



METRO LÍNEA 1

PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ

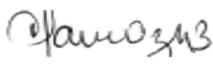
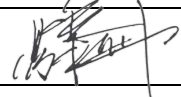


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA RECEPTORA SER 2 Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 115 KV. CAPÍTULO 7. DEMANDA USO Y APROVECHAMIENTO

L1T1-0000-000-CON-ED-AMB-ES-0002

CONTROL DE EMISIONES		
REVISIÓN	FECHA	EMITIDO PARA
VBB	21/12/2022	Emitido para revisión y comentarios del cliente e Interventoría
VA0	21/12/2022	Emitido para comentarios internos – Emisión preliminar para comentarios

CONTROL DE CAMBIOS		
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
VBB	21/12/2022	Emitido para revisión y comentarios del cliente e Interventoría
VA0	21/12/2022	Emitido para comentarios internos – Emisión preliminar para comentarios

APROBACIÓN ML1			
	FIRMA	NOMBRE	CARGO
REVISÓ		Claudia Marcela Diaz	Coordinadora Ambiental
REVISÓ		Oscar Rene Avella	Director Ambiental y SST
REVISÓ		Alexandra Coredor	Director Ambiental y SST
APROBÓ		Yi Liming	Vicepresidente Ambiental y SST

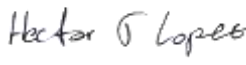
	APROBACIÓN CPA INGENIERÍA S.A.S.		
	FIRMA	NOMBRE	CARGO
ELABORÓ		Hector Julian Lopez	Coordinador de proyectos
REVISÓ		Sonia Ardila	Directora de proyectos
APROBÓ		Sonia Ardila	Directora de proyectos

Tabla de contenido

7 CAPÍTULO 7. DEMANDA USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.....	1
7.1 Aguas Superficiales	2
7.1.1 Etapa Constructiva.....	2
7.1.2 Etapa Operativa	3
7.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	4
7.3 VERTIMIENTOS.....	4
7.3.1 Etapa Constructiva.....	4
7.3.2 Etapa Operativa	6
7.4 Ocupaciones de Cauces	7
7.5 Materiales de Construcción	8
7.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL.....	10
7.6.1 Tratamiento silvicultural.....	12
7.6.2 Medidas de compensación	13
7.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS	16
7.8 RESIDUOS SÓLIDOS	17
7.8.1 Residuos no peligrosos	17
7.8.2 Residuos peligrosos	20
7.8.3 Residuos especiales	1
7.8.4 Residuos de construcción y demolición (RCD).....	1

Índice de tablas

Tabla 1. Recursos Naturales requeridos por el Proyecto	1
Tabla 2. Consumo de Agua para la Construcción de la Subestación.....	3
Tabla 4. Consumo de agua para la Subestación	3
Tabla 5. Consumo de agua para la Subestación	4
Tabla 6. Volumen aproximado generación agua residual.....	5
Tabla 7. Información ambiental proveedores de unidades sanitarias y manejo de aguas residuales	5
Tabla 8. Volumen aproximado de Materiales pétreos.....	8

Tabla 9. Cantidad aproximada de Insumos procesados	8
Tabla 10. Información ambiental proveedores de material	9
Tabla 11. Especies, categoría y Volumen para aprovechamiento.....	11
Tabla 12. Tratamiento silvicultural.....	13
Tabla 13. Inventario de especies seleccionadas por plantar en el marco de la compensación	13
Tabla 14. Impactos por la generación de residuos solidos	17
Tabla 15. Tipo de Residuos no peligrosos.....	18
Tabla 16. Listado de residuos sólidos peligrosos	20
Tabla 17. Listado de gestores de residuos peligrosos en Bogotá	22
Tabla 18. Sitios de Disposición Final de Residuos de Construcción y Demolición en el Perímetro Urbano de Bogotá D.C.	3
Tabla 19. Sitios de Aprovechamiento y/o Tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición – Material tipo NO Pétreo	3

Índice de Figuras

Figura 1. Carcamo de control.....	7
Figura 2. Ubicación de especies para aprovechamiento	12
Figura 3. Código de colores Resolución 2184 de 2019	19

7 CAPÍTULO 7. DEMANDA USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

En este capítulo se presenta la demanda, uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales, que se requieren durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto “Construcción de la Subestación Receptora SER 2 y su Línea de Transmisión a 115 kV. Lo anterior de conformidad con los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA para Proyectos de Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica TdR-17 y la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales del año 2018 emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

Es importante resaltar que la ubicación del proyecto es en un entorno urbano, y a continuación se presenta un resumen de las necesidades de uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales requeridos por el proyecto.

Tabla 1. Recursos Naturales requeridos por el Proyecto

RECURSO	DESCRIPCIÓN DEL ABASTECIMIENTO
Recurso hídrico	Dada la planificación de su construcción y al encontrarse en un marco urbano, el proyecto no utilizará abastecimiento de un cuerpo de agua superficial o subterráneo para las actividades domésticas o industriales, adicional se cumplirá con la normativa de acotamiento de fajas y rondas hídricas, ya que no se presentan cuerpos de agua superficial en el área de influencia del proyecto de la subestación. El suministro de agua durante la etapa constructiva se realizará mediante la compra de los volúmenes de agua necesarios para cada actividad ante un tercero autorizado, para el consumo humano se realizará la compra de botellones de agua potable que cuente con los certificados de apta para el consumo, en los campamentos temporales se ubicaran los dispensadores. Para la etapa operativa se realizará mediante la conexión a la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá EAAB ESP.
Vertimientos	Durante la etapa de construcción las aguas residuales generadas serán manejadas a través de terceros que cuenten con los permisos ambientales otorgados por la autoridad ambiental competente; por otra parte, durante la operación de la subestación la disposición de las aguas residuales se realizará mediante la conexión a la red de alcantarillado, y el manejo de aguas lluvias se realizara por medio de canales ubicados alrededor de la subestación.
Ocupaciones de cauce	No se requiere permiso de ocupación de cauce sobre ningún cuerpo de agua, ya que no es necesario desarrollar ninguna obra hidráulica.
Materiales de construcción	Se comprará el material requerido para las obras civiles a empresas que se encuentren cercanas al área donde se ubica el proyecto, previa verificación, que cuente con todos los permisos requeridos para la explotación y venta de este material
Aprovechamiento forestal	Se realizará actividad de tala a un árbol aislado presente en el área de influencia del proyecto, este se encuentra en el tramo de la línea a 115 kV,

RECURSO	DESCRIPCIÓN DEL ABASTECIMIENTO
	se realizará el trámite ante la Secretaría Distrital de Ambiente para realizar el tratamiento silvicultural pertinente.
Emisiones atmosféricas	No se requiere permiso de emisiones atmosféricas puesto que no se encuentra dentro de las actividades que requieren del mismo según lo estipulado en el artículo 2.2.5.1.7.2. del Decreto 1076 de 2015 <i>Casos que requieren permiso de emisión atmosférica.</i>
Residuos sólidos	Todos los residuos por generar serán manejados, almacenados, transportados y su disposición final será conforme a la normatividad ambiental. La disposición final será realizada por terceros autorizados. Se seleccionarán las empresas que cumplan con los permisos y autorizaciones correspondientes. Para los residuos sólidos ordinarios será el operador de aseo de la localidad, y para los peligrosos con la empresa que se designe. Se dará cumplimiento a la normatividad ambiental para el manejo, transporte y disposición de RCD. No se requiere permiso para realizar disposición de materiales sobrantes de excavación (ZODMES) y escombros.

FUENTE: CPA INGENIERIA. 2022

7.1 Aguas Superficiales

Dada la ubicación del proyecto, no se requerirá de la obtención directa de agua en ninguna fuente superficial, El suministro de agua se realizará durante la etapa constructiva mediante la compra de los volúmenes necesarios, a un tercero autorizado (carrotanques) por la empresa Metro Línea 1 (ML1) y que cumpla con las licencias que se requieran, en la actualidad para las actividades de construcción de la Primera Línea del Metro se contempla el proveedor ACUALIANZA. En la etapa operativa el agua requerida será abastecida directamente del sistema de acueducto.

Siendo así, el abastecimiento de agua en la etapa de construcción y operación de la subestación y línea de transmisión no contempla la captación del recurso en fuentes naturales o subterráneas, no se requiere tramitar el permiso correspondiente.

Debe resaltarse que en el área de influencia no se presentan fuentes hídricas, por tanto, se el proyecto cumple en todo caso con las distancias de fajas y rondas hídricas a cuerpos de agua superficiales y nacimientos.

7.1.1 Etapa Constructiva

Durante esta etapa se realizará un uso industrial y doméstico del recurso, el cual se detalla a continuación:

7.1.1.1 Uso Industrial

La demanda de agua para uso industrial corresponde principalmente a la cantidad requerida durante la etapa constructiva para la fundición del concreto hidráulico en la cimentación de las estructuras de la subestación y la línea de 115 kV.

► Subestación y línea de transmisión

El cálculo desarrollado para obtener el volumen de agua que será utilizado en la construcción de la subestación y línea de transmisión está basado en el volumen de agua que se debe utilizar para la conformación y adecuación del terreno y la elaboración de concretos, será suministrada por terceros y transportada en carrotanques hasta un punto cercano a los frentes de trabajo que presente fácil acceso los volúmenes y características se presentan a continuación en la (Tabla 2).

Tabla 2. Consumo de Agua para la Construcción de la Subestación

NECESIDADES DE AGUA	FUENTE	VOLUMEN DE AGUA
Agua utilizada en toda la construcción de la subestación y línea de transmisión.	Compra de agua por carro tanque.	1912.3

FUENTE: DISEÑOS SUBESTACIÓN SER 2, METRO LÍNEA 1, 2022

7.1.1.2 Uso Doméstico

► Subestación y Línea de Transmisión

Durante la etapa constructiva se contará con el servicio de baños portátiles según el número de trabajadores y el género dando cumplimiento a la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social; se cubrirá el servicio sanitario, el abastecimiento y mantenimiento de los baños se realizará mediante un tercero autorizado, por lo que el suministro de agua para el funcionamiento, aseo y manejo de las aguas residuales se realizará por el mismo contratista que cuente con los permisos requeridos.

El abastecimiento de agua para consumo humano será a través de botellones de agua de 20L adquiridos a través de un tercero autorizado y registrado en la EAAB. Para determinar el volumen de agua requerido por el personal para consumo humano en la construcción, se consideran 150 personas en obra, entre mano de obra calificada y no calificada, se estima que en promedio por día se consuma por cada trabajador de 2 Litros, es decir que se consumen 300 litros por día, durante toda la obra teniendo en cuenta que el tiempo de construcción de la subestación y obras conexas se estima en 20 meses y se estima 30 días al mes. De acuerdo con estos datos se obtiene el volumen de agua requerido por la subestación y se presenta en la Tabla 3.

El agua para el lavado de manos en la etapa de construcción se basa en el número de personas que intervienen en la obra, asumiendo que en las diferentes etapas de construcción se encuentran 150 personas, y asumiendo una dotación de 4 L/persona/día, se necesitaría 600 L/día en la totalidad del tiempo de la obra que se considera en 20 meses, para las actividades de lavado de manos, el suministro de agua se realizará por medio de proveedores debidamente registrados en la EAAB y que cuenten con todos los permisos requeridos.

Tabla 3. Consumo de agua para la Subestación

NECESIDADES DE AGUA	FUENTE	Consumo (L/día)	Consumo (m³)/día)	Consumo Total esperado (m³)
Agua para el consumo del personal en la construcción de la subestación y línea	Compra de agua por botellones	300	0,3	180
Agua para lavado de manos en la etapa de construcción	Contratista autorizado	600	0.6	360

FUENTE: DISEÑOS SUBESTACIÓN SER 2, METRO LÍNEA 1, 2022

Para el desarrollo de las actividades para la construcción de la Subestación SER 2 se contará con el uso total de 540 m³ de volumen de agua.

7.1.2 Etapa Operativa

El suministro de agua para la etapa operativa se realizará mediante la conexión al sistema de acueducto y alcantarillado para el predio, como usuario de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB). E.S.P. El agua requerida será la necesaria para los empleados que estarán

intermitentes en la subestación, por tanto, el consumo será inferior a 2 m³ mensual. Se estima en promedio para servicios generales y de aseo el uso de 7 litros de agua por día.

Tabla 4. Consumo de agua para la Subestación

NECESIDADES DE AGUA	FUENTE	VOLUMEN DE AGUA
Agua utilizada en la operación de la subestación.	Conexión a EAAB ESP	0,007 m ³ por día

FUENTE: DISEÑOS SUBESTACIÓN SER 2, METRO LÍNEA 1, 2022.

7.2 Aguas subterráneas

Para el desarrollo del proyecto Construcción de la Subestación Receptora SER 2 y su Línea de Transmisión a 115 kV, no se requiere de captación de aguas subterráneas, por lo tanto, no se realizará el trámite para el permiso de concesión de aguas subterráneas.

Respecto a la ejecución de las actividades propias del proyecto, aquellas que están relacionadas con la excavación y teniendo en cuenta que la subestación se construirá debajo del primer nivel del edificio de la estación de la PLMB, con el fin de evitar posibles afectaciones a los recursos subterráneos se han establecido medidas de manejo ambientales en el desarrollo de actividades de excavación y construcción de obras subterráneas. En este aspecto es importante mencionar, que las medidas buscan controlar la afectación al recurso hídrico subterráneo, en relación con impactos de “cambios en las propiedades fisicoquímicas y biológicas del agua subterránea y cambios en la disponibilidad del agua subterránea”; sin embargo dichos impactos van a ocurrir mientras dura la actividad de excavación y construcción de infraestructura; puesto que una vez se terminen las actividades constructivas, el agua subterránea recupera de manera natural sus propiedades iniciales, al cabo de un corto periodo de tiempo. Las medidas se presentan en la Ficha de Manejo PMA.1.1. Programa de manejo adecuado de obras de excavación.

Las actividades relacionadas con la generación de residuos sólidos y líquidos serán gestionadas de modo que no se genere presión o impactos a los recursos subterráneos, ya que no se realizarán vertimientos de agua residual y no habrá escorrentía debido a que los residuos serán almacenados temporalmente en sitios impermeabilizados (plástico de alto calibre o auto contenedores según aplique) y cubiertos de la lluvia evitando la generación de aguas de escorrentía.

7.3 Vertimientos

En la ejecución del proyecto de Construcción de la Subestación Receptora SER 2 y Línea de Transmisión a 115 kV, no se realizará vertimientos de aguas residuales, domésticas ni industriales, a fuentes superficiales o al suelo y por ende no requiere tramitar ni obtener permiso de vertimientos para el desarrollo del proyecto, toda vez que se dará manejo para las etapas constructiva y operativa (incluido el mantenimiento) para que no se realice afectación por vertimientos, tal como se detalla a continuación.

7.3.1 Etapa Constructiva

El proyecto no requiere tramitar ni obtener permiso de vertimiento. El manejo de las aguas residuales domésticas generadas durante la etapa constructiva, serán las provenientes de los baños portátiles, los cuales contarán con la recolección de aguas residuales a través de la succión y mantenimiento dos veces a la semana o según sea necesario. La empresa que preste el servicio de alquiler y mantenimiento de los baños portátiles deberá contar con los permisos y/o autorizaciones que sean necesarios para el transporte, tratamiento y disposición final de estos residuos líquidos. La cantidad de personas que estarán durante la etapa constructiva corresponde a 150, el servicio de baños será

prestado mediante la instalación de unidades sanitarias, el número de unidades dependerá de la cantidad de trabajadores, disponiendo de una unidad sanitaria por cada 15 trabajadores y una unidad sanitaria por cada 15 trabajadoras.

El agua residual resultante del uso, aseo y desinfección de las unidades sanitarias será manejada a través de proveedores externos que realicen la recolección y el tratamiento de las aguas residuales. Como medida de seguimiento y monitoreo al estado de las unidades sanitarias, se realizarán inspecciones diarias por parte del área ambiental, a través del formato de verificación de limpieza y desinfección de unidades sanitarias. En la Tabla 5 se especifica el volumen de agua residual que se generaría a partir del uso, aseo y desinfección de las unidades sanitarias.

Tabla 5. Volumen aproximado generación agua residual

NÚMERO DE TRABAJADORES	CANTIDAD DE UNIDADES SANITARIAS ESTIMADAS	VOLUMEN DE RESIDUOS LÍQUIDOS (Kg)	VOLUMEN DE RESIDUOS LÍQUIDOS (Kg/MES)	VOLUMEN DE RESIDUOS LÍQUIDOS EN EL PROYECTO (Kg)
150	12	7.5	720	14400

FUENTE: DISEÑOS SUBESTACIÓN SER 2, METRO LÍNEA 1, 2022

Los proveedores proyectados que pueden realizarán el manejo de las unidades sanitarias portátiles y las aguas residuales resultantes del aseo y desinfección de estas serán Septiclean y Ecobaño, autorizados por la autoridad ambiental competente, cumpliendo con los distintos requerimientos establecidos en materia ambiental.

En la Tabla 6 se presenta la información ambiental de los proveedores de unidades sanitarias y del manejo de aguas residuales.

Tabla 6. Información ambiental proveedores de unidades sanitarias y manejo de aguas residuales

PROVEEDOR	REGISTRO DE VERTIMIENTOS	FECHA Y ENTIDAD QUE EMITE REGISTRO
Septiclean	No requiere permiso de vertimiento (ley 1955/2019) Res SDA (02122)	SDA
Ecobaño	00117 del 07/03/2016	7/03/2016 SDA

FUENTE: CONSORCIO AMBIENTAL METRO BOGOTÁ L1, 2022.

Para los residuos líquidos peligrosos que se puedan generar en la etapa de cimentación, montaje de la subestación y línea de transmisión como aceite industrial, combustibles, pinturas solventes, y/o grasas industriales, catalogados como residuos peligrosos que confieren esta característica por tener propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables reglamentados bajo el Decreto 4741 de 2005 y Decreto 1076 de 2015, para su almacenamiento temporal se dispondrán en canecas de color rojo debidamente rotuladas y contarán con un sistema de contención de derrames, ya sea en cárcamos o diques de autocontención, con capacidad para contener mínimo el 20% de su capacidad, aunque si la sustancia corresponde a aceites usados, el sistema tendrá una capacidad de retener el 100% del volumen del elemento más grande, más el 10% del volumen total del resto de elementos almacenados. Estos residuos líquidos se tendrán almacenados y se entregarán a terceros autorizados para su disposición final.

Para las obras de excavación debido a la profundidad a que se encuentra el nivel freático se podrán encontrar aguas subterráneas, ya que con el equipo de construcción o de forma manual se llegará

hasta los diferentes niveles de cada uno de los componentes que la obra tiene. Con respecto a estas aguas, a intervenir para el desarrollo del presente proyecto, se debe tener en cuenta, evitar enviarlas al sistema de alcantarillado pluvial, almacenándolas para utilizarlas en la etapa de funcionamiento interno del proyecto, por ejemplo: como riego y aseo de las áreas comunes, entre otros; cuando se requiera enviarlas al sistema de alcantarillado pluvial, se debe solicitar la prestación temporal de acueducto y alcantarillado a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y se cumplirá con los parámetros establecidos por la misma, en ningún caso se podrá hacer vertimientos al espacio público, y su disposición final deberá adelantarse con un gestor autorizado.

7.3.2 Etapa Operativa

Durante la etapa operativa se realizará la disposición de las aguas residuales convencionales mediante la conexión al alcantarillado de Bogotá, como usuario de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P. (EAAB).

Para los residuos líquidos peligrosos que se puedan generar durante el mantenimiento en la operación de la subestación se realizará su disposición final mediante terceros autorizados, para su almacenamiento temporal se contarán con un sistema de contención de derrames, ya sea en cárcamos, diques o estiba de autocontención, con capacidad para contener mínimo el 20% de su capacidad, aunque si la sustancia corresponde a aceites usados, el sistema tendrá una capacidad de retener el 100% del volumen del elemento más grande, más el 10% del volumen total del resto de elementos almacenados. Esta medida se encuentra en el Capítulo 10. Plan de Manejo Ambiental en la ficha PMA 2.2 Plan de gestión integral de residuos peligrosos, derrames o fugas de combustibles y manejo de aceites usados

Para evacuar las aguas lluvias de la subestación, se construirá una red de cunetas que transportaran el agua hasta una caja con trampa de arenas. El terraplén conformado para la subestación tendrá en las estructuras pendientes a dichas cunetas para evitar encharcamientos en las bases de los equipos y en la vía.

Para el caso de eventuales fugas de aceite que puedan tener los transformadores del patio de 115 kV, se construirán cárcamos con capacidad de almacenar el volumen total del transformador y evitan que se mezclen con aguas residuales que estén en las estructuras hidráulicas. El sistema de recolección de aceite se diseñará y construirá de modo que sea eficaz ante la presencia de agua por lluvias.

El cárcamo y muro se diseñarán de modo que extingan el fuego en caso de rotura del tanque del transformador y derrame de aceite dieléctrico. El sistema incluirá separadores agua-aceite y los drenajes o bombas necesarias para la evacuación del agua; el diseño debe prevenir la contaminación de los sistemas de agua externos (potable, lluvias, riego, negras) con el aceite de los transformadores.

Los fosos se diseñarán para recibir y evacuar en forma segura el aceite expulsado ante la operación de las válvulas de sobre presión de los transformadores de modo que no se produzcan salpicaduras o derrames que puedan causar un incendio o un accidente.

En el foso se instalarán rejillas metálicas para soportar una capa mínima de 0,10 m de material granular redondeado, uniforme, de diámetro entre cinco y ocho centímetros para ayudar a extinguir el fuego en el caso de que el aceite caiga inflamado.

Alrededor de la cimentación del transformador, y como parte integral de ésta para evitar filtraciones, se tiene un cárcamo de control de derrames, completa de concreto y con brocal a una altura ligeramente superior al nivel de piso terminado. La fosa está llena hasta nivel de piso, de grava gruesa. La capacidad de la fosa con grava más el contenedor es el volumen del aceite del

transformador. La grava es usada para disminuir el peligro de incendio. El piso debe tener una pendiente tal que permita el desalojo del agua o del aceite.

En la parte más baja de la fosa de derrames se coloca un tubo para drenar, del diámetro suficiente para que no se tape con facilidad, y evitar su mantenimiento. El otro extremo del tubo entra a la fosa contenedora para el agua y/o el aceite (Figura 1).

El cárcamo de control está conformado por materiales impermeables, con volumen suficiente para contener todo el aceite que a un futuro se pueda derramar, más unos 25 centímetros de altura de agua en la parte inferior. Exactamente al nivel superior calculado del aceite se coloca un tubo en codo, de diámetro suficiente, en que su rama vertical llegará hasta unos 20 centímetros del fondo y servirá como única salida del agua, y la rama horizontal descargará el agua al drenaje. Esta fosa tendrá una tapa para mantenimiento, y para sacar el aceite en caso de algún derrame.

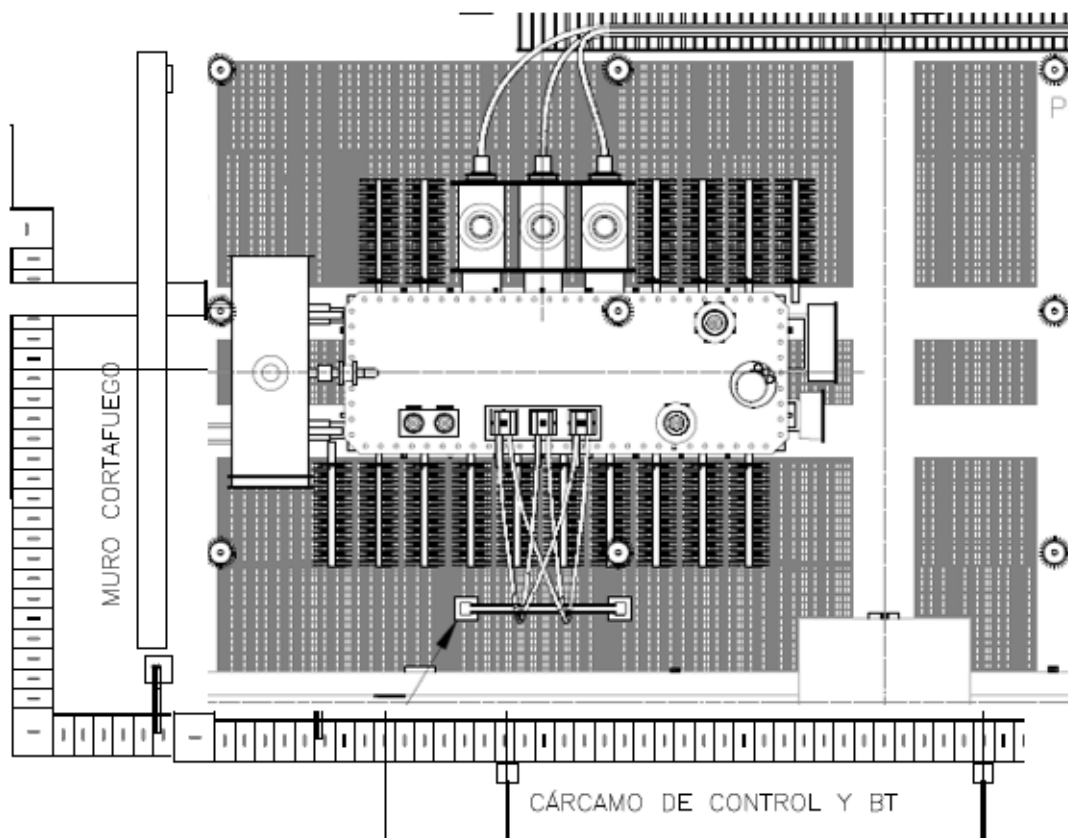


Figura 1. Carcamo de control

FUENTE: DISEÑOS SUBESTACIÓN SER 2, METRO LÍNEA 1, 2022

7.4 Ocupaciones de Cauces

No se requiere tramitar ni obtener permiso de ocupación de cauce sobre ningún cuerpo de agua, ya que no es necesario desarrollar ninguna obra hidráulica en el cuerpo de agua superficial del área de influencia del Proyecto Construcción de la Subestación Receptora SER 2 y su Línea de Transmisión a 115 kV.

7.5 Materiales de Construcción

Para la ejecución de las actividades de construcción de la subestación y la línea de transmisión será necesario la adquisición de distintos tipos de materiales, es por esto que se contará con distintos proveedores para la adquisición de los materiales garantizando que cuente con la completa documentación técnica y ambiental. Se requieren materiales, tales como: concreto, material granular, acero, y ladrillos entre otros.

En la construcción de la subestación y la línea de transmisión se utilizará concreto para las diferentes edificaciones. Este insumo será adquirido por empresas reconocidas que a través de vehículos especializados llevan el concreto de la resistencia deseada hasta el sitio de obra de la Subestación, estas empresas deberán contar con la licencia ambiental emitida por la autoridad ambiental pertinente y autorizaciones mineras y comerciales correspondientes. En la Tabla 7, se encuentra las cantidades de respectivas para cada tipo de material.

Tabla 7. Volumen aproximado de Materiales pétreos

MATERIAL	UNIDAD	VOLUMEN
Subbase Granular	m ³	1.400,0
Base Granular	m ³	1.400,0
Material de Relleno	m ³	3.000,0

FUENTE: DISEÑOS SUBESTACIÓN SER 2, METRO LÍNEA 1, 2022

En la Tabla 8, se presentan las cantidades y el tipo de acero requerido para el desarrollo de las actividades de construcción.

Tabla 8. Cantidad aproximada de Acero

MATERIAL	UNIDAD	VOLUMEN
Acero de refuerzo	kg	1.400.000,0
Acero Estructural	kg	N/A

FUENTE: DISEÑOS SUBESTACIÓN SER 2, METRO LÍNEA 1, 2022

En la Tabla 9 se presentan los insumos procesados tales como: concreto, asfalto, adoquines y ladrillos. Cabe recalcar las mezclas asfálticas utilizadas deben estar modificadas con Grano de Caucho Reciclado (GCR), dando estricto cumplimiento con lo establecido en el marco de la Política Ambiental del Distrito Capital, Residuos Sólidos (Decreto 265 de 2016) que fomenta el aprovechamiento y/o valorización de llantas usadas.

Tabla 9. Cantidad aproximada de Insumos procesados

MATERIAL	UNIDAD	VOLUMEN
Concreto	M3	10.000,0
Mampostería	M2	N/A
Asfalto	M3	N/A

FUENTE: DISEÑOS SUBESTACIÓN SER 2, METRO LÍNEA 1, 2022

Se incluyen los proveedores que se prevé que inicialmente suministrarán los materiales, sin embargo, se puede presentar la posibilidad de que se retiren o agreguen proveedores, previo al inicio de las actividades o que se incluyan proveedores durante la construcción garantizando que se cuente con la documentación ambiental vigente y con todos los requerimientos de ley.

En la Tabla 10 se presenta la información ambiental de los proveedores de materiales que se contemplan para la construcción de la PLMB:

Tabla 10. Información ambiental proveedores de material

Tipo de material	Razón social	Permiso Ambiental	Localización
Suministro de Acero	Diacó	Resolución 295 de 1997- CAR	Calle 93 b 18 12 piso 8 Bussines park, Bogotá. Km 3 Vía Siberia - Cota, Cundinamarca, Cota
Suministro de Acero	Ternium Siderúrgica de Caldas S.A.S.	Resolución 443 de 05/05/2015	Kilómetro 2 vía Termales La Enea, Manizales - Caldas
Suministro de Cemento	Cementos Tequendama	Res.20207100861 del 01/07/2020 - CAR	Calle 6 #32 A 35 Br Veraguas
Suministro de Cemento	Cementos Argos-Paz del Río S.A.	Res. 0338 del 25/03/2009 – CAR. Modificada por la Res 0245 del 10/02/2020 (Permiso de emisiones) –Res 2384 del 02/08/2019 CAR	32, Cl. 13 #54, Puente Aranda, Bogotá
Suministro de ceniza	Gensa	Res 0251 del 09/02/2010 - MAVDT	Cra. 68D # 25B - 86 Oficina 729 Paipa: Kilometro 3 vía Paipa -
Suministro de combustible	Cenit/ ACPM LTDA.	Res 0397 del 29/04/2014- ANLA	Cl. 77 #9-17, Bogotá
Agregados a partir de residuos de construcción y demolición	Granulados reciclados de Colombia Greco SAS	Comunicación No. 20212061291 del 10/08/2021 – CAR	km 1,5 de la vía Bogotá - Medellín, puente de guadua costado occidental Vereda Vuelta Grande
Agregados a partir de residuos de construcción y demolición	Reciclados Industriales de Colombia S.A.S	Comunicado No. 20212034161 del 26/05/2021 – CAR	Km 1.5 vía Autopista Medellín costado sur – Cota Cundinamarca
Agregados pétreos	Dromos S.A.S.	Res. 0372 del 12/02/ 2019. CAR	km 3.8 zona industrial balsillas, Mosquera, Cundinamarca
Agregados pétreos	Kreato	Dec. 1220 del 2005 (No requiere Licencia Ambiental)- Exp 00002605 del 02/09/2008. CAR Dec. 1076 de 2015 - CAR No requiere Licencia Ambiental	Km 7 vía Zipaquirá-Ubaté. Cogua Cundinamarca
		Res 3162 del 06/010/2018 - CORMACARENA (emisiones)	
Agregados pétreos	Triturados TG	Res No. 1103 del 14/04/2010 - CAR	Autopista Medellín km 4 vía Siberia - Bogotá

Tipo de material	Razón social	Permiso Ambiental	Localización
Concreto hidráulico	Cemex Colombia SAS	Res 2550 de 2020. CAR Res. 00018 de 2021. CAR (Sede Puente Aranda)	Planta Sur: Cl. Avenida Calle 71 Sur, Bogotá
		No requiere Licencia Ambiental Dec. 1076 de 2015 (Sede Planta Bosa)	Planta Bosa: Cl. 57z Sur #75d-67, Bogotá
Concreto hidráulico	Concretos Argos S.A.S	Comunicado no. 11212002378 del 19/05/2021 CAR	Transversal 5 no. 12 – 38, barrio Cazuca
Concreto hidráulico	Concretos Argos S.A.S	Comunicado no. 2021ee82300 del 03/05/2021 SDA	Carrera 62 no. 19 – 04, Localidad de Puente Aranda
Concreto hidráulico	Holcim Colombia S.A.	Res. 857 del 17/09/1997 - DAMA	Cra. 62 #19 - 04, Bogotá
		Res. 1171 del 21/09/2015. ANLA	
Prefabricados	Manufacturas de cemento S.A. (TITAN)	Res. 0568 del 16/04/2013 - CAR	Autopista Medellín km 2,4 occidente Rio Bogotá, cota
Prefabricados	Ladrillera Santander	Res. 1740 del 15/08/2008. CAR	Kilómetro 8, Vereda Fusunga, Soacha, Cundinamarca
Postes Concreto	Fábrica de Postes TG Suministros	N/A	Transversal 6 no 18 – 21. San Martín. Meta
Postes Concreto	Inversionistas TJ S.A.S	N/A	Pablo VI VIA La Vega Bogotá, Madrid- Cundinamarca
Mezclas asfálticas	Doble A ingeniería S.A.	Res. 50227000026 del 03/02/2022 CAR	Predio vista hermosa, vereda balsillas - kilómetro 2.5 vía la mesa - planta de asfalto CMI
Mezclas asfálticas	Dromos Pavimentos S.A.S.	Res. 0237 del 15/02/2008 - CAR	km 3.8 zona industrial balsillas, Mosquera, Cundinamarca
Madera	Maderas Puerto Colombia	Certificación de registro y cumplimiento Empresas Forestales No 00065	KR 73A # 71A-72 Bogotá, Cundinamarca

FUENTE: CONSORCIO AMBIENTAL METRO BOGOTÁ L1, 2022.

7.6 Aprovechamiento forestal

Para el desarrollo del proyecto se prevé solicitar el Permiso o Autorización para Aprovechamiento Forestal, el cual está definido de acuerdo con el Decreto 531 de 2010, específicamente en su Artículo 2 como el manejo racional del recurso forestal de la ciudad, maximizando los servicios ambientales que presta al garantizar la persistencia de este y mitigando los factores de amenaza o riesgo a sus habitantes, el soporte jurídico se detalla a continuación:

- ▶ Acuerdo 327 de 2008 "Por medio cual se dictan normas para la planeación, generación y sostenimiento de zonas verdes denominadas "Pulmones Verdes" en el Distrito Capital y se dictan otras disposiciones".
- ▶ Decreto 531 de 2010 "Por el cual se reglamenta la silvicultura urbana, zonas verdes y la jardinería en Bogotá y se definen las responsabilidades de las Entidades Distritales en relación con el tema y se dictan otras disposiciones."
- ▶ Resolución 5589 de 2011 "Por el cual se fija el procedimiento de cobro de los servicios de evaluación y seguimiento ambiental.
- ▶ Resolución 6971 de 2011 "Por el cual se declaran árboles patrimoniales y de interés público en Bogotá D.C."

- ▶ Resolución 7132 de 2011 "Por la cual se establece la compensación por aprovechamiento de arbolado urbano y jardinería en jurisdicción de la Secretaría de Ambiente."
- ▶ Resolución 3158 de 2021 "Por la cual se actualizan e incluyen nuevos factores para el cálculo de la compensación por aprovechamiento forestal de árboles aislados en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá D.C. y se adoptan otras determinaciones".
- ▶ Resolución 5983 de 2011 "Por la cual se establecen las especies vegetales que no requieren permiso para tratamientos silviculturales".
- ▶ Resolución Conjunta 001 de 2017 "Se modifica el artículo 4 de la Resolución 5983 de 2011 en donde se establece el listado de las especies vegetales que no requieren permiso para tratamientos silviculturales, determinando que no se requiere el permiso cuando se presenten las siguientes circunstancias: 1. Cuando las especies hayan sido declaradas o identificadas como invasoras y reconocidas por acto administrativo. 2. Para los cultivos forestales o sistemas agroforestales en propiedad privada con fines comerciales. 3. Para las especies pioneras de ecosistemas disturbados. 4. Las especies de hasta tres (3) metros de altura plantadas en el espacio público de uso público sin aprobación, ni acompañamiento técnico del Jardín Botánico José Celestino Mutis y que deban ser retiradas. 5. Los rebrotes de los tocones producto de talas autorizadas. Asimismo, señala que la jardinería que se establezca en espacio público de uso público requerirá de acompañamiento técnico del Jardín Botánico José Celestino Mutis"
- ▶ Decreto 383 de 2018 "Por medio del cual se modifica y adiciona el Decreto Distrital 531 de 2010 y se toman otras determinaciones".

De acuerdo con la Secretaría Distrital de Ambiente, al realizar la solicitud de aprovechamiento se logra obtener el derecho para talar, trasplantar o aprovechar árboles aislados de bosques naturales o plantados, localizados en terrenos de dominio público o en predios de propiedad privada que se encuentren caídos o muertos por causas naturales, o que por razones de orden sanitario o de ubicación y/o por daños mecánicos que estén causando perjuicio a estabilidad de los suelos, a canales de aguas, andenes, calles, obras de infraestructura o edificaciones.

Con base al inventario forestal realizado y presentado en el capítulo de Caracterización del medio biótico sobre los individuos asociados al área de influencia, se identifica la presencia de un individuo que se podría ver afectado en su parte radicular por el trazado subterráneo de la línea de transmisión a 115 kV. Finalmente, en el Anexos/Anexo_E_AspBióticos/Flora_Ecosistemas/Aprovechamiento se presenta las fichas para realizar la solicitud de permiso silvicultural ante la Secretaría Distrital de Ambiente SDA. Las cuales se copian aquí de manera informativa ya que el tratamiento silvicultural se encuentra en trámite en el marco de los permisos solicitados por la PLMB.

En el inventario del 100% del área de influencia se identificaron en total de 121 individuos que hacen parte de la jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), de los cuales, uno (1) puede ser afectado por las actividades propias del proyecto, la información del individuo reportado se presenta en la Tabla 11 y su ubicación en la Figura 2.

Tabla 11. Especies, categoría y Volumen para aprovechamiento

Estrato	Nombre Común	Nombre Científico	Vol. Total (m³)	Vol. Comercial (m³)
Fustal	Eugenia	<i>Eugenia - Eugenia myrtifolia</i>	0.146	0.032

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2022

Hay que aclarar que la solicitud de aprovechamiento forestal, está en trámite en la actualidad bajo el radicado xxxxxxxx

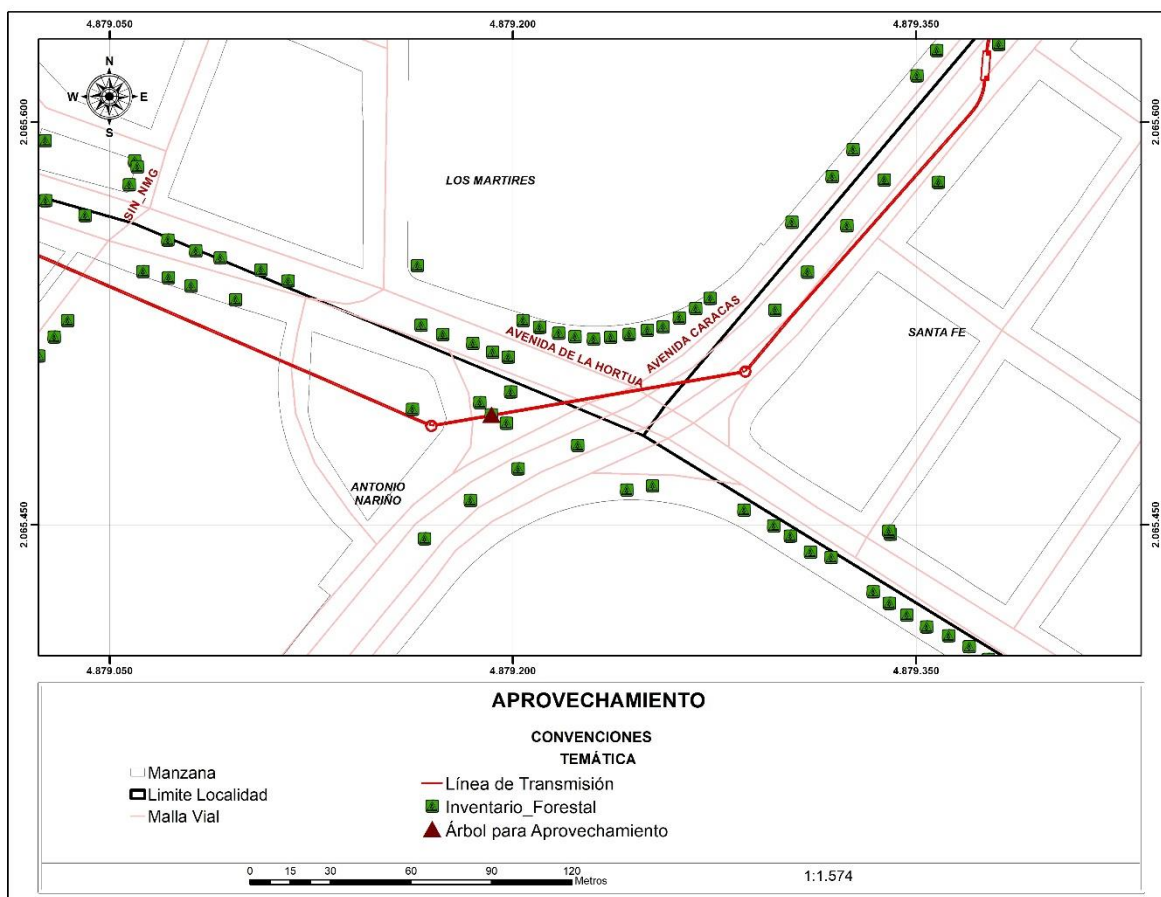


Figura 2. Ubicación de especies para aprovechamiento

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2022

7.6.1 Tratamiento silvicultural

Para el caso se encuentra en curso el trámite para los permisos y autorizaciones para el manejo silvicultural de la primera línea de metro de Bogotá PLMB en el marco de la cual se ha solicitado el permiso de los tratamiento silviculturales para el individuo que se encuentra descrito a lo largo de esta identificación de demanda de recursos sin embargo considerando la interacción directa de las áreas del proyecto con el individuo se presenta la caracterización y demás detalles que aquí se presentan, los tratamientos a los cuales se les ha solicitado permiso de intervención en espacio público en Bogotá se realizarán conforme el Decreto 531 de 2010 en el Artículo 10°. - *Otorgamiento de permisos y autorizaciones. La Secretaría Distrital de Ambiente es la encargada de otorgar los permisos y autorizaciones para el manejo silvicultural en espacio público o privado, teniendo en cuenta: Cuando el arbolado requiera ser intervenido por la realización de obras de infraestructura, el solicitante radicará en debida forma el proyecto a desarrollar y la Secretaría Distrital de Ambiente previa evaluación técnica emitirá el acto administrativo autorizando la intervención.*

Dicha resolución, establece el trámite y procedimiento a seguir conforme las necesidades de intervención en el marco del presente documento, se establece la necesidad de requerir a la autoridad ambiental los permisos necesarios para los individuos forestales que se pudiesen ver afectados, con base al siguiente procedimiento:

- ▶ Descargar y diligenciar el Formulario solicitud manejo aprovechamiento forestal, Recolección información silvicultural individuo Ficha 1 y Ficha técnica de registro Ficha 2.
- ▶ Anexar los documentos de acuerdo con la solicitud por obras en espacio público.
- ▶ Completar el formulario de recolección de información silvicultura por individuo (Ficha 1 en formato Excel o compatible cada ejemplar debe estar marcado con pintura de aceite amarillo tránsito el fuste o tronco principal y en forma consecutiva cada espécimen valorado.
- ▶ Completar Ficha técnica de registro (Ficha 2) con las fotos general y detalle del individuo a color, del Inventario forestal al 100%, exceptuando especies de jardinería, este inventario debe ser realizado por un Ingeniero Forestal y las fichas deben estar firmadas por el mismo.
- ▶ Plano de ubicación exacto (Georreferenciado) en formato físico y digital de cada uno de los árboles ubicados en el área del proyecto (Superponiendo el proyecto definitivo con cada uno de los individuos vegetales afectados), a escala 1:500 o la requerida para apreciar la ubicación, numeración e identificación de especie de los individuos, así mismo, las coordenadas en formato grados decimales (Ej. Latitud: 4.577852 y Longitud: -74.167712) de los vértices del polígono del área influencia del proyecto, que abarque todo el inventario en un archivo Excel y en el plano.

Adicionalmente, se solicita realizar el pago por evaluación silvicultural de acuerdo con la cantidad de individuos a intervenir, el valor por el cobro de evaluación se basa en los indicado en la Resolución 5589 de 2011.

Luego de identificar el tipo de afectación que la obra ocasionará sobre la vegetación existente, se propone para la totalidad de la vegetación inventariada y que se encuentra en áreas públicas jurisdicción de la SDA el siguiente tratamiento silvicultural Tabla 12:

Tabla 12. Tratamiento silvicultural

Ubicación	Tratamiento Silvicultural	Nº Individuos a Tratar
Línea de Transmisión a 115 kV	Tala	1

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2022

7.6.2 Medidas de compensación

Las compensaciones forestales son medidas encaminadas a retribuir los impactos o efectos ocasionados por un proyecto o actividad sobre las coberturas vegetales y que no puedan ser prevenidos, corregidos o mitigados.

Se garantizará que se lleve a cabo el cumplimiento de la legislación y las normativas ambientales, razón por la cual se realizará una compensación de acuerdo con la Resolución No. 03158 del 20 de septiembre de 2021 de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá *“Por la cual se actualizan e incluyen nuevos factores para el cálculo de la compensación por aprovechamiento forestal de árboles aislados en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá D.C. y se adoptan otras determinaciones”*.

Para el caso de la siembra se tomó un listado de especies con el fin de garantizar lo establecido por el Jardín Botánico de Bogotá y la Secretaria Distrital de Ambiente, que plantean que las compensaciones deben buscar generar bosques urbanos y presentar composiciones con diferentes portes, es decir, una composición multiestrato (mezcla de ejemplares de tamaño bajo, medio y alto) para generar conectividad ecológica.

No se aceptará el uso de especies invasoras. Las especies que pueden ser escogidas para plantación como medida de compensación son la descritas en la Tabla 13:

Tabla 13. Inventario de especies seleccionadas por plantar en el marco de la compensación

ID	Nombre científico	Familia	Nombre Común
1	<i>Abatia parviflora</i>	SALICACEAE	Duraznillo
2	<i>Abutilon insigne</i>	MALVACEAE	Abutilon
3	<i>Alnus acuminata</i>	BETULACEAE	Aliso, fresno, chaquiro
4	<i>Baccharis bogotensis</i>	ASTERACEAE	Chilco, Ciro
5	<i>Baccharis floribunda</i>	ASTERACEAE	Chilco
6	<i>Baccharis macrantha</i>	ASTERACEAE	Camiseto, Chilco, Ciro
7	<i>Billea colombiana</i>	SAPINDACEAE	Cariseco
8	<i>Bocconia frutescens</i>	PAPAVERACEAE	Trompeto
9	<i>Caesalpinia spinosa</i>	LEGUMINOSAE	Dividivi
10	<i>Calatola colombiana</i>	ICACINACEAE	Jagua
11	<i>Calliandra pittieri</i>	LEGUMINOSAE	Carbonero blanco, carbonero rosado
12	<i>Calliandra trinervia</i>	LEGUMINOSAE	Carbonero rojo
13	<i>Cavendishia cordifolia</i>	ERICACEAE	Chusacá, uva, uva anís, uva de monte
14	<i>Cecropia angustifolia</i>	URTICACEAE	Yarumo Negro
15	<i>Cecropia telenitida</i>	URTICACEAE	Yarumo
16	<i>Cedrela montana</i>	MELIACEAE	Cedro
17	<i>Ceroxylon quindiuense (Ceroxylon alpinum)</i>	ARECACEAE	Palma de cera
18	<i>Ceroxylon vogelianum</i>	ARECACEAE	Palma ramo
19	<i>Cestrum buxifolium</i>	SOLANACEAE	Café, tintillo, tinto, uvilla
20	<i>Cordia bogotensis - Cordia lanata</i>	BORAGINACEAE	Salvio de Bogotá
21	<i>Croton bogotanus</i>	EUPHORBIACEAE	Sangregado
22	<i>Cytharexylum subflavescens</i>	VERBENACEAE	Cajeto, garagay, urapo
23	<i>Dalea coerulea</i>	LEGUMINOSAE	Chiripique, pispura
24	<i>Delostoma integrifolia</i>	BIGNONIACEAE	Curapin, Campanilla
25	<i>Dodonaea viscosa</i>	SAPINDACEAE	Hayuelo
26	<i>Erythrina rubrinervia</i>	LEGUMINOSAE	Chocho
27	<i>Escallonia paniculata</i>	ESCALLONIACEAE	Tibar
28	<i>Escallonia pendula</i>	ESCALLONIACEAE	Mangle de tierra fría
29	<i>Ficus soatensis</i>	MORACEAE	Caucho sabanero
30	<i>Ficus tequendamae</i>	MORACEAE	Caucho Tequendama
31	<i>Handroanthus guayacán</i>	BIGNONIACEAE	Guayacán amarillo
32	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	ROSACEAE	Mortño
33	<i>Hieronyma colombiana</i>	EUPHORBIACEAE	Motilon
34	<i>Ilex kunthiana</i>	AQUIFOLIACEAE	Palo, Palo blanco y Té de Bogotá
35	<i>Inga bogotensis</i>	LEGUMINOSAE	Guamo Santaferño

ID	Nombre científico	Familia	Nombre Común
36	<i>Juglans neotropica</i>	JUGLANDACEAE	Nogal
37	<i>Lafoensia acuminata</i>	LYTHRACEAE	Guayacán de Manizales
38	<i>Liquidambar styraciflua</i>	ALTINGIACEAE	Liquidámbar
39	<i>Macleania rupestris</i>	ERICACEAE	Camarona, Uva camarona, Uva de monte
40	<i>Meriania nobilis</i>	MELASTOMATACEAE	Amarrabollo
41	<i>Miconia ligustrina</i>	MELASTOMATACEAE	Tuno y Tuno Negro
42	<i>Miconia squamulosa</i>	MELASTOMATACEAE	Tuno y Tuno Esmeraldo
43	<i>Morella parvifolia</i>	MYRICACEAE	Laurel de cera hojimenudo
44	<i>Morella pubescens</i>	MYRICACEAE	Laurel de cera hojianocho
45	<i>Myrcia popayanensis</i>	MYRTACEAE	Arrayan
46	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	MYRTACEAE	Arrayan blanco
47	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	MYRTACEAE	Arrayan negro
48	<i>Myrica parvifolia</i>	MYRICACEAE	Laurel, Laurel de cera
49	<i>Myrsine guianensis</i>	MYRSINACEAE	Cucharo
50	<i>Oreopanax floribundum</i>	ARALIACEAE	Higuerón, Mano de oso, Manuelián
51	<i>Oreopanax incisus</i>	ARALIACEAE	Mano de oso
52	<i>Phyllanthus salviifolius</i>	PHYLLANTHACEAE	Cedrillo, Cedrito de clima frío, Yuco
53	<i>Podocarpus oleifolius</i>	PODOCARPACEAE	Pino Colombiano (Hayuelo)
54	<i>Prumnopitys montana</i>	PODOCARPACEAE	Pino Colombiano (Chaquiro)
55	<i>Prunus integrifolia</i>	ROSACEAE	Cerezo de Bremen
56	<i>Prunus serotina</i>	ROSACEAE	Cerezo
57	<i>Quercus humboldtii</i>	FAGACEAE	Roble
58	<i>Retrophyllum rospigiosii</i>	PODOCARPACEAE	Pino romerón
59	<i>Salix humboldtiana</i>	SALICACEAE	Sauce llorón
60	<i>Schinus molle</i>	ANACARDIACEAE	Falso pimienta
61	<i>Senna multiglandulosa</i>	LEGUMINOSAE	Alcaparro enano
62	<i>Senna viarum</i>	LEGUMINOSAE	Alcaparro Doble
63	<i>Symplocos theiformis</i>	SYMPLOCACEAE	Palo blanco, Té de Bogotá, Té de Mutis
64	<i>Talauma caricifragans</i>	MAGNOLIACEAE	Hojarasco
65	<i>Tecoma stans</i>	BIGNONIACEAE	Chicala, Chirlobirlo, For amarillo
66	<i>Tibouchina lepidota</i>	MELASTOMATACEAE	Siete Cueros
67	<i>Vallea stipularis</i>	ELAEOCARPACEAE	Raque
68	<i>Viburnum tinoides</i>	ADOXACEAE	Garrocho
69	<i>Xylosma spiculiferum</i>	SALICACEAE	Corono
70	<i>Eugenia - Eugenia myrtifolia</i>	MYRTACEAE	Eugenia

FUENTE: CONSORCIO AMBIENTAL METRO BOGOTÁ L1, 2022

De requerirse sitios de compensación, se debe señalar que se determinarán en el marco de los permisos y autorizaciones que sean otorgados por la Secretaría Distrital de Ambiente a través de las Resoluciones que sean emitidas para el proyecto. Este proceso se realizará con el apoyo y la aprobación del Jardín Botánico de Bogotá.

► Material vegetal

Las plantas por utilizar deben encontrarse en perfecto estado fitosanitario y fisiológico, representado en una buena conformación morfológica con respecto a copa, fuste único y dominante si la especie presenta de manera natural esta condición estructural; asimismo, la raíz debe presentar una buena conformación y desarrollo.

En lo referente al tema de alturas, condiciones físicas sanitarias del material vegetal cumplirá con las especificaciones establecidas normativa ambiental vigente.

► Compensación por equivalencia monetaria de los IVPs

Debido a que para las actividades de construcción se tiene como alternativa que la compensación se puede fijar mediante la equivalencia monetaria de los IVPs. Esta compensación se ceñirá a lo descrito por la Resolución 3158 de 2021 *“Por la cual se actualizan e incluyen nuevos factores para el cálculo de la compensación por aprovechamiento forestal de árboles aislados en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá D.C. y se adoptan otras determinaciones”*.

En dicha resolución se determina un incremento en el cálculo del IVP para el aprovechamiento forestal por causa de obras de infraestructura, en una proporción mínima de 5 IVP (Individuos Vegetales Plantados) por cada individuo arbóreo talado, esto buscando que el manejo de la arborización en la ciudad debe responder a las necesidades ambientales de manera que se garantice la permanencia del recurso forestal y el desarrollo urbano en armonía y sostenibilidad.

Así bien, para el cálculo de la compensación arbórea se deberán tener en cuenta las siguientes variables: El valor a compensar por individuo arbóreo (VC) corresponde a la suma de tres criterios generales: tipo de intervención (TI), estado del árbol (EA) y los servicios ambientales (SA), expresado:

$$VC = TI + EA + SA$$

Sin embargo, este método o cualquier otro tipo de compensación forestal queda en consideración conforme con lo establecido por la Autoridad Ambiental.

7.7 Emisiones atmosféricas

Durante el desarrollo del proyecto de construcción de la Subestación Receptora y la línea de transmisión a 115 kV, no se requerirán plantas trituradoras de material, de asfaltos, o infraestructura que involucre fuentes de generación de emisiones atmosféricas fijas.

Las fuentes móviles (camionetas, volquetas) utilizadas para la construcción del proyecto contarán con el respectivo certificado de emisiones vigente. En el PMA (Capítulo 10. Ficha PMA 2.1 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas y manejo de ruido) se plantean las medidas de manejo para las emisiones de gases, material particulado, ruido y monitoreos a la calidad de aire y al control de ruido.

El almacenamiento de materiales granulares se llevará a cabo en las áreas establecidas para acopios temporales de materiales, los cuales cumplirán con los manejos ambientales adecuados que impidan la emisión de material particulado a la atmosfera tales como, protección de materiales granulares con polietileno de alta densidad e instalación de malla en cerramientos de áreas de trabajo.

En tal sentido, y según los lineamientos establecidos en el Artículo 73 del Decreto 948 de 1995, contenido en el Decreto 1076 Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, Artículo 2.2.5.1.7.2. *Casos que requieren permiso de emisión atmosférica*, el proyecto de “*Construcción de la Subestación Receptora SER 2 y su Línea de Transmisión a 115 kV*”, no requerirá la solicitud de permiso de emisiones atmosféricas.

7.8 Residuos Sólidos

Tanto en la fase de construcción como en la fase de operación de la subestación y línea de transmisión del proyecto de, se generarán residuos sólidos convencionales, industriales; estos últimos de tipo peligroso como no peligroso, la mayor generación de residuos está asociada a la de construcción, y residuos especiales que se puedan generar en alguna de las etapas, para estos se contara con los planes post consumo pertinentes.

Los impactos previsible por la generación de residuos sólidos están asociados a la calidad del suelo como se muestra en la Tabla 14 (Ver Capítulo 8. Evaluación de Impacto Ambiental).

Tabla 14. Impactos por la generación de residuos solidos

ACTIVIDAD GENERADORA	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Construcción de campamento temporal	Suelo	Alteración a la calidad del suelo
Excavación y Adecuación del Terreno Subestación.		
Excavación y Adecuación del Terreno Línea de Trasmisión		
Construcción dados de cimentación		
Construcción y Obras Civiles de cimentación, super estructura y acabados de la Subestación		
Construcción, Cimentación y Obras Civiles de la Línea de Transmisión		
Construcción de muro de cerramiento		
Retiro y disposición final de residuos.		

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S. 2022

Una vez identificadas las actividades que generan residuos sólidos, se procedió a definir la clasificación del tipo de residuos de acuerdo con la generación prevista para el Proyecto de acuerdo con normativa nacional vigente de la siguiente manera:

7.8.1 Residuos no peligrosos

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 4, de la Resolución 2184 de 2019 emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, respecto a la implementación del código de colores para

realizar la separación de los residuos sólidos en la fuente, los residuos no peligrosos se clasifican como se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15. Tipo de Residuos no peligrosos

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	CÓDIGO DE COLOR	TIPO DE RESIDUO
Residuos orgánicos aprovechables	Verde	Restos de alimentos crudos, cáscaras de frutas y verduras
Residuos aprovechables	Blanco	Plásticos, maderas, cartones, papel, vidrios, cauchos metales, etc.
Residuos orgánicos aprovechables Residuos aprovechables	Negro	Residuos domésticos, residuos inertes (papel higiénico, servilletas, papeles y cartones con restos de comida, papeles metalizados, residuos generados en oficina, pasillos, áreas comunes, cafetería, entre otros).

FUENTE: RESOLUCIÓN 2184 DE 2019

Se generarán residuos domésticos y convencionales asociados con el consumo de alimentos y bebidas, el uso de unidades sanitarias y la preparación de alimentos. Para el manejo de estos residuos se implementará un sistema que permita la separación de los materiales reciclables, los orgánicos y los residuos ordinarios y se realizará su disposición en el relleno sanitario Doña Juana a través del operador de Aseo de la Localidad de Bosa que en la actualidad es la empresa Limpieza Metropolitana S.A E.S. P (LIME), siguiendo las rutas y horarios de recolección.

Por otra parte, los residuos aprovechables serán recolectados por gestores externos de reciclaje que realizarán el tratamiento de estos elementos y cuentan con el permiso ambiental emitido por la SDA, una de las empresas gestoras es ECOPLANET,

Se instalarán en los diferentes frentes de obra, puntos ecológicos teniendo en cuenta la codificación básica de colores, en donde el personal de obra podrá depositar los residuos generados, sin tener que hacer grandes desplazamientos (Figura 3).



Figura 3. Código de colores Resolución 2184 de 2019

FUENTE: RESOLUCIÓN 2184 DE 2019

El cálculo estimado de la generación de residuos no peligrosos, que eventualmente se podrían generar en la etapa de construcción del proyecto, se realiza utilizando el valor de producción per cápita de residuos sólidos, de 0,79 kg/persona*día, definido por el Reglamento de Agua y Saneamiento Básico, 2000 –RAS– para un municipio de complejidad alta. El total de residuos sólidos generados se determinó a partir de la siguiente ecuación:

$$Vrs(kg) = \# \text{ personas} * 0,79 \frac{kg}{\text{persona} * \text{día}} * \# \text{ días} = kg$$

Durante la operación se considera una producción de residuos no peligrosos tendiente a cero, pues no se contará con personal permanente, sin embargo, en caso de generarse residuos, se dará cumplimiento al esquema de gestión establecido en los procesos y procedimientos, así como el plan de Manejo Ambiental con la ficha de manejo de residuos convencionales.

En la etapa de construcción estarán 150 personas de manera permanente, durante 20 meses, (o 600 días), es decir que habrá una producción de 71100 kg.

$$Vrs(kg) = 150 \text{ personas} * 0,79 \frac{kg}{\text{persona} * \text{día}} * 600 \text{ días} = 71100 \text{ kg}$$

La disposición final de residuos no peligrosos generados en las diferentes etapas se realizará en sitios autorizados.

7.8.2 Residuos peligrosos

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, se definen los residuos peligrosos como los residuos 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.

La generación de residuos peligrosos es inherente a la necesidad de mantenimiento de los equipos utilizados para la construcción y operación, en las etapas de montaje, operación y mantenimiento se generarán residuos de elementos contaminados con aceite industrial, combustibles, pinturas solventes, y/o grasas industriales los cuales serán almacenados, transportados y dispuestos mediante un tercero autorizado conforme a la normatividad pertinente.

Para el manejo de los residuos peligrosos en las actividades de construcción y operación de la subestación y línea de transmisión se tiene en cuenta lo estipulado en la Ley 1252 de 2008, Decreto 4741 de 2005 y el Decreto 1076 de 2015, por medio de los cuales se reglamenta la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos.

En la Tabla 16, se presentan los residuos de este tipo que se pueden llegar a generar durante la construcción, operación y mantenimiento de la subestación y línea de transmisión.

Tabla 16. Listado de residuos sólidos peligrosos

RESIDUO	ESTADO FÍSICO
Aceite dieléctrico	Líquido
Combustible	Líquido
Baterías ácido-plomo	Sólido
Canecas usadas impregnadas en aceites libres de PCB's	Sólido
Filtros de automotores	Sólido
Residuos de pinturas, pegantes y solventes	Líquido y Sólido
Residuos sólidos impregnados en aceites libres de PCB (estopas, aserrín, tierra, EEP)	Sólido
Residuos sólidos impregnados en solventes y limpiadores para el tratamiento de superficies (Thinner, Gasolina)	Sólido
Residuos electrónicos	Sólido
Tubos fluorescentes o luminarias	Sólido

FUENTE: DISEÑOS SUBESTACIÓN SER 2, METRO LÍNEA 1, 2022

Los residuos sólidos peligrosos que se generen se deben almacenar temporalmente de acuerdo con la norma Guía Técnica Colombiana GTC24, teniendo en cuenta el tipo de residuo y previa clasificación, identificando los respectivos recipientes. El almacenamiento se realizará hasta que

alcance su capacidad de almacenaje, momento en el cual serán recolectados por el gestor autorizado ante la autoridad ambiental competente para su disposición final.

Las actividades que se realizan para mitigar el impacto de estos residuos peligrosos se describen en la ficha de manejo PMA 2.2 Plan de gestión integral de residuos peligrosos, derrames o fugas de combustibles y manejo de aceites usados, del Capítulo 10. Plan de Manejo Ambiental).

En la Tabla 17 se presentan los Gestores de residuos peligrosos autorizados por la Secretaría Distrital de Ambiente.

Tabla 17. Listado de gestores de residuos peligrosos en Bogotá

AUTORIDAD AMBIENTAL	NOMBRE (RAZÓN SOCIAL)	MUNICIPIO	DIRECCIÓN	NÚMERO Y FECHA (RESOLUCIÓN O AUTO ADMINISTRATIVO)	NOMBRE DE LOS RESIDUOS Y/O SUSTANCIA QUÍMICA
SDA	CLICK ON GREEN S A S	Bogotá	Carrera 132 No. 22 A – 57 Bodega 5	Resolución No. 1265 del 15/08/ 2013	Almacenamiento y Aprovechamiento de Residuos De Aparatos Eléctricos Y Electrónicos (Raees), los cuales se listan a continuación: Equipos de telecomunicaciones en desuso, Computadores y equipos periféricos. Impresoras, Escáneres, Faxes, Servidores, copiadoras y proyectores.
SDA	TRATAR AMBIENTAL S.A.S. CEDIDA DESDE DOMINGUEZ SANCHEZ	Bogotá	Carrera 80 No. 16 D – 11	2848 del 16/12/2015	Almacenamiento y tratamiento de lodos y aguas hidrocarburadas, el cual incluye las actividades de recepción, almacenamiento, y tratamiento de lodos hidrocarburados – borras – y aguas hidrocarburadas mediante el sistema de láminas filtrantes.
SDA	INGENIERIA Y RECICLAJE S.A.S. CEDIDA DESDE DOMINGUEZ SANCHEZ	Bogotá	Carrera 80 No. 16 D – 11	2847 del 16/12/2015	Recepción, almacenamiento, entrega, transformación y procesamiento de aceites usados.
SDA	E-WASTE SOLUTIONS S.A.S.	Bogotá	Carrera 33 No. 12 B – 89	02092 del 20/10/2015	1. Grandes electrodomésticos (que no contengan Sustancias Agotadoras de la capa de Ozono – SAO). 2. Pequeños electrodomésticos. 3. Equipos informáticos y de telecomunicaciones. 4. Aparatos eléctricos de consumo. 5. Herramientas eléctricas y electrónicas. 6. Juguetes, equipos deportivos y de tiempo libre. 7. Equipos médicos no clasificados como residuos infecciosos. 8. Instrumentos de medida y de control. 9. Máquinas expendedoras de bebidas y comidas.
SDA	GAIA VITARE LTDA	Bogotá	Carrera 123 No. 15 - 35/45 Bodega 5 - Caminos de Salazar	1634 del 04/11/2004	Recolección, acondicionamiento, almacenamiento y entrega a terceros autorizados de residuos sólidos eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones.
SDA	MAC JHONSON CONTROLS DE COLOMBIA S.A.S.	Bogotá	Calle 17 No. 69-34	1297 del 23/08/2013	Almacenamiento de Baterías Usadas Plomo-Ácido.

AUTORIDAD AMBIENTAL	NOMBRE (RAZÓN SOCIAL)	MUNICIPIO	DIRECCIÓN	NÚMERO Y FECHA (RESOLUCIÓN O AUTO ADMINISTRATIVO)	NOMBRE DE LOS RESIDUOS Y/O SUSTANCIA QUÍMICA
SDA	PLANETA VERDE LTDA	Bogotá	Carrera 65 A No. 4G - 59	6491 del 03/09/2010 782 del 30/09/2015	1) Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) que no contengan ninguna de las siguientes sustancias: Policlorobifenilos (PCB), Sustancias Agotadoras de la capa de Ozono (SAO) y Clorofluorocarburos (CFC) 2) Residuos líquidos y sólidos impregnados con disolventes (varsol, thinner, cetonas, kerosenes, gasolina, alcoholes) (Y6) ; Residuos de pinturas, resinas y tintas con (Inflamables) (Y12) ; Residuos líquidos y sólidos impregnados con lubricantes a base de hidrocarburos (Inflamables) (Y8 y Y9) ; Residuos eléctricos y electrónicos de equipos de comunicación y computadores: Circuitos impresos, monitores, baterías. (Y31, Y22, Y20, A1180) ; Lámparas fluorescentes (Y29) ;Pilas (A1170, Y26 y Y 29) ; Baterías plomo ácido (Y31).
SDA	PROCESOS REUTILIZABLES INDUSTRIALES - PROÚTILES	Bogotá	Carrera 92 No. 64 C – 65 Bodega 25	Resolución 0025 del 16/01/2013	Aprovechamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE. Listados a continuación.: Impresoras, Unidades Centrales de Procesamiento CPU, Monitores de computadoras, Fotocopiadoras, Máquinas de Faxes.
SDA	WESTECH RECYCLERS OF LATIN AMERICA S.A.S.	Bogotá	Avenida Calle 6 No. 47 – 58 Interior 1 Piso 1	1705 del 30/09/2013	Almacenamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE's), los cuales se listan a continuación: Pequeños electrodomésticos; Equipos informáticos y de telecomunicaciones; Aparatos eléctricos de consumo; Herramientas eléctricas y electrónicas; Juguetes, equipos deportivos y de tiempo libre.

AUTORIDAD AMBIENTAL	NOMBRE (RAZÓN SOCIAL)	MUNICIPIO	DIRECCIÓN	NÚMERO Y FECHA (RESOLUCIÓN O AUTO ADMINISTRATIVO)	NOMBRE DE LOS RESIDUOS Y/O SUSTANCIA QUÍMICA
SDA	LASEA SOLUCIONES EU	Bogotá	Carrera 80 No. 16 D - 11	3010 del 28/12/2005 0933 del 06/05/2008	Residuos plásticos y filtros para aceite provenientes principalmente de las actividades de lubricación automotriz, Desechos resultantes de la producción y reparación de productos farmacéuticos, Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua, o de hidrocarburos y agua, con excepción de lodos con componentes orgánicos, Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices, Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos, Residuos eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones, Acumuladores, Baterías Níquel – Cadmio y/o Baterías secas, Tubos fluorescentes, y lámparas de mercurio.
SDA	BOGOTANA DE MANGUERAS	Bogotá	Carrera 33 No. 8 – 07/27	Resolución 1326 del 2005 Modificada por resolución 3995 del 2010.	Disposición Final de Aceite en el proceso de fabricación de cauchos.
SDA	DESCONT S.A. E.S.P	Bogotá	Calle 17B No. 39 – 75	Resolución No 4484 de 2010	Aceites Lubricantes Usados (A4060), Baterías Plomo-ácido usadas (Y31), Lodos Contaminados con Emulsiones de Agua e Hidrocarburos (Y9), Filtros de Aceite Usados (A4060), Material Absorbente y Papel contaminado con solventes (Y6 – Y41), Recipientes Contaminados (Y13 – Y14), Potes con Pintura (Y12 – Y13), Residuos Líquidos Químicos (Y34 – Y35), Líquido revelador y Fijador (Y16), Papel y plástico contaminado con residuos peligrosos, Medicamentos vencidos (Y3), Tubos Fluorescentes (Y29).

AUTORIDAD AMBIENTAL	NOMBRE (RAZÓN SOCIAL)	MUNICIPIO	DIRECCIÓN	NÚMERO Y FECHA (RESOLUCIÓN O AUTO ADMINISTRATIVO)	NOMBRE DE LOS RESIDUOS Y/O SUSTANCIA QUÍMICA
SDA	ECOLCIN	Bogotá	Carrera. 43 No. 11 – 27	Resolución 1316 del 2005 Resolución 2792 del 2006 Modificación: Resolución 0011 del 06/01/2011	Transformación y procesamiento de aceites lubricantes usados para disposición como combustible de uso industrial. Operación de la planta de recolección, transporte, acopio y Tratamiento de borras. Almacenamiento y envío a disposición final de baterías usados plomoácido, residuos sólidos impregnados con hidrocarburos (estopas, trapos, material oleofílico, arena, aserrín, paños absorbentes) y transformación de filtros usados por drenado y retiro de material solidó como caucho y papel impregnado con aceite usado de forma tal que el material solidó contaminado retirado se envía a disposición final por incineración y la carcasa metaliza del filtro libre de aceite se envía a fundición.
SDA	ESAPETROL S.A.	Bogotá	Calle 59 A Bis A sur No. 81 D - 45	Resolución 0367 del 2006 Modificación: Resolución 0461 del 2007	Autorizado para procesamiento de aceite lubricante usado para la producción de combustible ecológico denominado ACCEL. Tratamiento de aguas residuales Industriales, Aguas Hidrocarburadas, Aguas de Alta conductividad, aguas con alta DQO y DBQ, aguas residuales de procesos productivos de diferentes sectores e industrias que requieran del servicio ex situ. Lodos y borras hidrocarburadas, piezas impregnadas de hidrocarburos como filtros, empaques, canecas piezas mecánicas, filtros de aceite, recipientes plásticos y metálicos de lubricantes, grasas e hidrocarburos. Material hidrocarburado incinerable como estopas guantes, trapos, material oleofílico, aserrín. Residuos líquidos peligrosos de hidrocarburos, lo que involucra los diferentes hidrocarburos contaminados o residuales. Residuos de caucho y hule principalmente llantas y mangueras. Eléctricos como baterías y pilas, materiales que serán entregados para su disposición final a la empresa AIRE LTDA.
SDA	PROPTELMA	Bogotá	Calle 15 No. 33 - 45	Resolución 1127 del 2004 Modificación: Resolución 0026 del 2005	Procesamiento y transformación de aceites usados.

AUTORIDAD AMBIENTAL	NOMBRE (RAZÓN SOCIAL)	MUNICIPIO	DIRECCIÓN	NÚMERO Y FECHA (RESOLUCIÓN O AUTO ADMINISTRATIVO)	NOMBRE DE LOS RESIDUOS Y/O SUSTANCIA QUÍMICA
SDA	RECIPROIL LTDA.	Bogotá	Transversal. 124 No. 26 - 76/78	Resolución 1825 del 2006. Modificación: Resolución: 190 del 18/01/2011	Procesamiento de aceites usados. Recepción, Almacenamiento y envío a disposición final de residuos sólidos impregnados con hidrocarburos y tratamiento físico y envío a disposición final y/o para aprovechamiento en fundición de filtros usados.
SDA	ECOENTORNO	Bogotá	Carrera 106 A No. 154 A - 85	3417 del 08/05/2002	Residuos industriales, hospitalarios o domésticos (Sólidos, líquidos y pastosos). Autorizados: Tipo 0,1,2,3,4,5 y 6 de la clasificación NFPA.
SDA	SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO	Bogotá	Avenida Carrera 50 No. 26 - 20	3326 del 01/11/2007	Almacenamiento temporal de fuentes radioactivas en desuso. Solo incluye el almacenamiento del inventario actual de las fuentes radioactivas existentes, es decir los residuos radiactivos que hayan ingresado al país antes de 1995; los cuales se dividen en dos grupos: Residuos Radioactivos en poder de usuarios que hayan ingresado al país antes del año 1995 y Residuos Radioactivos en operación en todo el país.
SDA	LITO S.A.S	Bogotá	Calle 12 B No. 36 - 81	N° 056 del 29/01/2004 N° 4179 del 27/12/2007 ()	Almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos. (Parágrafo Primero. Específicamente la Licencia Ambiental se otorga para la descarga, almacenamiento, muestreo, análisis de PCB's (en aceite dieléctrico y equipos eléctricos en desuso) marcación y reparación de equipos contaminados, reembalaje, almacenamiento temporal (en el depósito de seguridad hasta la eliminación por parte del propietario del residuo), separación y deshuese de materiales libres de PCB's y aprovechamiento de material en bombillas de mercurio y sodio.
SDA	COMPUTADORES PARA EDUCAR	Bogotá	Calle 17 A No. 69 F - 49	N° 7253 DE 2010	Almacenamiento, aprovechamiento y disposición final de los excedentes provenientes de los centros de reacondicionamiento del programa computadores para educar, correspondientes a residuos

AUTORIDAD AMBIENTAL	NOMBRE (RAZÓN SOCIAL)	MUNICIPIO	DIRECCIÓN	NÚMERO Y FECHA (RESOLUCIÓN O AUTO ADMINISTRATIVO)	NOMBRE DE LOS RESIDUOS Y/O SUSTANCIA QUÍMICA
					de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE, mediante el proceso de desmantelamiento.
SDA	OMNIUM MULTISOCIEDADES S.A.S.	Bogotá	Calle 22 C No. 129 A - 10	N° 1376 DEL 10/06/2008 - PMA	Aprovechamiento de líquidos de revelado y fijado y películas fotográficas.
SDA	INDUSTRIAS QUÍMICAS FIQ LTDA	Bogotá	Transversal 124 No. 18 A - 12	N° 0108 del 31/01/2007	Operación de residuos o desechos peligrosos en el proyecto de almacenamiento y recuperación de solventes industriales a través del proceso de destilación.

FUENTE: INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM [HTTP://WWW.IDEAM.GOV.CO/WEB/CONTAMINACION-Y-CALIDAD-AMBIENTAL/REGISTRO-DE-GENERAADORES-RESPEL](http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/registro-de-generadores-respel). ADAPTADO PARA EL PROYECTO POR CPA INGENIERÍA, 2022

7.8.3 Residuos especiales

Los residuos especiales generados en todas las etapas del proyecto serán los residuos de las bolsas de cemento, madera, residuos electrónicos o eléctricos es decir todos aquellos residuos que NO estén considerados como peligrosos o convencionales, pero que por su volumen son considerados como especiales.

Los residuos especiales que serán objeto de planes post-consumo serán los siguientes, bajo su normatividad correspondiente:

- Computadores y periféricos (Resolución 1512 de 2010).
- Lámparas/bombillas ahorradoras (Resolución 1511 de 2010).
- Pilas y acumuladores portátiles (Resolución 1297 de 2010).

Estos residuos serán entregados a los gestores debidamente identificados, donde conste que su actividad comercial sea el manejo de este tipo de residuos, para aprovechamiento o disposición final. Estos gestores deberán tener las autorizaciones pertinentes para esta actividad, y deberán contar con cámara y comercio de la actividad reconocida, con vehículos adecuados para este transporte y que cuenten con los documentos necesarios para realizar esta función (tecno mecánica, SOAT, licencia).

Para llevar un seguimiento del retiro de residuos especiales por parte de un receptor externo, el responsable del área de almacenamiento o el responsable de la entrega del residuo deberá tramitar un Acta de Entrega de Residuos, de esta forma se llevará la trazabilidad del residuo industrial desde su generación hasta la entrega para disposición final o tratamiento.

7.8.4 Residuos de construcción y demolición (RCD)

Según la Resolución 1115 de 2012, los residuos de construcción y demolición (RCD), son aquellos que se generan durante el desarrollo de un proyecto constructivo, entre los cuales se pueden encontrar los siguientes tipos:

- ▶ Residuos de construcción y demolición susceptibles de aprovechamiento

Dentro de este tipo se encuentran entre otros los siguientes:

- ▶ 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, bentonitas y demás.
- ▶ Pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos, entre otros.
- ▶ No pétreos: vidrios, aceros, hierros, madera, plásticos, metales, cartones, yesos, Dry Wall, entre otros.

- ▶ Residuos de construcción y demolición no susceptibles de aprovechamiento

Dentro de este tipo se encuentran entre otros los siguientes:

- ▶ 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 con los protocolos establecidos para cada caso.
- ▶ Otros residuos con normas específicas: Amianto, asbesto cemento (tejas de Eternit) electrónicos, biosanitarios, etc. y demás que aparezcan en terreno. Incluir las definiciones de acuerdo con las normativas vigentes

Dentro de las actividades del proyecto de se podrá aplicar los criterios establecidos en la Resolución 1115 de 2012 y 932 de 2015, de la Secretaría Distrital de Ambiente, por medio de la cual se adoptan los lineamientos Técnico - Ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el Distrito Capital, en cuanto a la utilización de elementos reciclados provenientes de los Centros de Tratamiento y/o Aprovechamiento de RCD legalmente constituidos y/o la reutilización de los generados por las etapas constructivas y de desmantelamiento, en un porcentaje no inferior al 5%, del total de volumen o peso de material usado en la obra a construir.

El material proveniente de la Subestación y de la línea de transmisión, se llevará a escombreras debidamente autorizadas, que cuenten con todos los permisos y autorizaciones establecidos en la normatividad vigente, por lo que NO se requiere adecuar Zonas de Disposición de Material Sobrante de Excavaciones, ZODMES (botaderos).

El material sobrante está conformado en gran parte por el descapote inicial que se realiza al área que ocupará el terraplén el cual corresponde a la primera capa de material orgánico de un promedio de 30 centímetros, lo cual da un volumen de 710 m³. El material de escombros se estima en 20 m³ que corresponde a sobrantes de material de construcción y empaques de equipos.

Se resalta que para el manejo adecuado de los residuos se contratarán los servicios de aprovechamiento, recuperación, tratamiento y/o disposición final, con empresas que cuenten con las licencias, permisos, autorizaciones o demás instrumentos de manejo y control ambiental a que haya lugar, de conformidad con la normatividad ambiental vigente.

En general, la disposición de los residuos se contratará con externos que deben contar con la Licencia Ambiental vigente para la prestación del servicio. Para las actividades contratadas, se debe conservar las certificaciones de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final que emitan los respectivos receptores, hasta por un tiempo de 5 años, tal como se presenta en la ficha del Capítulo 10 de Plan de Manejo Ambiental PMA 2.1 Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de demolición y excavación.

Para el caso de los Residuos de Construcción y Demolición – RCD, se dará cumplimiento a lo establecido en la Resolución 586 de 2015, se define que un gestor de RCD son “Personas naturales o

jurídicas debidamente registrados ante la autoridad ambiental, que realiza actividades de acopio temporal, tratamiento, aprovechamiento, o disposición final de RCD en la Ciudad de Bogotá D.C.” Con base en lo anterior, se debe mencionar que, dentro del perímetro urbano de la ciudad de Bogotá D.C., el cual es competencia de la Secretaría Distrital de Ambiente, de acuerdo con la información entregada por esta entidad, se encuentran operando actualmente cuatro sitios de Disposición Final de Residuos de Construcción y Demolición, los cuales se mencionan en la Tabla 18.

Tabla 18. Sitios de Disposición Final de Residuos de Construcción y Demolición en el Perímetro Urbano de Bogotá D.C.

SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL	LICENCIA DE AUTORIZACIÓN	UBICACIÓN
Las Manas Anteriormente Holcim	Resolución ANLA 1480 de 2014	Avenida Calle 71 Sur No. 12 -20
San Antonio – Rex Ingeniería	Resolución ANLA 836 de 2015	Avenida Boyacá No. 73 – 00 Sur
Cemex-Colombia	Resolución SDA 1112 de 27/12/2012 SDA	km 4 vía Usme reserva ecológica la fiscalá
PMRRA Central de Mezclas S.A.	Resolución SDA No. 01280 de 2017	Avenida Boyacá No. 72-04 Sur
Ingeniería y transportes LAMD S.A.S.	Resolución CAR 0280 del 01/02/2019	Predio denominado Recodo Nuevo Sur, en la Vereda Balsillas

FUENTE: SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE, 2022

Adicional en el perímetro urbano de Bogotá D.C. existen gestores de Residuos de Construcción y Demolición – RCD, llamados Recuperadores específicos, los cuales son personas naturales o jurídicas que realizan actividades de aprovechamiento de RCD diferentes a los residuos pétreos y tierras de excavación. Dichos recuperadores se muestran en la Tabla 19.

Tabla 19. Sitios de Aprovechamiento y/o Tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición – Material tipo NO Pétreo

RECUPERADORES ESPECÍFICOS	UBICACIÓN
Recolectora el Triunfo	Carrera 68C No. 74B - 43
Reciclaje Martha	Carrera 69K No. 73A - 87
Chatarrería Ambiental FM SAS	Carrera 79 No. 69B - 35
Metales & Varillas A.M. S.A.S.	Calle 78B No. 69B - 60

FUENTE: SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE, 2022

En el AnexoG_Asp_Tecnicos>Listados_Sit_Dis, , se incluyen los listados de los gestores de residuos de construcción y Demolición – RCD Registrados ante la Secretaría Distrital de ambiente SDA y ante la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR.