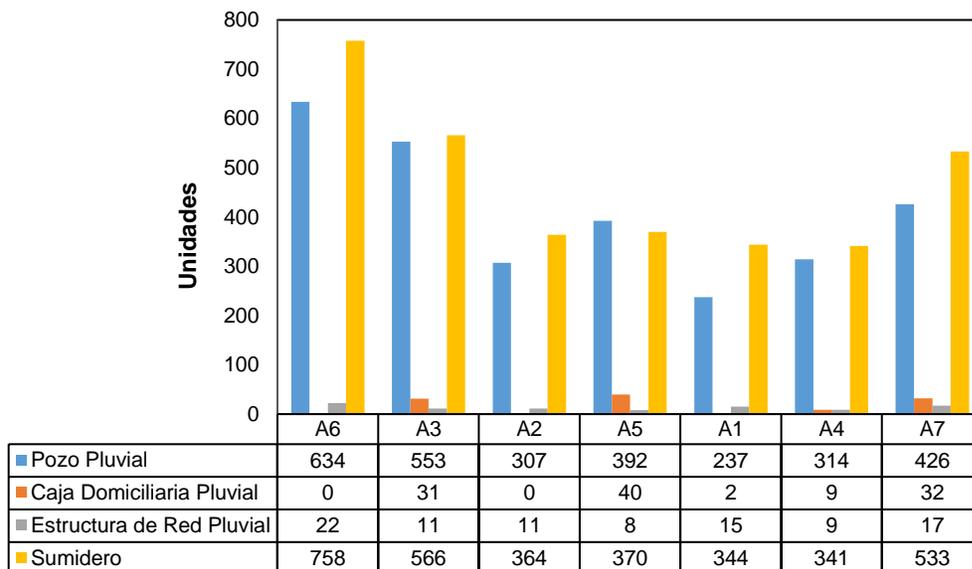
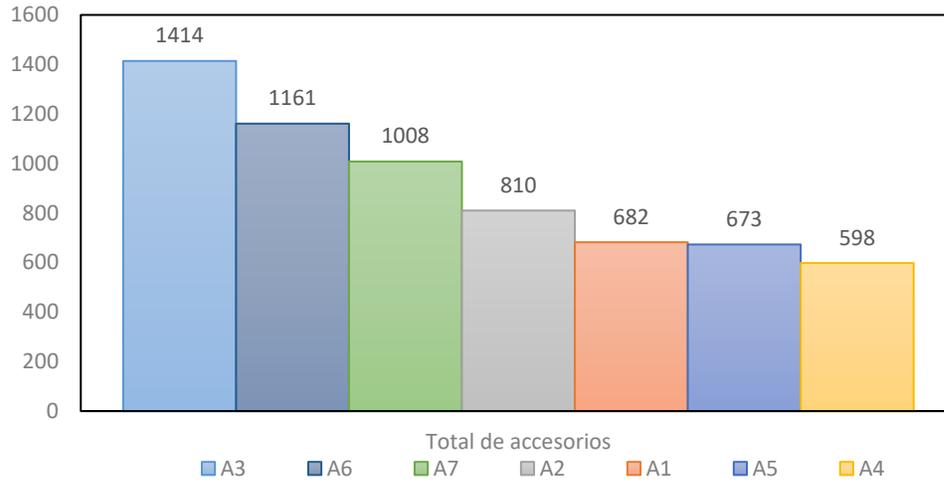


Figura 10. Totalidad de accesorios de redes de alcantarillado pluvial



En la figura 11, se aprecia la representación total de redes (tuberías) que posiblemente son afectadas por el desarrollo de algún corredor férreo. Acá se tiene que la alternativa A3 tiene una distribución de redes que equivale a más del 70% de la longitud del corredor propuesto que es de 20.3 km aproximadamente. Acá se destaca que el corredor que tiene la mayor afectación y/o puede generar mayor traumatismo al momento de la construcción, es el corredor 1, dado que se tienen 745 m de orientación paralela con el colector Autopista sur y 1.8 km con el colector cazuca que se conectan al sistema Tibanica y posteriormente al río Tunjuelo para descargar al río Bogotá, esta interferencia se presenta en la Figura 12.

Figura 11. Longitudes afectadas de redes de alcantarillado sanitario

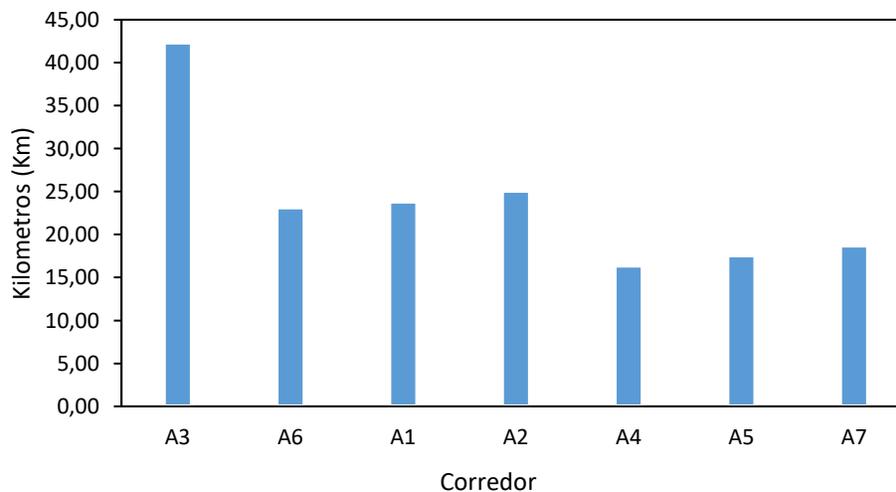


Figura 12. Corredores férreos con interferencias paralelas a la red de alcantarillado pluvial.

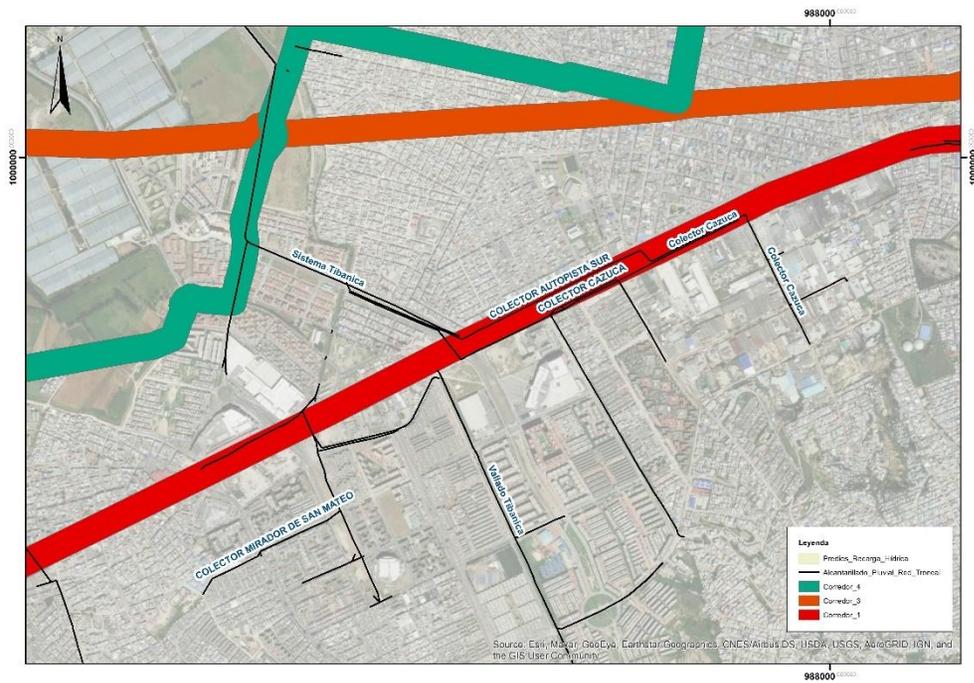
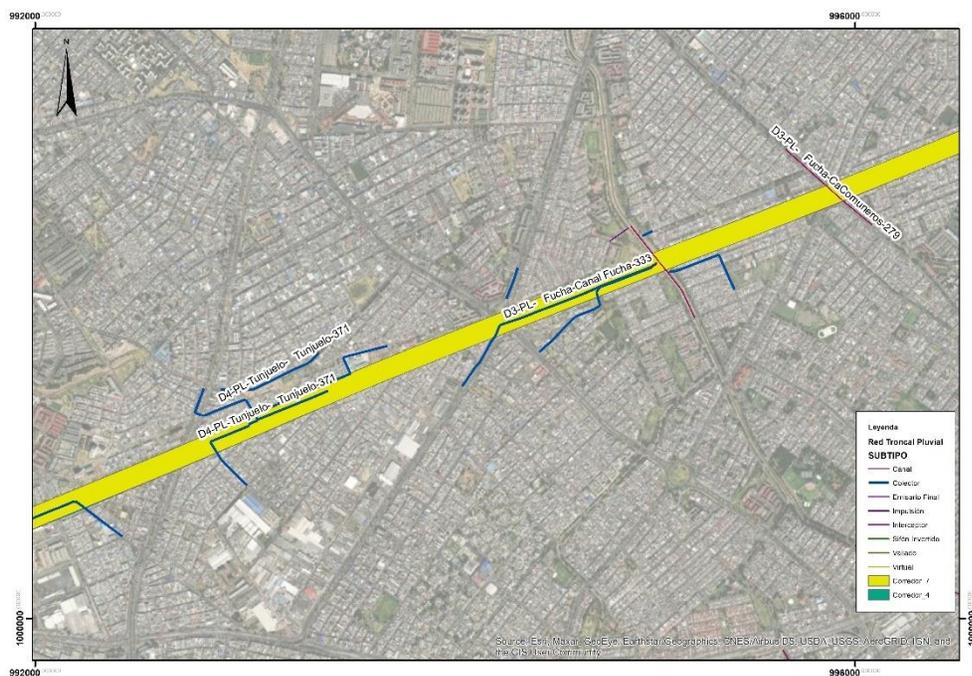


Figura 13. Corredor A7 y A4 con interferencia paralela a la red de Alcantarillado pluvial.

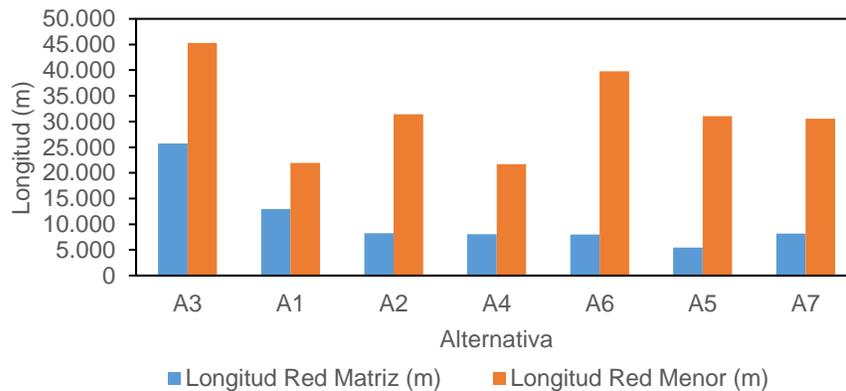


En la figura 13, se presento otra de las interferencias de gran importancia con el corredor A7 y A4 donde el colector del canal Fucha esta en el AID definida para los corredores, esto indica que dentro de la fase de diseño de estaciones y/o infraestructura férrea serán sectores críticos. Por ello en las fases de factibilidad y diseño detallado se deberán adelantar labores de campo, con el fin de posicionar con exactitud estas redes.

4.5.3. Redes de Acueducto

Las redes de Acueducto que fueron identificadas hacen referencia al sistema que tiene como función principal el manejo, control, conducción y suministro adecuado del agua de carácter potable en forma separada. La afectación de dichas redes para cada uno de los corredores se ve representada en la **Figura 14**.

Figura 14 Longitud de afectación de redes de Acueducto (Matriz y Menores)

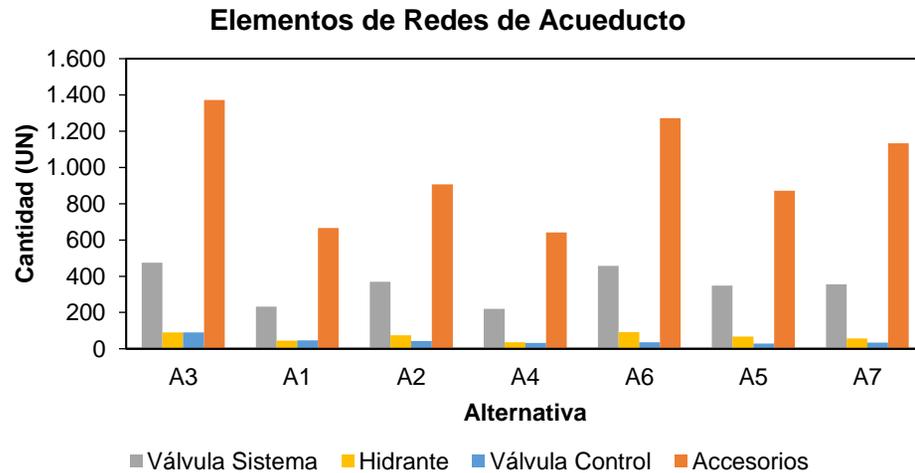


Para las redes de acueducto se identificó que todos los corredores tienen una afectación directa en un rango de 5.44 a 25.73 Km para la red matriz y de 21.71 a 45.28 Km para la red menor. Esto nos indica que puede existir una fuerte afectación con este tipo de redes, donde el corredor A1 y A3 son los que tienen mayor cantidad de tubería de red matriz afectada con 12.9 y 25.7 Km respectivamente. Los corredores A6 y A3 son los que mayor cantidad de tubería de red menor afectada con 39.75 y 45.23 Km respectivamente, así como la mayor cantidad de accesorios afectados con valores de 1272 y 1373 respectivamente.

Tabla 10 Cantidades de afectación por elementos de redes menores y matrices

Alternativa	Acueducto										
	Válvula Control	Hidrante	Pila Muestreo	Macromedidor Caudal	Válvula Sistema	Accesorios	Cámara Acceso	Pitómetro	Longitud Red Matriz (m)	Longitud Red Menor (m)	Longitud Línea Lateral (m)
A3	90	90	0	8	475	1373	24	16	25,729.03	45,276.59	527.31
A1	46	45	0	4	233	667	10	8	12,928.95	21,949.16	267.94
A2	42	75	2	5	370	906	7	15	8,243.43	31,392.44	447.36
A4	32	35	0	1	221	642	6	6	8,035.28	21,707.85	194.41
A6	35	92	2	6	458	1272	6	15	8,011.04	39,753.48	611.52
A5	28	68	2	4	348	872	5	14	5,438.45	31,048.10	393.14
A7	34	57	1	2	356	1134	6	6	8,177.72	30,549.92	3,421.36

Figura 15 Elementos afectados de redes de Acueducto (Matriz y Menores)



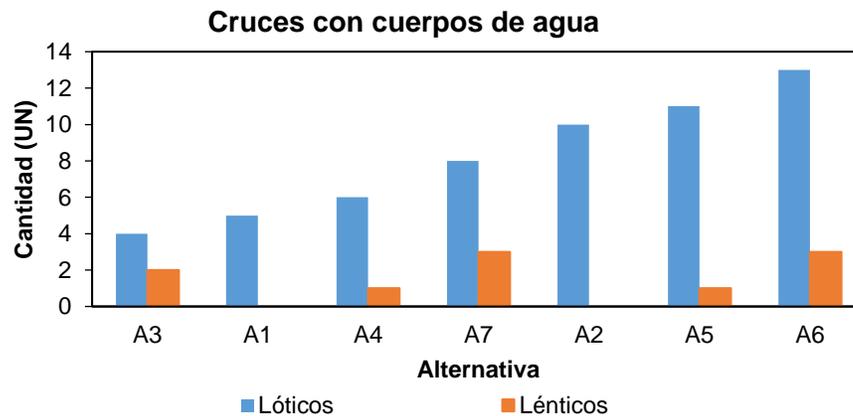
De acuerdo con la información presentada en la Tabla 10 y en la Figura 15, los corredores que más válvulas de control afecta son el A1 y A3 con 46 y 90 respectivamente, para los hidrantes, los corredores que mas se ven afectados son los A3 y A6 con 90 y 92 respectivamente. Finalmente, Las válvulas de sistema con mayor afectación se presentan en los corredores A6 y A3 con 458 y 475 unidades respectivamente.

Teniendo en cuenta los datos reportados en el presente capítulo, los corredores que más afectación generan a las redes matrices y menores de acueducto, son el corredor 3 y 6. Y los corredores que menor cantidad de afectación presentan son los corredores 1 y 4.

4.5.4. Cuerpos lenticos y loticos

Los cruces con los cuerpos de agua son analizados con detenimiento debido a que los cada uno de estos son potenciales ítems que aumentarían de manera significativa el presupuesto del proyecto. Para realizar dicho análisis, la Figura 16 muestra el total de cruces de cuerpos de agua con cada una de las alternativas.

Figura 16 Cruces con cuerpos de agua por alternativa



Como se puede observar, las alternativas 2, 5 y 6 presentan la mayor cantidad de cruces con cuerpos lóticos con 10, 11 y 13 cruces respectivamente, así mismo, los corredores 6 y 7 son las alternativas que mayor cruce con cuerpo lenticos presenta, por otra parte, las alternativas 3 y 1 son las que menor cantidad de cruces con cuerpos de agua cuenta.

5. Definición de criterios y variables para la calificación de alternativas.

En el presente numeral se presentan los criterios y principales variables para alimentar la matriz multicriterio. Toda vez que formulados la mayor cantidad de posibles corredores férreos, se obtendrá un solo corredor para proceder a un análisis de mayor detalle a nivel de prefactibilidad. Destacando que la presente evaluación no es en ningún caso el único proceso para la decisión definitiva sino un instrumento adicional en el proceso de selección.

En este sentido y bajo la información secundaria llamada; Entregable 2 Evaluación multicriterio de alternativas STEER (IDU, 2022), junto con el documento de la matriz multicriterio establecida para la línea 2 del Metro de Bogotá, se propusieron ocho (8) componentes principales y pesos ponderados como se presenta a continuación:

1. Afectación Ambiental.
2. Proceso Constructivo.
3. Urbano – Paisajístico.
4. Afectación Social.
5. Beneficios Sociales por Mejoras en Transporte.
6. Financiero
7. Riesgos
8. Uso franja férrea existente

Tabla 11. Componentes de matriz multicriterio.

Componente	Porcentaje (%)
Afectación Ambiental.	12%
Proceso Constructivo.	13%
Urbano – Paisajístico.	9%
Afectación Social.	4%
Beneficios Sociales por Mejoras en Transporte.	17%
Financiero.	24%
Riesgo	14%
Uso corredor férreo	7%
TOTAL	100%

De los componentes presentados el área de redes húmedas alimentará y/o entregará los inputs para los siguientes componentes y principalmente a los indicadores de estos, que se presentan en detalle en el documento llamado “CAC-SGC-GEN-MMC-01-v.1 Matriz Multicriterio”. En la siguiente tabla se presenta los objetivos e indicadores seleccionados, donde el área de redes húmedas alimenta la matriz.

Tabla 12. Inputs del área de redes húmedas que alimenta los componentes e indicadores de matriz multicriterio de selección de corredor.

Componente	Indicador	Objetivo	Porcentaje (%) *
Afectación Ambiental.	Dinámica Hídrica e Hidráulica de Cuerpos de Agua	Identificar el cruce de fuentes hídricas en cada una de las alternativas	25%
Proceso Constructivo.	Redes	Identificar y cuantificar la longitud de redes (según tipología y operador) que puedan presentar interferencia	20%

Componente	Indicador	Objetivo	Porcentaje (%) *
		con la construcción y/o operación del proyecto para cada alternativa presentada.	
Riesgos	Riesgo de afectación a zonas de remoción en masa, inundaciones, entre otros	Identificar los sitios con riesgo de inundación y remoción en masa que cruzan las alternativas propuestas	14%
* El porcentaje presentado obedece al total dentro del componente evaluado, no al total (100%) de los ocho (8) componentes de la matriz.			

De los tres (3) indicadores presentados, existe un componente adicional el cual será alimentado con los datos extraídos de las posibles interferencias de redes húmedas y cuerpos loticos y lenticos. Este componente es el financiero, el cual contendrá los costos aproximados de la infraestructura a proyectar; es decir que dentro del CAPEX se tiene una asociación indirecta dentro de la matriz multicriterio referente al área de redes húmedas.

De acuerdo con lo anterior, se tienen tres (3) indicadores directos que tienen una participación del 9.8% dentro del 100% de los ocho (8) componentes de la matriz multicriterio. Esto quiere indicar que la valoración de los indicadores cuantitativos que son extraídos del área de redes húmedas tiene una baja participación directa dentro de la toma de decisión del corredor férreo. Sin embargo, de manera indirecta dentro del componente financiero, el indicador de costos de inversión, esta reflejado un 14.16% del 100% de la matriz multicriterio, dando así un mayor peso de participación al área de redes húmedas.

Nota: En la presente etapa de prefactibilidad se menciona que, durante el desarrollo de las fases de factibilidad y diseño detallado, se debe considerar las modificaciones que podrá incorporar el desarrollo de la malla interurbana de la ciudad de Bogotá, donde se establecerán los espacios en los que se dificulta su crecimiento y expansión, generando nuevos polos de desarrollo. Esta cuestión cobra especial relevancia en el caso de los tramos en superficie, mientras que, en los casos de trazado en túnel o pasos elevados baja el nivel de importancia. Ya que las posibles interferencias con redes húmedas no serán las mismas y se deberá actualizar la información con datos de campo.

5.1. Resultados de los valores de entrada de la matriz multicriterio.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el capítulo 4.5 y en función de los criterios y variables de calificación para la matriz multicriterio. A continuación, se presentan los indicadores para cada posible corredor férreo:

El primer input por analizar es el cruce de fuentes hídricas en cada una de las alternativas, para lo cual se cuenta con la Tabla 13, como se muestra a continuación.

 Ardanuy CONSORCIO ARDANUY COLOMBIA	ELABORAR LOS ESTUDIOS DE PREFACTIBILIDAD DEL CORREDOR FÉRREO DEL SUR EN LA MODALIDAD FÉRROVIARIA Y SU ARTICULACIÓN CON OTROS PROYECTOS DE TRANSPORTE DE LA REGIÓN BOGOTÁ-CUNDINAMARCA.	 ALCALDÍA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO
---	--	--

Tabla 13 Cruces con cuerpos de agua por alternativa

Alternativa	Cruces con cuerpos Lóticos Naturales	Cruces con cuerpos Lóticos Canalizados	Cruces con cuerpos Lénticos	Total de cruces
A1	3	2	0	5
A3	1	3	2	6
A4	3	3	1	7
A6	8	5	3	16
A7	5	3	3	11

Con la información presentada se puede concluir que las alternativas 6 y 7 son las que cuentan con mayor cantidad de interferencias con cuerpos de agua, resaltando que el río Tunjuelo es pasado en tres ocasiones por la alternativa seis (6) y dos veces por la alternativa siete (7).

El segundo indicador obedece al factor de redes, en donde se realizó una clasificación por diámetros. Toda vez dentro de la metodología de la matriz multicriterio se tiene un factor de complejidad en función de los diámetros y tipo de red; dado que el manejo de interferencias, construcción y/u operación son diferenciales.

En la tabla 14, se presenta los factores de Complejidad implementados, los cuales son los mismos que se implementaron en la 2 línea del metro de y definidos por la EMB (Empresa Metro de Bogotá).

Tabla 14 Factor Complejidad del indicador No. 7 del componente Proceso constructivo

Factor por metro lineal de interferencia identificada	Factor de complejidad
<u>Red matriz acueducto</u>	
Diámetro menor a 16 pulgadas	1
Diámetro entre 16 y 24 pulgadas	1,5
Diámetro entre 25 y 40 pulgadas	2
Diámetro mayor a 40 pulgadas	3
<u>Red troncal alcantarillado</u>	
Diámetro menor a 60 pulgadas	1
Diámetro mayor o igual a 60 pulgadas	2

De acuerdo con lo anterior, se presenta la relación y desagregación de las redes en función de los diámetros seleccionados y los archivos crudos se presentan en el anexo 3, del presente documento.

Tabla 15. Longitudes de interferencia para red de Acueducto

Longitudes de interferencia para red de Acueducto (m)						
Diámetro	A1	A3	A4	A6	A7	Factor de Complejidad
Diámetro menor a 16 pulgadas	41.90	42.21	11.46	16.08	6.35	1.00
Diámetro entre 16 y 24 pulgadas	10840.50	2591.09	1354.41	3564.91	721.65	1.50
Diámetro entre 25 y 40 pulgadas	2351.73	4726.03	200.49	2302.84	209.62	2.00
Diámetro mayor a 40 pulgadas	22386.39	18882.68	7241.18	2438.10	7308.56	3.00

Tabla 16. Longitudes de interferencia para red de Alcantarillado pluvial

Longitudes de interferencia para red de Alcantarillado pluvial (m)						
Diámetro	A1	A3	A4	A6	A7	Factor de Complejidad
Diámetro menor a 60 pulgadas	2373.65	4085.98	1777.74	936.71	7436.86	1.00
Diámetro mayor o igual a 60 pulgadas	6982.59	5604.46	2752.99	5141.63	2458.70	2.00

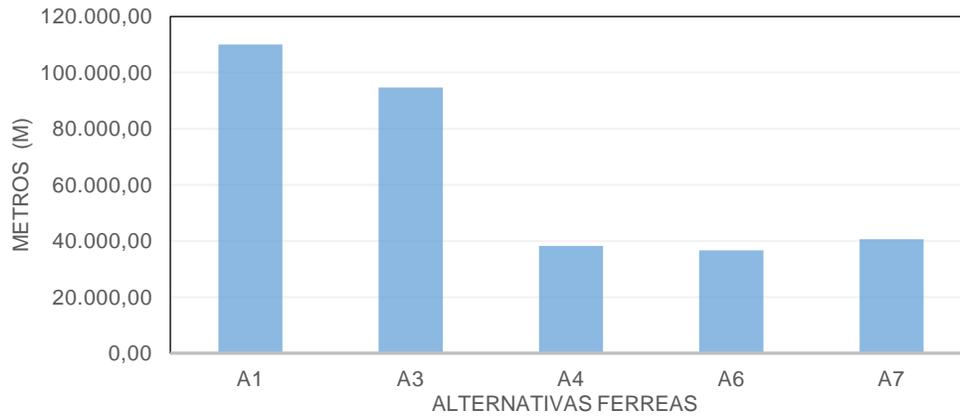
Tabla 17. Longitudes de interferencia para red de Alcantarillado sanitario

Longitudes de interferencia para red de Alcantarillado sanitario (m)						
Diámetro	A1	A3	A4	A6	A7	Factor de Complejidad
Diámetro menor a 60 pulgadas	1281.40	2863.31	887.71	4776.00	1129.04	1.00
Diámetro mayor o igual a 60 pulgadas	2097.21	3264.29	2982.05	1695.55	1848.61	2.00

A partir de la información de las tablas anteriores y ponderando cada alternativa por los factores de complejidad las longitudes totales de cada alternativa fueron:

- ✓ Alternativa 1 = 109,979.94 m
- ✓ Alternativa 3 = 94,715.76 m
- ✓ Alternativa 4 = 38,303.13 m
- ✓ Alternativa 6 = 36,670.50 m
- ✓ Alternativa 7 = 40,614.29 m

Figura 17 longitudes totales de redes húmedas con posible interferencia



Con las longitudes totales se puede observar que las alternativas con mayor afectación son con A1, A3 y A7, pero la A1 supera en más del 50% a las alternativas 4, 6 y 7. La alternativa que presenta menor longitud de posible interferencia es la 6 seguida de la 4.

Finalmente, el último indicador por analizar es la identificación de los sectores con riesgo por inundación que cruzan cada una de las alternativas férreas. Para la definición de estos sectores se tuvo en cuenta las rondas hídricas definidas por la secretaria distrital de ambiente (SDA) y las zonas de protección ambiental definidas para el río Bogotá y sus tributarios de acuerdo con las categorizaciones entregadas en el POMCA de la cuenca media del río Bogotá y las zonificaciones hechas por el IDEAM en el año 2015 en función de los eventos máximos del ENSO del año 2010 – 2011.

En la tabla 18, se presentan las longitudes aproximadas que se pueden clasificar como zonas de inundación, las cuales están ligadas a los cuerpos loticos y lenticos identificados con anterioridad.

Tabla 18. Longitudes de inundación por alternativas.

Alternativa	Longitud en zonas de Inundación (km)
A7	2.46
A6	1.86
A3	1.09
A4	0.63
A1	0.16

La longitud reportada obedece a zonas que son susceptibles a inundación por eventos extremos de acumulación de escorrentía sobre los cuerpos de agua tipo lótico y/o a las zonificaciones hechas por las entidades distritales y departamentales (IDEAM, UNGRD, IDIGER, etc)

Las alternativas 3, 6 y 7 presentan las mayores longitudes en zonas de inundación, las 3 alternativas presentan longitudes superiores a 1 km, pero la alternativa 7 presenta 2.46 km excediendo en un 150% la media de longitudes presentadas por todas las alternativas.

Con los resultados presentados, y analizando los tres componentes de la tabla 12, para el área de redes húmedas se tiene que la alternativa que posee menores interferencias y número de cruces elevados que se traducen en superestructuras es la alternativa 1 y 4 y las alternativas que poseen mayor riesgo de interferencias son la 7 y 6.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD

Instituto de Desarrollo Urbano