



METRO LÍNEA 1

PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA RECEPTORA SER 2 Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 115 KV. CAPITULO 10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

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

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

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

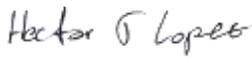
	APROBACIÓN CPA INGENIERÍA S.A.S.		
	FIRMA	NOMBRE	CARGO
ELABORÓ		Hector Julian Lopez	Coordinador de proyectos
REVISÓ		Sonia Ardila	Directora de proyectos
APROBÓ		Sonia Ardila	Directora de proyectos

Tabla de contenido

10 PLANES Y PROGRAMAS	1
10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	1
10.1.1 INTRODUCCIÓN	1
10.1.2 OBJETIVOS	1
10.1.3 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL	2

Índice de tablas

Tabla 1 – Clasificación de los RCD	17
Tabla 2 – Lugares para disposición final de RCD	19
Tabla 3 – Lineamientos y permisos ambientales de gestores RESPEL	26
Tabla 4 – Categoría de generador de RESPEL	30
Tabla 5 – Posibles proveedores de materiales de construcción	38

Índice de Figuras

Figura 1 Matriz de compatibilidad para el almacenamiento de sustancias o residuos peligrosos	29
Figura 2 Punto ecológico TIPO para residuos sólidos convencionales en frentes de obra	47
Figura 3 Distancias de seguridad en subestaciones exteriores	66
Figura 4 Protección de sumideros	70

10 PLANES Y PROGRAMAS

10.1 Plan de Manejo Ambiental

10.1.1 Introducción

En este capítulo se presenta el conjunto de medidas o acciones de manejo ambiental para mitigar, prevenir, corregir y/o compensar aquellos impactos ambientales que puedan ser causados por la implementación del proyecto de “Construcción de la Subestación Receptora SER 2 y su Línea de Transmisión a 115 kV”, el cual estará definido por los impactos ambientales a los medios abiótico, biótico y socioeconómico, durante las diferentes etapas del proyecto entre las que se encuentran la pre constructiva, constructiva, operación y desmantelamiento identificados en el capítulo de Evaluación Ambiental.

Las acciones de manejo ambiental tienen como objetivo general, brindar las herramientas necesarias para el buen manejo de los elementos del medio abiótico, biótico y socioeconómico durante la ejecución de las diferentes actividades proyectadas.

10.1.2 Objetivos

Establecer las medidas de manejo que permitan la prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos potenciales que las actividades del proyecto de la Subestación Receptora SER 2 y su Línea de Transmisión puedan generar en el área de estudio a partir de la dinámica y estado del medio abiótico, biótico y social presentes en el área.

10.1.2.1 Objetivos específicos

- ▶ Diseñar Programas de Manejo socio-ambiental enfocados al control de los impactos potenciales que se generen sobre cada uno de los componentes biótico, abiótico y socioeconómico del área estudiada.
- ▶ Identificar los impactos positivos derivados del desarrollo de la actividad de transmisión de energía, de tal manera que puedan ser formuladas acciones que permitan potencializar dichos beneficios sobre el entorno natural y social.
- ▶ Formular medidas para el manejo de las actividades que causan impactos negativos sobre los componentes abiótico, biótico y socioeconómico en el área.
- ▶ Informar de manera clara, oportuna y veraz, sobre los aspectos concernientes al desarrollo del proyecto, incluyendo los impactos identificados y las medidas de manejo ambiental formuladas para su control, garantizando los espacios y mecanismos de participación efectiva de los actores de interés como son autoridades, organizaciones y comunidad en las decisiones que los pueden impactar.
- ▶ Promover los mecanismos de comunicación permanentes y directos para que a la comunidad tenga contacto con la empresa Metro Línea 1, atendiendo los problemas socio - ambientales

detectados durante el desarrollo de las actividades de transmisión de energía.

- ▶ Crear conciencia en los trabajadores internos, externos, contratistas y proveedores vinculados con el proyecto, sobre la importancia de la conservación y preservación de los recursos naturales presentes en el área, así como del respeto a la población vinculada a la misma.
- ▶ Proponer mecanismos de verificación y control de las actividades establecidas, de tal manera que se optimicen los recursos técnicos, humanos y financieros, obteniendo a su vez, los mejores beneficios ambientales derivados de la implementación de las medidas de manejo ambiental propuestas.

10.1.3 Programas de Manejo Ambiental

Los programas de manejo ambiental se construyen con la implementación de estrategias para el manejo a los impactos identificados en la evaluación ambiental, en los medios abiótico, biótico y socioeconómico y contemplan acciones que deben llevarse a cabo en las diferentes etapas de la ejecución del proyecto.

A continuación, en la Tabla 1, se presenta la estructura de los programas de manejo para el presente plan de manejo ambiental.

Tabla 1 – Estructura del Plan de Manejo Ambiental

Medio	Programa	Simbología	Nombre de ficha
MEDIO ABIÓTICO	M.A.1. PROGRAMA DE MANEJO GEOTÉCNICO	PMA 1.1	Manejo adecuado de obras de excavación.
	M.A.2. PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	PMA 2.1	Disposición adecuada de RCD.
		PMA 2.2	Plan de gestión integral de residuos peligrosos, derrames o fugas de combustibles y manejo de aceites usados.
		PMA 2.3	Programa de manejo de materiales.
		PMA 2.4	Programa de manejo de residuos sólidos y líquidos convencionales
		PMA 2.5	Programa de manejo suelos contaminados
	M.A.3. PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO AIRE	PMA 3.1	Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas y manejo de ruido
		PMA 3.2	Manejo de inducciones eléctricas, radiointerferencias y campos electromagnéticos

Medio	Programa	Simbología	Nombre de ficha
	M.A.4. PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	PMA 4.1	Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de agua superficiales
MEDIO BIÓTICO	M.B 1. PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA	PMB 1.1	Programa de manejo de fauna urbana.
	M.B 2. PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA	PMB 2.1	Programa de manejo silvicultural.
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	M.S 1. PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADOS AL PROYECTO	PMS 1.1	Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.
	M.S 2. PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	PMS. 2.1	Información y comunicación pública.
	M.S 3. PROGRAMA DE PRESERVACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS AL PROYECTO	PMS 3.1	Manejo de tránsito

FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S, 2022

Las estrategias de manejo ambiental se presentarán en forma de fichas, bajo la siguiente estructura, la cual también es aplicable para el programa de seguimiento en la mayoría de los aspectos (Tabla 2).

Tabla 2 – Organización de las fichas del PMA

Indicador	Descripción
OBJETIVOS	Se indica de manera específica y precisa la finalidad con la cual se pretende desarrollar cada medida.
METAS	Se plantearán las metas a alcanzar con la ejecución de la medida de manejo ambiental propuesta.
ETAPA DE APLICACIÓN	Se indica la etapa del proyecto en la cual se implementará la medida de manejo ambiental propuesta.
IMPACTO AMBIENTAL	Se indican los impactos identificados y que serán manejados a través de la ficha de manejo la actividad que lo genera.
TIPO DE MEDIDA	Se establecerá que acción de prevención, protección, control, mitigación, restauración, o compensación que se pretende alcanzar con la medida.
ACCIONES A DESARROLLAR	Corresponde a las medidas específicas que se adoptarán para el control o manejo ambiental del impacto generado por alguna actividad del proyecto.
LUGAR DE APLICACIÓN	Se indicará con precisión la ubicación del sitio, área en el cual se ejecutará la medida (Barrio, etc.).
POBLACIÓN BENEFICIADA	Determina la población que puede verse favorecida por el desarrollo de la actividad.

Indicador	Descripción
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	Determina las estrategias participativas de la comunidad en el desarrollo de las actividades en el caso que aplique.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y/O MONITOREO	Se registran los indicadores de seguimiento y monitoreo que se utilizarán tales como muestreos, observaciones, registro de avances de ejecución técnica y financiera, resultados o efectividad de la medida, receptividad en el medio (entorno físico - biótico o social); grado de participación de las comunidades, etc.
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	Establece personas y/o entidades encargadas de la ejecución o control y seguimiento de las acciones de manejo presentadas en la ficha.
PERSONAL REQUERIDO	Puntualiza los requerimientos de personal (profesional, técnico o no capacitado) para llevar a cabo las medidas de manejo ambiental.
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Establece el tiempo durante el cual se implementarán las medidas de manejo.
COSTOS	Determina el costo que demanda la ejecución de las medidas de manejo, ya sea estos de los costos generales de obra, del plan de gestión social o específicos.

FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S, 2022

A continuación, se desarrollarán las diferentes fichas de manejo para el proyecto.

10.1.3.1 Medio Abiótico

10.1.3.1.1 Manejo adecuado de obras de excavación

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 1.1. MANEJO ADECUADO DE OBRAS DE EXCAVACIÓN			
OBJETIVO			
<p>– Establecer medidas para el correcto manejo del componente geotécnico dentro del desarrollo del proyecto de construcción de la subestación eléctrica receptora SER 2 y su línea de transmisión a 115 kV, con el fin de evitar accidentes que puedan poner en riesgo a los trabajadores y a la comunidad asentada en el área de influencia del presente proyecto y prevenir y minimizar los impactos del recurso hidrogeológico del lugar</p>			
META			
<p>– 100% del cumplimiento de las medidas establecidas para el programa de manejo geotécnico</p>		<p>FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S, 2022</p>	
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
IMPACTOS			
ACTIVIDAD	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 1.1. MANEJO ADECUADO DE OBRAS DE EXCAVACIÓN			
Cimentación con Pilotes	Hidrogeológico	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Irrelevante
Barretes y muros pantalla			
Cimentación con Pilotes	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Moderado
Barretes y muros pantalla			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			
Embalaje, transporte y almacenamiento de Equipos de potencia, control, protección y comunicaciones Subestación Eléctrica que serán reutilizados.			
ETAPAS DE APLICACIÓN			
PRE -CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERATIVA	DESMANTELAMIENTO
	X		X
SUBESTACIÓN		LÍNEA	
X		X	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		
ACCIONES PARA DESARROLLAR			
<p>ACCIÓN 1: Manejo de materiales de construcción</p> <p>Inducción a trabajadores y contratistas</p> <p>Previo al desarrollo de las obras que implican materiales de construcción se hará una inducción a contratistas y trabajadores con el objetivo de prevenir impacto ambientales en la matriz de suelos, aguas y en el paisaje; todos estos ocasionados por el manejo y disposición de materiales usados en la construcción. Esta inducción presentará las siguientes temáticas y se presentará de acuerdo con el artículo 21 de la ley 50 de 1990:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Divulgación de medidas de manejo ambiental establecidas en cada ficha PMA ▶ Manejo de materiales de construcción ▶ Manejo del recurso hídrico, para evitar su contaminación por parte de los materiales de construcción ▶ Transporte, almacenamiento y disposición final de materiales ▶ Normativa aplicable para cada aspecto de relevancia 			

MA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 1.1. MANEJO ADECUADO DE OBRAS DE EXCAVACIÓN

Manejo de materiales de arrastre y/o cantera

- ▶ Los vehículos usados para el transporte de material por medio de la vía terrestre deberán tener sus respectivos contenedores/platones, adicionalmente, estos deberán ser apropiados para que la carga quepa en su totalidad, para que no se presenten derrames, pérdida de material o escurrimientos de material húmedo
- ▶ Los materiales deberán ser transportados de la forma correcta, siguiendo los lineamientos del Artículo 2, Resolución No 541 de diciembre de 1994 y de la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura – Subsector Vial (2011) del MAVDT.
- ▶ La carga transportada deberá ser cubierta con un material que evite la dispersión de esta o las emisiones fugitivas. El material de cobertura debe ser resistente previniendo roturas y rasgaduras, adicionalmente, este deberá ser sujetado a las paredes exteriores del platón.



FUENTE: www.google.com

- ▶ Los materiales de cantera serán almacenados en el mismo sitio de las obras con el objetivo de no causar afectaciones diferentes a las requeridas por las obras. El acopio temporal de este material no podrá realizarse en zonas verdes, vía pública o cualquier otro lugar, que pueda impedir el desarrollo de actividades de los habitantes de la zona

Manejo de concretos

- ▶ La mezcla de concreto en el lugar de la obra deberá realizarse sobre plataforma o geotextil que garantice un aislamiento del suelo, para que este permanezca en óptimas condiciones
- ▶ Está prohibido arrojar mezclas de concreto cerca de predios con áreas verdes; los materiales de construcción serán cubiertos con plástico de alto calibre
- ▶ Si se presenta un derrame de mezcla de concreto, esta debe recogerse y disponerse de manera inmediata. La zona donde se presentó el derrame se debe limpiar de tal forma en que no se evidencie el vertimiento presentado. Finalmente, está prohibido el lavado de mezcladoras de concreto en el frente de obra.
- ▶ Las varillas expuestas deberán aislarse o retirarse. El aislamiento se producirá por el encerramiento con cintas o mallas y con avisos con sistemas reflectivos que indiquen el peligro.
- ▶ El calentamiento de mezclas como el asfalto se realizarán en una parrilla portátil. El combustible usado será preferiblemente el gas, se encuentra prohibido el uso de madera o carbón, adicionalmente este calentamiento no deberá tener contacto directo con el suelo.
- ▶ Los prefabricados y tuberías se almacenarán en los lugares previstos por la empresa contratista, estos no se podrán apilar a alturas superiores a 1,20 metros o 1,50 metros para materiales pétreos. Adicionalmente, los materiales como losetas o adoquines deben ser reutilizados, para este proceso se deberá realizar un adecuado almacenamiento aislado, confinado y señalizado.

Manejo de maquinaria, equipo, transportes y acarreos

- ▶ Seleccionar adecuadamente los vehículos que transportarán personal, materiales y equipos. Toda la

MA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 1.1. MANEJO ADECUADO DE OBRAS DE EXCAVACIÓN

maquinaria, los equipos y los vehículos deberán cumplir con las normas legales.

- ▶ Toda la maquinaria usada deberá estar en perfectas condiciones mecánicas, adicionalmente, estos deberán tener revisiones periódicas con el fin de mitigar emisiones de gases, ruidos y fluidos.
- ▶ El equipo móvil y maquinaria pesada deberá estar en el mejor estado mecánico y de carburación posibles, generando que se quemé el mínimo combustible posible y de esta forma asegurando minimizas las emisiones atmosféricas. Adicionalmente para minimizar la contaminación auditiva se deberán implementar silenciadores de motores
- ▶ El mantenimiento de equipos se realizará en sitios autorizados de manera periódica, garantizando una sincronización permanente y adecuada
- ▶ Los operarios de maquinaria deberán ejecutar revisiones diarias de sus equipos, con el fin de identificar goteos de combustibles, lubricantes o fallas que puedan causar inconvenientes en el desempeño de los equipos. Estas revisiones se generarán por medio de listas de chequeo.
- ▶ Los residuos generados por el cambio de aceite de las distintas maquinarias serán dispuestos en pampinas y serán retirados por la empresa que cuente con los respectivos permisos establecidos por la autoridad competente
- ▶ Los vehículos usados para el transporte de materiales cumplirán con la normativa establecida en el Artículo 2, Resolución 541 de 1994 de Min ambiente, que regula el transporte de materiales en búsqueda de la protección del medio ambiente
- ▶ Las volquetas usadas en el transporte de materiales no deberán ser cargadas con materiales que superen el borde del platón. Adicionalmente, estos materiales deberán ser cubiertos con carpas, lonas, plásticos o textiles y estos deberán ajustarse de tal forma que se impida la salida de la carga durante los movimientos del vehículo producidos por el desplazamiento al lugar de acopio o disposición.
- ▶ Los vehículos, equipos y maquinarias no serán ubicados sobre las vías de acceso del proyecto.

Almacenamiento de materiales

- ▶ Por la limitación espacial presente en el área de trabajo, solo se mantendrá en el frente de obra los materiales de construcción necesarios para una jornada diaria laboral. Los materiales que no sean usados durante el desarrollo del día, deben estar demarcados, cubiertos, confinados y señalizados, sin que se afecten las actividades de la gente de la región.
- ▶ Las zonas de almacenamiento serán adaptadas en regiones planas y de fácil acceso. Los recorridos de movilización y desmovilización deberán ser realizados siguiendo rutas óptimas para evitar daños por los sitios de desplazamiento, en caso de generar daños en las vías estos deberán ser reparados. No es necesario el uso de canales perimetrales, pero igualmente previo al inicio de actividades se levantarán respectivas actas de vecindad
- ▶ Para el transporte de maquinaria y equipos se deben utilizar elementos como cadenas, sacos, entre otros, que garanticen la ausencia de accidentes que involucren los elementos transportados o el entorno del trayecto
- ▶ El área destinada para el almacenamiento será demarcada bajo la NTC 1461 Higiene y Seguridad. Las señales de seguridad no se apilarán a alturas superiores de 1,5 metros, con el fin de prevenir accidentes al personal
- ▶ Los vehículos usados para el transporte contarán con la capacidad adecuada para no sobrepasar los límites establecidos en vías y puentes pro donde haya desplazamiento. Adicionalmente, estos deberán estar en las condiciones mecánicas óptimas con el fin de no ocasionar problemas con el tráfico.
- ▶ Está prohibido el lavado de maquinaria y equipos sobre vía pública, estos deberán realizarse en lugares autorizados, adicionalmente, el contratista debe asegurarse de entregar un certificado del centro autorizado para el lavado de estos instrumentos, así como el mantenimiento de aceite, filtros y llantas.

Para un adecuado manejo de las actividades, se deberán seguir las condiciones presentes a continuación:

- ▶ Debe contarse con personal que realice labores de limpieza, estas personas estarán encargadas de recoger residuos a lo largo de cada tramo.
- ▶ Todos los materiales usados deberán ser comprados en establecimientos que cuenten con todos los permisos ambientales correspondientes. Esta condición deberá ser verificada previamente al establecimiento de acuerdos.

MA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 1.1. MANEJO ADECUADO DE OBRAS DE EXCAVACIÓN

- ▶ En caso de requerir cambios de proveedor, este proceso se deberá informar con la debida anticipación, para realizar las verificaciones pertinentes y generar las respectivas aprobaciones
- ▶ Las obras que presenten varillas expuestas deberán encontrarse en áreas aisladas por medio de cintas, mallas y con avisos de peligro, correspondientes al programa de señalización establecido.
- ▶ La inducción al personal incluirá charlas sobre el manejo de los materiales de construcción en los frentes de obra

ACCIÓN 2: Manejo de materiales sobrantes

Los materiales sobrantes son producidos por la excavación y otras actividades constructivas; entre estos se encuentra la arena, los pedazos de ladrillos y la gravilla.

El manejo de material sobrante deberá cumplir con la Resolución 1115 de 2012 y la Resolución 932 de 2015 establecido por la Secretaria Distrital de Ambiente, gracias a las cuales se adoptan lineamientos técnico-ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición RCD en el Distrito Capital. Para cumplir con esta normativa la empresa contratista deberá dar cumplimiento al porcentaje de utilización de elementos reciclados provenientes de los Centros de Tratamiento y/o Aprovechamiento de RCD legalmente constituidos y/o la reutilización de los residuos generados por las etapas constructivas y de desmantelamiento en un porcentaje superior al 5% del total de volumen o peso del material usado en la obra, siempre y cuando cumpla con las características técnicas requeridas

Acopio del material sobrante

- ▶ Todo el material sobrante generado durante las obras del proyecto, deberá ser transportado a los sitios autorizados en el menor tiempo posible. Esta medida es tomada para evitar problemas de movilidad, ocupación del terreno aprovechable para el cumplimiento de otros usos, y difusión de partículas; evitando los obstáculos en la ejecución de las actividades programadas. El tiempo de acopio en espacio público debe ser menor a 24 horas después de haberse generados, en caso de no poder retirarse en su totalidad, este deberá ser almacenado dentro del lote de la subestación (Debidamente marcado), evitando problemas de movilidad con los habitantes de la zona.
- ▶ Todo el material orgánico (suelo) extraído durante la actividad de descapote será apilado en montículos con una altura inferior a 1,5 metros, adicionalmente, estos deberán ser debidamente acordonados en el sitio autorizado, donde no sea afectado por el viento o lluvia, generando su alteración, arrastre o descomposición (Debe ser cubierto por plástico para ser reutilizado en trabajos de empradización en otras áreas); también es importante señalar que estos acopios deberán ser señalizados y delimitados con cinta de seguridad. No debe colocarse junto a escombros o cerca de canales que permitan la conducción de fluidos para una posterior obstrucción o desembocadura en drenajes o corrientes de agua. Finalmente, el material ubicado en los costados de la línea de transmisión deberá dejarse en un lugar adecuado con el fin de no interferir con el tránsito de vehículos y maquinaria; el tiempo de acopio de estos materiales no puede exceder las 24 horas y en caso de no poderse retirar el material sobrante en su totalidad, este será almacenado en el lote de la subestación, marcado correctamente para evitar problemas de movilidad con las personas de la zona.
- ▶ Los materiales con objetivo de acopio temporal serán cubiertos con instrumentos apropiados para el aislamiento de agua y de viento tales como carpas de polietileno.
- ▶ Los materiales que puedan presentar pérdida de humedad deben ser hidratados periódicamente y cubiertos con polisombra que los proteja ante los efectos de precipitaciones, derrames, radiación solar o fuertes vientos. Esta medida asegurará que el 80% del descapote de pueda reutilizar. Por otro lado, si los materiales exceden la humedad natural deberán realizarse periodos de secado durante el día
- ▶ En caso de que las actividades de recuperación se ejecuten al mismo tiempo que el desmantelamiento, el material de descapote se apilará en sitios previamente seleccionados y adecuados para ese fin (Depósitos de suelo orgánico)
- ▶ El material sobrante de RCD se almacenará en el área de construcción de la subestación, este almacenamiento no podrá superar un volumen máximo de 6 metros cúbicos, por lo que la empresa colaboradora deberá retirar de forma periódica el material producto de excavaciones. Estos volúmenes podrán variar según las actividades y deberán ser validados por la empresa contratista durante la etapa constructiva.
- ▶ Previo a las actividades de transporte de materiales de construcción, escombros y materiales de excavación, se realizará una verificación mediante un formato establecido por la empresa del

MA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 1.1. MANEJO ADECUADO DE OBRAS DE EXCAVACIÓN

contratista, en el cual se identificará la placa del vehículo, la fecha y se realizará un registro fotográfico. Todos los transportadores deberán estar inscritos en la página web de la SDA y la empresa contratista deberá realizar los respectivos reportes ante la autoridad ambiental.

Se realizarán inducciones mensuales para el personal, con el objetivo de recalcar la importancia del manejo de los residuos y materiales sobrantes, concientizarlos acerca del manejo que se les debe dar y conocer sobre los requisitos ambientales que se deben cumplir. Cada una de estas inducciones se registrará por medio de actas que estarán a disposición de las autoridades ambientales.

Transporte del material

El transporte del material deberá cumplir con las normas nacionales de acuerdo con los temas de carga, descarga, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación

Todos los vehículos usados para el transporte de materiales deberán tener platonos apropiados para su desempeño, con el objetivo de tener el espacio suficiente para que la carga quede contenida en su totalidad. Adicionalmente, estos platonos deben tener estructuras continuas, sin roturas, perforaciones, ranuras ni espacios, y deben estar cubiertos por materiales como lonas para evitar la pérdida de material, derrame o escurrimiento del material húmedo durante los trayectos.

El profesional ambiental contratista deberá tener todos los documentos que soporten la información y manejo establecidos en cada ficha de manejo ambiental. Esta información deberá ser remitida al departamento DHS para diligenciar los formatos de cumplimiento ambiental del proyecto.

ACCIÓN 3: Manejo del nivel freático dentro del área de estudio

De acuerdo con estudio realizados en la región, se estableció que en el área de influencia se presenta una única unidad hidrogeológica representado por el Acuífero de la Sabana. Esta unidad se encuentra compuesta por arcillas de color café con arenas en menor proporción. Adicionalmente de acuerdo con el Modelo Hidrogeológico de la Sabana 2018, esta unidad se caracteriza por presentar baja productividad, con capacidad específica menor a 0,05l/s, es de extensión local y se encuentra asociada a depósitos cuaternarios de origen fluvioalacubre.

De acuerdo con estudios previos se determinó que el nivel freático asociado con el área de influencia se localiza a una profundidad que oscila entre los 2 y 3 metros. Esta situación genera el establecimiento de medidas de manejo ambiental durante el desarrollo de actividades de excavación y construcción de obras subterráneas que permitan no afectar el nivel freático y por ende la unidad hidrogeológica previamente definida. Es importante mencionar que las medidas que se presentarán en esta sección están dispuestas para prevenir la afectación del recurso hídrico subterráneo en temas relacionados con el cambio de propiedades fisicoquímicas, biológicas, y disponibilidad de este mismo. Sin embargo, es importante mencionar que estos impactos se producirán durante la actividad de excavación y construcción de infraestructura, ya que cuando estas culminen, el agua subterránea recuperará de manera natural sus propiedades iniciales después de un corto periodo de tiempo.

Las medidas que se darán a continuación fueron estructuradas a partir de la "Guía de manejo ambiental para el sector de la construcción-Segunda edición de la secretaría Distrital de Ambiente (SDA) del 2013", a su vez esta guía es adoptada mediante la Resolución 1138 del 31 de julio de 2013 y contempla varios puntos de cumplimiento obligatorio que buscan dar mayor relevancia a las buenas prácticas durante la actividad de la construcción, por medio de la introducción de elementos que generen el manejo sostenible de recursos como el agua, suelo, flora, fauna, aire y energía, así como del ciclo de materiales para la construcción (En etapas previas, durante y después de culminar los proyectos). A continuación, se presentarán las medidas más relevantes.

- ▶ Se prohibirá el vertimiento de lubricantes y aceites en las calles, calzadas y sistemas de alcantarillado para aguas lluvia. Cada uno de estos productos deberá ser tratado mediante a gestores autorizados.
- ▶ Por medio de equipos de construcción se llegará a diferentes niveles de cada uno de los componentes de la obra subestación eléctrica receptora SER 2 y su línea de transmisión a 115 kV presenta. Se construirá un terraplén donde se ubicarán vías internas, equipos y edificaciones que hacen parte de la subestación.

MA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 1.1. MANEJO ADECUADO DE OBRAS DE EXCAVACIÓN

Por otra parte, por medio del equipo de construcción o de forma manual se abordarán los diferentes niveles establecidos para cada uno de los componentes como la construcción de las obras, las cajas de subterranización y la perforación de ductos subterráneos. Para el agua del nivel freático que será intervenida con el desarrollo del proyecto se establecieron las siguientes medidas.

- ▶ Evitar enviarlas por el sistema de alcantarillado para aguas lluvia, estas deberán almacenarse y ser utilizadas en etapas de funcionamiento interno del proyecto como aseo, riego de zonas verdes, entre otros. En caso de que se requiera enviarlas a través del sistema de alcantarillado pluvial se debe solicitar la prestación temporal de acueducto y alcantarillado a la empresa correspondiente; en este caso se cumplirá con los parámetros establecidos por esta entidad. Está prohibido su vertimiento en espacios públicos y su disposición final deberá realizarse con un gesto autorizado.
- ▶ Para las excavaciones y cortes de taludes realizados durante la cimentación de las obras, se deberán implementar cunetas con el objetivo de evacuar el agua a través de la red de alcantarillado, todo esto con el previo permiso de la autoridad competente.
- ▶ Se debe llevar un registro de las perforaciones del terreno junto con información del tipo de suelo que permita generar alertas acerca de las condiciones de riesgo asociadas con residuos químicos y otros elementos enterrados (Tubería de asbesto)
- ▶ Si durante el presente proyecto se llega a tener contacto con el nivel freático, deberán realizarse las siguientes medidas ambientales: Registrar la profundidad a la que se presentó el contacto, con el fin de realizar el abatimiento de dicho nivel durante el desarrollo de la actividad de excavación. Durante el desarrollo de la actividad se debe tener controlado el nivel freático garantizando el correcto funcionamiento del proyecto incluyendo la etapa de cimentación. Cuando se terminen las actividades de excavación y cimentación se debe asegurar que el nivel freático vuelva a sus condiciones iniciales, para esto lo único que se debe garantizar es que la zona intervenida quede de la misma forma como se encontró, ya que el agua subterránea tiene la capacidad de recuperar sus condiciones iniciales con el paso del tiempo.

ACCIÓN 4: Manejo de la excavación dentro del área de estudio

La construcción de la subestación eléctrica y la línea de transmisión necesitarán de obras civiles asociadas al alcance del proyecto, ya sea de forma manual o mediante el uso de maquinaria amarilla, maquinaria para perforación subterránea dirigida o de largo alcance. De acuerdo con esto será necesario utilizar material que mejor y compacte el suelo en búsqueda de alcanzar las densidades necesarias para adelantar las obras de cimentación.

Las medidas de manejo para las actividades de excavación se presentarán a continuación.

- ▶ Durante los procesos de excavación, todos los trabajadores deberán estar a más de dos metros del alcance máximo del brazo o parte de la maquinaria que se esté utilizando, en caso de no cumplirse la condición anterior todo el personal debe retirarse inmediatamente.
- ▶ Se deben identificar los elementos existentes a nivel como lo son los andenes, postes, torres, soporte de señales, muros, edificaciones que puedan intervenir o generar riesgos durante el desarrollo de la excavación.
- ▶ Se debe contar con aprobación y permisos de trabajo requeridos ante las autoridades competentes para la ejecución de la labor.
- ▶ Se debe estimar localización adecuada para las instalaciones subterráneas previo a iniciar el proceso de excavación.
- ▶ Si se presentan riesgos por instalaciones de servicios públicos, se debe contactar con las empresas pertinentes para informarles acerca del trabajo, adicionalmente, se debe solicitar el establecimiento y localización de las instalaciones subterráneas con el objetivo de marcarlas visualmente y establecer los procedimientos indicados para protegerlas y a sus trabajadores; esta protección se puede dar por medio de términos distancia o por medio de barreras. En caso de remover alguna de estas instalaciones se debe solicitar un permiso al responsable de dichas redes para el apoyo de desconexión o la intervención, según sea el caso. Finalmente, el responsable de la excavación y de la red deberán establecer un procedimiento que contenga mecanismos de aseguramiento, protección y actividades que conlleven a una excavación segura.

MA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 1.1. MANEJO ADECUADO DE OBRAS DE EXCAVACIÓN

- ▶ En caso de que se encuentren redes se debe disponer de los procedimientos específicos para su control o mitigación
- ▶ Previo al proceso de excavación se deberán eliminar los obstáculos como, las piedras sueltas, que puedan generar posibles riesgos durante el desarrollo del trabajo.
- ▶ La delimitación se debe hacer con malla de mínimo un metro de altura, con el objetivo de reducir el riesgo de que algunas personas ingresen al área de trabajo
- ▶ El uso de cinta solo es recomendable en ambientes cerrados y controlados como el interior de empresas o el interior de áreas protegidas con telas o mallas. En caso de ser necesario se recomiendan usar tres filas de cinta para prevenir que algunas personas la levanten
- ▶ La delimitación interna, alrededor de la excavación, debe ser colocada a una distancia apropiada, con el objetivo de evitar derrumbes producidos a causa de materiales, vehículos, o equipos pesados. Esta distancia será definida de acuerdo con el tipo de suelo y protecciones instaladas.
- ▶ Las obras deben contar con señalización luminosa y reflectiva durante las horas de la noche, especialmente cuando se afecten senderos peatonales y vías públicas.
- ▶ Se debe presentar señalización informando acerca de restricciones de ingreso, rutas seguras de tránsito interno, elementos de zona de protección personal necesarios, rutas y salidas de emergencia, equipos de emergencia y cualquier otra señalización necesaria en búsqueda de un nivel óptimo de seguridad
- ▶ Una persona calificada se encargará de identificar la necesidad y diseño de protección para muros, edificaciones u otro tipo de estructuras, por medio de procesos como el rediseño de la excavación, sistema de soporte, entre otros.
- ▶ Una persona calificada deberá realizar inspecciones de seguridad evaluando como mínimo los siguientes aspectos:
 - ▶ Estado de los sistemas de protección instalados en la excavación
 - ▶ Estado de los taludes (Grietas, desmoronamiento, entre otros)
 - ▶ Protección de infraestructura cercana y áreas adyacentes
 - ▶ Verificación de sistemas de servicios públicos que se encuentren dentro de la excavación
 - ▶ Señalización y delimitación de áreas como el acceso, tránsito de personas, vehículos, entre otros.
 - ▶ Distancia a redes eléctricas energizadas
 - ▶ Atmosferas dentro de la excavación
 - ▶ Orden y aseo de materiales usados dentro durante el proceso de excavación
 - ▶ Verificación las condiciones de operación después de eventos como lluvias, tormentas, vendavales, inundaciones, sismos o cuando se presenta otra condición que incremente el riesgo
 - ▶ Estado de operación de todos los equipos que se usarán durante el proceso de excavación.
- ▶ El retiro de material de excavación se hará por medio de maquinaria que lo cargará en volquetas, estas volquetas serán cargadas en los sitios de almacenamiento temporal o durante el proceso de excavación. Es importante tener en cuenta que estos materiales tienen un periodo de acopio inferior a un día de trabajo, ya que no se encuentra estipulado como tal en las actividades del proyecto. En caso de que el material de construcción depositado en el frente de obra no sea utilizado durante la jornada laboral, este deberá ser debidamente demarcado, cubierto, confinado y señalizado, para que no afecte a los habitantes de la zona.
- ▶ Los residuos que sean dispuestos de manera temporal necesitan estar sobre materiales aislantes del suelo como el plástico.

Excavaciones manuales

Este tipo de excavaciones son realizadas por los trabajadores usando su fuerza física, con ayuda de herramientas como las palas, picos, entre otras. Para estos casos, se debe analizar, establecer e implementar

MA – MEDIO ABIÓTICO					
PMA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMA 1.1. MANEJO ADECUADO DE OBRAS DE EXCAVACIÓN					
<p>medidas de protección con el objetivo de garantizar la prevención de accidentes. Estas medidas se encuentran asociadas con mecanismos como el enmallado, baranda o talud, o el tablestacado.</p> <p>En este tipo de excavaciones es importante tener en cuenta la profundidad crítica (Profundidad máxima a la que se puede excavar sin requerir esfuerzos), el tipo de suelos, los aspectos climatológicos y las sobrecargas. Están prohibidas las excavaciones en las partes inferiores de los taludes ya que pueden genera un gran riesgo de desmoronamiento.</p> <p>Excavaciones mecánicas</p> <p>Durante el proceso de operación de maquinaria está prohibida la permanencia de personas dentro de la excavación. Así mismo, está prohibida la permanencia de personas sobre la volqueta y en el área de operación durante la carga de volquetas por medio de la retroexcavadora. Las medidas para el correcto manejo de las RCD se podrán consultar en la ficha de manejo 2.1 Disposición adecuada de RCD.</p>					
POBLACIÓN BENEFICIADA		MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS			
Área influencia del proyecto		Realizar inducciones para todo el personal que participe en el desarrollo de las obras			
LUGAR DE APLICACIÓN					
Esta ficha se aplica para todas las actividades que requieran materiales de construcción, movimientos de tierras o residuos de construcción de las obras civiles para la subestación y línea de transmisión.					
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN					
Metro Línea 1 y empresas contratistas que desarrollen las actividades constructivas correspondientes en la subestación y línea de transmisión.					
PERSONAL REQUERIDO					
Ingeniero Civil. Profesional ambiental					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	FORMULA	PARÁMETRO DE REFERENCIA	FRECUENCIA Y RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO O SOPORTE
Cumplimiento	X=(Cantidad de material pétreo certificado/Cantidad de material pétreo utilizado)*100	X=100	N.A	Semanal	Informes de gestión Copia de licencia minera o permisos ambientales de extracción y explotación de materiales Recibos y facturas de proveedores
Cumplimiento	X=(Volumen de escombros y sobrantes de excavación	X=100	N.A	Semanal	Informes de reutilización

MA – MEDIO ABIÓTICO					
PMA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMA 1.1. MANEJO ADECUADO DE OBRAS DE EXCAVACIÓN					
	realizados/Volumen de escombros y sobrantes de excavación con posibilidad de reutilización generados)*100				Registros fotográficos Copia de licencia minera o permisos ambientales de extracción y explotación de materiales Recibos y facturas de proveedores
Cumplimiento	(Número de actividades realizadas/Número de actividades programadas)*100	X=100	N.A	Trimestral	Informes de gestión
Verificación	X=(Medidas de manejo establecidas para la actividad de excavación/Medidas de manejo implementadas para la excavación	X=100	N.A	Semanal	Informe de gestión Recibos y facturas de proveedores
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					
ACTIVIDAD	ETAPAS				
	PRE CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN	
Manejo de materiales de construcción	X	X		X	
Manejo de materiales sobrantes	X	X		X	
Manejo de las medidas de excavación	X	X		X	
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS					

MA – MEDIO ABIÓTICO				
PMA – PROGRAMA DE MANEJO				
PMA 1.1. MANEJO ADECUADO DE OBRAS DE EXCAVACIÓN				
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
Inducción en el manejo de materiales de construcción	Mes	1	\$1.000.000	\$1.000.000
Inducción para el manejo de materiales sobrantes	Mes	1	\$1.000.000	\$1.000.000
Inducción para el manejo de excavación	Mes	1	\$1.000.000	\$1.000.000
Ingeniero civil	Mes	3	\$4.500.000	\$13.500.000
Ingeniero ambiental	Mes	3	\$4.500.000	\$13.500.000
			TOTAL	\$30.000.000

10.1.3.1.2 Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de demolición y excavación

MA – MEDIO ABIÓTICO	
PMA – PROGRAMA DE MANEJO	
PMA 2.1. PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE DEMOLICIÓN Y EXCAVACIÓN	
<p>OBJETIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> – Establecer las medidas necesarias para el manejo, tratamiento y disposición adecuadas de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados durante la elaboración de la subestación eléctrica receptora SER 2 y su línea de transmisión a 115 kV <p>META</p> <ul style="list-style-type: none"> – Disponer el 100% de los RCD resultantes como consecuencia de las actividades de construcción de la subestación y de la línea de transmisión – Realizar las inducciones adecuadas a todo el personal vinculado al proyecto (100%), con el objetivo de conocer las medidas de manejo ambiental a implementar para la disposición final de los RCD. 	 <p>FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S, 2022</p>

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 2.1. PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBANTES DE DEMOLICIÓN Y EXCAVACIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> - 100% de los vehículos de carga utilizados en la obra deberán estar inscritos ante la SDA - 30% de aprovechamiento del material de demolición y excavación (RCD) 			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
IMPACTOS			
ACTIVIDAD	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Cimentación con Pilotes	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Moderado
Barretes y muros pantalla			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			
Embalaje, transporte y almacenamiento de Equipos de potencia, control, protección y comunicaciones Subestación Eléctrica que serán reutilizados.			
Cimentación con Pilotes	Espacial	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales.	
Obras previstas para ingreso de la subestación			
Excavación y Adecuación del Terreno Línea de Trasmisión.			
Construcción, Cimentación y Obras Civiles de la Línea de Trasmisión			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 2.1. PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBANTES DE DEMOLICIÓN Y EXCAVACIÓN			
Desmantelamiento de línea de transmisión y subestación.			
ETAPAS DE APLICACIÓN			
PRE -CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERATIVA	DESMANTELAMIENTO
	X		X
SUBESTACIÓN		LÍNEA	
X		X	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		
ACCIONES PARA DESARROLLAR			
<p>Los RCD son productos que resultan de las actividades de construcción tales como la demolición, excavación, construcción y/o reparaciones de las obras civiles o de otras actividades conexas complementarias. Para el caso del presente proyecto estos serán generados por medio de las etapas de excavación, adecuación del terreno, construcción y cimentación de las obras civiles de la subestación y la línea de transmisión.</p> <p>Ya que el presente proyecto se encuentra ubicado en la ciudad de Bogotá es necesario guiarse bajo la jurisdicción de la autoridad ambiental de la Secretaría Distrital de Ambiente, siguiendo el cumplimiento estipulado en la Resolución 1115 de 2012, Resolución 715 de 2013, Resolución 932 de 2015 y Resolución 472 de 2017 sobre el manejo de este tipo de residuos.</p> <p>Actividad 1. Gestión y planeación</p> <p>Inicialmente se debe solicitar un PIN ante la SDA por medio de la página web www.ambientebogota.gov.com, cuando este se obtenga se debe reportar el plan de gestión de residuos de construcción y demolición, cargándolo en la misma página.</p> <p>Para la planeación óptima de la obra es necesario determinar la cantidad de materiales de construcción requeridos con el objetivo de evitar la pérdida de estos.</p> <p>Para el tratamiento adecuado de estos residuos deberá planearse la separación por cada tipo de RCD, se deberá identificar y realizar la vinculación con los gestores de materiales aprovechables y no aprovechables y se deberá seleccionar el sitio de almacenamiento temporal (Dimensionado a través del acopio de estos materiales)</p> <p>Actividad 2. Inducción al personal</p> <p>Se realizarán inducciones a todo el personal involucrado en la actividad, con el objetivo de cubrir los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Planeación y ejecución del Plan de Manejo de los RCD ▶ Seguridad y Salud en los trabajos de demolición de infraestructura ▶ Socialización de la normatividad vigente ▶ Socialización de los formatos de manejo de residuos por RCD pertenecientes al Sistema de gestión Ambiental SGA <p>Actividad 3. Almacenamiento temporal</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Establecer el espacio de almacenamiento temporal de los RCD, en este sitio se realizará la separación de acuerdo con el tipo de RCD. Adicionalmente, este lugar deberá ser óptimo y contar con barreras de cerramiento, con polisombra, deberán evitarse los drenajes protegiéndolos de las lluvias y deberá estar ubicado en un espacio accesible para la recolección y que no permita la dispersión de partículas. Se debe realizar un planeación previa de este sitio, sin embargo, esta locación puede ser modificada dependiendo de las condiciones técnicas que se puedan presentar. ▶ Deberán hacerse inventarios permanentes acerca de la cantidad y tipos de RCD generados durante el desarrollo de las actividades. Este inventario deberá ser reportado mensualmente ante la Secretaría 			

MA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 2.1. PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBANTES DE DEMOLICIÓN Y EXCAVACIÓN

Distrital de Ambiente (A través de la página web) y deberá estar disponible en el sitio de obra ya que puede ser verificado por parte de la SDA. Es importante tener en cuenta de que el inventario deberá contar como mínimo con los siguientes puntos:

- ▶ Nombre del Proyecto
- ▶ Ubicación
- ▶ PIN (Número)
- ▶ Fecha de elaboración
- ▶ Cantidad de material utilizado (m3) y peso (Ton) de acuerdo con la fuente de generación
- ▶ Total, del material reutilizado en la obra con su correspondiente descripción
- ▶ Ubicación de reutilización
- ▶ Esquema del área de reutilización
- ▶ Registro fotográfico
- ▶ Firmas que certifican la reutilización del material. Si estos no pueden ser tratados por incumplimiento de condiciones técnicas se debe explicar la razón o razones de incumplimiento de requisitos que generan que estos sean tratados como RCD.

Se realizará un control de calidad y tipo de RCD generados de manera mensual y deberá reportarse durante la etapa constructiva. A continuación, se presentan los puntos que se deben tener.

- ▶ Registro de ingresos y salidas de RCD
- ▶ Fecha de cada ingreso o salida
- ▶ Origen (Dirección y teléfono)
- ▶ Nombre y firma del generador
- ▶ Destino inmediato y final
- ▶ Tipo, volumen y peso
- ▶ Nombre y sello del transportador
- ▶ Nombre de quien recibe y firma

Actividad 4. Aprovechamiento

La identificación y separación en la fuente de los RCD, se realizará siguiendo la clasificación de la cartilla de Gestión Integral de RCD, 2015 tomada a partir de la página de la Secretaría Distrital de Bogotá.

Tabla 1 – Clasificación de los RCD

CATEGORÍA	GRUPO	CLASE	COMPONENTES
RCD aprovechables	Residuos mezclados	Residuos pétreos	Concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosín, mortero y materiales inertes que no sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría
	Residuos de material fino	Residuos finos no expansivos	Arcilla (caolín), limos y residuos inertes, poco o no plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría
		Residuos finos expansivos	Arcilla (montmorillonitas) y lodos inertes con gran cantidad de finos altamente plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz #200 de granulometría
	Otros residuos	Residuos no pétreos	Plásticos, PVC, maderas, cartones, papel, siliconas, vidrios, cauchos

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 2.1. PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBANTES DE DEMOLICIÓN Y EXCAVACIÓN			
		Residuos de carácter metálico	Acero, hierro, cobre, aluminio, estaño y zinc
		Residuos orgánicos de pedones	Residuos de tierra negra
		Residuos orgánicos de cespedones	Residuos vegetales y otras especies bióticas
RCD no aprovechables	Residuos peligrosos	Residuos corrosivos, reactivos, radioactivos, explosivos, tóxicos, patógenos (biológicos)	Desechos de productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, resinas, plastificantes, tintas, betunes, barnices, tejas de asbesto, escorias, plomo, cenizas volantes, luminarias, desechos de explosivos y residuos con características de peligrosidad
	Residuos especiales	No definida	Poliestireno - Icopor, cartón-yeso (drywall), llantas, entre otros.
	Residuos contaminados con otros residuos	Residuos contaminados con residuos peligrosos	Residuos pertenecientes a los grupos anteriores que se encuentren contaminados con residuos peligrosos. Estos deben ser dispuestos como residuos peligrosos
		No definida	Residuos contaminados con otros residuos, que hayan perdido las características propias para su aprovechamiento
	Otros residuos	No definido	Residuos que por requisitos técnicos no es permitido el reusó en las obras

FUENTE: SECRETARÍA DISTRTIAL DE AMBIENTE – CARTILLA RCD 2015

- ▶ ML1 deberá dar un cumplimiento como mínimo del 30% de los RCD generados en el proyecto. Los materiales sobrantes susceptibles a la reutilización deberán ser incorporados en las actividades constructivas que lo permitan, denominándose aprovechamiento in situ en el reporte a la SDA. Para cumplir con el porcentaje de aprovechamiento se podrán realizar convenios con empresas que hagan transformaciones y/o tratamientos de los RCD con fines de aprovechamiento y/o convenios con empresas o entidades que pueden aprovechar estos materiales en actividades constructivas.
- ▶ En caso de no contar con material sobrante que pueda ser aprovechado, se debe realizar un suministro de materiales reciclados que cumplan con las especificaciones requeridas por los Centros de Tratamiento y/o Aprovechamiento de RCD
- ▶ Los RCD que no pueden ser aprovechados serán trasladados a sitios autorizados para su disposición final. Deberán realizarse informes mensuales y soportes de aprovechamiento de RCD junto con los informes de gestión ambiental SST
- ▶ El material que pueda ser reutilizado será almacenado temporalmente en los frentes de obra de forma cubierta y con su debida señalización

Actividad 5. Recolección y transporte

- ▶ Se realizará el transporte de RCD con vehículos inscritos en la página web de la SDA, Se debe verificar que el gestor contratado y autorizado cumpla con los siguientes lineamientos.
 - ▶ Realizar el pesaje de residuos en el sitio adecuado (Sitio de disposición).
 - ▶ La carga se debe instalar de tal forma que su volumen esté a ras del contenedor (No se utilizara ningún tipo de extensión).
 - ▶ Posibilitar el cargue y descargue de los RCD evitando la dispersión de partículas.

MA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 2.1. PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBANTES DE DEMOLICIÓN Y EXCAVACIÓN

- ▶ Se debe cubrir la carga con carpado durante los trayectos para evitar contacto con lluvias y vientos.
- ▶ Los vehículos deberán cumplir las normas vigentes de tránsito y transporte y de emisiones atmosféricas.
- ▶ Toda volqueta usada para el transporte de materiales debe contar con un PIN proporcionado por la SDA.
- ▶ Los vehículos destinados al transporte deberán contar con identificación en las puertas laterales y parte posterior del vehículo. El concesionario debe asegurarse que estos avisos sean retirados cuando los vehículos se desvinculen del proyecto o este finalice.
- ▶ Para mitigar los impactos relacionados con la calidad de aire, no se hará uso de vehículos de carga mayor desde su fabricación a la vigencia del año en curso, de acuerdo a lo establecido por la normatividad ambiental vigente. Estos deberán contar con PIN, documentación vigente (Licencia de conducción, revisión tecno mecánica y SOAT) e inspección pre operacional diaria. Adicionalmente estos deberán garantizar respetar los límites de velocidad en el frente de obra o sobre las vías públicas.
- ▶ Está prohibido el uso de RCD para la realización de cierres viales u obstaculización del paso tanto a vehículos como a peatones.
- ▶ Se presentarán informes mensuales y planillas de disposición final con el fin de documentar la gestión realizada frente a la disposición final de RCD.
- ▶ Se deberá realizar limpieza a las llantas de los vehículos de tal manera que estos no generen residuos en las vías de ingreso y salida de obras e instalaciones.

Actividad 6. Disposición final

Se debe verificar la disposición final de los residuos entregados a los gestores junto con su adecuado tratamiento. Estos sitios de disposición final deben ser autorizados y contar con el respectivo permiso o licencia ambiental, aprobada y vigente por parte de la autoridad ambiental, con relación a los escombros o material de excavación. A continuación, se presentarán los lugares dispuestos para esta disposición.

Tabla 2 – Lugares para disposición final de RCD

Categoría	Razón Social	Permiso ambiental	Autoridad Ambiental	Localización
Disposición final de residuos de construcción y demolición	Reciclados Industriales	Registro 015-021 – Rads 20192160666(06/09/2019) Comunicado No 20212034161 del 26/05/2021	CAR	Km 1.5 - Costado Sur Vía Bogotá - Siberia. Cota, Cundinamarca.
Disposición final de residuos de construcción y demolición	Cemex Colombia S.A.S	Res 01280 de 15/06/2017	SDA	km 4 vía Usme reserva ecológica la fiscalá
Disposición final de material de excavación	Ingeniería y transportes LAMD S.A.S	Res 0280 del 01/02/2019	CAR	Predio denominado Recodo Nuevo Sur, en la Vereda Balsillas
Disposición final de material de excavación	Sociedad Paisaje S.A.S	Res 2325 del 27/10/ 2015	CAR	Vereda San José Mosquera Cundinamarca

MA – MEDIO ABIÓTICO				
PMA – PROGRAMA DE MANEJO				
PMA 2.1. PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBANTES DE DEMOLICIÓN Y EXCAVACIÓN				
Disposición de lodos	RZR Ingeniería y Servicios Ltda	Resolución 2895 (29 de septiembre de 2017)	CAR	Lote Bellavista, Vereda San José, Jurisdicción Mosquera - Cundinamarca
FUENTE: Metro Línea 1, 2022				
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Se prohibirá depositar RCD en las zonas verdes del área de influencia o en sus alrededores ▶ Los formatos de disposición de RCD deberán diligenciarse diariamente y durante el desarrollo de la actividad. Esta medida permitirá obtener un registro acerca del volumen a transportar y el sitio de disposición al cual se dirigirán ▶ De manera mensual se deben presentar dentro de los informes de gestión ambiental y SST las certificaciones expedidas por los sitios de disposición final de RCD, estas deben incluir el periodo y volumen. ▶ Las tuberías de materiales como concretos, gres, mampostería, entre otros, serán demolidas y utilizadas como RCD, por ende, se les dará el mismo manejo que a los residuos de demolición, siendo reutilizadas o dispuestas en los sitios autorizados por las entidades ambientales correspondientes. <p>Actividad 7. Manejo de lodos</p> <p>Durante las actividades de pilotaje presentes en la construcción de la cimentación pueden generarse lodos, dependiendo de las condiciones del suelo, del equipo y la metodología a seguir por el contratista. A continuación, se presentarán algunas medidas de manejo para controlar este tipo de residuos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ El frente de obra deberá contar con un sistema de contención y almacenamiento de fluidos producto de la actividad. Esta contención deberá tener condiciones apropiadas que permitan la deshidratación de lodos para proceder con la disposición de RCD sin generar vertimientos. ▶ Los frentes de trabajo deberán mantenerse limpios permitiendo el acceso ▶ En caso de no contar con espacio suficiente para la implementación del lecho de secado para lodos, estos deberán ser transportados por vehículos tipo vector o carrotaques a gestores autorizados para su manejo. Se deberá llevar un registro de la cantidad de líquidos generados y entregados ▶ El almacenamiento de lodos no puede superar el tiempo de dos semanas para evitar la generación de vectores ▶ Está prohibido el vertimiento de lodos en los canales de agua o sobre zonas verdes en el área de influencia ▶ El manejo de olores durante el proceso de deshidratación de lodos será neutralizado con la aplicación de cal sobre estos ▶ En caso de presentarse lodos bentónicos se implementará el uso de EPPs adecuados, junto con capacitaciones, con el fin de garantizar la protección a los trabajadores. <p>En caso de presentarse lodos poliméricos estos serán tratados mediante las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ En el frente de obra se dispondrá de un contenedor de almacenamiento de residuos de excavación que permitirá la recolección de lodos para luego ser cargados en volquetas y llevados a la disposición final. ▶ Estos lodos pueden ser reutilizados después de ingresar a un tanque de recirculación para corregir características de viscosidad y pH ▶ La disposición final contará con tanques de sedimentación y recuperación separando sólidos de líquidos y favoreciendo la reutilización de los polímeros en las perforaciones ▶ Los sobrantes de polímero serán descompuestos químicamente con lejía para prevenir daños ambientales y poder reutilizar del agua. <p>Actividad 8. Mitigación de contaminación del aire por material particulado generado en las actividades de manejo de RCD</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Dos veces al día durante época seca se humectarán las vías de acceso a la obra, garantizando la no dispersión de material particulado por el transporte de RCD. ▶ Las retroexcavadoras deberán realizar el proceso de cargue de una manera controlada, evitando dispersión tanto en el giro de la cuchara como en la descarga al volc6 de los vehículos. Esta medida será 				

MA – MEDIO ABIÓTICO					
PMA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMA 2.1. PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBANTES DE DEMOLICIÓN Y EXCAVACIÓN					
<p>recalcada en capacitaciones e inspecciones de campo.</p> <p>Actividad 9. Mitigación de contaminación del suelo por arrastre de materiales o por derrames accidentales</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Se realizará limpieza en las llantas de los vehículos de transporte de RCD, asegurando que los residuos no sean arrastrados a vías o redes de alcantarillados. ▶ Si se presenta un derrame o goteo accidental por parte de fallas mecánicas inesperadas, se realizará la detención de la actividad, en cumplimiento al programa de manejo de derrames o fugas de combustibles líquidos. De acuerdo con esto, se atacará el punto de falla conteniendo la fuga con material absorbente del kit de control de derrames y recipientes de recolección de fluidos. Adicionalmente, el material que haya tenido contacto con el suelo será recogido para evitar su dispersión y almacenamiento con pala en bolsa roja. Se informará al personal encargado para el retiro del equipo y al personal de brigada de aseo para transportar los residuos hacia el almacenamiento RESPEL. <p>Actividad 10. Inventario y diagnóstico de procesos de inestabilidad geomorfológica y áreas erosionadas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Se realizará un inventario de procesos de inestabilidad y áreas erosionadas como consecuencia de los diferentes tipos de actividades desarrolladas durante el proyecto. ▶ Se presentará un diagnóstico del estado actual de los procesos inventariados y obras de control y mantenimiento necesarias para su protección. Adicionalmente, se deberá evaluar la necesidad de hacer obras de reconfiguración con base en estudios geotécnicos. ▶ Se realizará capacitaciones al personal con el objetivo de conocer sobre los procesos erosivos e inestabilidades que pueden ocurrir en el área de influencia. 					
POBLACIÓN BENEFICIADA		MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS			
No aplica		<ul style="list-style-type: none"> – Se deben realizar inducciones a todo el personal que se encuentre involucrado con el desarrollo de las obras – La población debe estar informada acerca de las actividades que se realizaran durante la etapa constructiva 			
LUGAR DE APLICACIÓN					
Estas medidas se llevarán a cabo en el área de influencia de las actividades de la subestación eléctrica receptora SER 2 y su línea de transmisión a 115 kV					
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN					
<ul style="list-style-type: none"> – Contratista de obras civiles Metro Línea 1 – Área de Gestión Ambiental – Gestores de manejo de RCD autorizados 					
PERSONAL REQUERIDO					
Ingeniero Civil. Profesional Ambiental					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	FORMULA	PARÁMETRO DE REFERENCIA	FRECUENCIA Y RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO O SOPORTE
Verificación-Cumplimiento	Disposición final de RCD generados durante el desarrollo del proyecto	$X=(\text{Cantidad de residuos dispuestos en sitios autorizados}/\text{Cantidad de}$	Excelente: Entre 90 y 100% Bueno: Entre 80 y 90%	Frecuencia: Mensual Contratista encargado de las obras civiles	Registro mensual en la plataforma de la SDA y certificado de disposición de los sitios autorizados

MA – MEDIO ABIÓTICO					
PMA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMA 2.1. PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBANTES DE DEMOLICIÓN Y EXCAVACIÓN					
		residuos generados) *100	Regular: Entre 70 y 80% Deficiente: <70 %		Certificado de entrega a escombreras Licencia ambiental vigente de los sitios autorizados para la disposición de escombros Registro fotográfico
Verificación-Cumplimiento	Control de RDC aprovechados	X=(Volumen de escombros y sobrantes de excavación reutilizados /Volumen de escombros y sobrantes de excavación con posibilidad de reutilización generados) *100	Excelente: >30 % Bueno: Entre 10 y 20% Deficiente: <10%	Frecuencia: Mensual Contratista encargado de las obras civiles	Indicadores de seguimiento de Gestión de RCD en Obra Registro mensual en la plataforma de la SDA y certificado de disposición de los sitios autorizados. Registros fotográfico
Seguimiento-Eficacia	Cantidades de RCD generadas mes a mes efectivamente reportadas	X=(Cantidad de RCD reportados al SDA durante el mes/Cantida d de residuos dispuestos en el mes)*100	Excelente: Entre 90 y 100% Bueno: Entre 80 y 90% Regular: Entre 70 y 80% Deficiente: <70 %	Frecuencia: Mensual Contratista encargado de las obras civiles	Evidencia del registro de los datos del aplicativo Registro fotográfico
Verificación-Cumplimiento	Vehículos inscritos ante la SDA	X=(Número de vehículos utilizados en la obra con inscripción ante la SDA/Número de vehículos utilizados en la obra)*100	100%	Frecuencia: Mensual Contratista encargado de las obras civiles	Registro mensual en la plataforma de la SDA

MA – MEDIO ABIÓTICO					
PMA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMA 2.1. PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBANTES DE DEMOLICIÓN Y EXCAVACIÓN					
Gestión-Cumplimiento	Inducción del personal en el manejo de RCD	X=(Número de personas con inducción en temas de gestión de material de construcción y material sobrante/Número de personas vinculadas al proyecto)*100	Excelente: Entre 90 y 100% Bueno: Entre 80 y 90% Regular: Entre 70 y 80% Deficiente: <70 %	Frecuencia: Cada vez que sea necesario Profesional del área encargada	Registro fotográfico Actas de las reuniones junto con el listado de asistencia
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					
ACTIVIDAD	ETAPAS				
	PRE CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN	
Gestión y Planeación	X				
Inducción del personal		X		X	
Almacenamiento temporal		X		X	
Aprovechamiento		X		X	
Recolección y transporte		X		X	
Disposición Final		X		X	
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS					
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
Gestión y Planeación	UN	1	\$10.000.000	\$10.000.000	
Inducción del personal	# de inducciones	Estos valores deberán ser costeados por medio del análisis de precios unitarios del proyecto, para un volumen de 730 m ³ el valor aproximado es de \$146.000.000			
Almacenamiento temporal	m ³				
Aprovechamiento	m ³				
Recolección y transporte	m ³				

MA – MEDIO ABIÓTICO				
PMA – PROGRAMA DE MANEJO				
PMA 2.1. PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBANTES DE DEMOLICIÓN Y EXCAVACIÓN				
Disposición Final	m ³	10	\$300.000	\$3.000.000
			TOTAL	\$159.000.000

10.1.3.1.3 Plan de gestión integral de residuos peligrosos, derrames o fugas de combustibles y manejo de aceites usados

PMA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 2.2. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, DERRAMES O FUGAS DE COMBUSTIBLES Y MANEJO DE ACEITES USADOS.			
<p>OBJETIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir las medidas necesarias para la gestión integral de los residuos peligrosos, derrames o fugas de combustibles y el manejo de aceites usados que se generen durante la construcción y operación de la subestación eléctrica receptora SER 2. 			
<p>META</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar la gestión del 100% de los residuos peligrosos generados durante la construcción y operación de la subestación. Realizar el 100% de atención a los derrames accidentales que generan RESPEL para el manejo adecuado de su recolección y almacenamiento. Realizar el 100% del manejo de los aceites usados que se generen durante el desarrollo del proyecto. Realizar el 100% de las capacitaciones propuestas para el personal en la gestión de residuos peligrosos, derrames o fugas y manejo de aceites usados. 			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
IMPACTOS			
ACTIVIDAD	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Cimentación con Pilotes	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Moderado
Barretes y muros pantalla			

FUENTE: Metro Línea 1, 2022

PMA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 2.2. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, DERRAMES O FUGAS DE COMBUSTIBLES Y MANEJO DE ACEITES USADOS.			
Generación, manejo y disposición de Residuos.	Espacial	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales.	
Embalaje, transporte y almacenamiento de Equipos de potencia, control, protección y comunicaciones Subestación Eléctrica que serán reutilizados.			
Cimentación con Pilotes			
Obras previstas para ingreso de la subestación			
Excavación y Adecuación del Terreno Línea de Trasmisión.			
Construcción, Cimentación y Obras Civiles de la Línea de Trasmisión			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			
Desmantelamiento de línea de trasmisión y subestación.			
ETAPAS DE APLICACIÓN			
PRE - CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERATIVA	DESMANTELAMIENTO
X	X	X	X
SUBESTACIÓN		LÍNEA	
X		X	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN

PMA – MEDIO ABIÓTICO																		
PMA – PROGRAMA DE MANEJO																		
PMA 2.2. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, DERRAMES O FUGAS DE COMBUSTIBLES Y MANEJO DE ACEITES USADOS.																		
X	X																	
ACCIONES PARA DESARROLLAR																		
<p>Durante la ejecución de las actividades constructivas y operativas de la subestación SER 2 se pueden generar los siguientes residuos peligrosos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Residuos biológicos: Se generan este tipo de residuos en el momento en el que exista una atención de primeros auxilios y se tengan residuos de la atención primaria que se realizó. ▶ También se encuentran en esta clase, los residuos correspondientes a los elementos de protección personal contaminados. ▶ Bolsas de cemento de las actividades de obra. ▶ Envases de insumos como pinturas y solventes. ▶ Residuos contaminados con hidrocarburos: Se generarán en caso de presentarse algún derrame retenido con material absorbente empleado para el control de los derrames. <p>Alternativas de Prevención y minimización</p> <p>Buenas Prácticas Ambientales mediante la inclusión de las recomendadas dictadas en las Guías Generales: Medio Ambiente, Manejo de Materiales Peligrosos, en cuanto a evaluación de los peligros, actuaciones de manejo y medidas preventivas, de la Corporación Financiera Internacional IFC.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Capacitar al personal acerca de este programa para el manejo y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos ▶ Verificar que los RESPEL son empacados y etiquetados de acuerdo con la normatividad y con el grado de peligrosidad. ▶ Cuantificar la generación de los residuos peligrosos en los formatos establecidos. ▶ Mantener un sistema de almacenamiento acorde con las características de compatibilidad de los residuos. ▶ Asegurar las condiciones adecuadas para el transporte de los RESPEL de acuerdo con sus características, para ello el gestor autorizado utiliza la Lista de chequeo para inspección de almacenamiento (SIG-EI-FR-46) donde verifica el cumplimiento del Decreto 1079 de 2015, en cuanto al transporte de RESPEL. ▶ Verificar que la disposición final de los residuos peligrosos sea una operación ambientalmente segura y que el gestor de los residuos cuente con los permisos ambientales respectivos. <p style="text-align: center;">Tabla 3 – Lineamientos y permisos ambientales de gestores RESPEL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Servicio prestado</th> <th>Razón Social</th> <th>Permiso ambiental</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gestor RESPEL</td> <td>INDUSTRIA AMBIENTAL</td> <td>Resolución 374 de 2016</td> </tr> <tr> <td>Gestor RESPEL</td> <td>TRACOL</td> <td>Licencia Ambiental Resolución N°0989 de 26 de 2015 y Cedida bajo licencia 1821 de 2017 emitidas por la CAR DRSO</td> </tr> <tr> <td>Gestor RESPEL</td> <td>BIOTRATAMIENTO DE RESIDUOS</td> <td>Resolución 3064 de 2007</td> </tr> <tr> <td>Gestor RESPEL</td> <td>ECOLCIN</td> <td>Resolución 1316 de 2015</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Se realizarán inspecciones a los acopios temporales por parte de Residentes e inspectores SSTMA. ▶ Garantizar que todas las sustancias químicas cuentan con la hoja de seguridad. ▶ Los residuos peligrosos, no se podrán almacenar ni mezclar con los residuos no peligrosos 				Servicio prestado	Razón Social	Permiso ambiental	Gestor RESPEL	INDUSTRIA AMBIENTAL	Resolución 374 de 2016	Gestor RESPEL	TRACOL	Licencia Ambiental Resolución N°0989 de 26 de 2015 y Cedida bajo licencia 1821 de 2017 emitidas por la CAR DRSO	Gestor RESPEL	BIOTRATAMIENTO DE RESIDUOS	Resolución 3064 de 2007	Gestor RESPEL	ECOLCIN	Resolución 1316 de 2015
Servicio prestado	Razón Social	Permiso ambiental																
Gestor RESPEL	INDUSTRIA AMBIENTAL	Resolución 374 de 2016																
Gestor RESPEL	TRACOL	Licencia Ambiental Resolución N°0989 de 26 de 2015 y Cedida bajo licencia 1821 de 2017 emitidas por la CAR DRSO																
Gestor RESPEL	BIOTRATAMIENTO DE RESIDUOS	Resolución 3064 de 2007																
Gestor RESPEL	ECOLCIN	Resolución 1316 de 2015																

PMA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 2.2. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, DERRAMES O FUGAS DE COMBUSTIBLES Y MANEJO DE ACEITES USADOS.

(convencionales)

- ▶ Se realizarán capacitaciones a los operadores en materia de prevención de escapes, incluido prácticas específicas con materiales peligrosos como parte de la formación en materia de preparación y respuesta ante emergencias.
- ▶ Prohibir el mantenimiento programado y correctivo y lavado de vehículos y equipo in situ; estos deben ser llevados a sitios autorizados.

Medidas de Manejo interno ambientalmente seguro de los residuos peligrosos

Actividades para el almacenamiento de los residuos peligrosos

- ▶ La actividad de acopio de RESPEL se realizará en un lugar acondicionado para tal fin dentro de las instalaciones temporales.
- ▶ Estará debidamente identificado y de fácil acceso para la recolección por parte del gestor RESPEL.
- ▶ Base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos, con el objeto de evitar infiltración de contaminantes.
- ▶ Cerramiento perimetral con altura mínima de 1,8 m, con materiales no combustibles.
- ▶ Techado y protegido de condiciones ambientales, permitiendo la ventilación natural.
- ▶ Garantizar que se minimizará la volatilización, el arrastre o la lixiviación.
- ▶ Dique de contención o escurrimiento o derrames, de acuerdo con la descripción de estos, establecida en el Programa de manejo de fugas o derrames de combustibles líquidos.
- ▶ Señalización interna y externa y acceso restringido con puertas y seguro
- ▶ Equipos de emergencias (extintor, kit de emergencias)
- ▶ Envasado

Los elementos de protección personal contaminados (mascarillas de bioseguridad) utilizados durante la ejecución de las actividades serán empacados en doble bolsa de color negro.

Las bolsas de cemento serán desocupadas en su totalidad, eliminando los restos de cemento que puedan quedar en estas, deberán ser aplanadas, ordenadas, amarradas en pacas y almacenadas con los residuos, peligrosos, garantizando que no tenga contacto con otros tipos de residuos, de tal manera que sea susceptible su aprovechamiento de manera directa con el proveedor.

En cuanto a la generación de RESPEL y los envases y trapos contaminados con sustancias químicas y/o hidrocarburos, estos serán almacenados en recipientes de 55 gal rotulados indicando sus características de peligrosidad y dispuestos dentro del almacenamiento.

Las sustancias peligrosas en estado líquido serán envasadas en recipientes de 5 galones debidamente sellados e identificados.

Una vez utilizados los insumos como solventes, los recipientes serán llevados al punto de almacenamiento temporal para residuos peligrosos.

Para los residuos biológicos que se puedan generar, se ubicará un recipiente con pedal de color y bolsa rojos identificados como residuos biológicos únicamente en la instalación adecuada para este servicio.

- ▶ Etiquetado

Todos los residuos peligrosos almacenados estarán debidamente etiquetados. El objetivo es emplear etiquetas de riesgo, que contengan información relacionada con la identificación del residuo, los datos del generador y la naturaleza de los riesgos que representa el residuo. El tamaño de la etiqueta será de 10 x 10 cm que se fijará sobre el envase o el contenedor, teniendo en cuenta lo establecido dentro del sistema globalmente armonizado.

PMA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 2.2. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, DERRAMES O FUGAS DE COMBUSTIBLES Y MANEJO DE ACEITES USADOS.

Para los residuos biológicos el recipiente deberá estar identificado como residuos biológicos y tendrá una bolsa roja, la cual contendrá el residuo para su posterior entrega.

► Movilización Interna

Esta se encuentra directamente relacionada con el traslado de los RESPEL, desde su generación hasta el acopio temporal, durante el tiempo en que son recolectados por el gestor ambiental autorizado para su disposición final.

Dentro de esta movilización interna, es importante tener en cuenta la manipulación y uso de todos los elementos de protección personal con el fin de evitar afectaciones a la salud. El traslado de los residuos peligrosos no debe exceder la capacidad del contenedor o envase destinado para cada residuo.

Para los residuos líquidos generados por el lavado de brochas y residuos líquidos de pintura, se debe garantizar en todo momento que el líquido este contenido en un recipiente debidamente cerrado y separado de los demás residuos para evitar derrames, goteos, fugas o contingencias por volteos del galón.

Los residuos biológicos se mantendrán en la zona de atención de primeros auxilios y serán entregados al gestor autorizado por separado en bolsa roja cerrada y marcada.

► Rutas de Circulación

Se seguirán las rutas definidas en las instalaciones temporales y en los diferentes frentes de obra para el tránsito de estos residuos desde su generación hasta su almacenamiento seguro.

► Matriz de compatibilidad para el almacenamiento de residuos peligrosos

La matriz de compatibilidad para el almacenamiento de residuos peligrosos plasma la compatibilidad entre los diferentes RESPEL, tomando como base su clasificación de acuerdo con la clase y el tipo de sustancia, con el propósito de realizar un almacenamiento o transporte bajo condiciones seguras.

Para usar la Matriz de compatibilidad para el almacenamiento de sustancias o residuos peligrosos, se debe:

1. Ubicar la sustancia (1) columna, de acuerdo con su clase
2. Ubicar la sustancia (2) según su clase, en la diagonal de la matriz.
3. Donde ambas sustancias se crucen en la matriz, identificar su compatibilidad. El color verde nos indicará que los residuos pueden ser almacenados juntos.

PMA – MEDIO ABIÓTICO														
PMA – PROGRAMA DE MANEJO														
PMA 2.2. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, DERRAMES O FUGAS DE COMBUSTIBLES Y MANEJO DE ACEITES USADOS.														
Conveniones de compatibilidad														
														Pueden ser almacenados o transportados en el mismo vehículo
														Pueden ser almacenados o transportados en el mismo vehículo, pero no cuando la sustancia de la clase 9 puede incendiarse.
														No deben ser almacenados o transportados en el mismo vehículo a menos que se encuentren separados unos de otros en una distancia de 1.20 m en todas sus direcciones o mediante barreras de separación resistentes y de materiales que no permitan la contaminación entre ellos, se recomienda el uso de estibas de 10 cm de altura sobre el piso del vehículo, los flujos de clase 8 no deberán cargarse arriba o sobre los materiales de la clase 4, así como los de la clase 5.
														Seleccionar X ó O según concentración letal (CL50) del tóxico: X para CL50 <= 200 ppm, O para CL50 > 200ppm
														No deben ser almacenados o transportados en el mismo vehículo.
EXPLOSIVOS	1													
GASES INFLAMABLES	2.1													
GASES NO INFLAMABLES Y NO TÓXICOS	2.2													
GASES TÓXICOS	2.3													
LÍQUIDOS INFLAMABLES	3													
SÓLIDOS INFLAMABLES	4.1													
SÓLIDOS INFLAMABLES PERIGROSOS A COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA	4.2													
SÓLIDOS INFLAMABLES EN CONTACTO CON EL AGUA	4.3													
SUSTANCIAS COMBURENTES U OXIDANTES	5.1													
PERÓXIDOS ORGÁNICOS	5.2													
SUSTANCIAS TÓXICAS E INFECCIOSAS	6													
SUSTANCIAS RADIACTIVAS	7													
SUSTANCIAS CORROSIVAS	8													
SUSTANCIAS PELIGROSAS VARIAS	9													

Figura 1 Matriz de compatibilidad para el almacenamiento de sustancias o residuos peligrosos

Fuente: Concesionario ML1. 2021

Medidas para la entrega de RESPEL al transportador

Las medidas de entrega de los RESPEL al gestor ambiental se desarrollarán teniendo en cuenta el artículo 11 del Decreto 1609 de 2002 que se consolidó en el Decreto 1079 de 2015, el cual habla de las obligaciones del remitente y/o propietario de mercancías peligrosas. Metro Línea 1 contratará con los servicios de disposición final de RESPEL con un gestor autorizado por la Autoridad Ambiental Competente – SDA o CAR.

Controles para el Manejo externo ambientalmente seguro

Metro Línea 1 cumpliendo con la normatividad ambiental legal vigente de residuos peligrosos garantizará las actividades de manejo externo que comprenden el almacenamiento y disposición final, verificando que los gestores externos cuenten con los permisos y la documentación necesaria exigida por las autoridades ambientales. Para garantizar el manejo externo correcto de los residuos peligrosos generados dentro de ML1, se tendrán en cuenta los siguientes ítems:

Contratará únicamente con empresas que cuente con el permiso ambiental emitido por la autoridad ambiental competente para tratar ese tipo de residuos y su disposición final.

El gestor externo deberá entregar el certificado de disposición final, el cual debe relacionar el tipo de proceso o actividad al que fue o será sometido el residuo.

Cálculo de la media Móvil

Con el fin de determinar si Metro Línea 1 debe registrarse ante la autoridad ambiental como generador de RESPEL, se realizará la cuantificación mensual de residuos peligrosos, se calculará el indicador “Promedio Ponderado y Media Móvil de los RESPEL generados en ML1”, de tal forma que se pueda ubicar en la categoría de generador que corresponda.

PMA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 2.2. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, DERRAMES O FUGAS DE COMBUSTIBLES Y MANEJO DE ACEITES USADOS.

A continuación, se presentan las categorías definidas por la SDA.

Tabla 4 – Categoría de generador de RESPEL

Categoría	Generación de residuos peligrosos (promedio ponderado y media móvil de los últimos seis meses de las cantidades pesadas)
Gran Generador	Mayor o igual a 1000 kg/mes Respel generado
Mediano Generador	Mayor o igual a 100 kg/mes Respel generado y menor 1000 kg/mes
Pequeño Generador	Mayor o igual a 10 kg/mes Respel generado o menor a 100 kg/mes

Fuente: Artículo 28, Decreto 4741 de 2005.

Para determinar en qué categoría de generador se encuentra el proyecto, se debe tomar un promedio real de un año de mediciones: se debe medir y registrar la generación de cada tipo de residuo peligroso durante seis meses, luego se deben promediar estas mediciones. Para el séptimo mes, se deben tener en cuenta las mediciones desde el segundo mes hasta el séptimo y promediarlas, así, para el octavo se tienen en cuenta desde el tercer mes etc., finalmente se toman los seis últimos promedios, se suman y luego se dividen por seis meses, este resultado final es la media móvil de los últimos seis meses. Este valor indicará si el proyecto es de categoría gran generador, mediano generador o pequeño generador.

Por otra parte, se pueden generar derrames accidentales de las siguientes sustancias:

- ▶ Sustancias químicas almacenadas como insumo o sobrantes contenidos en los envases desechados.
- ▶ Residuos contaminados con hidrocarburos o aceites usados: Se generarán en caso de presentarse algún derrame accidental y se emplee material absorbente para la retención o control.
- ▶ Material o RCD contaminado con combustibles líquidos o aceites usados.

Controles para evitar contaminación en caso de derrames o fugas accidentales

En caso de derrames accidentales de productos químicos, combustibles o aceites usados debe actuarse con rapidez, utilizando el kit de control de derrames, recogiendo inmediatamente el producto derramado y evitando su evaporación, posibles daños sobre las instalaciones y el contacto con alguna persona. El procedimiento para emplear está en función de las características del producto: inflamable, solvente, corrosivo, etc., usando siempre los elementos de protección personal. La información básica sobre el procedimiento de actuación se recoge en las fichas de seguridad de cada producto.

En el momento de abastecimiento o manejo de combustibles líquidos se deberá poner sobre el suelo un material que no permita la contaminación de éste en caso de derrame, y se contará con un material absorbente (Kit de control de derrames). De igual manera se procederá en caso de presentarse la ruptura de mangueras o daños en los sistemas que contengan aceites para su funcionamiento.

Si el volumen derramado es superior a cinco (5) galones, se trasladará el suelo removido a un sitio especializado que cuente con los permisos ambientales y autorizaciones para realizar este tipo de actividad y la zona afectada debe ser restaurada de forma inmediata, una vez verificado el suceso. Las cantidades remanentes pueden ser recogidas con materiales absorbentes. Esta información será registrada para control y seguimiento.

En los sitios destinados para acopio de sustancias químicas, se implementará dique de contención, con el objeto de retener los derrames accidentales, garantizando que las sustancias no contaminen áreas aledañas, como zonas blandas, sumideros, pozos y cuerpos de agua. Su diseño y construcción deberán estar en capacidad de conservar los materiales emitidos hasta que puedan ser detectados y recuperados de manera segura. Las

PMA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 2.2. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, DERRAMES O FUGAS DE COMBUSTIBLES Y MANEJO DE ACEITES USADOS.

estructuras apropiadas de contención están formadas por diques o muros capaces de contener el volumen equivalente al 110 por ciento del tanque más grande.

Los materiales que se usen para la atención de derrames y fugas tendrán una adecuada disposición final como material contaminado, con gestores autorizados que cuenten con todos los permisos ambientales establecidos en la Ley Aplicable por la Autoridad ambiental. El gestor externo entregará el certificado de disposición final, el cual debe relacionar el tipo de proceso o actividad al que fue o será sometido el residuo.

Cuando se trate de combustibles no-volátiles, se usarán materiales absorbentes, para cantidades pequeñas. Se reportarán los derrames ocurridos, definiendo el día, sitio donde tuvo lugar, las razones que lo ocasionaron, las actividades que se implementaron, el registro fotográfico y el plan de acción para que estos incidentes no se presenten nuevamente.

En el área de almacenamiento se contará con kit de control de derrames, así como las fichas técnicas y hojas de seguridad de los productos químicos usados en el área.

Por ningún motivo se debe emplear los sumideros, redes de alcantarillado o cuerpos de agua para disponer sustancias que contengan características peligrosas.

Se realizarán capacitaciones al personal responsable, sobre el procedimiento de control de derrames y fugas.

Los proveedores y/o contratistas adoptarán las medidas contenidas en la presente ficha para el control y atención de derrames o fugas accidentales de combustibles líquidos, aceites o sustancias químicas, por lo que se les deberá divulgar los procedimientos aplicables, así como capacitar continuamente de acuerdo con el plan de capacitaciones estipulado; así mismo se les realizarán inspecciones a los Kit de atención de derrames y al estado de las máquinas y vehículos.

Buenas Prácticas Ambientales

- ▶ Capacitar al personal acerca de este programa para el manejo de derrames o fugas accidentales presentadas en obra.
- ▶ Cuantificar la generación de los residuos peligrosos por derrames o fugas accidentales en los formatos establecidos.
- ▶ Verificar la disposición final de los residuos peligrosos generados por derrames o fugas accidentales de acuerdo con la normatividad vigente.
- ▶ Se realizarán inspecciones a los acopios de residuos peligrosos, donde se ubicarán los residuos por derrame o fugas, esta inspección será realizada por el Residentes e inspectores SST.
- ▶ Se dará cumplimiento a las medidas de manejo interno seguro, medidas para la entrega de RESPEL al transportador y controles para el manejo externo ambientalmente seguro, establecidas en el Plan de gestión integral de RESPEL.

Medidas de control en el Desmantelamiento de instalaciones temporales

En el retiro de cerramientos perimetrales o de obra se realizará limpieza de todas las áreas utilizadas, para asegurar que no queden residuos peligrosos en las zonas.

De igual forma los RESPEL que aún se encuentren almacenados dentro de las instalaciones serán recogidos por la empresa encargada de la disposición final.

Finalmente, los aceites usados podrían generarse de manera fortuita en el desarrollo de las actividades constructivas por los mantenimientos de maquinaria y equipo que requieran ser atendidos dentro de las instalaciones temporales o en los frentes de obra por fuerza mayor. Estos mantenimientos hacen referencia a aquellos daños mecánicos que impiden la movilización de la maquinaria y/o equipo hasta un centro de reparación o taller de mecánica y que implican el cambio de aceite usado.

PMA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 2.2. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, DERRAMES O FUGAS DE COMBUSTIBLES Y MANEJO DE ACEITES USADOS.

Controles para evitar contaminación por aceites usados

Para el almacenamiento de los aceites usados se hará uso de los sitios destinados para acopio de sustancias químicas, los cuales serán adecuados dentro de las instalaciones temporales, este contará con dique de contención, con el objeto de retener los derrames accidentales, garantizando que las sustancias no contaminen áreas aledañas, como zonas blandas, sumideros, pozos y cuerpos de agua. Adicionalmente deberá facilitar el acceso para el retiro de estos residuos por parte del gestor autorizado.

Los sitios de almacenamiento deberán seguir los siguientes parámetros:

- ▶ Construcción de los pisos en material sólido e impermeable para evitar la contaminación del suelo
- ▶ Ventilación natural
- ▶ Contención por medio de dique. Su diseño y construcción deberán estar en capacidad de conservar los materiales emitidos hasta que puedan ser detectados y recuperados de manera segura. Las estructuras apropiadas de contención están formadas por muros capaces de contener el volumen equivalente al 110 por ciento del tanque más grande.
- ▶ Protección de la lluvia por medio de cubierta en la parte superior.
- ▶ Se garantizará el traslado seguro del aceite lubricante usado desde el punto de generación o equipo hasta el recipiente de almacenamiento ubicado en la zona de residuos peligrosos, para esto, los recipientes deben estar elaborados en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos (plástico) y deberán contar con asas o agarraderas que garanticen la manipulación segura del recipiente.
- ▶ Los recipientes que contendrán los aceites usados en la zona de residuos peligrosos deben garantizar en todo momento la confinación total del aceite lubricante usado almacenado, estar elaborados en materiales resistentes a la acción de hidrocarburos y la corrosión (caneca con tapa).
- ▶ Identificación de los recipientes que contienen los aceites usados, esta se hará por medio de avisos con el texto “ACEITE USADO”, los cuales deberán estar a la vista en todo momento.
- ▶ En el sitio de almacenamiento se deben ubicar las señales de “PROHIBIDO FUMAR EN ESTA ÁREA”, y “ALMACENAMIENTO DE ACEITES USADOS”
- ▶ En el área de almacenamiento se contará con kit de control de derrames, así como la hoja de seguridad de aceites usados.

El vehículo que realizará la recolección del recipiente de aceites usados deberá localizarse en la zona de almacenamiento temporal donde no cause interferencia y de tal forma que quede en posición de salida rápida, de acuerdo con instrucciones impartidas por el encargado de las instalaciones. Se deberán implementar las siguientes acciones:

- ▶ Ubicar un extintor cerca del vehículo que hace el retiro de los aceites usados
- ▶ Ubicar conos de señalización para demarcar el área donde se encuentra el vehículo estacionado, cerrando el área circundante en un radio no menor a 5 m.
- ▶ Verificar que no haya fuentes de ignición en los alrededores.
- ▶ Verificar que las mangueras queden totalmente drenadas luego de finalizar la operación.
- ▶ El conductor del vehículo y el personal de obra a cargo de las instalaciones inspeccionarán visualmente los recipientes, la zona de almacenamiento, con el fin de verificar su estado e identificar la presencia de derrames o fugas de aceite lubricante usado.
- ▶ En caso de realizar el retiro de los aceites usados por carrotanque, se deberá garantizar la seguridad de la operación de bombeo. Iniciado este, el conductor del vehículo se ubicará cerca del sistema de control con el fin de poder suspender el bombeo de inmediato, en caso de emergencia.
- ▶ Durante la entrega de los aceites usados al gestor autorizado, se deberá poner sobre el suelo un material que no permita la contaminación de éste en caso de derrame y se contará con el Kit de control de derrames. De igual manera se procederá en caso de presentarse la ruptura de mangueras o daños en los sistemas que contengan aceites para su funcionamiento.

PMA – MEDIO ABIÓTICO					
PMA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMA 2.2. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, DERRAMES O FUGAS DE COMBUSTIBLES Y MANEJO DE ACEITES USADOS.					
<p>Disposición final</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ El volumen de aceites usados entregado al gestor autorizado será debidamente registrado para control y seguimiento. ▶ Los aceites usados tendrán una adecuada disposición final como residuos peligrosos, con gestores autorizados que cuenten con todos los permisos ambientales establecidos en la Ley Aplicable por la Autoridad ambiental. ▶ El gestor externo entregara el certificado de disposición final, el cual debe relacionar el tipo de proceso o actividad al que fue o será sometido el residuo. ▶ Por ningún motivo se debe emplear los sumideros, redes de alcantarillado o cuerpos de agua para disponer los aceites usados. <p>Los aceites lubricantes usados son residuos peligrosos y por tanto requieren un manejo cuidadoso. Ante todo, debe evitarse el contacto directo y, en general, evitar aquellas condiciones que puedan permitir que las personas sean expuestas a cualquier situación de riesgo. Las condiciones de seguridad recomendables se encuentran agrupadas en forma general para todos los actores en la Hoja de Seguridad para Aceites Lubricantes Usados.</p>					
POBLACIÓN BENEFICIADA		MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS			
NA		Reuniones informativas donde se explicarán los programas ambientales.			
LUGAR DE APLICACIÓN					
Estas medidas se llevarán a cabo en el área de influencia del proyecto.					
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN					
Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST-MA), Brigada de emergencias y contingencias, operadores de equipos y maquinaria, conductores, brigada de orden aseo y señalización.					
PERSONAL REQUERIDO					
Metro Línea 1 a través de Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Inspector SST-MA, contratistas y subcontratistas					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	FORMULA	PARAMETRO DE REFERENCIA	FRECUENCIA Y RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO O SOPORTE
Gestión Cumplimiento	Capacitaciones programadas	(Número de capacitaciones realizadas al personal de obra sobre el manejo de este programa) / (Número de capacitaciones programadas para el personal de obra en el periodo) *100	100%	Cada vez que se requiera Profesional del área encargada	GA-FR-029 Formato de Inducción, Capacitación y/o Entrenamiento.

PMA – MEDIO ABIÓTICO					
PMA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMA 2.2. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, DERRAMES O FUGAS DE COMBUSTIBLES Y MANEJO DE ACEITES USADOS.					
Cumplimiento Verificación	-	Disposición adecuada y certificada de RESPEL	(Volumen de RESPEL dispuesto y certificado con gestores autorizados/ Volumen total de RESPEL generado) *100	100%	<p>Mensual</p> <p>Contratista encargado del área ambiental</p> <p>GA_FR_020_Seguimiento a la gestión de residuos peligrosos. EMA-EE-FR-06 Registro de generación de RESPEL. Licencia ambiental del gestor autorizado. Certificado de manejo y disposición de los residuos.</p>
Seguimiento Eficacia	-	Eventos con presencia de residuos peligrosos atendidos	(No. eventos atendidos con generación de residuos peligrosos/Número de eventos que generaron residuos peligrosos en obra) *100	100%	<p>Mensual</p> <p>Contratista encargado del área ambiental</p> <p>EMA-EE-FR-11 Reporte de Derrames. Licencia ambiental del gestor autorizado. Certificado de manejo y disposición de los residuos</p>
Cumplimiento Verificación	-	Disposición adecuada y certificada de Aceites Usados	(Vol Aceites Usados dispuesto y certificado con gestores autorizados/ Volumen total de Aceites Usados generados) *100	100%	<p>Mensual</p> <p>Contratista encargado del área ambiental</p> <p>EMA-EE-FR-06 Registro de generación de RESPEL. Hoja de seguridad de aceite usado</p>
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					

PMA – MEDIO ABIÓTICO				
PMA – PROGRAMA DE MANEJO				
PMA 2.2. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, DERRAMES O FUGAS DE COMBUSTIBLES Y MANEJO DE ACEITES USADOS.				
ACTIVIDAD	ETAPAS			
	PRE CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN
Capacitaciones	X	X	X	X
Identificación de residuos peligrosos		X	X	X
Manejo de derrames accidentales		X	X	X
Manejo de aceites usados		X	X	X
Almacenamiento de residuos peligrosos		X	X	X
Recolección, transporte y disposición final de residuos peligrosos		X	X	X
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS				
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
Identificación de residuos peligrosos	Global	1	15.000.000	15.000.000
Manejo de derrames accidentales	Global	1	40.000.000	40.000.000
Manejo de aceites usados	Global	1	15.000.000	15.000.000
Almacenamiento de residuos peligrosos	Global	1	15.000.000	15.000.000
Recolección, transporte y disposición final de residuos peligrosos	Esta actividad se atiende a través de los diferentes convenios con gestor autorizado y este valor se encuentra incluido dentro de los costos directos del proyecto			
			TOTAL	85.000.000

10.1.3.1.4 Programa de manejo de materiales

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 2.3. PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES			
OBJETIVO			
<p>– Establecer las medidas tendientes a prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales, sociales y SST ocasionados por el manejo de materiales de construcción durante las actividades a ejecutar en la construcción de la subestación SER 2</p>			
META		<p>FUENTE: Metro Línea 1, 2022</p>	
<p>– Verificar que el 100% de proveedores cumplen los requisitos legales y certifican el suministro de materiales de construcción</p> <p>– Realizar el 100% de capacitaciones programadas con la totalidad del personal de obra</p> <p>– 25% de utilización de mezclas asfálticas mejoradas con GCR en vías con acabado definitivo.</p> <p>– 100% Cumplimiento en la selección, evaluación y procesos de auditorías del Manual de Contratistas.</p>			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
IMPACTOS			
ACTIVIDAD	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Cimentación con Pilotes	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Moderado
Barretes y muros pantalla			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			
Embalaje, transporte y almacenamiento de Equipos de potencia, control, protección y comunicaciones Subestación			

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 2.3. PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES			
Eléctrica que serán reutilizados.			
Cimentación con Pilotes	Espacial	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales.	
Obras previstas para ingreso de la subestación			
Excavación y Adecuación del Terreno Línea de Trasmisión.			
Construcción, Cimentación y Obras Civiles de la Línea de Trasmisión			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			
Desmantelamiento de línea de trasmisión y subestación.			
ETAPAS DE APLICACIÓN			
PRE -CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERATIVA	DESMANTELAMIENTO
	X		
SUBESTACIÓN		LÍNEA	
X		X	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		
ACCIONES PARA DESARROLLAR			
<p>Las medidas a desarrollar en este programa son de igual aplicabilidad para todas las actividades a ejecutar en la construcción de la Subestación eléctrica receptora SER 2.</p> <p>Controles para mitigación de la contaminación del aire por material particulado generado por el manejo de materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Humectación de los materiales acopiados ▶ Control visual de las maniobras de descargue de material en el área de construcción. ▶ Cubrimiento total de acopios de materiales con plástico o lonas. <p>Controles para la mitigación de la contaminación por ruido, causado por las obras</p> <p>Medidas para maquinaria y equipos</p>			

MA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 2.3. PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES

- ▶ Las maquinarias y vehículos con motores de combustión interna deberán estar en buenas condiciones de funcionamiento y deberán cumplir con las reglamentaciones vigentes, para esto se realizará el control de ingreso y las inspecciones preoperacionales diarias y programas de mantenimiento de los equipos y vehículos.
- ▶ Suspensión de Cláxones en vehículos de transporte de materiales.

Medidas para el manejo de materiales

- ▶ Los materiales de construcción tales como, agregados, concreto, asfalto, prefabricados, ladrillo y demás productos derivados de la arcilla provendrán de sitios que cuenten con los permisos y licencias ambientales y mineras exigidos por las normas vigentes y avalados por la Autoridad Ambiental Competente. En la siguiente tabla se relacionan los proveedores que realizarán el suministro de materiales de construcción para el desarrollo de las actividades propias de la construcción de la subestación. Se aclara que no se realizará la instalación de plantas de asfalto y concreto, estos materiales serán suministrados por los proveedores mencionados en la siguiente tabla.

Tabla 5 – Posibles proveedores de materiales de construcción

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	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

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 2.3. PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES			
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 Zipa-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
Concreto hidráulico	Cemex Colombia SAS	Res 2550 de 2020. CAR Res. 00018 de 2021. CAR (Sede Puente Aranda) No requiere Licencia Ambiental Dec. 1076 de 2015 (Sede Planta Bosa)	Planta Sur: Cl. Avenida Calle 71 Sur, Bogotá 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 Res. 1171 del 21/09/2015. ANLA	Cra. 62 #19 - 04, Bogotá
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 Martin. 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 N° 00065	KR 73A # 71A-72 Bogotá, Cundinamarca

Fuente: Metro Línea 1, 2022

- ▶ En el evento de requerirse el cambio y/o la utilización de otro proveedor de materiales no reportado al inicio de las labores de obra, se deberá contar de manera previa con los permisos y licencias ambientales y mineras exigidas por la ley aplicable.
- ▶ Para el control del ingreso de los materiales a los frentes de obra, se diligenciará el Formato de seguimiento de materiales de obra.
- ▶ Se presentarán mensualmente, en los informes de gestión ambiental y SST las certificaciones expedidas por los proveedores utilizados en el periodo, en las cuales se debe incluir tipo de material,

MA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 2.3. PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES

volumen o cantidad de materiales adquiridos y periodo en que se realizó la adquisición.

- ▶ Las áreas de localización de acopios de materiales deben ser de fácil acceso para la maquinaria, no se acopiarán materiales en áreas de protección y conservación o cuerpos de agua.
- ▶ En la zona de acopio de materiales autorizada se clasificarán los materiales a acopiar (pétreos, tuberías, entre otros) en forma ordenada dejando espacios de tránsito entre la zona de descarga y los acopios)
- ▶ Todos los materiales de construcción que se encuentran acopiados estarán debidamente cubiertos y protegidos de la acción del aire y del agua; así mismo deben estar demarcados, señalizados y con canal perimetral en caso de requerirse y por ningún motivo superarán las alturas de los cerramientos.
- ▶ Los acopios para materiales pétreos se harán de acuerdo con las necesidades de la obra, es decir, se ubicarán en el centro de acopio de las instalaciones temporales o en las zonas de trabajo.
- ▶ En el caso de las arenas, estas permanecerán debidamente confinadas en el centro de acopio, o serán llevadas a los sitios de intervención en caso de requerirse según el avance de obra, adicional a esta medida, permanecerán cubiertas garantizando de esta manera que no queden expuestas a corrientes de aire o agua, evitando el arrastre del material a sumideros y reduciendo la generación de material particulado.
- ▶ Al finalizar la jornada se verificará el cubrimiento de materiales granulares y el establecimiento del orden en el frente de obra.
- ▶ Se instalarán para materiales acerados estructuras de soporte para mantenerlos a distancia del suelo,
- ▶ El suministro de concreto se realizará por medio de un proveedor autorizado, no se considera la instalación de plantas de concreto para las actividades. El suministro se realizará por medio de vehículo mezclador (mixer). El lavado de mixer no se realizará en los frentes de obra.
- ▶ Si se requiere adelantar una mezcla de concreto en el sitio de trabajo, ésta se realizará sobre una plataforma metálica o sobre un material impermeable de un calibre que garantice su aislamiento del suelo, de tal forma que el lugar permanezca en óptimas condiciones. (Se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo o sobre las zonas duras existentes).
- ▶ Solo se utilizará madera para las formaletas usadas en la fundición de obras de concret, en los casos en los cuales se requieren formas y dimensiones especiales y en la elaboración de tabloncillos para la protección de pozos y cajas, en los cuales se hará reutilización de sobrantes de madera. La madera utilizada debe provenir de sitios que cuenten con los permisos correspondientes. Mensualmente se presentará el certificado de la madera utilizada en el periodo, describiendo tipo y cantidad.
- ▶ En caso de derrame de mezcla de concreto, ésta se recogerá y dispondrá en las zonas de cargue de RCD. La zona donde se presentó el derrame se debe limpiar de tal forma que no quede evidencia del vertimiento presentado.
- ▶ Para el uso de liga asfáltica, ésta no se debe aplicar con presencia de lluvia para evitar afectación de sumideros por escorrentía, está prohibido el uso de madera o carbón como combustible, el vehículo y los accesorios (tanque de emulsión asfáltica, el sistema de calentamiento líquido, el sistema de bombeo, la barra dosificadora con el sistema de boquillas de aspersión, el dispositivo de aspersión manual y el panel de control) estarán en perfectas condiciones de operación.
- ▶ Se obtendrán mezclas asfálticas mejoradas con grano de caucho reciclado de llantas usadas, de acuerdo con los decretos 442 de 2015 y 265 de 2016 y aquellos que los modifiquen, en la totalidad de metros cuadrado de la mezcla asfáltica usada para la obra en un porcentaje no menor al veinticinco por ciento (25%) de la totalidad del volumen de la mezcla asfáltica usada en vías vehiculares. Para el caso en el que el diseño prevea varias capas asfálticas, al menos una de ellas deberá contener materiales

MA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 2.3. PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES

provenientes del aprovechamiento de llantas usadas con las especificaciones técnicas.

- ▶ De presentarse sobrantes y desperdicios de material de construcción, se manejará como RCD.
- ▶ Cuando el material de construcción como losetas o adoquines pueda ser reutilizado será trasladado hacia el acopio temporal de materiales, siempre y cuando éste permanezca aislado, confinado y señalizado.
- ▶ Se garantizará el restablecimiento de las condiciones iniciales de las zonas utilizadas para el acopio temporal de materiales de construcción. A lo largo del corredor a intervenir, se identifican varios elementos de espacio público como son, andenes, separadores y zonas verdes, en los cuales podrían ser instalados los acopios de materiales en mención.
- ▶ Se prohibirá permanentemente el acopio de materiales en áreas de protección y conservación.
- ▶ Los proveedores, contratistas y subcontratistas, deberán cumplir con todos los requerimientos en materia de seguridad y salud en el trabajo que apliquen para las actividades constructivas y que se encuentran relacionados en el Plan SST.

Transporte de materiales

Para el transporte de los diferentes materiales de construcción se deben cumplir como mínimo con los siguientes requerimientos:

- ▶ Los vehículos utilizados no deben ser llenados por encima de su capacidad, la carga debe ir cubierta, por tanto, las volquetas deben contar con sistema que permita el carpado desde el suelo y deben movilizarse siguiendo las rutas autorizadas, el concesionario realizara las labores de seguimiento a la implementación de esta medida de manera periódica. En caso de que la carpa presente condiciones deficientes Metro Línea 1 exigirá a su proveedor el cambio inmediato y no le permitirá el ingreso a la obra sin su respectivo ajuste. Metro Línea 1 dentro de su proceso de inducción, deberá informar a los conductores, previo al inicio de sus actividades, cuáles son las vías autorizadas para tránsito de las volquetas estimadas para la construcción de la SER 2. El respectivo soporte de esta inducción será verificado por la Interventoría dentro de los informes mensuales.
- ▶ Se prohíbe utilizar extensiones de cualquier tipo en los contenedores o platonos, se debe verificar previamente la capacidad de carga de cada vehículo autorizado en el permiso nacional de carga.
- ▶ Se prohíbe el tránsito y estacionamiento de maquinaria, equipo y medios de transporte sobre las áreas de protección y conservación de los cuerpos de agua. Los sitios de estacionamiento deben estar autorizados previamente por la interventoría.
- ▶ Las volquetas aprobadas para la obra deben contar con identificación en las puertas laterales, las cuales deben cumplir con las especificaciones técnicas del manual institucional de imagen de la Empresa Metro de Bogotá o documento oficial adoptado que contenga estas especificaciones. La información de este aviso debe contener el número del contrato al que pertenece Metro Línea 1, número telefónico para PQR y teléfono de la Interventoría. Metro Línea 1 garantizará que estos avisos sean retirados de los vehículos, una vez se desvinculen de las actividades o finalice el mismo.
- ▶ El formato de Control de materiales será diligenciado, firmado por Metro Línea 1 y presentado en su informe mensual junto con el cuadro de consolidación de los materiales y junto con los vales de suministro del servicio por parte de cada proveedor, en copia legible, adjuntando copias de las certificaciones expedidas por todos los proveedores utilizados en el periodo, en las que conste el volumen y/o cantidades de materiales adquiridos y el periodo en el que se realizó la adquisición.
- ▶ Se prohibirá el lavado de cualquier equipo, maquinaria o volqueta dentro de los frentes de obra, así como mantenimientos preventivos y correctivos, estos serán realizados en sitios autorizados para esta

MA – MEDIO ABIÓTICO					
PMA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMA 2.3. PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES					
<p>actividad comercial.</p> <p>▶ Metro Línea contará con Certificado de condiciones óptimas técnico mecánicas, hoja de vida de la maquinaria y equipo actualizada y un Programa de mantenimiento según manual de mantenimiento y operación.</p> <p>Teniendo en cuenta que los proveedores de materiales son de terceros autorizados por la autoridad ambiental se programarán visitas trimestrales para evidenciar las condiciones ambientales en accesos, control de ingreso y salida de volquetas, verificación de la carga, rutas internas y sitios de cargue, se realizará un registro fotográfico de las condiciones encontradas y se presentará en los informes correspondientes al periodo de la visita. Previo a las visitas se solicitará autorización al proveedor para el ingreso; en caso de presentarse no conformidades durante las visitas de inspección, se realizará comunicado al proveedor para que establezca un plan de acción, así como se ejecutarán actividades de formación y divulgación para el fortalecimiento de buenas prácticas; y se realizará seguimiento posterior para verificar el cumplimiento de dicho plan de acción.</p> <p>Se realizarán consultas en las páginas de las autoridades ambientales y directorio de proveedores el cual se actualiza mensualmente, con el objeto de verificar el estado de los permisos, pasivos y gestión ambiental de los sitios proveedores de materiales utilizados para las obras. En caso de no contar con esta información se realizará consulta por escrito a las autoridades ambientales competentes de manera semestral.</p> <p>Todos los lugares de disposición final de materiales deben también aplicar buenas prácticas ambientales, SST y sociales.</p> <p>Metro Línea 1 reportará y presentará en los informes mensuales durante el desarrollo de las actividades, las planillas de control de materiales, con el objeto de documentar la gestión realizada frente al manejo de materiales de construcción.</p>					
POBLACIÓN BENEFICIADA		MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS			
NA		Reuniones informativas donde se explicarán los programas ambientales.			
LUGAR DE APLICACIÓN					
Estas medidas se llevarán a cabo en el área de influencia del proyecto.					
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN					
Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST-MA), Brigada de emergencias y contingencias, operadores de equipos y maquinaria, conductores, brigada de orden aseo y señalización.					
PERSONAL REQUERIDO					
Metro Línea 1 a través de Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Inspector SST-MA, contratistas y subcontratistas					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	FORMULA	PARAMETRO DE REFERENCIA	FRECUENCIA Y RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO O SOPORTE
Cumplimiento Verificación	Proveedores de materiales que cumplen con los requisitos	(Número de proveedores autorizados que suministran y	100%	Mensual	GA-FR-051 Formato de seguimiento

MA – MEDIO ABIÓTICO					
PMA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMA 2.3. PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES					
	legales y certifican el suministro de materiales de construcción	certifican el material / Número de proveedores que suministran material) *100		Contratista encargado del área ambiental	a proveedores Actos administrativos de los permisos ambientales y mineros de los proveedores GA-FR-013 seguimiento a licencias y permisos Certificaciones de adquisición de material indicando el volumen adquirido mensualmente
Seguimiento Eficacia	- PQR's atendidas y cerradas	(Número de PQR's atendidas por manejo inadecuado en los acopios de material/ Número de PQR's recibidas en el periodo por manejo inadecuado de acopios de material) *100	100%	Mensual Profesional del área encargada	Registro de PQR's
Gestión Cumplimiento	- Capacitaciones programadas	(Número de capacitaciones realizadas al personal de obra sobre el manejo de este programa) / (Número de capacitaciones programadas para el personal de	100%	Cada vez que se requiera Profesional del área encargada	GA-FR-029 Formato de Inducción, Capacitación y/o Entrenamiento

MA – MEDIO ABIÓTICO					
PMA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMA 2.3. PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES					
		obra en el periodo) *100			
Seguimiento Eficacia	Uso de mezclas asfálticas mejoradas con grano de caucho reciclado	(Volumen de mezcla asfáltica mejorada con GCR instalado / Volumen de mezcla asfáltica instalada en obras con acabado definitivo) *100	25%	Mensual Contratista encargado del área ambiental	GA_FR_016 Formato de seguimiento de materiales de obra
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					
ACTIVIDAD	ETAPAS				
	PRE CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN	
Gestión y acopio de materiales de construcción		X			
Transporte de materiales		X			
Mezclas asfálticas mejoradas		X			
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS					
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
Gestión y acopio de materiales de construcción	Global	1	20.000.000	20.000.000	
Transporte de materiales	Global	1	15.000.000	15.000.000	
Mezclas asfálticas mejoradas	Global	1	10.000.000	10.000.000	
			TOTAL	45.000.000	

10.1.3.1.5 Programa de manejo de residuos sólidos y líquidos convencionales.

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 2.4. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS CONVENCIONALES.			
OBJETIVO			
<p>– Realizar la gestión en el manejo de todos los residuos convencionales y residuos líquidos convencionales que se generen en el proyecto construcción de la Subestación SER 2</p>			
META			
<p>– Realizar el 100% de la gestión de los residuos convencionales y residuos líquidos.</p> <p>– Gestionar la mayor cantidad de residuos convencionales reciclables a gestores para que sean aprovechados.</p>		FUENTE: Metro Línea 1, 2022	
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
IMPACTOS			
ACTIVIDAD	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Cimentación con Pilotes	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Moderado
Barretes y muros pantalla			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			
Embalaje, transporte y almacenamiento de Equipos de potencia, control, protección y comunicaciones Subestación Eléctrica que serán reutilizados.	Espacial	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales.	Moderado
Cimentación con Pilotes			
Obras previstas para ingreso de la subestación			
Excavación y Adecuación del			

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 2.4. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS CONVENCIONALES.			
Terreno Línea de Trasmisión.			
Construcción, Cimentación y Obras Civiles de la Línea de Trasmisión			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			
Desmantelamiento de línea de trasmisión y subestación.			
ETAPAS DE APLICACIÓN			
PRE -CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERATIVA	DESMANTELAMIENT O
	X	X	X
SUBESTACIÓN		LÍNEA	
X		X	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		
ACCIONES PARA DESARROLLAR			
<p>Las medidas aquí mencionadas para prevenir, controlar y mitigar los impactos que puedan ser generados por las actividades constructivas de la subestación SER 2, son de igual aplicabilidad para todas las actividades a ejecutar en el área a intervenir.</p> <p>Controles para la contaminación del suelo y agua en el acopio de residuos sólidos convencionales ubicado en las instalaciones temporales.</p> <p>De acuerdo con la disponibilidad de espacio en las zonas de intervención, en las cuales se establezcan las instalaciones temporales, se tomarán las siguientes medidas para el control de la contaminación del suelo y agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Cerramiento en malla que permitirá buena ventilación y como barrera física, la cual no deberá superar la altura de los cerramientos de obra. ▶ Deberá contar con protección de las lluvias. ▶ Contará en el interior con división para cada tipo de residuo. Esto permitirá que residuos reciclables no se mezclen con otros y se contaminen. ▶ Se utilizarán recipientes de 55 gal con tapa y color correspondiente (blanco, negro, verde) ▶ Sera de fácil acceso para el retiro de los residuos y/o materiales reciclables. <p>En los frentes de trabajo, se dispondrán puntos ecológicos, para el acopio de los residuos sólidos convencionales que permita la clasificación de los residuos generados por la estadia del personal que ejecuta la obra. De igual manera se deberá contar con puntos ecológicos cuando se haga uso de los predios existentes como adecuación de las instalaciones temporales de obra.</p>			

MA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 2.4. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS CONVENCIONALES.

Para realizar la separación en la fuente, en primera instancia se impartirán capacitaciones al personal vinculado a las actividades constructivas sobre el manejo y clasificación de los residuos sólidos y el uso de los diferentes recipientes para su almacenamiento inicial, dentro de esta se tendrá en cuenta la Resolución 2184 de 2019, donde se establece:

- ▶ Color blanco: residuos aprovechables como plástico, botellas, latas, vidrio, metales, papel y cartón.
- ▶ Color negro: residuos no aprovechables como el papel higiénico; servilletas, papeles y cartones contaminados con comida; papeles metalizados, entre otros.
- ▶ Color verde: residuos orgánicos como los restos de comida cruda (sin procesar)

La brigada de orden y aseo realizará el ruteo de recolección para el sitio de almacenamiento de residuos convencionales. Cada vez que se haga retiro de residuos por parte de los gestores y/o empresa de recolección de residuos, el personal de la brigada realizará la limpieza del área y/o cuando lo requiera el departamento ambiental.

Medidas para el manejo de residuos convencionales en los frentes de obra e instalaciones temporales

- ▶ Frecuencia de recolección

La recolección de los residuos sólidos para disposición en relleno sanitario se realizará a través de la empresa de servicios públicos de aseo del sector (tres veces por semana). El Concesionario deberá realizar el traslado al punto de recolección en los días definidos por la ruta del sector.

La recolección interna, para disposición temporal en centros de acopio, se realizará de forma diaria para mantener en plena capacidad los recipientes ubicados en las instalaciones temporales. Con esta misma frecuencia se recogerán los residuos generados en los diferentes frentes de obra.

- ▶ Recolección y transporte de residuos sólidos

Los residuos sólidos serán recolectados por el personal de obra designado (Brigada de aseo), el cual estará encargado de realizar el recorrido por las instalaciones temporales donde se ubicarán los recipientes o puntos ecológicos para su manejo. Estos residuos serán conducidos a los centros de acopio de cada instalación temporal.



Figura 2 Punto ecológico TIPO para residuos sólidos convencionales en frentes de obra

Fuente: Concesionario ML1 2022

Los residuos convencionales generados en los frentes de obra, que se constituyen principalmente como residuos aprovechables, serán transportados igualmente por el personal de obra asignado (Brigada de aseo) hasta la caseta de acopio temporal.

MA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 2.4. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS CONVENCIONALES.

Se destinarán una o dos personas de la brigada de aseo orden y limpieza para que mantenga limpio y aseado el sitio de almacenamiento; igualmente realizarán la clasificación de los materiales aprovechables, para su posterior recolección y transporte y entrega al gestor de reciclaje debidamente autorizado.

Los recipientes deberán cumplir con los siguientes lineamientos:

- ▶ Deben ser de un material resistente que no se deteriore con facilidad y cuyo diseño y capacidad optimicen el proceso de almacenamiento.
- ▶ Se ubicarán en instalaciones temporales y frentes de obra en puntos estratégicos, visibles, perfectamente identificados y marcados, del color correspondiente a la clase de residuos que se va a depositar en ellos, de acuerdo con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019.
- ▶ Estarán protegidos de la lluvia y contendrán bolsas resistentes para facilitar su transporte.
- ▶ Durante la construcción de las obras se hará seguimiento a la generación de residuos para ajustar la ubicación de los recipientes de ser necesario.
- ▶ Los recipientes deberán ser construidos en material rígido impermeable, de fácil limpieza y resistentes a la corrosión, con boca ancha para facilitar su vaciado.
- ▶ Deben ir rotulados con el nombre del tipo de residuo que contienen y los símbolos internacionales.
- ▶ Deben ser lavados con una frecuencia igual a la de recolección, desinfección y secado, permitiendo su uso en condiciones sanitarias adecuadas.
- ▶ Para el adecuado manejo, vaciado y posterior transporte de los residuos, las canecas deben poseer en su interior bolsas plásticas, las cuales deberán ser de un calibre apropiado al tipo de residuos.
- ▶ Tratamiento y disposición final

Los residuos no aprovechables serán entregados a las empresas de servicio de aseo que operan, empresas que emitirán recibo de pago mensualmente. La disposición de estos residuos se realizará en relleno sanitario.

Para la gestión de residuos orgánicos. Materiales orgánicos no procesados como restos de comida (cascaras, sobrantes de frutas) serán clasificados y separados en canecas de color verde (código de colores), diariamente se recolectarán de los frentes de obra hacia el acopio de residuos sólidos convencionales donde se realizarán campañas de separación y clasificación. Por medio de charlas y capacitaciones se informará al personal de obra sobre el manejo adecuado de los residuos orgánicos, el monitoreo y seguimiento se realizará a diario por parte de los inspectores SSTMA.

En la medida que se realice la separación y almacenamiento los residuos convencionales se pesarán para la entrega y/o aprovechamiento, se llevará registro de cantidades para compararlo en relación con el total de residuos generados. Durante el primer mes se llevará un registro de cantidades generadas y se establecerá un enlace con gestores de reciclaje de la zona que hagan aprovechamiento de estos residuos, para lo cual deben remitir la documentación ambiental, adicionalmente los residuos aprovechados por estos gestores deberán contar con la certificación mensual.

Materiales como, cartón, papel, metales, plástico serán reciclados y almacenados en canecas blancas marcadas como aprovechables, diariamente se recolectarán de los frentes y se clasificarán por los trabajadores de la brigada de aseo, Debido a la gran cantidad de hierro que será generado en las actividades de cimentación y estructura de contención, en la construcción de pilas, vigas, estribos, dovelas, instalación de estructuras en acero, en las demoliciones y desmontes necesarias, se establecerá un sitio de acopio exclusivo para este material.

La empresa de reciclaje correspondiente recogerá estos residuos una vez al mes o cuando por su volumen y peso se requiera, se realizarán campañas de reciclaje por medio de charlas y capacitaciones al personal de obra y el monitoreo y seguimiento se realizará a diario por parte de los inspectores SSTA. En la medida que se realice la separación y almacenamiento los residuos se pesarán en la entrega para llevar el registro y poder comparar en relación con el total de residuos convencionales generados para el cumplimiento de las metas.

MA – MEDIO ABIÓTICO					
PMA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMA 2.4. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS CONVENCIONALES.					
Medidas para el control de olores ofensivos					
<p>Teniendo en cuenta que los olores ofensivos se generan principalmente en los acopios temporales de residuos sólidos y funcionamiento de las unidades sanitarias portátiles. A continuación, se relacionan las medidas de control a implementar en obra:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Realizar lavado y desinfección permanente de los recipientes utilizados (canecas plásticas, metálicas) para el almacenamiento de residuos sólidos. De igual manera se deberá proceder con la superficie sobre la cual se encuentran instalados estos recipientes. ▶ El acopio temporal de residuos deberá tener ventilación adecuada, que permita la circulación del aire, disminuyendo así la posibilidad de generar olores ofensivos. ▶ Realizar labores de limpieza general de manera permanente. ▶ En cuanto a las unidades sanitarias portátiles estas deberán contar con mantenimiento regular para prevenir la generación de malos olores. Este mantenimiento se realiza con sustancias digestoras y neutralizadoras de residuos especial para este tipo de sistemas, el cual neutraliza las bacterias que producen los olores característicos de los residuos líquidos domésticos. 					
POBLACIÓN BENEFICIADA		MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS			
NA		Reuniones informativas donde se explicarán los programas ambientales.			
LUGAR DE APLICACIÓN					
Estas medidas se llevarán a cabo en el área de influencia del proyecto.					
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN					
Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST-MA), Brigada de emergencias y contingencias, operadores de equipos y maquinaria, conductores, brigada de orden aseo y señalización.					
PERSONAL REQUERIDO					
Metro Línea 1 a través de Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Inspector SST-MA, contratistas y subcontratistas					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	FORMULA	PARAMETRO DE REFERENCIA	FRECUENCIA Y RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO O SOPORTE
Verificación Cumplimiento	- Cantidad de residuos convencionales generados	(Cantidad de residuos dispuestos en sitios autorizados/ Cantidad de residuos generados/ * 100)	100%	Mensual Encargado del área ambiental	SIG-EI-FR-5 Registro generación de residuos
Verificación Eficacia	- Cantidad de residuos aprovechables y su entrega a un tercero autorizado	(Cantidad de residuos aprovechables con entrega a terceros autorizados/	50%	Mensual Profesional del área encargada	Documentación de gestores de reciclaje Certificaciones de recolección y disposición

MA – MEDIO ABIÓTICO					
PMA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMA 2.4. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS CONVENCIONALES.					
		Cantidad de residuos aprovechables generados * 100)			final de material aprovechable
Verificación Cumplimiento	-	Manejo adecuado de los residuos generados en las unidades sanitarias	(Volumen de residuos líquidos generados y entregados a terceros autorizados / Volumen de total de los residuos líquidos generados) * 100	100%	Mensual Encargado del área ambiental SIG-EI-FR-5 Registro generación de residuos
Gestión Cumplimiento	-	Capacitación del personal vinculado	(Cantidad de personas contratadas para el proyecto inducidas en manejo de residuos convencionales / Cantidad de personas contratadas para la el proyecto) * 100	100%	Mensual Y cada vez que se requiera dependiendo de los ingresos de personal Profesional del área encargada GA-FR-029 Formato de Inducción, Capacitación y/o Entrenamiento
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					
ACTIVIDAD	ETAPAS				
	PRE CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN	
Almacenamiento		X	X	X	
Disposición final		X	X	X	
Capacitación al personal	X	X		X	
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS					

MA – MEDIO ABIÓTICO				
PMA – PROGRAMA DE MANEJO				
PMA 2.4. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS CONVENCIONALES.				
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
Adecuación para Almacenamiento y disposición final	Global	1	45.000.000	45.000.000
Gestión de los residuos y disposición final	Global	1	10.000.000	10.000.000
Manejo de las unidades sanitarias	Global	1	15.000.000	15.000.000
			TOTAL	80.000.000

10.1.3.1.6 Programa de manejo de suelos contaminados

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMB 2.5. PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS CONTAMINADOS			
<p>OBJETIVO</p> <p>– Constituir e implementar las medidas óptimas de remediación en caso de presentar pasivos ambientales dentro del área de influencia.</p>			
<p>META</p> <p>– 100% de inspecciones de verificación de pasivos ambientales – 100% de áreas remediadas con presencia de suelos contaminados – 100% de inducciones y capacitaciones acerca de la temática del manejo de pasivos ambientales</p>			
<p>FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2022</p>			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
IMPACTOS			
ACTIVIDAD	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Cimentación con Pilotes	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Moderado

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMB 2.5. PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS CONTAMINADOS			
Barretes y muros pantalla			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			
Embalaje, transporte y almacenamiento de Equipos de potencia, control, protección y comunicaciones Subestación Eléctrica que serán reutilizados.			
Cimentación con Pilotes	Espacial	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales.	
Obras previstas para ingreso de la subestación			
Excavación y Adecuación del Terreno Línea de Trasmisión.			
Construcción, Cimentación y Obras Civiles de la Línea de Trasmisión			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			
Desmantelamiento de línea de trasmisión y subestación.			
ETAPAS DE APLICACIÓN			
PRE -CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERATIVA	DESMANTELAMIENTO
X	X		
SUBESTACIÓN		LÍNEA	
X		X	
TIPO DE MEDIDA			

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMB 2.5. PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS CONTAMINADOS			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		
ACCIONES PARA DESARROLLAR			
<p>Esta sección tiene como enfoque analizar los impactos de alteración producidos en la calidad del suelo por medio de la normativa ASTM y la “Guía general de Salud y Medio Ambiente” sobre suelos contaminados establecida por el Banco Mundial.</p> <p>ACCION 1: Identificación de posibles pasivos ambientales (Fase I norma ASTM)</p> <p>En esta etapa inicialmente se estudiará el historial de actividades realizadas en el área de influencia con el objetivo de identificar de forma visual o documental los posibles pasivos ambientales que pueden generarse sobre la región del proyecto.</p> <p>Para la identificación de los pasivos ambientales se realizarán fichas de caracterización que deben tener como mínimo los siguientes datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Localización ▶ Breve descripción ambiental ▶ Descripción del pasivo ambiental ▶ Causa/Origen ▶ Tipos de pasivos ambientales (Contaminación de suelos, daños ecológicos y paisajísticos, depósitos de excedentes laterales indiscriminados, entre otros) ▶ Matriz de importancia o evaluación del pasivo ambiental, por medio de variables como la intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad (Crítico, severo, moderado y ligero) <p>Es importante tener en cuenta que las fichas de caracterización deberán ser propuestas y validadas de manera previa a su utilización. Se debe tener en cuenta que los objetivos de esta identificación de pasivos ambientales son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Determinar la presencia de hidrocarburos y/o sustancias químicas en el suelo (Mediante toma de muestras y análisis de parámetros de acuerdo con las actividades a desarrollar) ▶ Determinar los riesgos ambientales que puede genera la concentración de hidrocarburos y sustancias químicas ▶ Determinar técnicas de remediación óptimas para emplear en el área de interés <p>ACCION 2: Evaluación de suelos (Fase II norma ASTM)</p> <p>De acuerdo con la norma ASTM E1903-11, en esta fase se realizarán perforaciones exploratorias del suelo con el objetivo de verificar la presencia de contaminantes dentro del área de influencia. Esta medida deberá realizarse después de la fase previa, ya que estas perforaciones solamente se realizarán en los sitios que presenten un mayor potencial de riesgo de pasivos ambientales.</p> <p>De acuerdo con la mención anterior, se debe tener en cuenta que durante esta fase se cumplirán los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Determinar la existencia y concentraciones de hidrocarburos y/o contaminantes de la zona a partir de evaluaciones de campo y de muestras de laboratorio ▶ La evaluación de campo inicial se hace a través de perforaciones aledañas a las zonas de almacenamiento, conducción y distribución, o a la fuente de contaminación determinada con anterioridad, esta comprende sondeos para el muestreo de suelos. La distribución espacial de los sondeos se hace con el objetivo de rodea la zona de interés, tratando de que uno de los sondeos se encuentre en una zona libre de contaminantes (Sondeo testigo) para compararlo con los otros resultados de los análisis <p>En caso de encontrar un pasivo ambiental deberá suspenderse la obra hasta que se realicen actividades de remediación y/o se tomen actividades pertinentes del manejo de este.</p> <p>ACCIÓN 3: Remediación (Fase III norma ASTM)</p>			

MA – MEDIO ABIÓTICO	
PMA – PROGRAMA DE MANEJO	
PMB 2.5. PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS CONTAMINADOS	
<p>En esta etapa se determina el tipo de proceso de remediación de acuerdo con los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio de la fase previa.</p> <p>En caso de presentar pasivos ambientales en las estaciones de servicio ya identificadas, se deberá seguir el proceso mencionado en las fases previas y adicionalmente se deberá realizar una recolección de datos que permita conocer la información básica y general de la estación de servicio, evaluando el tipo de acciones de emergencia a desarrollar ante situaciones potenciales de contaminación que se puedan presentar. La información mínima que debe ser recolectada se presentará a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Tamaño y tipo de operación de la estación de servicio ▶ Sistema de drenaje, tratamiento de aguas negras, industriales y de escorrentía, y tipo de alcantarillado de la estación de servicio ▶ Tipos y cantidad de hidrocarburos que se almacenan y distribuyen ▶ Planos que reflejen las condiciones de la misma tales como número de tanques, capacidades, edad de los tanques, registros de las pruebas de estanqueidad de tanques y tuberías, tipo y descripción de la contención secundaria de cada sistema de almacenamiento, conducción y distribución de combustible ▶ Información sobre uso del suelo de la estación, y de la zona adyacente a ella, proximidad y uso de aguas superficiales que pueden verse afectados, uso actual y potencial de aguas subterráneas, profundidad y gradientes de flujo de agua subterránea, ubicación de áreas sensibles, entre otras. ▶ Historia de fugas y derrames de combustible en la estación de servicio (Pruebas de hermeticidad) ▶ Registros y documentación que soporten el manejo y funcionamiento de los sistemas de almacenamiento y conducción de combustible para así poder detectar y/o confirmar posibles fugas ▶ La administración de la estación de servicio debe tener soportes de la realización de las pruebas de hermeticidad en la frecuencia indicada por la Resolución 1170 de 1997 o aquella que complemente, modifique o derogue. ▶ Para el desmantelamiento, cierre y abandono se debe dar cumplimiento a los requisitos de la Ley Aplicable ▶ Incluir todos los requerimientos solicitados en la Ley Aplicable <p>ACCIÓN 4: Capacitación al personal</p> <p>Se debe capacitar al personal encargado del manejo de residuos peligrosos derivados de sustancias químicas provenientes de actividades de recuperación del suelo y de remediación, en las temáticas de manipulación, almacenamiento, diligenciamiento de formatos, transporte y atención de emergencias del proyecto. Esta dinámica se realizará para garantizar la idoneidad del manejo, la reducción de riesgos de accidente y la reducción de impactos ambientales asociados.</p>	
POBLACIÓN BENEFICIADA	MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS
Área influencia del proyecto	– Se deben realizar inducciones a todo el personal que se encuentre involucrado con el desarrollo de las obras
LUGAR DE APLICACIÓN	
Estas medidas se llevarán a cabo en el área de influencia del presente proyecto	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	
Metro Línea 1 a través del Director Ambiental, Coordinador Ambiental y SST, Residente ambiental y SST, Inspector SST, MA, contratistas y subcontratistas	
PERSONAL REQUERIDO	
Profesional Ambiental	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	

MA – MEDIO ABIÓTICO					
PMA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMB 2.5. PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS CONTAMINADOS					
TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	FORMULA	PARÁMETRO DE REFERENCIA	FRECUENCIA Y RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO O SOPORTE
Verificación-Cumplimiento	Inspecciones de verificación de pasivos ambientales	$X = (\text{Inspecciones de verificación de pasivos ambientales realizadas/Inspecciones de verificación de pasivos ambientales programadas}) * 100$	Excelente: Entre 90 y 100% Bueno: Entre 80 y 90% Regular: Entre 70 y 80% Deficiente: <70 %	Frecuencia: Mensual Contratista encargado de las obras civiles	Registro del programa de manejo pasivos ambientales
Verificación-Cumplimiento	Áreas remediadas	$X = (\text{Áreas remediadas con pasivos ambientales/Áreas con presencia de pasivos ambientales}) * 100$	100%	Frecuencia: Mensual Contratista encargado de las obras civiles	Registro del programa de manejo pasivos ambientales Registro fotográfico
Gestión-Cumplimiento	Capacitaciones programadas	$X = (\text{Número de capacitaciones realizadas al personal de obra sobre manejo de este programa/ Número de capacitaciones programadas en el periodo}) * 100$	Excelente: Entre 90 y 100% Bueno: Entre 80 y 90% Regular: Entre 70 y 80% Deficiente: <70 %	Frecuencia: Cada vez que sea necesario Profesional del área encargada	Registro fotográfico Actas de las reuniones junto con el listado de asistencia
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					
ACTIVIDAD	ETAPAS				
	PRE CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN	
Capacitación del personal		X		X	
Identificación de posibles pasivos ambientales	X	X		X	
Evaluación de suelos		X		X	

MA – MEDIO ABIÓTICO				
PMA – PROGRAMA DE MANEJO				
PMB 2.5. PROGRAMA DE MANEJO DE SUELOS CONTAMINADOS				
Remediación		X		X
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS				
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
Capacitación del personal	Mes	1	\$1.000.000	\$1.000.000
Evaluación de suelos	Mes	8	\$24.000.000	\$24.000.000
Para la fase de remediación los valores serán determinados de acuerdo a la cantidad de área afectada y al tipo de remediación que sea apropiado.				
			TOTAL	\$25.000.000

10.1.3.1.7 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas y manejo de ruido

MA – MEDIO ABIÓTICO	
PMA – PROGRAMA DE MANEJO	
PMA 3.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y MANEJO DE RUIDO	
<p>OBJETIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> – Proponer actividades que garanticen una adecuada calidad de aire y la disminución en los niveles de emisión de ruido en la Subestación 2 – Definir las medidas de control y prevención para minimizar la emisión de material particulado y gases que causan alteración de la calidad del aire que se encuentra en el área de influencia 	
<p>META</p> <ul style="list-style-type: none"> – Cumplir con el 100% de las actividades. 	<p>FUENTE: Metro Línea 1, 2022</p>
EVALUACIÓN AMBIENTAL	

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 3.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y MANEJO DE RUIDO			
IMPACTOS			
ACTIVIDAD	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Establecimiento de Áreas de trabajo, cerramiento provisional, áreas de almacenamiento de material y sustancias especiales. señalización	Calidad de Aire	Alteración a la calidad del aire	Moderado
Construcción de campamento temporal.			
Trasporte de Elementos Constructivos.			
Implementación de medidas de manejo de residuos. Generación, manejo y disposición de Residuos Líquidos y Sólidos.			
Adecuación de Accesos.			
Cimentación con Pilotes			
Barretes y muros pantalla			
Dados y vigas de Cimentación			
Losa de Cimentación			

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 3.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y MANEJO DE RUIDO			
Foso del Ascensor			
Obras previstas para ingreso de la subestación			
Excavación y Adecuación del Terreno Línea de Trasmisión.			
Construcción y Obras Civiles de acabados de la Subestación			
Construcción, Cimentación y Obras Civiles de la Línea de Trasmisión			
Instalación de Equipos Subestación Eléctrica			
Construcción de canalizaciones de Alta Tensión entrada a subestación.			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			
Desmantelamiento de línea de trasmisión y subestación.			
Embalaje, transporte y almacenamiento de Equipos de potencia, control, protección y comunicaciones Subestación Eléctrica que serán reutilizados.			

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 3.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y MANEJO DE RUIDO			
Retiro y disposición final de residuos.	Ruido ambiental	Alteración en los niveles de presión sonora	
Localización y replanteo topográfico			
Construcción de campamento temporal.			
Trasporte de Elementos Constructivos.			
Implementación de medidas de manejo de residuos. Generación, manejo y disposición de Residuos Líquidos y Sólidos.			
Adecuación de Accesos.			
Cimentación con Pilotes			
Barretes y muros pantalla			
Dados y vigas de Cimentación			
Losa de Cimentación			
Foso del Ascensor			
Obras previstas para ingreso de la subestación			
Excavación y Adecuación del Terreno Línea de Trasmisión.			
Construcción y Obras Civiles de acabados de la Subestación			

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 3.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y MANEJO DE RUIDO			
Construcción, Cimentación y Obras Civiles de la Línea de Transmisión			
Instalación de Equipos Subestación Eléctrica			
Construcción de canalizaciones de Alta Tensión entrada a subestación.			
Operación de Equipos.			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			
Desmantelamiento de línea de transmisión y subestación.			
Embalaje, transporte y almacenamiento de Equipos de potencia, control, protección y comunicaciones Subestación Eléctrica que serán reutilizados.			
Retiro y disposición final de residuos.			
ETAPAS DE APLICACIÓN			
PRE -CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERATIVA	DESMANTELAMIENTO
X	X		X
SUBESTACIÓN		LÍNEA	
X			
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 3.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y MANEJO DE RUIDO			
X	X		
ACCIONES PARA DESARROLLAR			
<p>Actividad 1. Socialización de las actividades que se van a ejecutar Como actividad previa a las actividades constructivas se desarrollará un proceso en charlas a todo el personal que labore en la construcción de la subestación, enfocado al conocimiento y cumplimiento de la presente ficha.</p> <p>Actividad 2. Control de transporte de materiales de construcción y desmantelamiento para control de material particulado Durante las actividades de construcción y futuro desmantelamiento de la subestación, las emisiones de gases producidos por el uso, operación de equipos y vehículos al servicio del proyecto, se deberá cumplir con lo establecido en la Resolución 2254 de 2017 y deberán ser controladas a través del cumplimiento de las siguientes acciones:</p> <p>Todos los vehículos que se usan para el transporte de materiales de construcción, deben tener una carpa de sistema retractil. Esto con el objetivo de que el material cargado no produzca material particulado, la carpa de caer al menos 20 cm y evitará también caída de materiales en la vía. La carga transportada debe estar bien acomodada, su volumen debe estar a ras con los bordes superiores más bajos del platón. Los vehículos deben tener contenedores apropiados y no deben ser modificados para la recepción de mayor material al permitido deben encontrarse en perfecto estado para contener la carga total de manera segura, evitando la pérdida de material seco o húmedo. El vehículo debe estar dotado de herramientas como palas y escobas para facilitar la limpieza en caso de derrames. Las puertas de descargue deberán permanecer aseguradas. El conductor verificará estas condiciones antes de salir con la carga para garantizar las condiciones de seguridad y la no ocurrencia de caída de materiales durante su recorrido</p> <p>La velocidad de las volquetas y maquinaria no superará los 10 km/h dentro del frente de obra con el fin de disminuir las emisiones fugitivas y los accidentes en el área de influencia directa. En lugares estratégicos como colegios, jardines y universidades, la velocidad no puede superar los 10 km/h.</p> <p>Actividad 3 Mitigar emisión de gases Durante las actividades de construcción y futuro desmantelamiento de la subestación, las emisiones de gases producidos por el uso, operación de equipos y vehículos al servicio del proyecto, se deberá cumplir con lo establecido en la Resolución 2254 de 2017 y deberán ser controladas a través del cumplimiento de las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Utilizar las rutas establecidas para el transporte de materiales. ▶ Cubrir temporalmente los sumideros con un material que permita el paso del agua y retenga el material particulado, como el geotextil o malla verde. ▶ Los frentes de obra deben estar protegidos con polisombra para el control del material particulado. ▶ Se deberá controlar las actividades de construcción que generen gran cantidad de polvo, regando las áreas de trabajo con agua por lo menos dos (2) veces al día; se deberá realizar esta misma operación a los materiales que se encuentren almacenados temporalmente en el frente de obra (que lo permitan) y que sean susceptibles de generar material particulado (ejecutar esta actividad si especialmente las obras se realizan en temporada seca). <p>Actividad 4 Plan de mantenimiento de los vehículos y cumplimiento de revisión La maquinaria y los vehículos con motores de combustión interna estarán en buenas condiciones de funcionamiento y cumplirán con las reglamentaciones vigentes, para esto se realizará el control de ingreso y las inspecciones preoperacionales diarias. Se requerirá el certificado de emisiones y de revisión técnico-mecánica para la maquinaria, equipo y vehículos vinculados al proyecto según las disposiciones de la normatividad ambiental y de tránsito y transporte vigente. Se mantendrán las hojas de vida de los mantenimientos de todos los equipos y maquinaria utilizados en la ejecución de las actividades. Se tiene en cuenta que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ No se podrán emplear combustibles con contenido de sustancias contaminantes superiores a los que establezcan los respectivos estándares, en motores de combustión interna de vehículos automotores 			

MA – MEDIO ABIÓTICO

PMA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 3.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y MANEJO DE RUIDO

de acuerdo a lo establecido por el Artículo 2.2.5.1.3.3 del Decreto 1076 de 2015 del MADS o el que lo modifique. Esto se verificará a través de la revisión del certificado de emisiones de gases y la revisión técnico mecánica, tal como lo establece la Ley 769 de 2002 (Código Nacional de Tránsito), para los vehículos que aplique.

- ▶ No se superará la capacidad de los equipos y maquinaria para la cual fueron diseñados para evitar la quema innecesaria de combustible
- ▶ En caso de infracción a las prohibiciones contempladas para las emisiones de vehículos diésel, se procederá a la inmediata inmovilización o a ordenar el retiro del vehículo hasta nueva orden, cumpliendo la normatividad ambiental vigente.
- ▶ Otra medida por adoptar corresponde a la reducción de los tiempos de inactividad, tiempo en el que la maquinaria se encuentra encendida, pero en el que no se encuentra operando. Para esto se capacitará al personal en el manejo de los vehículos y/o maquinaria. Lo anterior permite ahorrar combustible y prolongar la vida útil del equipo.
- ▶ Se realizará una inspección diaria de los equipos que permitan identificar necesidades de mantenimiento temprano, cambio de partes o anomalías en su operación, realizada por el operador y conductores.
- ▶ Los conductores deberán recibir formación acerca de las ventajas de las prácticas de conducción de vehículos que reducen tanto el riesgo de accidentes como el consumo de combustible, así como sobre la importancia de evitar aceleraciones bruscas y de respetar los límites de velocidad, tal como lo indican las Guías Generales: Medio Ambiente de la Corporación Financiera Internacional IFC, Emisiones al aire y calidad del aire ambiente, para fuentes móviles

Actividad 5. Control de acopios de materiales granulares

- ▶ Los materiales acopiados en obra deben estar correctamente señalizados y cubiertos con plástico negro o geotextil mientras no estén en uso, con el fin de reducir las emisiones de material particulado y evitar el arrastre de sedimentos producto de las precipitaciones de la zona.
- ▶ Los frentes de obra deben estar delimitados por un cerramiento en tela de polipropileno con el fin de retener la mayor cantidad de partículas generadas de las actividades propias de la obra, y así mitigar la afectación al comercio, viviendas y zonas de recreación del sector.
- ▶ Se implementará humectación en los almacenamientos de materiales al aire libre, según recomendación de las Guías Generales: Medio Ambiente de la Corporación Financiera Internacional IFC, Emisiones al aire y calidad del aire ambiente, para partículas sólidas (PM).
- ▶ Se recomienda realizar humectación previa a la superficie del área a excavar; esta humectación podrá ser realizada de forma manual con el fin de evitar y controlar la emisión de material particulado

Actividad 6. Manejo y control de ruido

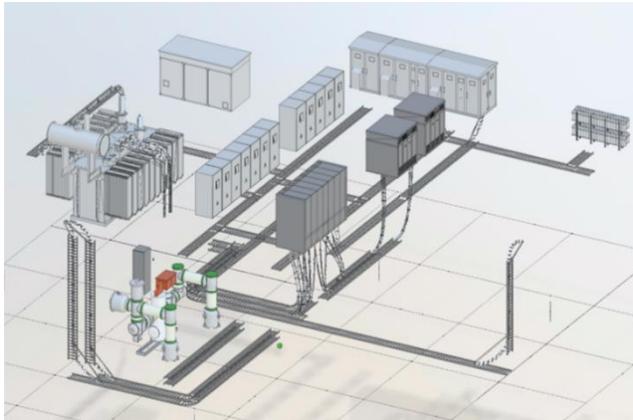
- ▶ Se restringirá el uso cornetas y pitos en los vehículos del proyecto, a excepción de la alarma de reversa y los dispositivos diseñados para evitar accidentes o anunciar situaciones de emergencia.
- ▶ Para plantas eléctricas o generadores eléctricos, estos deben contar con silenciadores y sistemas que permitan el control de los niveles de ruido, dentro de los valores establecidos por los estándares correspondientes de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015, Artículo 2.2.5.1.5.8.
- ▶ Los equipos y maquinaria serán sometidos a un programa de mantenimiento preventivo, para evitar niveles altos de ruido durante la demolición y construcción de la subestación.
- ▶ Proveer a los trabajadores de equipo de protección auditiva (tipo tapón y/o tipo copa), o doble protección cuando sea necesario.
- ▶ Realizar los trabajos en horario diurno comprendido entre las 7 a.m. y las 9 p.m., excepto en situaciones de emergencia que pongan en peligro real o inminente la vida o bienes de una persona y que requieran de atención inmediata, sin embargo, estos horarios se socializaran con el área administrativa del hospital Santa Clara para definir horarios de trabajo establecidos por ambas partes.
- ▶ Los equipos y maquinaria que no se encuentren en uso deberán estar apagados y estacionados en los

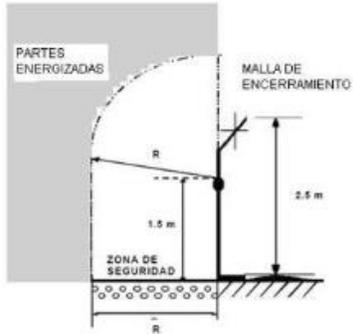
MA – MEDIO ABIÓTICO					
PMA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMA 3.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y MANEJO DE RUIDO					
lugares determinados con tal fin.					
POBLACIÓN BENEFICIADA			MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS		
Comunidad aledaña al área de intervención del proyecto			Reuniones informativas donde se explicarán los programas ambientales.		
LUGAR DE APLICACIÓN					
Estas medidas se llevarán a cabo en el área de influencia del proyecto.					
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN					
Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST-MA), Brigada de emergencias y contingencias, operadores de equipos y maquinaria, conductores, brigada de orden aseo y señalización.					
PERSONAL REQUERIDO					
Metro Línea 1 a través de Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Inspector SST-MA, contratistas y subcontratistas					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	FORMULA	PARAMETRO DE REFERENCIA	FRECUENCIA Y RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO O SOPORTE
Cuantitativo de gestión	Cumplimiento de requerimiento para vehículos	$\frac{\text{Vehículos con carpa}}{\text{Vehículos}} * 100$	100% y $\geq 90\%$ Excelente $< 90\%$ y $\geq 80\%$ Bueno $< 80\%$ y $\geq 70\%$ Regular $< 70\%$ Deficiente	Contratista de Obras – Encargado Ambiental	Registro fotográfico
Cumplimiento	Cumplimiento del mantenimiento e inspecciones	$X = (\text{Número de mantenimientos y revisión de equipos realizados} / \text{Número de mantenimientos y revisión de equipos programados}) * 100$	100% y $\geq 90\%$ Excelente $< 90\%$ y $\geq 80\%$ Bueno $< 80\%$ y $\geq 70\%$ Regular $< 70\%$ Deficiente	Fr: De acuerdo con el programa de mantenimiento de los equipos Contratista	Formato de inspección de mantenimiento.

MA – MEDIO ABIÓTICO					
PMA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMA 3.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y MANEJO DE RUIDO					
Cumplimiento	Cumplimiento de vehículos con certificados de gases vigente	X= (Numero de vehículos con certificado de gases vigente/No. de vehículos utilizados en el proyecto.) *100	100% de vehículos con certificados de gases vigente	Fr: Mensual Contratista de Obras – Encargado Ambiental	Certificados de emisión de gases vigentes.
Cumplimiento Seguimiento	Monitoreos de aire y ruido realizados	X= (Número de monitoreos (ruido y aire) realizados/ Número de monitoreos programados) X 100	100% de monitoreos de calidad de aire y ruido realizados	Fr: Aire: 2 meses después del inicio de la etapa de construcción – obras civiles Ruido: Al mes de iniciada la etapa de construcción. Y Al inicio de la etapa de operación Contratista de Obras – Encargado Ambiental	Informes de Laboratorio. Certificados de acreditación del laboratorio.
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					
ACTIVIDAD	ETAPAS				
	PRE CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN	
Inducción	X	X		X	
Manejo de emisiones atmosféricas	X	X		X	
Monitoreo de calidad del aire		X	X		
Manejo y control del ruido	X	X		X	

MA – MEDIO ABIÓTICO				
PMA – PROGRAMA DE MANEJO				
PMA 3.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y MANEJO DE RUIDO				
Monitoreo de calidad de ruido		X	X	
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS				
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
Monitoreo de ruido	Un	2	5.000.000	10.000.000
Monitoreo de calidad de aire	Un	2	30.000.000	60.000.000
			TOTAL	70.000.000

10.1.3.1.8 Manejo de inducciones eléctricas, radiointerferencias y campos electromagnéticos.

MA – MEDIO ABIÓTICO			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 3.2. MANEJO DE INDUCCIONES ELÉCTRICAS, RADIOINTERFERENCIAS Y CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS			
OBJETIVO			
– Definir las medidas de prevención y control para las posibles alteraciones provocadas por las inducciones eléctricas y campos electromagnéticos.			
META			
– Cumplir al 100% las medidas propuestas basadas en el cumplimiento de la Resolución 9-0708 de 2013 (RETIE) frente al distanciamiento de seguridad y los valores en la medición de campos electromagnéticos.	FUENTE: Metro Línea 1, 2022		
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
IMPACTOS			
ACTIVIDAD	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Energización Líneas de Trasmisión.	Calidad el aire	Cambio en los niveles de los campos electromagnéticos	Irrelevante

MA – MEDIO ABIÓTICO																			
PMA – PROGRAMA DE MANEJO																			
PMA 3.2. MANEJO DE INDUCCIONES ELÉCTRICAS, RADIOINTERFERENCIAS Y CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS																			
Energización de Subestación Eléctrica AT/MT.																			
ETAPAS DE APLICACIÓN																			
PRE - CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERATIVA	DESMANTELAMIENTO																
		X																	
SUBESTACIÓN		LÍNEA																	
X		X																	
TIPO DE MEDIDA																			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN																
X	X																		
ACCIONES PARA DESARROLLAR																			
<p>Las siguientes son las actividades que se implementaran para minimizar y controlar los posibles impactos generados por las inducciones eléctricas, radio interferencias y campos electromagnéticos.</p> <p>Actividad 1. Distancias de seguridad - (Prevención)</p> <p>La primera actividad, la cual es la acción técnicamente más eficaz para minimizar el posible impacto que se pueda presentar por campos electromagnéticos es a través del cumplimiento de las distancias verticales y horizontales, en las zonas donde puedan permanecer personas, independientemente del tiempo de permanencia, los cuales están basados en criterios de la OMS y la institución internacional para la protección de la población y el medio ambiente, frente a las radiaciones no-ionizantes, ICNIRP (revisión 2009) (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, Resolución 9-0708 de 2013).</p>																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tensión nominal entre fases (kV)</th> <th>Dimensión "R" (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,151-7,2</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td>13,8/13,2/11,4</td> <td>3,1</td> </tr> <tr> <td>34,5/44</td> <td>3,2</td> </tr> <tr> <td>66/57,5</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>115/110</td> <td>4,0</td> </tr> <tr> <td>230/220</td> <td>4,7</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>5,3</td> </tr> </tbody> </table>		Tensión nominal entre fases (kV)	Dimensión "R" (m)	0,151-7,2	3,0	13,8/13,2/11,4	3,1	34,5/44	3,2	66/57,5	3,5	115/110	4,0	230/220	4,7	500	5,3
Tensión nominal entre fases (kV)	Dimensión "R" (m)																		
0,151-7,2	3,0																		
13,8/13,2/11,4	3,1																		
34,5/44	3,2																		
66/57,5	3,5																		
115/110	4,0																		
230/220	4,7																		
500	5,3																		
<p>Figura 3 Distancias de seguridad en subestaciones exteriores</p>																			
<p>FUENTE: Reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE, resolución 9-0708 de 2013. Artículo 23</p> <p>Las distancias de seguridad (servidumbre) para la línea de transmisión debe cumplir con las recomendaciones dadas en el artículo 25 del RETIE, donde indica que se debe mantenerse una distancia útil mínima de 0,20 m entre el borde externo del conductor y cualquier otro servicio (gas, agua, calefacción, vapor, aire comprimido,</p>																			

MA – MEDIO ABIÓTICO					
PMA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMA 3.2. MANEJO DE INDUCCIONES ELÉCTRICAS, RADIOINTERFERENCIAS Y CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS					
entre otros). La subestación cumplirá con estas distancias de seguridad, y se encontrará a una distancia superior a la que se menciona en la normativa.					
Actividad 2. Medición de Campos Electromagnéticos					
Con el fin de determinar los valores de los campos electromagnéticos con la operación del proyecto, se realizará una medición un año después de entrada en operación la subestación. Esto con el fin de evidenciar el cumplimiento de los valores máximos de campos eléctrico y magnético de la subestación.					
Actividad 3. Atención a Inquietudes, Peticiones, Quejas y Reclamos – IPQR					
Como parte de la gestión y el compromiso social, se dará respuesta a las Inquietudes, Peticiones, Quejas y Reclamos que sean radicadas por parte de la comunidad manifestando inconformidad por la ejecución de las diferentes etapas del Proyecto					
POBLACIÓN BENEFICIADA			MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS		
Comunidad aledaña al área de intervención del proyecto			Reuniones informativas donde se explicarán los programas ambientales.		
LUGAR DE APLICACIÓN					
Estas medidas se llevarán a cabo en el área de influencia del proyecto.					
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN					
Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST-MA), Brigada de emergencias y contingencias, operadores de equipos y maquinaria, conductores, brigada de orden aseo y señalización.					
PERSONAL REQUERIDO					
Metro Línea 1 a través de Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Inspector SST-MA, contratistas y subcontratistas					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	FORMULA	PARAMETRO DE REFERENCIA	FRECUENCIA Y RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO O SOPORTE
Cumplimiento	Manejo para el control de emisiones de campos electromagnéticos e inducciones eléctricas generadas por el proyecto	Porcentaje de medición obtenido de cada indicador de seguimiento valorado para el manejo de radio interferencias e inducciones eléctricas	Cumplir con las medidas técnicas especificadas en el Reglamento técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE-2013	Cada que se verifiquen actividades	Registros de las verificaciones
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					

MA – MEDIO ABIÓTICO				
PMA – PROGRAMA DE MANEJO				
PMA 3.2. MANEJO DE INDUCCIONES ELÉCTRICAS, RADIOINTERFERENCIAS Y CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS				
ACTIVIDAD	ETAPAS			
	PRE CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN
Ejecución de las distancias de seguridad	X	X	X	
Mediciones de campos electromagnéticos			X	
Atención de Inquietudes, Peticiones, Quejas y Reclamos presentados		X	X	X
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS				
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
Realizar las mediciones de los campos electromagnéticos	Global	1	15.000.000	15.000.000
			TOTAL	15.000.000

10.1.3.1.9 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de agua superficiales

PMA – MEDIO ABIÓTICO	
MA – PROGRAMA DE MANEJO	
PMA 4.1. PROGRAMA DE MANEJO DE RONDAS HÍDRICAS, SUMIDEROS Y CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES	
OBJETIVO	
– Establecer las medidas para prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se puedan ocasionar sobre las áreas de protección y conservación, cuerpos de agua superficiales y sumideros presentes en el área de influencia de las actividades constructivas de la Subestación SER 2	

PMA – MEDIO ABIÓTICO			
MA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 4.1. PROGRAMA DE MANEJO DE RONDAS HÍDRICAS, SUMIDEROS Y CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES			
META			
<ul style="list-style-type: none"> – 100% de sumideros existentes protegidos en la zona de intervención – 100% cumplimiento de capacitaciones programadas 		 <p>FUENTE: Metro Línea 1, 2022</p>	
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
IMPACTOS			
ACTIVIDAD	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Cimentación con Pilotes	Espacial	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales.	Moderado
Obras previstas para ingreso de la subestación			
Excavación y Adecuación del Terreno Línea de Trasmisión.			
Construcción, Cimentación y Obras Civiles de la Línea de Trasmisión			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			
Desmantelamiento de línea de trasmisión y subestación.			
ETAPAS DE APLICACIÓN			

PMA – MEDIO ABIÓTICO			
MA – PROGRAMA DE MANEJO			
PMA 4.1. PROGRAMA DE MANEJO DE RONDAS HÍDRICAS, SUMIDEROS Y CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES			
PRE -CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERATIVA	DESMANTELAMIENTO
	X		
SUBESTACIÓN		LÍNEA	
X		X	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		
ACCIONES PARA DESARROLLAR			
<p>Controles para la protección de sumideros</p> <p>Previo al inicio de las obras, se realizó el inventario y diagnóstico de los sumideros ubicados en la zona a intervenir, con el objeto de determinar el estado inicial de las estructuras y la protección de estos con polisombra. En caso de evidenciar sumideros no operativos, se adelantará la gestión correspondiente con la EAAB para que sea realizada la limpieza con vector de los sumideros identificados y en los cuales no se garantice su funcionamiento mediante la limpieza manual.</p> <p>Los sumideros presentes en las zonas de trabajo serán protegidos con polisombra de tal manera que se minimice el aporte de sedimentos a las redes durante la ejecución de las actividades. En el momento de desplazamiento a otras zonas de trabajo se tendrá especial cuidado de retirar las mallas de protección. Se deberá realizar inspección semanal y mantenimiento de estos.</p>			
			
<p>Figura 4 Protección de sumideros</p> <p>Fuente: Concesionario ML1 2022</p>			
<p>Se tomarán las medidas descritas en los programas anteriores para garantizar que los materiales granulares y RCD, no tengan como receptor final la red de alcantarillado.</p> <p>Se prohibirá todo vertimiento de residuo líquido proveniente de las actividades del contrato a las calles, calzadas y sumideros.</p> <p>Se prohíbe el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en los frentes de obra.</p> <p>Los pozos y cajas de inspección que se encuentren en intervención serán protegidos mediante la instalación de tabloncitos de igual tamaño, con el fin de evitar aportes de sedimentos a las redes. Se realizará inspección diaria con el objeto de verificar las condiciones de estos.</p>			

PMA – MEDIO ABIÓTICO

MA – PROGRAMA DE MANEJO

PMA 4.1. PROGRAMA DE MANEJO DE RONDAS HÍDRICAS, SUMIDEROS Y CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES

Para el seguimiento en campo de los cuerpos de agua y sumideros se diligenciará el formato “GA-FR-021 - Formato para Seguimiento de Sumideros y Cuerpos de Agua” de la empresa Metro de Bogotá.

En periodo de lluvia, se revisará diariamente el estado de los sumideros con el fin de controlar el volumen de sedimentos que pueden dirigirse a la red de alcantarillado.

En las instalaciones temporales, se contará con unidades sanitarias portátiles. En los informes mensuales se remitirá la certificación de mantenimiento y disposición final de residuos suministrada por el proveedor de estas unidades.

Una vez finalizadas las actividades constructivas se deberá asegurar la entrega de las zonas de intervención libres de residuos, escombros y materiales, así como el retiro del cerramiento perimetral con que se realizaba el aislamiento.

Controles para la protección de cuerpos de agua

Se deberán implementar las siguientes actividades para prevenir la posible contaminación de los canales mencionados y sus áreas de protección y conservación, conforme a la normatividad vigente y las buenas prácticas ambientales en obra.

Se deberá aislar la zona de intervención con cerramiento perimetral y adicionalmente se protegerá de manera longitudinal el canal o cuerpo de agua, mediante la instalación de mallas sintéticas que cubra la totalidad del frente de obra y cinco (5) metros más a cada uno de los lados durante el tiempo de ejecución de las actividades constructivas. Adicionalmente se instalarán señales de prohibición del paso de trabajadores hacia las Áreas de Protección y Conservación.

La altura de la malla no será inferior a 2 metros.

En caso de caída de material a los cuerpos de agua o áreas de protección y conservación, se deberá efectuar la limpieza de todo material constructivo que por algún motivo haya trascendido del cerramiento perimetral, esto con el fin de evitar posibles obstrucciones por residuos.

Están prohibidas actividades como el lavado de maquinaria, equipos, vehículos y herramientas, así como el vertimiento de residuos líquidos y materiales en cuerpos de agua, áreas de protección y conservación.

Se prohíbe la instalación de infraestructura como campamentos, equipos, maquinaria o materiales dentro del área de protección y conservación y en cercanías de los cuerpos de agua.

Se prohíbe el acopio de residuos de construcción y demolición-RCD y materiales de construcción, en los cauces de los cuerpos de agua, así como en las áreas de protección y conservación.

En las instalaciones temporales, se contará con unidades sanitarias portátiles. En los informes mensuales se remitirá la certificación de mantenimiento y disposición final de residuos suministrada por el proveedor de estas unidades.

Una vez finalizadas las actividades constructivas, se deberá asegurar la entrega de las zonas de intervención libres de residuos, escombros y materiales que se encuentren sobre los taludes o cauces, así como el retiro del cerramiento perimetral con el que se realizaba el aislamiento.

► **Capacitación al personal**

Se realizarán inducciones al personal que ingresará a laborar en el proyecto donde se expondrán las medidas que se deben cumplir para la protección de los cuerpos de agua, áreas de protección y conservación y sumideros. Así mismo, periódicamente se realizarán capacitaciones acerca de las medidas de protección establecidas en este programa.

Desmantelamiento de las Instalaciones Temporales

PMA – MEDIO ABIÓTICO					
MA – PROGRAMA DE MANEJO					
PMA 4.1. PROGRAMA DE MANEJO DE RONDAS HÍDRICAS, SUMIDEROS Y CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES					
Una vez terminadas las obras de construcción se realizará el retiro de cerramientos perimetrales instalados para protección de los cuerpos de agua y áreas de protección y conservación, además de recuperar la zona intervenida dejándola igual o en mejores condiciones a como se encontró.					
Se realizará el retiro de la malla azul o geotextil instalado en los sumideros cercanos a la zona de intervención.					
POBLACIÓN BENEFICIADA		MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS			
NA		Reuniones informativas donde se explicarán los programas ambientales.			
LUGAR DE APLICACIÓN					
Estas medidas se llevarán a cabo en el área de influencia del proyecto.					
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN					
Metro Línea 1 será el responsable del personal para la ejecución de las medidas de manejo establecidas en este programa y la normatividad ambiental vigente (Coordinador Ambiental – Residente Ambiental – Inspector SST-MA), Brigada de emergencias y contingencias, operadores de equipos y maquinaria, conductores, brigada de orden aseo y señalización.					
PERSONAL REQUERIDO					
Metro Línea 1 a través de Coordinador Ambiental y STT– Residente Ambiental y SST– Inspector SST-MA, contratistas y subcontratistas					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	FORMULA	PARAMETRO DE REFERENCIA	FRECUENCIA Y RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO O SOPORTE
Verificación Cumplimiento	- Protección de sumideros existentes en la zona de intervención	(Número de sumideros protegidos / Número de sumideros existentes en la zona de intervención) *100	100%	Mensual Encargado del área ambiental	GA-FR-021 Seguimiento sumideros y cuerpos de agua
Gestión Cumplimiento	- Capacitación del personal vinculado	(Cantidad de personas contratadas para el proyecto inducidas en manejo de residuos convencionales / Cantidad de personas contratadas para la el	100%	Mensual Y cada vez que se requiera dependiendo de los ingresos de personal Profesional del área encargada	GA-FR-029 Formato de Inducción, Capacitación y/o Entrenamiento

PMA – MEDIO ABIÓTICO				
MA – PROGRAMA DE MANEJO				
PMA 4.1. PROGRAMA DE MANEJO DE RONDAS HÍDRICAS, SUMIDEROS Y CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES				
		proyecto) * 100		
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN				
ACTIVIDAD	ETAPAS			
	PRE CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN
Protección de sumideros		X		
Capacitación al personal		X		
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS				
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
Protección de sumideros	Global	1	15.000.000	15.000.000
Capacitación al personal	Global	1	8.000.000	8.000.000
			TOTAL	23.000.000

10.1.3.2 Medio Biótico

10.1.3.2.1 Programa de manejo de fauna urbana

MB – MEDIO BIÓTICO	
PMB – PROGRAMA DE MANEJO	
PMB 1.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA URBANA	
OBJETIVO	
<ul style="list-style-type: none"> – Evitar al 100% los eventos de caza, captura y/o comercialización de fauna (Aves) por parte de los trabajadores del proyecto. – Sensibilizar a la comunidad local y trabajadores acerca de la importancia de la fauna silvestre (Aves). 	
META	

MB – MEDIO BIÓTICO			
PMB – PROGRAMA DE MANEJO			
PMB 1.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA URBANA			
<ul style="list-style-type: none"> – Cumplimiento del 100% de las medidas de prevención y mitigación de los impactos asociados a la fauna silvestre durante el desarrollo de las actividades del proyecto. – Ahuyentamiento, rescate y reubicación del 100% de la fauna silvestre registrada y capturada en las áreas susceptibles de intervención. – El 100% de las señales preventivas planteadas para mitigar el impacto por atropellamiento son instaladas en las zonas de mayor tránsito de fauna en la red vial. – Sensibilizar al 100 % de los trabajadores sobre la importancia de la fauna. 	 <p>FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2022</p>		
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
IMPACTOS			
ACTIVIDAD	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Establecimiento de Áreas de trabajo, cerramiento provisional, áreas de almacenamiento de material y sustancias especiales. señalización Construcción de campamento temporal. Transporte de Elementos Constructivos.	Fauna	Alteración a comunidades de fauna terrestre	Moderado

MB – MEDIO BIÓTICO			
PMB – PROGRAMA DE MANEJO			
PMB 1.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA URBANA			
Adecuación de Accesos.			
Cimentación con Pilotes			
Barretes y muros pantalla			
Dados y vigas de Cimentación			
Losa de Cimentación			
Piso Técnico			
Columnas en concreto			
Muros en concreto			
Vigas y losa de entrepiso			
Excavación y Adecuación del Terreno Línea de Trasmisión.			
Construcción, Cimentación y Obras Civiles de la Línea de Trasmisión			
Montaje, tendido, conexión de la línea.			
Mantenimiento Subestación y Líneas de Trasmisión.			
Desmantelamiento de línea de trasmisión y subestación.			
Retiro y disposición final de residuos.			
Restauración de áreas intervenidas.			

MB – MEDIO BIÓTICO			
PMB – PROGRAMA DE MANEJO			
PMB 1.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA URBANA			
ETAPAS DE APLICACIÓN			
PRE -CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERATIVA	DESMANTELAMIENTO
	X		
SUBESTACIÓN		LÍNEA	
X		X	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X			
ACCIONES PARA DESARROLLAR			
<p>Las medidas implementadas van dirigidas a prevenir la afectación de la fauna en el área de influencia biótica del proyecto.</p> <p>Medidas correctivas a los empleados</p> <p>En la inducción (Educación ambiental) de todo el personal se expondrán las medidas coercitivas sobre la prohibición de caza, captura o compra de cualquier especie animal, así como sanciones sobre el exceso de velocidad en el área.</p> <p>En caso de decomisar fauna a trabajadores, se diligenciará un formato de decomiso de fauna silvestre al personal donde se incluyan datos y reincorporación a hábitats cercanos, en el cual se registrará la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Lugar y fecha, ▶ Nombre común de la especie, ▶ Grupo al que pertenece (ave, mamífero, reptil o anfibio), ▶ Lugar donde se encontró, ▶ Persona a la cual se le decomisó (nombre y cargo), ▶ Responsable (nombre y firma), entre otras; <p>Lo anterior deberá sustentarse con fotografías de las especies y su liberación. La fauna decomisada será entregada a la Secretaria Distrital de Ambiente.</p> <p>Talleres de educación ambiental</p> <p>En las jornadas de inducción al personal se resaltarán la importancia de la fauna para el hombre y los ecosistemas, las especies que se podrían encontrar, especialmente de aves, además, especies que tienen importancia por encontrarse en los listados del Apéndice II del CITES (2021) como son el colibrí chillón (<i>Colibri coruscans</i>).</p> <p>Señalización</p> <p>Se instalarán señales informativas de prohibido la caza, captura de fauna silvestre. Estas señales se localizarán en el(los) lugar(es) que la interventoría ambiental considere necesario. De la misma forma, se instalarán señales informativas en las vías que conduzcan a los lugares de obra, que alerten a los conductores acerca del paso de fauna silvestre (especialmente aves) con el fin de reducir el número de atropellamientos en los lugares donde se ha predefinido como sitios de tránsito de fauna silvestre.</p> <p>Ahuyentamiento y rescate de fauna</p> <p>No se afectará cobertura vegetal representada en los árboles dispersos, posiblemente se encuentren aves tales la paloma doméstica (<i>Columba livia</i>) y la torcaza común (<i>Zenaida auriculata</i>) que utilizan las estructuras de las casas, postes de alumbrado público, redes eléctricas, etc.</p> <p>Debido a que la fauna existente en los lugares de intervención son aves que presentan una gran adaptabilidad a las actividades antrópicas, dos (2) días antes del de las obras, se iniciarán las actividades de ahuyentamiento y rescate, las cuales se extenderán hasta cuando se finalice la actividad de obra civil.</p> <p>Las actividades de ahuyentamiento y rescate se harán en dos (2) jornadas diarias con una duración total de nueve (9) horas, una de las 05:00 a las 10:00 horas y la otra de las 16:00 a las 18:00 horas. En estas visitas se hará búsqueda y captura de fauna.</p>			

MB – MEDIO BIÓTICO					
PMB – PROGRAMA DE MANEJO					
PMB 1.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA URBANA					
<p>Para las labores de ahuyentamiento, se contará con un equipo de trabajo de tres (3) integrantes, conformado por un (1) biólogo y dos (2) auxiliares. Los operarios deben estar dotados de jamás y bolsas de tela para depositar la fauna que no se ahuyente y sea capturada. Durante estos recorridos, uno de los operarios realizará sonidos intermitentes con diferentes elementos que generen ruido.</p> <p>En caso que se capture algún representante de fauna silvestre, se registrará en un formato sencillo que permita documentar el número de especies y de individuos capturados. El formato debe contar con información de especie, número de individuos, lugar en el cual fue encontrado.</p> <p>Transporte</p> <p>Para el transporte hacia la zona de reubicación previamente establecida, debe adecuarse un vehículo con guacales, jaulas y recipientes necesarios para el transporte óptimo de los diferentes animales rescatados, garantizando la circulación de aire y procurando el menor estrés posible.</p> <p>Reubicación</p> <p>Los animales trasladados serán revisados, para garantizar que estén en buen estado de salud antes de ser liberados. El tratamiento de los animales cuyo traslado sea necesario se hará teniendo en cuenta los criterios básicos de la Guía técnica para el establecimiento, funcionamiento y administración de un hogar de paso” de la Resolución 2064 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.</p> <p>Consideraciones adicionales</p> <p>Los auxiliares del equipo de rescate deben entrenarse sobre la manipulación correcta de los animales que se capturen, con el fin de evitar accidentes tanto para los auxiliares como para la fauna.</p> <p>Reubicación de fauna durante las obras civiles y operación de las diferentes actividades</p> <p>Si se encuentra fauna silvestre (especialmente aves) en el área de las diferentes obras, ésta debe ahuyentarse o llevarse al hábitat natural más próximo que ofrezca condiciones similares, evitando cualquier perturbación de las condiciones originales en que se encontraba la especie.</p>					
POBLACIÓN BENEFICIADA		MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS			
Población de fauna silvestre del área de influencia del proyecto.		A través de charlas pre operativas en las cuales se den instrucciones a los trabajadores del proyecto, respecto a las actividades que se van a desarrollar y las precauciones al realizar el trabajo.			
LUGAR DE APLICACIÓN					
Área de influencia biótica del proyecto					
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN					
Metro línea 1					
PERSONAL REQUERIDO					
Biólogo o ingeniero ambiental con experiencia en educación ambiental					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	FORMULA	PARÁMETRO DE REFERENCIA	FRECUENCIA Y RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO O SOPORTE
Cuantificable	Sanciones	(Número de trabajadores * 100/ Número de trabajadores sancionados)	No Aplica	Durante la etapa operativa. Interventoría ambiental	Acta de sanción

MB – MEDIO BIÓTICO					
PMB – PROGRAMA DE MANEJO					
PMB 1.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA URBANA					
Cuantificable	Educación ambiental	(Número de trabajadores *100/ Número de trabajadores capacitados) (Número de talleres realizados*100/Número de talleres propuestos)	No Aplica	Talleres una vez se legalice la contratación de los trabajadores	Actas de asistencia, registro fotográfico
Cuantificable	Señalización	(Número de señales instaladas / Número total de señales establecidas) x 100	No Aplica	Al finalizar la etapa operativa del proyecto. Interventoría ambiental	Registro fotográfico, registros de señalización, y registros de reubicación de fauna silvestre a hábitats más cercanos.
Cuantificable	Ahuyentamiento	(Número de individuos ahuyentados al hábitat natural más cercano / Total de individuos hallados) x 100	No Aplica	Al finalizar la etapa operativa del proyecto. Interventoría ambiental	
Cuantificable	Reubicación	(Número de individuos reubicados / Número total de individuos registrados en los diferentes frentes de obra) x 100	No Aplica	Al finalizar la etapa operativa del proyecto. Interventoría ambiental	
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					
ACTIVIDAD	ETAPAS				
	PRE CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN	
Sanciones		X	X	X	
Educación ambiental	X				
Señalización	X				
Ahuyentamiento		X			
Reubicación		X			
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS					

MB – MEDIO BIÓTICO				
PMB – PROGRAMA DE MANEJO				
PMB 1.1. PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA URBANA				
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
Educación ambiental	Taller	10	500.000	5.000.000
Señalización	Señal	10	300.000	3.000.000
Ahuyentamiento	Ahuyentamiento	5	1.500.000	7.500.000
Reubicación	Reubicación	5	1.500.000	7.500.000
			TOTAL	23.000.000

10.1.3.2.2 Programa de manejo silvicultural

MB – MEDIO BIÓTICO			
PMB – PROGRAMA DE MANEJO			
PMB 2.1. PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL			
<p style="text-align: center;">OBJETIVO</p> <p>– Realizar el aprovechamiento forestal en las áreas y volúmenes aprobados por la autoridad ambiental, implementando las medidas de manejo adecuadas y promoviendo el uso eficiente de los subproductos provenientes del manejo de la cobertura vegetal.</p>			
<p style="text-align: center;">META</p> <ul style="list-style-type: none"> - Garantizar que el 100% del volumen del aprovechamiento forestal sea inferior o igual al volumen máximo autorizado por la Licencia Ambiental. - Disposición temporal adecuada del 100% del material vegetal que no sea reutilizado. - Reutilizar o donar a la comunidad el 100% del material maderable resultante del aprovechamiento. 			
<p>FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2022</p>			
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
IMPACTOS			
ACTIVIDAD	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO

MB – MEDIO BIÓTICO			
PMB – PROGRAMA DE MANEJO			
PMB 2.1. PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL			
Excavación y adecuación del terreno línea de trasmisión	Flora	Alteración a comunidades de flora	Moderado
ETAPAS DE APLICACIÓN			
PRE - CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERATIVA	DESMANTELAMIENTO
	X		
SUBESTACIÓN		LÍNEA	
		X	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X	X	X
ACCIONES PARA DESARROLLAR			
<p>Es de aclarar que la solicitud de aprovechamiento, se encuentra en trámite y no será solicitada a través del presente Estudio, no obstante se describen las acciones que deben tenerse en cuenta para el aprovechamiento del individuo:</p> <p>Delimitación de áreas a intervenir por el aprovechamiento forestal e identificación del árbol a aprovechar</p> <p>Se demarcarán, delimitarán y señalarán las áreas objeto de aprovechamiento forestal mediante el uso de cinta peligro, con el fin de restringir la remoción al mínimo necesario.</p> <p>Con respecto a la identificación de los individuos fustales presentes en el área de construcción del proyecto, y que a su vez serán objeto de aprovechamiento, esta se realizó mediante un inventario forestal al 100%, donde el árbol a intervenir fue marcado numéricamente con pintura amarilla.</p> <p>Llegado el momento del aprovechamiento forestal, previo al inicio de esta actividad, se verificará que el individuo corresponda al marcado y relacionado en la base de datos del I inventario forestal (Anexo E _Aspectos Bióticos\Tratamiento Silvicultural EIA).</p> <p>Identificación y delimitación de las zonas de disposición temporal de material vegetal</p> <p>Se inspeccionará y hará reconocimiento del sitio de disposición temporal para el material vegetal, así como la Destinación de las trozas de madera.</p> <p>Los sitios estarán ubicados en lugares sin o con poca vegetación (para evitar el menor impacto sobre las coberturas aledañas), ordenados y señalizados. Estos productos de la tala serán apilados de acuerdo a dimensiones y productos para mayor facilidad en el transporte.</p> <p>Medidas de manejo para antes, durante y después de la tala</p> <p>Para posibilitar el uso de la vegetación removida, se cortará el árbol con longitudes comerciales o aprovechables para aserrijo; el árbol será apeado, troceado y utilizado en las actividades constructivas del proyecto.</p> <p>Disposición temporal del material vegetal</p> <p>Apilar o almacenar temporalmente el material, para su uso posterior, en los lugares destinados para tal fin, que estén demarcados, señalizados y evitar su arrastre y pérdida; donde además se tenga en cuenta las siguientes características: ubicación en una zona cercana a las áreas objeto de intervención, sin cobertura arbórea o</p>			

MB – MEDIO BIÓTICO					
PMB – PROGRAMA DE MANEJO					
PMB 2.1. PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL					
<p>arbustiva, con facilidad de acceso y distanciada por lo menos de 30 metros de drenajes naturales permanentes o intermitentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reutilización del material vegetal en actividades del proyecto <p>Lo obtenido de la extracción de material vegetal, será utilizado por el proyecto en la medida de lo necesario o donados a la comunidad. Siendo posibles los siguientes usos:</p> <p>Madera: La madera rolliza y dimensionada puede ser utilizada en el establecimiento de obras relacionadas con el proyecto o se podrá disponer entre la comunidad para la adecuación o mejoramiento de viviendas o infraestructura socioeconómica. Podrá ser usado en estructuras para obras de conservación y civiles, tales como: trinchos, pilotes, obras de contingencia y corrección para proteger el terreno.</p> <p>Aserrín: Puede ser utilizado para prevenir accidentes con la maquinaria en la fuga de aceite, ya que ayudaría a absorberlo. También puede ser utilizado como material que amortigüe ciertos impactos de la maquinaria sobre el suelo o sobre el proyecto como tal.</p> <p>Hojas, ramas y raíces producto del desmonte, arbolitos o arbustos: Se utilizarán para conformar una capa de materia orgánica que aporte nutrientes a la vegetación remanente, haciendo una trituración de los mismos y ubicándolos sobre la margen de las áreas intervenidas por el proyecto.</p> <p>El material vegetal sobrante, se dispondrán en un sitio que no interfiera con la libre movilidad de cuerpos de agua, regeneración natural de especies y recuperación de áreas intervenidas.</p>					
POBLACIÓN BENEFICIADA		MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS			
<p>Se beneficiará a la comunidad de la localidad de Mártires en el Distrito capital de Bogotá y la autoridad local del área de intervención del proyecto.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Contratación del personal que ejecutará las acciones de prevención y/o mitigación, según corresponda. - Socialización de las actividades a ejecutar y medidas de manejo ambiental respectivas. - Inducción y capacitación al personal contratado. - Donación de la madera a la comunidad interesada si se avala por parte de la interventoría. 			
LUGAR DE APLICACIÓN					
<p>Estas medidas se adelantarán en las áreas de intervención del proyecto</p>					
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN					
<p>METRO LINEA 1, titular de la Licencia Ambiental. Empresa contratista responsables de obras civiles</p>					
PERSONAL REQUERIDO					
<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniero Forestal - Ingeniero civil - Operarios de maquinaria - Cuadrilla de obreros - Interventoría de Metro Línea 1 					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	FORMULA	PARÁMETRO DE REFERENCIA	FRECUENCIA Y RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO O SOPORTE
Cuantitativo y de cumplimiento	Volumen de aprovechamiento	(Volumen de madera aprovechado (m ³) /	100%	Diario, mientras se ejecute la	Actas, Informe de actividades realizadas con

MB – MEDIO BIÓTICO					
PMB – PROGRAMA DE MANEJO					
PMB 2.1. PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL					
		Volumen de aprovechamiento forestal autorizado (m ³) x 100		actividad de aprovechamiento	registro fotográfico
Cuantitativo y Cualitativo de efectividad	Verificación de puntos de almacenamiento temporal de material vegetal en zonas autorizadas señalizadas y con protección ambiental.	(Volumen en m ³ de material vegetal resultante del aprovechamiento forestal dispuesto adecuadamente / Volumen en m ³ de material vegetal total resultante del aprovechamiento forestal) x 100	100%	Después del aprovechamiento forestal	Actas, Informe de actividades realizadas con registro fotográfico.
Cualitativo y de eficiencia	Registro del volumen de madera aprovechado en obras geotécnicas y delimitación de áreas a intervenir por el proyecto, así como volumen de madera donado a la comunidad.	(Volumen de material maderable adecuado reutilizado durante el proyecto o donado a la comunidad / Volumen total de material maderable adecuado para ser reutilizado o donado) x 100.	100%	Después del aprovechamiento forestal	Actas, Informe de obras realizadas con los subproductos del aprovechamiento, registro fotográfico, registro de donación.
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					
ACTIVIDAD	ETAPAS				
	PRE CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN	
Delimitación de áreas a intervenir por el aprovechamiento forestal e identificación del		X			

MB – MEDIO BIÓTICO				
PMB – PROGRAMA DE MANEJO				
PMB 2.1. PROGRAMA DE MANEJO SILVICULTURAL				
árbol a aprovechar				
Identificación y delimitación de las zonas de disposición temporal de material vegetal		X		
Disposición temporal del material vegetal		X		
Reutilización del material vegetal en actividades del proyecto		X		
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS				
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
Señalización de áreas de intervención con cinta y parales de madera	MI	20	3700	74.000
Instalación de señales preventivas e informativas	Un	1	\$746.600	746.800
Mano de obra para tala (incluye Ing. forestal, mano de obra calificada, auxiliares, transporte)	Día	1	2.000.000	2.000.000
Destinación del material maderable extraído (incluido cargue y descargue)	M ³	0.032*	400.000	12.800
Tala	Árbol	1	300000	300.000
*Volumen comercial de los árboles de aprovechamiento proyecto			TOTAL	\$3.133.600

10.1.3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

10.1.3.3.1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMS – PROGRAMA DE MANEJO			
PMS 1.1. EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO.			
OBJETIVO			
<p>– Garantizar que la totalidad de las actividades establecidas en el Programa de capacitación y educación con el personal vinculado al proyecto, para que se conozca e implemente lo establecido en la Licencia Ambiental, el Plan de Manejo Ambiental y la Política de ML1 y su contratista, adquiriendo el compromiso para su cumplimiento.</p>			
META			
<p>– 100% del personal vinculado al proyecto participa en procesos informativos y de capacitación previos al ingreso y durante su desarrollo y tiene información sobre los compromisos ambientales y sociales del proyecto, asumiendo su corresponsabilidad en el cumplimiento de los mismos.</p>		<p>FUENTE: Metro Línea 1, 2022</p>	
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
IMPACTOS			
ACTIVIDAD	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Cimentación con Pilotes	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Moderado
Barretes y muros pantalla			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			
Embalaje, transporte y almacenamiento de Equipos de potencia, control, protección y comunicaciones			

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMS – PROGRAMA DE MANEJO			
PMS 1.1. EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO.			
Subestación Eléctrica que serán reutilizados.			
Cimentación con Pilotes	Espacial	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales.	
Obras previstas para ingreso de la subestación			
Excavación y Adecuación del Terreno Línea de Trasmisión.			
Construcción, Cimentación y Obras Civiles de la Línea de Trasmisión			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			
Desmantelamiento de línea de trasmisión y subestación.			
Establecimiento de Áreas de trabajo, cerramiento provisional, áreas de almacenamiento de material y sustancias especiales. señalización			
Construcción de campamento temporal.			
Trasporte de Elementos Constructivos.			

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMS – PROGRAMA DE MANEJO			
PMS 1.1. EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO.			
Implementación de medidas de manejo de residuos. Generación, manejo y disposición de Residuos Líquidos y Sólidos.			
Adecuación de Accesos.			
Cimentación con Pilotes			
Barretes y muros pantalla			
Dados y vigas de Cimentación			
Losa de Cimentación			
Foso del Ascensor			
Obras previstas para ingreso de la subestación			
Excavación y Adecuación del Terreno Línea de Trasmisión.			
Construcción y Obras Civiles de acabados de la Subestación			
Construcción, Cimentación y Obras Civiles de la Línea de Trasmisión			
Instalación de Equipos Subestación Eléctrica			

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMS – PROGRAMA DE MANEJO			
PMS 1.1. EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO.			
Construcción de canalizaciones de Alta Tensión entrada a subestación.			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			
Desmantelamiento de línea de transmisión y subestación.			
Embalaje, transporte y almacenamiento de Equipos de potencia, control, protección y comunicaciones Subestación Eléctrica que serán reutilizados.			
Retiro y disposición final de residuos.			
Localización y replanteo topográfico		Alteración en los niveles de presión sonora	
Construcción de campamento temporal.			
Trasporte de Elementos Constructivos.			
Implementación de medidas de manejo de residuos. Generación, manejo y disposición de Residuos Líquidos y Sólidos.			
Adecuación de Accesos.			

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMS – PROGRAMA DE MANEJO			
PMS 1.1. EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO.			
Cimentación con Pilotes			
Barretes y muros pantalla			
Dados y vigas de Cimentación			
Losa de Cimentación			
Foso del Ascensor			
Obras previstas para ingreso de la subestación			
Excavación y Adecuación del Terreno Línea de Trasmisión.			
Construcción y Obras Civiles de acabados de la Subestación			
Construcción, Cimentación y Obras Civiles de la Línea de Trasmisión			
Instalación de Equipos Subestación Eléctrica			
Construcción de canalizaciones de Alta Tensión entrada a subestación.			
Operación de Equipos.			
Generación, manejo y disposición de Residuos.			
Desmantelamiento de línea de trasmisión y subestación.			

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMS – PROGRAMA DE MANEJO			
PMS 1.1. EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO.			
Embalaje, transporte y almacenamiento de Equipos de potencia, control, protección y comunicaciones Subestación Eléctrica que serán reutilizados.			
Retiro y disposición final de residuos.			
ETAPAS DE APLICACIÓN			
PRE -CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERATIVA	DESMANTELAMIENTO
	X	X	X
SUBESTACIÓN		LÍNEA	
X		X	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		
ACCIONES PARA DESARROLLAR			
<p>El proceso de capacitación va dirigido a todo el personal que participe en el desarrollo del proyecto, contratado directamente por ML1 y sus firmas contratistas, calificado y no calificado, profesional y técnico</p> <p>Inducción a personal nuevo: Antes de inicio de las labores contratadas, el personal participará en un proceso de inducción en el cual, dentro de otros aspectos, se informará sobre los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Presentación técnica del proyecto, sus etapas, actividades, obras y componentes. ▶ Reconocimiento de las dinámicas del entorno área de influencia del proyecto. ▶ Socialización del Plan de Gestión Social en atención a los canales de IPQRS ▶ Socialización de la Licencia Ambiental, el Plan de Manejo Ambiental y Políticas de ML1. ▶ Sensibilización respecto del cuidado del entorno del proyecto y obligatorio cumplimiento de la normatividad ambiental. ▶ Importancia del buen relacionamiento social para el adecuado desarrollo de las actividades del proyecto. ▶ Mecanismos de resolución de conflictos. ▶ Relaciones saludables y de buen trato entre trabajadores y con habitantes del área de influencia. ▶ Objetivos, políticas y operaciones de ML1 de acuerdo con las diferentes actividades a desarrollar y con los frentes de trabajos establecidos. 			
POBLACIÓN BENEFICIADA		MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	
-Trabajadores y contratistas vinculados al proyecto. - Habitantes del área del proyecto en general		- Material visual, pedagógico y educativo. - Formatos de evaluación. - Registro fotográfico - Memorias y listados de asistencia.	

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO					
PMS – PROGRAMA DE MANEJO					
PMS 1.1. EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO.					
LUGAR DE APLICACIÓN					
Sitios de reunión o capacitación en los frentes de trabajo donde se encuentre el personal vinculado y contratistas.					
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN					
Concesionario ML1, con verificación de la Interventoría y seguimiento de la Empresa Metro de Bogotá.					
PERSONAL REQUERIDO					
Profesional HSEQ, ambiental y social de la empresa contratista, interventoría.					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	FORMULA	PARÁMETRO DE REFERENCIA	FRECUENCIA Y RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO O SOPORTE
Efectividad	Procesos de inducción	$X = \frac{\text{No. Trabajadores con inducción}}{\text{No. Trabajadores total contratados}} * 100$	Excelente: 90% - 100% Bueno: 80-89% Regular: 70-79% Malo: <70%	Fr: Mensual o cada vez que haya nuevas contrataciones Gestor social	- Registro fotográfico. - Listado de asistencia. - Material de divulgación.
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					
ACTIVIDAD	ETAPAS				
	PRE CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN	
Inducción personal nuevo ^a		X	X	X	
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS					
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	
Inducción a personal nuevo	Global	1	5.000.000	5.000.000	
			TOTAL	5.000.000	

10.1.3.3.2 Programa de Información y Comunicación Pública

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMS – PROGRAMA DE MANEJO			
PMS 2.1. PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PÚBLICA			
OBJETIVO			
<p>Garantizar la comunicación y acceso a la información pública a los ciudadanos, comunidades, actores sociales, instituciones, organizaciones sociales y demás públicos de interés del Área del proyecto SER 2, respecto de las actividades asociadas a las diferentes etapas del mismo. Teniendo en cuenta que el proyecto hace parte integral de la Primera Línea del Metro de Bogotá -PLMB-, se implementarán las estrategias comunicacionales diseñadas en el Plan Estratégico de Comunicaciones -PEC- que correspondan al tramo donde se encuentra la SER 2.</p>			
META			
<p>100% de los públicos de interés del área del proyecto informados sobre las actividades inherentes al mismo y que pueden repercutir directa o indirectamente en las dinámicas territoriales de las comunidades allí asentadas, tales como: cronogramas de obra, actividades constructivas, cierres viales y cortes de servicios públicos (si los hay), convocatorias a espacios de participación, convocatorias para puestos de trabajo, implementación de los programas sociales, entre otros.</p>		FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2022	
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
IMPACTOS			
ACTIVIDAD	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Contratación de mano de obra	Politico Administrativo	Generación y/o alteración de conflictos sociales	Moderado
Establecimiento de Áreas de trabajo, cerramiento provisional, áreas de almacenamiento de material y sustancias especiales. señalización			
ETAPAS DE APLICACIÓN			
PRE -CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERATIVA	DESMANTELAMIENTO
X	X	X	X
SUBESTACIÓN		LÍNEA	

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMS – PROGRAMA DE MANEJO			
PMS 2.1. PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PÚBLICA			
X		X	
TIPO DE MEDIDA			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		
ACCIONES PARA DESARROLLAR			
<p>Teniendo en cuenta que el proyecto SER 2, se llevará a cabo en el marco de la construcción de la Primera Línea del Metro de Bogotá -PLMB-, el Programa de Información y Comunicación Pública debe desarrollarse en el marco de lo establecido en relación con la implementación del Plan Estratégico de Comunicaciones -PEC- correspondiente al tramo donde se encuentra la SER 2, y la empresa contratista para la construcción de la SER 2 debe regirse a dicho plan.</p> <p>El PEC, a través de su respectivo plan de acción anual es una herramienta que permite planear, controlar y monitorear las actividades de comunicación en el territorio en cada uno de los tramos de la PLMB, y las acciones que se adelantan con cada uno de los grupos de interés y partes interesadas; el plan de acción debe recibir no objeción de interventoría un mes antes del inicio de las actividades constructivas para la PLMB. Este plan contiene la estrategia de comunicación acorde con los contextos sociales, las necesidades y características identificadas de la población para cada uno de los tramos del proyecto (EIA PLMB, 2021)</p> <p>De igual forma debe tenerse en cuenta el Sistema de información METRO COMUNICA, el cual tiene 4 objetivos de comunicación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Garantizar</u> la divulgación y el acceso a la información general del proyecto y sus beneficios. / <u>Informar</u> a la ciudadanía en general sobre el alcance del proyecto y sus beneficios. 2. <u>Garantizar</u> la divulgación de la información sobre los impactos de las actividades constructivas como cierres, PMT, senderos peatonales, movilidad segura, y las ofertas de empleo del proyecto, entre otros. / <u>Informar</u> a la ciudadanía sobre los tiempos y actividades de construcción, detallando el proceso y posible alteración de la cotidianidad de los ciudadanos (cierres, senderos peatonales, PMT, demoliciones de predios, cronogramas, avances de las obras.) así mismo, los mecanismos de vinculación a las ofertas de empleo, entre otros beneficios del proyecto. 3. Garantizar la divulgación de los cronogramas y etapas del proyecto por cada uno de los frentes de obra. 4. Promocionar la cultura Metro de Bogotá y todos los procesos de participación ciudadana de la PLMB, esto incluye la gestión de comunicación para los comités de participación zonal, reuniones comunitarias, talleres con cada uno de los públicos de interés (colegios, instituciones, organizaciones sociales, etc.) alrededor de los planes y campañas diseñadas para cada uno de los programas del componente social que se encuentran en el PEC. <p>Todo lo anterior se lleva a cabo a través del uso de nuevas tecnologías, también una comunicación enfocada en el servicio al cliente, y una estrategia pedagógica para la población diferencial y de género (Ibid.).</p>			
POBLACIÓN BENEFICIADA		MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	
<p>- Habitantes y grupos de interés del territorio en el área del proyecto (Barrios Eduardo Santos, San Bernardo y San Antonio)</p>		<p>Dentro de los mecanismos de divulgación del proyecto se encuentran los puntos fijos y móviles para la atención a la ciudadanía, que son espacios de encuentro en donde se brinda información actualizada, se socializan los beneficios del proyecto y se atienden las solicitudes y requerimientos, PQRSD de los visitantes.</p> <p>Puntos Fijos: Son equipamientos urbanos, oficinas de atención a la ciudadanía equipados con el mobiliario, tecnología y confort necesarios para atender a la ciudadanía, están ubicados en cada uno de los tramos y frentes de obra, son previamente concertados con actores claves de la comunidad y con la EMB, y cuentan con atención personalizada por parte del personal social a cargo. Su función es servir de lugar de encuentro ciudadano, para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Atender los requerimientos de los ciudadanos con respecto a la 	

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO	
PMS – PROGRAMA DE MANEJO	
PMS 2.1. PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PÚBLICA	
	<p>obra que se ejecuta en el sector.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Tener disponible para la comunidad las piezas de comunicación (afiches, volantes y elementos de información) para anunciar actividades, informar sobre los avances de obra, la información acerca de las etapas y actividades del proyecto, o cualquier otro requerimiento ciudadano. ▶ El punto tendrá planos de consulta, información sobre procedimientos para dirigirse a entidades de servicios públicos, instancias de atención, personas encargadas del proyecto en las diferentes entidades, procedimientos para redactar derechos de petición, normatividad sobre la utilización del espacio público, mecanismos de participación ciudadana, y demás que se consideren pertinentes. ▶ Facilitar los canales de acceso para la radicación de PQRS relacionadas con la PLMB. ▶ La solución de las inquietudes de la ciudadanía es inmediata, salvo en los casos que ameriten tiempos diferentes, la solución se llevará a los comités sociales y/o técnicos del proyecto, según corresponda su alcance. ▶ Para todos los efectos, las consultas, solicitudes, reclamaciones o aportes de la comunidad serán tratados como PQRS, por tanto, deberán quedar registrados en el SDQS a través de la cual se reportará el evento y el seguimiento que se realice en cada caso. <p>Con el fin de propender por el acercamiento a la ciudadanía, el concesionario dispondrá de una (1) oficina de atención al ciudadano por cada tramo de la PLMB.</p> <p>Puntos Móviles: Los puntos móviles de atención a la ciudadanía son estructuras que se ubican en diferentes puntos de encuentro ciudadano y que se pueden instalar y desinstalar con facilidad, que cuentan con información de interés del proyecto y son atendidos por el personal social. Su ubicación, permanencia y rotación se deben concertar con la EMB y la interventoría.</p> <p>Se debe contar como mínimo con un (1) punto móvil por tramo, durante el tiempo de ejecución de la PLMB.</p> <p>Se socializará con la comunidad y partes interesadas la ubicación de los puntos móviles mediante información transmitida en redes sociales y eventualmente, mediante volantes informativos y plegables.</p> <p>Piezas de divulgación</p> <p>Las piezas de divulgación se elaborarán atendiendo los lineamientos gráficos del manual de marca y manual de obra entregado por EMB y considerando las estrategias del PEC.</p> <p>A través de la aplicación semestral de una encuesta de percepción se genera un plan de acción en donde se definen las actividades de comunicación según las características de cada tramo de la PLMB.</p> <p>Producción de contenidos: Página web, minisite, redes sociales, red distrital de información.</p> <p>Para alimentar estos canales de comunicación, cada uno de los frentes de obra genera contenidos e insumos como fotografías, videos, comunicados, piezas, renders, mapas, infografías, entrevistas, testimoniales, y las demás herramientas establecidas en el PEC relacionadas con: estado de la obra</p>

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO					
PMS – PROGRAMA DE MANEJO					
PMS 2.1. PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PÚBLICA					
		<p>por cada tramo, cronograma y avance de las obras, PMT, cierres o desvíos, senderos peatonales, actividades económicas, actividades ambientales y silviculturales, campañas y actividades de cultura ciudadana y participación social, actividades arqueológicas y de patrimonio, experiencias del mejoramiento de la calidad de vida por el Metro, otras novedades y actividades relacionadas con cada frente de obra y que puedan ser de interés público para publicación por estos canales digitales.</p> <p>Los contenidos a desarrollar privilegian el uso de tecnologías de comunicación digital de acuerdo con el PEC, por tanto, se producirán contenidos para publicar en el sitio web www.metrodebogota.gov.co y en redes sociales como Twitter, Facebook, Instagram y YouTube, de acuerdo con las necesidades del proyecto, para esto el concesionario apoya a la EMB en la construcción de la parrilla semanal de contenidos para las redes sociales, minisitio de obra, red distrital de información, entre otros.</p> <p>Para el fortalecimiento de la cultura organizacional, el concesionario ejecuta una estrategia comunicativa permanente para la divulgación y fortalecimiento del código de conducta entre los empleados, los contratistas y su personal adscrito. En todos los casos, los procesos de comunicación implementados por el concesionario tienen en cuenta estrategias innovadoras, incluyentes y con enfoque diferencial (reconocimiento de aspectos como el ciclo vital, la discapacidad y el género).</p> <p>El programa de información y comunicación pública considera el subprograma “Metro en Cifras de Cumplimiento” que tiene como objetivo la generación de estadísticas e indicadores de satisfacción y percepción de parte de la ciudadanía.</p>			
LUGAR DE APLICACIÓN					
Estas actividades se llevarán a cabo en el área de influencia directa de las actividades de la PLMB.					
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN					
Concesionario ML1, con verificación de la Interventoría y seguimiento de la Empresa Metro de Bogotá.					
PERSONAL REQUERIDO					
Residente Social, Comunicador Social, Gestor Social, Profesional Social.					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	FORMULA	PARÁMETRO DE REFERENCIA	FRECUENCIA Y RESPONSABILIDAD	TIPO DE REGISTRO O SOPORTE
Cumplimiento	información y comunicación pública	$X = \frac{\text{Actividades planeadas} / \text{Actividades ejecutadas}}{\text{Total de personas}} * 100$	Excelente: 90% - 100% Bueno: 80-89%		
		$X = \frac{\text{Total de personas participantes}}{\text{Total de personas}}$	Regular: 70-79% Malo: <70%		

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO					
PMS – PROGRAMA DE MANEJO					
PMS 2.1. PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PÚBLICA					
		convocadas) *100		Fr: Mensual o cada vez que haya nuevas actividades	- Informe mensual de avance.
		X= (Comunicados elaborados/ Comunicados publicados) *100		Residente Social, Comunicador Social, Gestor Social, Profesional Social.	- Evidencias de la distribución de piezas de comunicaciones.
Cobertura		X= (Líderes participantes/ Líderes identificados) *100	Excelente: 90% - 100% Bueno: 80-89% Regular: 70-79% Malo: <70%		- Realización de encuestas de satisfacción en torno a los diferentes mecanismos de información.
		X= (Grupos de interés participantes/ Grupos de interés identificados) *100			-Registros fotográficos
		X= (Personas impactadas (por lecturabilidad u oyentes/ Personas objetivo) *100			
		X= (Impresos entregados/ Impresos planeados) *100			
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN					
ACTIVIDAD	ETAPAS				
	PRE CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN	
Información y comunicación pública	X	X	X	X	
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS					

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO				
PMS – PROGRAMA DE MANEJO				
PMS 2.1. PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN PÚBLICA				
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
Información y comunicación pública	Global	1	5.000.000	5.000.000
			TOTAL	5.000.000

10.1.3.3.3 Manejo de tránsito

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMS – PROGRAMA DE MANEJO			
PMS 3.1. MANEJO DE TRÁNSITO			
OBJETIVO			
<p>Acoger e implementar el Plan de Manejo de Tránsito (PMT) establecido en el marco de la PLMB durante la ejecución de las obras, garantizando las acciones necesarias para minimizar el impacto en la movilización de los usuarios de las vías (peatones, vehículos, ciclistas) causado por las actividades de tránsito de equipos y materiales del proyecto.</p>			
META			
<p>100% del Plan de Manejo de Tránsito (PMT) implementado.</p>		<p>FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S, 2022</p>	
EVALUACIÓN AMBIENTAL			
IMPACTOS			
ACTIVIDAD	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Trasporte de Elementos Constructivos.	Espacial	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Moderado
Adecuación de Accesos.			
ETAPAS DE APLICACIÓN			
PRE -CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERATIVA	DESMANTELAMIENTO
X	X	X	X
SUBESTACIÓN		LÍNEA	
X		X	
TIPO DE MEDIDA			

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMS – PROGRAMA DE MANEJO			
PMS 3.1. MANEJO DE TRÁNSITO			
PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN
X	X		
ACCIONES PARA DESARROLLAR			
<p>Teniendo en cuenta que el proyecto SER 2, se llevará a cabo en el marco de la construcción de la Primera Línea del Metro de Bogotá -PLMB-, el Programa de Manejo de Tránsito debe desarrollarse en el marco de lo establecido en relación con la implementación del Plan de Manejo de Tránsito -PMT- de la PLMB y la empresa contratista para la construcción de la SER 2 debe regirse a dicho plan que contempla:</p> <p>Seguridad vial de los vehículos involucrados en labores de obra o traslado de maquinaria.</p> <p>Se presentará el Plan Estratégico de Seguridad Vial (PESV) aprobado por las autoridades competentes de acuerdo con la normatividad vigente cuyo contenido mínimo será:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Jornadas de sensibilización de TODO el personal vinculado a la PLMB (que incluye los contratistas para la construcción de la SER 2) en materia de seguridad vial. ▶ Compromiso de TODO el personal vinculado a la PLMB de cumplir todas las normas de tránsito. ▶ Cursos de seguridad vial y perfeccionamiento de la conducción para los conductores vinculados al Concesionario. ▶ Curso de seguridad vial y perfeccionamiento de la conducción para los conductores vinculados a la PLMB (que incluye los contratistas para la construcción de la SER 2). <p>Divulgación del Plan de Manejo de Tránsito - PMT</p> <p>Se elaborará y distribuirá material de divulgación del PMT, incluyendo a la población flotante, usuaria de los puentes peatonales, unidades económicas, unidades residenciales y la totalidad de actores viales, con el fin de informar sobre el manejo de tránsito, señalización provisional y desvíos que se realizarán antes y durante la ejecución de la obra. Estas piezas divulgativas deben ser distribuidas cinco días antes (5) a la implementación del PMT principalmente a conductores y usuarios de los principales corredores viales, en el “Punto En Metro Resuelve”, con los residentes, comerciantes, asociaciones, agremiaciones, Juntas de Acción Comunal, organizaciones cívico-comunitarias y empresas de transporte público, y demás grupos de interés presentes en los tramos.</p> <p>Con los establecimientos comerciales y actividades económicas que se puedan afectarse por los cierres viales y desvíos, se elaborará un plan de trabajo y se generará espacios de socialización e información sobre los cambios generados por la implementación del PMT, de acuerdo con los programas: Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal, Programa de cultural movilidad sostenible y el Programa de Información y Comunicación Pública.</p> <p>Se implementarán cursos de seguridad vial y perfeccionamiento de la conducción para los conductores vinculados a la PLMB (que incluye los contratistas para la construcción de la SER 2). Igualmente, se deben incluir para la socialización de los PMT y como parte de la dinámica socioeconómica de los barrios aferentes al trazado, a las organizaciones comunitarias y comerciantes.</p>			
POBLACIÓN BENEFICIADA		MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	
- Habitantes y grupos de interés del territorio del área del proyecto (Barrios Eduardo Santos, San Bernardo y San Antonio)		El Concesionario difundirá información de manera previa, sobre las fechas de inicio de las actividades constructivas y tiempo estimado de duración de las obras, a través de los medios de comunicación masiva.	
LUGAR DE APLICACIÓN			
Estas actividades se llevarán a cabo en el área de influencia directa de las actividades de la subestación SER 2.			
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN			
Concesionario ML1, con verificación de la Interventoría y seguimiento de la Empresa Metro de Bogotá.			

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO					
PMS – PROGRAMA DE MANEJO					
PMS 3.1. MANEJO DE TRÁNSITO					
PERSONAL REQUERIDO					
Residente Social, Comunicador Social, Gestor Social, Profesional Social.					
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
TIPO DE INDICADOR	INDICADOR	FORMULA	PARÁMETRO DE REFERENCIA	FRECUENCIA Y RESPONSABLE	TIPO DE REGISTRO O SOPORTE
Cumplimiento	Plan de Manejo de Tránsito	X= (Actividades planeadas/ Actividades ejecutadas) *100	Excelente:		
		X= (Total de personas participantes / Total de personas convocadas) *100	90% - 100% Bueno: 80-89% Regular: 70-79%		
		X= (Comunicados elaborados/ Comunicados publicados) *100	Malo: <70%		
Cobertura		X= (Líderes participantes/ Líderes identificados) *100	Excelente: 90% - 100% Bueno: 80-89% Regular: 70-79% Malo: <70%	Fr: Mensual o cada vez que haya nuevas actividades Residente Social, Comunicador Social, Gestor Social, Profesional Social.	- Plan de Manejo de Tránsito aprobado por la Autoridad Gubernamental. - Registro de entrega de volantes. - Reporte de actividades de divulgación (soportes de actas de reunión, planillas de asistencia, registros fotográficos y filmicos de las reuniones, planilla entrega piezas de divulgación, material pedagógico distribuido).
		X= (Grupos de interés participantes/ Grupos de interés identificados) *100			
		X= (Personas impactadas por lecturabilidad u oyentes/ Personas objetivo) *100			
		X= (Impresos entregados/ Impresos)			

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO				
PMS – PROGRAMA DE MANEJO				
PMS 3.1. MANEJO DE TRÁNSITO				
		planeados) *100		
				<ul style="list-style-type: none"> - Informe mensual que contenga la sistematización y verificación de soportes documentales, instrumentos de recolección de información, registros fotográficos y todos los soportes de la gestión del programa. - Registro de seguimiento a cada comunicación por cada medio (radial, plegable, televisivo, periódico, virtual).
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN				
ACTIVIDAD	ETAPAS			
	PRE CONSTRUCTIVA	CONSTRUCTIVA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN
Plan de manejo de Tránsito		X	X	X
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS				

MS – MEDIO SOCIOECONÓMICO				
PMS – PROGRAMA DE MANEJO				
PMS 3.1. MANEJO DE TRÁNSITO				
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
Plan de Manejo de Tránsito	Global	1	15.000.000	15.000.000
			TOTAL	15.000.000