

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## CONVERSIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ 57.5 kV A 115 kV Y LÍNEAS ASOCIADAS



### CAPÍTULO 4 – DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

OCTUBRE DE 2019



## TABLA DE CONTENIDO

<b>DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.....</b>	<b>1</b>
<b>4.1. AGUAS SUPERFICIALES .....</b>	<b>2</b>
4.1.1. Etapa Constructiva .....	2
4.1.1.1. Uso Industrial .....	2
4.1.1.2. Uso Doméstico.....	3
4.1.2. Etapa Operativa .....	5
<b>4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS .....</b>	<b>5</b>
<b>4.3. VERTIMIENTOS .....</b>	<b>6</b>
4.3.1. Etapa Constructiva .....	6
4.3.2. Etapa Operativa .....	9
<b>4.4. OCUPACIONES DE CAUCES .....</b>	<b>9</b>
<b>4.5. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>4.6. APROVECHAMIENTO FORESTAL .....</b>	<b>17</b>
<b>4.7. EMISIONES ATMOSFÉRICAS .....</b>	<b>18</b>
<b>4.8. RESIDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>19</b>

## LISTA DE TABLAS

TABLA 4.1. RECURSOS NATURALES REQUERIDOS POR EL PROYECTO .....	1
TABLA 4.2. CONSUMO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ	3
TABLA 4.3. CANTIDADES DE AGUA REQUERIDAS TRAZADO SAN JOSÉ-CONCORDIA- VERAGUAS .....	3
TABLA 4.4. CONSUMO DE AGUA PARA LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ EN EL PATIO DE 115 KV4	
TABLA 4.5. CANTIDAD DE CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ .....	10
TABLA 4.6. CANTIDADES DE OBRAS CIVILES PARA LA LÍNEA SAN JOSÉ-CONCORDIA- VERAGUAS .....	11
TABLA 4.7. CANTIDAD DE MATERIAL DE CANTERA UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ .....	11
TABLA 4.8. CANTIDADES MATERIALES DE OBRA REQUERIDOS TRAZADO SAN JOSÉ- CONCORDIA-VERAGUAS .....	12
TABLA 4.9. FUENTES DE MATERIAL QUE PUEDEN SER UTILIZADAS PARA EL PROYECTO...	13
TABLA 4.10. INSUMOS A UTILIZAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y PROCEDENCIA .....	16
TABLA 4.11. RESIDUOS CONVENCIONALES .....	20
TABLA 4.12. LISTADO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS .....	21
TABLA 4.13. LISTADO DE GESTORES DE RESIDUOS PELIGROSOS EN BOGOTÁ .....	27
TABLA 4.14. SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL PERÍMETRO URBANO DE BOGOTÁ D.C. ....	35
TABLA 4.15. SITIOS DE APROVECHAMIENTO Y/O TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN – MATERIAL TIPO PÉTREO .....	36
TABLA 4.16. SITIOS DE APROVECHAMIENTO Y/O TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN – MATERIAL TIPO NO PÉTREO .....	36
TABLA 4.17. TABLA DE IDENTIFICACIÓN POR TIPO DE RESIDUOS .....	37

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1. PLANTA DE CIMENTACIÓN TRANSFORMADORES .....	7
FIGURA 4.2. CIMENTACIÓN FOSO DE TRANSFORMADOR .....	8
FIGURA 4.3. TRAZADO LT SAN JOSÉ - CONCORDIA Y SAN JOSÉ - VERAGUAS 115 KV .....	18

## DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

En este capítulo se presenta la demanda, uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales, que se requieren durante las etapas de desmantelamiento, construcción, operación y mantenimiento del proyecto “Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas”. Lo anterior de conformidad con la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales del año 2018 emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y los Términos de Referencia para proyectos de Tendido de las Líneas de Transmisión del Sistema Regional de Interconexión Eléctrica, compuesto por el conjunto de líneas y sus correspondientes módulos de conexión (subestaciones) que se proyecte operen a tensiones mayores a 50 kV y menores a 220 kV del año 2018. (Anexos\AnexoB Aspectos Legales \Oficios Recib\ TerminosSDA\ Radicado 2018EE60214)

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

**TABLA 4.1. RECURSOS NATURALES REQUERIDOS POR EL PROYECTO**

RECURSO	DESCRIPCIÓN DEL ABASTECIMIENTO
<b>Recurso hídrico</b>	Dada la planificación de su construcción y al encontrarse en un marco urbano, el proyecto no utilizará ningún cuerpo de agua superficial o subterráneo para el abastecimiento del recurso en las actividades domésticas o industriales. El suministro de agua durante la etapa constructiva para los diferentes consumos, se realizará mediante la compra de los volúmenes de agua necesarios para cada uso ante un tercero autorizado, mientras que para la etapa operativa se realizará mediante la conexión al acueducto de Bogotá.
<b>Vertimientos</b>	Durante la construcción las aguas residuales generadas serán manejadas a través de terceros que cuenten con los permisos ambientales otorgados por la autoridad ambiental competente; por otra parte, durante la operación de la subestación la disposición de las aguas residuales se realizará mediante la conexión a la red de alcantarillado.
<b>Ocupaciones de cauce</b>	No se requiere permiso de ocupación de cauce sobre ningún cuerpo de agua, ya que no es necesario desarrollar ninguna obra hidráulica y no hay corrientes de agua en el área de influencia del proyecto ni directa ni indirecta del proyecto.
<b>Materiales de construcción</b>	Se comprará el material requerido para las obras civiles a empresas que se encuentren cercanas al área donde se ubica el proyecto, previa verificación, que cuente con todos los permisos requeridos para la explotación y venta de este material.

RECURSO	DESCRIPCIÓN DEL ABASTECIMIENTO
Aprovechamiento forestal	No se requiere el aprovechamiento forestal.
Emisiones atmosféricas	No se requiere permiso de emisiones atmosféricas
Residuos sólidos	Todos los residuos a generar por el proyecto serán manejados mediante tercero autorizado, que de acuerdo al tipo de residuo será el operador de aseo LIME, los peligrosos especiales con LITO, o con quien la empresa designe, y no se requiere permiso para realizar disposición de materiales sobrantes de excavación (ZODMES) y escombros, pero se dará cumplimiento a la normatividad ambiental para el manejo adecuado de RCD.

FUENTE: CPA INGENIERÍA S.A.S. 2019

## 4.1. AGUAS SUPERFICIALES

Dada la ubicación del proyecto, no se requerirá de la obtención directa de agua en ninguna fuente superficial o subterránea. El suministro de agua se realizará durante las etapas constructiva y operativa y mediante la compra de los volúmenes necesarios, a un tercero autorizado (carrotanques) o a través de la conexión al sistema de acueducto de Bogotá. El predio ya es usuario de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB, por lo tanto en la etapa operativa el agua requerida será abastecida directamente del sistema de acueducto.

El abastecimiento de agua en la etapa de construcción y operación de la subestación y líneas de transmisión no contempla la captación del recurso en fuentes naturales o subterráneas, por lo tanto no se requiere tramitar el permiso correspondiente.

### 4.1.1. Etapa Constructiva

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

#### 4.1.1.1. Uso Industrial

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

#### ▪ Subestación

El cálculo desarrollado para obtener el volumen de agua que será utilizado en la construcción de la subestación está basado en el volumen de agua que se debe utilizar para la conformación y adecuación del terreno (12 m<sup>3</sup>) y para la elaboración de morteros y concretos (160 m<sup>3</sup>). La cantidad de concreto requerido para las cimentaciones y adecuaciones del proyecto será suministrado directamente por mixers. (*Tabla 4.2*)

**TABLA 4.2. CONSUMO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ  
EN EL PATIO DE 115 KV**

NECESIDADES DE AGUA	FUENTE	VOLUMEN DE AGUA
Agua utilizada en toda construcción de la subestación	Compra de agua por carro tanque	172 m <sup>3</sup>

FUENTE: DISEÑOS BÁSICOS DE SUBESTACIONES – ENEL-CODENSA, 2019

#### ▪ Líneas de transmisión

En cuanto al agua necesaria para las mezclas de concreto y humectación de suelos a compactar, se hará uso de aquella suministrada por terceros transportada en carro tanques, hasta un punto cercano a los frentes de trabajo de fácil acceso.

Las cantidades de agua requeridas para la construcción de la línea San José-Concordia-Veraguas, se detallan en la *Tabla 4.3*.

**TABLA 4.3. CANTIDADES DE AGUA REQUERIDAS TRAZADO SAN JOSÉ-CONCORDIA-VERAGUAS**

Concreto 3000 psi			Concreto 2000 psi		
Recurso	Un	Cantidad	Recurso	Un	Cantidad
Agua	m <sup>3</sup>	36,99	Agua	m <sup>3</sup>	4,58

FUENTE: DISEÑOS BÁSICOS DE SUBESTACIONES – ENEL-CODENSA, 2019

#### 4.1.1.2. Uso Doméstico

#### ▪ Subestación

Durante la etapa constructiva se contará con el servicio de baños portátiles según el número de trabajadores y el género, dando cumplimiento a la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social; el abastecimiento y mantenimiento de los baños se realizará mediante un tercero autorizado, por lo que el suministro de agua para el funcionamiento y aseo se realizará

por el mismo contratista. El abastecimiento de agua para consumo humano será a través de botellones de agua de 20L adquiridos a través de un tercero autorizado.

Para determinar el volumen de agua requerido por el personal para consumo humano en la construcción, se consideran 86 personas en obra, entre mano de obra calificada y no calificada, en los cuales una persona consume un promedio de 2 litros, es decir que se consumen 172 litros por día y 63 m<sup>3</sup> durante toda la obra teniendo en cuenta que el tiempo de construcción de la subestación se estima de un año. De acuerdo con estos datos se obtiene el volumen de agua requerido por la subestación y se presenta en la Tabla 4.4.

El agua para aseo general en la etapa de construcción será la utilizada para baños y limpieza de las instalaciones. El cálculo se basa en el número de personas que intervienen en la obra, asumiendo que en las diferentes etapas de construcción se encuentran 40 personas permanentemente, y asumiendo una dotación de 43 L/persona/día, se necesitaría 1.720 L/día y 619 m<sup>3</sup> en la totalidad del tiempo de la obra que se considera un año.

El consumo de agua potable por el personal se asume en 1,5litros de agua para un promedio de 40 personas que permanecen en la subestación, es decir 21,6m<sup>3</sup> en la totalidad del tiempo de obra del proyecto.

**TABLA 4.4. CONSUMO DE AGUA PARA LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ EN EL PATIO DE 115 KV**

NECESIDADES DE AGUA	FUENTE	VOLUMEN DE AGUA
Agua para el consumo del personal permanente en la construcción de la subestación	Compra de agua por botellones	21,6 m <sup>3</sup>
Agua para el consumo del personal en obra	Compra de agua por botellones	63 m <sup>3</sup>
Agua para aseo general en la etapa de construcción	Red de acueducto de Gachancipá	619 m <sup>3</sup> en un año de construcción

FUENTE: DISEÑOS BÁSICOS DE SUBESTACIONES – ENEL-CODENSA

#### ► Líneas de transmisión

Durante la etapa construcción de las líneas de transmisión, el suministro de agua potable se realizará en botellones que estarán dispuestos en puntos cercanos a los sitios de trabajo. Se ha



estimado una cantidad total de 121,78 m<sup>3</sup> de agua para consumo humano durante el tiempo de ejecución de las obras.

Se deberá dar cumplimiento normativo con respecto al uso eficiente del recurso hídrico, a través de programas institucionales de gestión ambiental, aplicando el Instructivo Operacional de la empresa ENEL Codensa, el cual entre otros tiene el objetivo de difundir el conocimiento de buenas prácticas ambientales para asegurar un uso eficiente de recursos naturales tal como el agua, entre otros; número IO643 CONTROL AMBIENTAL PARA LA OBTENCIÓN Y USO DE RECURSOS NATURALES (Anexos\Anexo1\_PMA\_Plan\_Seguimiento\SGA\_ENEL)

#### 4.1.2. Etapa Operativa

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

Para la operación de la subestación se estima en promedio para el personal de operación el consumo de 7 litros de agua por día para servicios generales y de aseo, y será obtenida a través de terceros por medio de la compra de botellones.

TABLA 4. 1. CONSUMO DE AGUA PARA LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ EN EL PATIO DE 115 KV

NECESIDADES DE AGUA	FUENTE	VOLUMEN DE AGUA
Agua utilizada en la operación de la subestación	Compra de agua por botellones	0,007 m <sup>3</sup> por día

FUENTE: DISEÑOS BÁSICOS DE SUBESTACIONES – ENEL-CODENSA

#### 4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

Las actividades para el desarrollo del proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, no considera la necesidad de captar o intervenir aguas subterráneas, por lo tanto, no se requiere tramitar ni obtener Permiso de Captación de Aguas Subterráneas para el desarrollo de sus actividades.

### 4.3. VERTIMIENTOS

En la ejecución del proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, no se realizará vertimientos de aguas residuales ni domésticas ni industriales, a fuentes superficiales ni al suelo y por ende no requiere tramitar ni obtener permiso de vertimientos para el desarrollo del proyecto, toda vez que se dará manejo para las etapas constructiva y operativa (incluido el mantenimiento) para que no se realice afectación por vertimientos, tal como se detalla a continuación.

#### 4.3.1. Etapa Constructiva

El proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, no requiere tramitar ni obtener permiso de vertimiento. El manejo de las aguas residuales domésticas generadas durante la etapa constructiva, serán las provenientes de los baños portátiles, los cuales contarán con la recolección de aguas residuales a través de la succión y mantenimiento una vez a la semana o según sea necesario. La empresa que preste el servicio de alquiler y mantenimiento de los baños portátiles, deberá contar con los permisos y/o autorizaciones que sean necesarios para el transporte, tratamiento y disposición final de estos residuos líquidos.

La cantidad de personas que estarán durante la etapa constructiva corresponde a 86, y las baterías de baños debe ser cada una por cada quince (15) trabajadores diferenciados por género

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

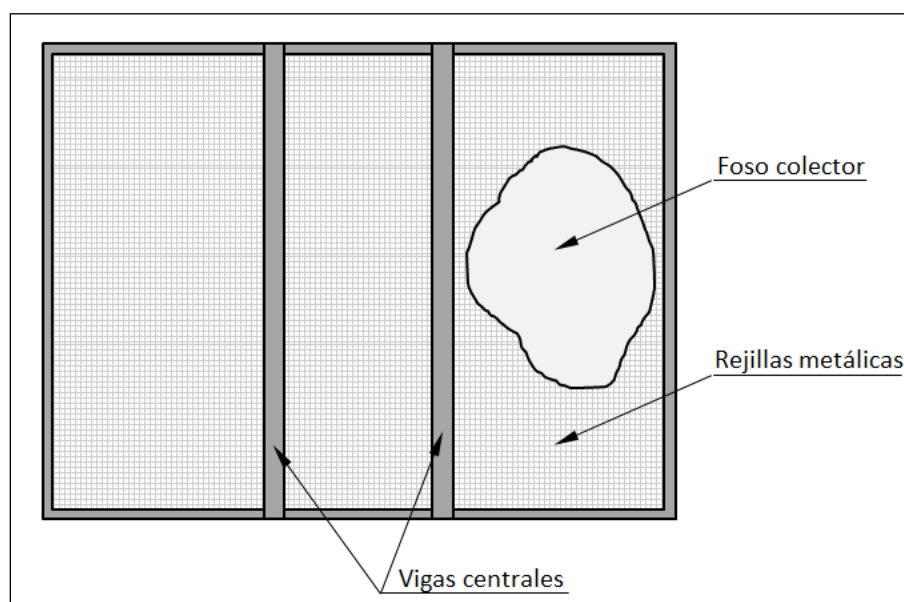
Para el caso de eventuales fugas de aceite que puedan tener los transformadores del patio de 115 kV, se construirán fosos con capacidad de almacenar el volumen total del transformador y evitan que se mezclen con aguas residuales que estén en las estructuras hidráulicas. El sistema de recolección de aceite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

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

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

En el foso se instalarán rejillas metálicas (*Figura 4.1*), para soportar una capa mínima de 0,10 m de material granular redondeado, uniforme, de diámetro entre cinco y ocho centímetros para ayudar a extinguir el fuego en el caso de que el aceite caiga inflamado.

**FIGURA 4.1. PLANTA DE CIMENTACIÓN TRANSFORMADORES**



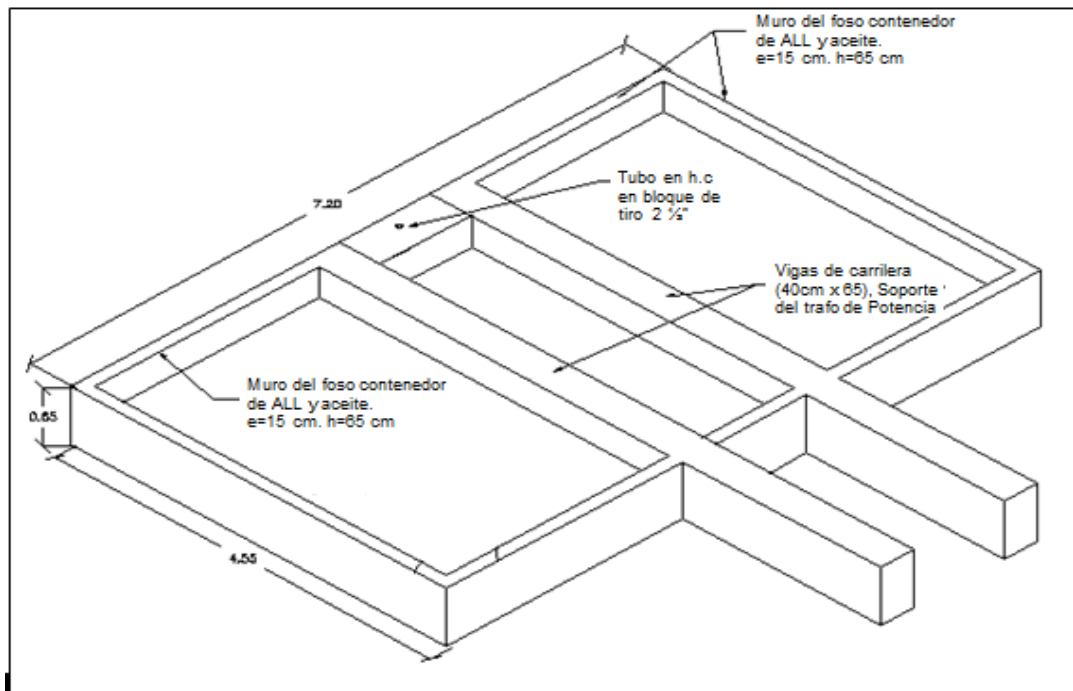
FUENTE: DISEÑOS BÁSICOS DE SUBESTACIONES – ENEL-CODENSA, 2019

Alrededor de la cimentación del transformador, y como parte integral de ésta para evitar filtraciones, se tiene una fosa de derrames, completa de concreto y con brocal a una altura ligeramente superior al nivel de piso terminado. La fosa está llena hasta nivel de piso, de grava gruesa. La capacidad de la fosa con grava más el contenedor es el volumen del aceite del transformador. La grava es usada para disminuir el peligro de incendio. El piso debe tener una pendiente tal que permita el desalojo del agua o del aceite.

En la parte más baja de la fosa de derrames se coloca un tubo para drenar, del diámetro suficiente para que no se tape con facilidad, y evitar su mantenimiento. El otro extremo del tubo entra a la fosa contenedora para el agua y/o el aceite, *Figura 4.2*.

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

**FIGURA 4.2. CIMENTACIÓN FOSO DE TRANSFORMADOR**



FUENTE: DISEÑOS BÁSICOS DE SUBESTACIONES – ENEL-CODENSA

El Foso está a una profundidad aproximada de 0.65m (0.35 m de altura de muros y 0.30m altura de placa) desde el nivel actual del patio de conexiones sobre un relleno en recebo con una capacidad portante crítica de 50 kPa (5 Ton/m<sup>2</sup>), la cimentación se dimensionó pensando en el peso del transformador de 60 MVA, al igual que la geometría la cual está concebida para abarcar todo el perímetro del transformador; además para garantizar que los esfuerzos transmitidos al suelo con base en las cargas de trabajo, no sobrepasen el valor de la capacidad portante admisible.

Para cada uno de los elementos estructurales se adoptó un modelo de diseño como se enuncia a continuación:

- Placa de fondo: se adoptó el modelo de una cimentación o zapata combinada asumiendo las cargas aplicadas desde el transformador como fuerzas puntuales aplicadas en el centro de las vigas.
- Vigas principales: Se asumió una carga distribuida a lo largo de la viga, en la cual se toman las ruedas del transformador como 2 apoyos simples para la viga.
- Para el vacío formado entre las vigas de apoyo y las paredes del foso se diseñaron unas rejillas conformadas por ángulos comerciales de 2"x1/4", pero considerando que el tamaño fuera suficiente para que la manipulación (Transporte y movimiento) se hiciera fácilmente, y que además se dejará una ventana en dicha rejilla para permitir el paso de la tubería de control y sistema de malla de puesta a tierra.

#### **4.3.2. Etapa Operativa**

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

Los residuos líquidos que se generan durante el mantenimiento en la operación, se definen como residuos peligrosos líquidos, y contarán con un sistema de contención de derrames, ya sea en cárcamos, diques o estiba de autocontención, con capacidad para contener mínimo el 20% de su capacidad, aunque si la sustancia corresponde a aceites usados, el sistema tendrá una capacidad de retener el 100% del volumen del elemento más grande, más el 10% del volumen total del resto de elementos almacenados. Esta medida se encuentra en el Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental en la ficha PMA 1.2 Manejo adecuado de los residuos peligrosos y especiales.

#### **4.4. OCUPACIONES DE CAUCES**

No se requiere tramitar ni obtener permiso de ocupación de cauce sobre ningún cuerpo de agua, ya que no es necesario desarrollar ninguna obra hidráulica y no hay corrientes de agua en el área de influencia directa e indirecta del proyecto “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”.

## 4.5. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

En el desarrollo del proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, para las actividades de Construcción tanto para la Subestación como para la línea de transmisión, se requiere Concreto, material de cantera y madera, tal como se muestra a continuación:

### ▪ Concreto

#### ► Subestación

En la construcción de la subestación se utilizará concreto para las diferentes edificaciones. Este insumo será adquirido por empresas reconocidas que a través de vehículos especializados llevan el concreto de la resistencia deseada hasta el sitio de obra de la Subestación San José. El volumen de concreto estimado para la construcción de la subestación en el patio de 115 kV es de 803 m<sup>3</sup>. La construcción de todos los edificios que hacen parte de la subestación serán aportados en concreto; es decir que la estructura estará compuesta por vigas y columnas soportadas sobre una cimentación que también será construida con concreto.

A continuación se encuentra el volumen de concreto en metros cúbicos para cada edificación, de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 2. Descripción del proyecto, tal como se muestra en la Tabla 4.5.

**TABLA 4.5. CANTIDAD DE CONCRETO UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ**

OBRAS	UNIDAD	VOLUMEN
Casa de control	m <sup>3</sup>	109
Casa de la GIS	m <sup>3</sup>	165
Vía interna, pavimento rígido	m <sup>3</sup>	348
Estructuras hidráulicas	m <sup>3</sup>	69
Cimentación de equipos	m <sup>3</sup>	112
TOTAL	m <sup>3</sup>	803

FUENTE: DISEÑOS BÁSICOS DE SUBESTACIONES – ENEL-CODENSA, 2019

#### ► Líneas de transmisión

Las cantidades concreto requeridas para la construcción del trazado San José-Concordia-Veraguas se detalla en la Tabla 4.6.

**TABLA 4.6. CANTIDADES DE OBRAS CIVILES PARA LA LÍNEA SAN JOSÉ-CONCORDIA-VERAGUAS**

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD
Concreto de 210 Kg/ cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	115,35
Concreto pobre 140 Kg/ cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	10.05

FUENTE: DISEÑOS BÁSICOS DE SUBESTACIONES – ENEL-CODENSA

#### ▪ Material de cantera

Los proveedores de este tipo de material deben contar con los permisos ambientales respectivos de las autoridades competentes de acuerdo al área de donde se traiga el material (SDA o CAR), dando cumplimiento al Instructivo Operacional IO643 Control ambiental para la obtención y uso de recursos naturales (*Anexos\Anexo1\_PMA\_Plan\_Seguimiento\SGA\_ENEL*).

#### ► Subestación

Este material será utilizado para realizar la adecuación del terreno. El volumen de este material y sus denominaciones se listan en la Tabla 4.7.

**TABLA 4.7. CANTIDAD DE MATERIAL DE CANTERA UTILIZADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ**

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD
Grava	m <sup>3</sup>	3671
Relleno seleccionado	m <sup>3</sup>	5021
Arena de peña	m <sup>3</sup>	336
Material de relleno	m <sup>3</sup>	41151

FUENTE: DISEÑOS BÁSICOS DE SUBESTACIONES – ENEL-CODENSA

#### ► Líneas de transmisión

Teniendo en cuenta que para la preparación de un metro cúbico de concreto de 3000 psi se necesitan 320 kg de cemento, 0,86 m<sup>3</sup> de arena y 0.57 m<sup>3</sup> de Grava y para un metro cúbico de concreto de 2000 psi 220 kg de cemento, 0,87 m<sup>3</sup> de arena y 0.58 m<sup>3</sup> de Grava, a continuación se relacionan las cantidades de materiales de obra requeridos para los trazados definidos.

Las cantidades de materiales de obra requeridas para la construcción del trazado San José-Concordia-Veraguas se detallan en la Tabla 4.8.

TABLA 4.8. CANTIDADES MATERIALES DE OBRA REQUERIDOS TRAZADO SAN JOSÉ-CONCORDIA-VERAGUAS

Concreto 3000 psi			Concreto 2000 psi		
Material	Unidad	Cantidad	Material	Unidad	Cantidad
Cemento	kg	36912,00	Cemento	kg	2310,00
Arena	m <sup>3</sup>	99,20	Arena	m <sup>3</sup>	9,14
Grava	m <sup>3</sup>	65,75	Grava	m <sup>3</sup>	6,09

FUENTE: DISEÑOS BÁSICOS DE SUBESTACIONES – ENEL-CODENSA

En la Tabla 4.9 se presenta el listado de fuentes de material en Bogotá, Soacha y Mosquera (Es importante que cuando se vaya a iniciar el proyecto desde su etapa preoperativa se actualice este listado, teniendo en cuenta que los permisos deben estar vigentes en el momento del uso del material).



TABLA 4.9. FUENTES DE MATERIAL QUE PUEDEN SER UTILIZADAS PARA EL PROYECTO

	CATEGORIA	NOMBRE - RAZÓN SOCIAL	ESTE	NORTE	NIT	REPRESENTANTE LEGAL	TELÉFONO	MUNICIPIO	PREDIO O LOTE	PERMISO MINERO	VIG. ACTO ADMIN MINERO	PERMISO AMBIENTAL	VIG. ACTO ADMIN AMBIENTAL	AUTORIDAD AMBIENTAL
1	AGREGADOS PETREOS	REX INGENIERÍA S.A	1006246	1014553	830073841-1	LIGIA EUGENIA RODRIGUEZ SALAZAR	3378726 / 3378728 / 3378756	BOGOTÁ	OPERADOR DEL PMRRA DE LA CANTERA DENOMINADA EL CEDRO DE SAN CARLOS	N.A	N.A	RES No. 00198 DEL 25/02/2016 - RES No. 7772 DEL 22/12/2010	2019	SDA
2	AGREGADOS PETREOS	GILDARDO RODRIGUEZ VARGAS	992788	991359	3020892-1	GILDARDO RODRIGUEZ VARGAS	3475257	BOGOTA	CANTERA BELLAVISTA, UBICADA EN LA VEREDA QUIBA, CIUDAD BOLIVAR - BOGOTA	17415	2031-10-04	RES.0407 DEL 2/04/2002, RES.143 DEL 8/07/2015, RES28 DEL 28/01/2016	DURACIÓN PROYECTO	CAR
3	AGREGADOS PETREOS	INVERSIONES MONDOÑEDO S.A.S	980143	1007681	860037338-4	IGNACIO SANZ DE SANTAMARIA	3403187 / 3403194	MOSQUERA	CANTERAS DE MONDOÑEDO KM. 5 CARRETERA MOSQUERA- LA MESA. VEREDA BALSILLAS	1999	2030-06-05	RES. 0352 DEL 10/04/2014, RES.1171 DEL 21/09/2015, RES.1661 DEL 22/12/2015	DURACIÓN PROYECTO	CAR
4	AGREGADOS PETREOS	INGENIEROS GF SAS - GALVIS FRACASSI	977157	1007696	800063815-8	MARIA ZELIA FRACASSI DE GALVIS	6295120 - 6295142 - 3124326989	MOSQUERA	CANTERA EL PENCAL VEREDA BALSILLAS, JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MOSQUERA	EXP. GHV-091 - RMN: GHV-091	2030-05-24	RES. 1519 DE 17/07/2009	2032-07-17	CAR

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LICENCIAMIENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “CONVERSIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ 57.5  
KV A 115 KV Y LÍNEAS ASOCIADAS”



	CATEGORIA	NOMBRE - RAZÓN SOCIAL	ESTE	NORTE	NIT	REPRESENTA NTE LEGAL	TELÉFONO	MUNICIPIO	PREDIO O LOTE	PERMISO MINERO	VIG. ACTO ADMIN MINERO	PERMISO AMBIENTAL	VIG. ACTO ADMIN AMBIENTAL	AUTORID AD AMBIENT AL
5	AGREGADOS PETREOS	DOBLE A INGENIERIA S.A.S	977200	1009369	860072279-6	LUIS FERNANDO ATUESTA MALDONADO	2101700	MOSQUERA	CERROGRANDE VEREDA BALSILLAS, MUNICIPIO DE MOSQUERA	EXP. 13376 - RMN: FJQH-06	2030-05-07	RES. 1857 DE 27/06/06	07/05/2030	CAR
6	AGREGADOS PETREOS	COMPAÑÍA MINERA LA SACAN SAS	991251	996054	900273663-9	YEYNS DANNY DUEÑAS PRECIADO – JHON JAIRO JIRALDO CUARTAS	3202331827	BOGOTÁ	LOCALIDAD DE CIUDAD BOLIVAR	GI6-151 FLH-154	2036-10-10	RES 221 DE 07/07/2010	2036-10-10	CAR
7	AGREGADOS PETREOS	FELIPE ALEJANDRO PRIETO - COMPAÑÍA MINERA EL CARACOL S.A.S (JUSTO AGDIMAN PRIETO ESLAVA)	985691	997241	830104526-0	FELIPE ALEJANDRO PRIETO (JUSTO AGDIMAN PRIETO ESLAVA)	2448081 - 3103095606	SOACHA	PREDIO CASCAJAL, VEREDA PANAMÁ, JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE SOACHA, CUNDINAMARCA.	EXP: DLQ- 121 - RMN: DLQ-121	15/08/2035	RES. 425 DE 11/03/2008	16/08/2035	CAR

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LICENCIAMIENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “CONVERSIÓN DE LA SUBESTACIÓN SAN JOSÉ 57.5  
KV A 115 KV Y LÍNEAS ASOCIADAS”



	CATEGORIA	NOMBRE - RAZÓN SOCIAL	ESTE	NORTE	NIT	REPRESENTA NTE LEGAL	TELÉFONO	MUNICIPIO	PREDIO O LOTE	PERMISO MINERO	VIG. ACTO ADMIN MINERO	PERMISO AMBIENTAL	VIG. ACTO ADMIN AMBIENTAL	AUTORID AD AMBIENT AL
8	AGREGADOS PETREOS	FLORENCIA MONTILLA DE MOZO	985215	996875	41753043-7	FLORENCIA MONTILLA DE MOZO	3203688722 - 3217171	SOACHA	CANTERA MONTE DE SIÓN, UBICADA EN LA VEREDA CIUDELA SUCRE, DEL MUNICIPIO DE SOACHA (CUNDINAMARCA)	GJ3-081	2036-10-10	RES.1942 DEL 22/06/2010	2036-10-10	CAR
9	AGREGADOS PETREOS	FANNY I TEQUIA & CIA S A S	985882	995395	900037814-3	FANNY ISABEL TEQUIA GONZALEZ	7810041 - 7814130	SOACHA	KM 4.5 VIA VEREDA FUZUNGA - CUEVA DEL ZORRO, VEREDA PANAMÁ, SOACHA, CUNDINAMARCA	EXP. DBE- 111 - RMN: DBE-111	05/10/2032	RES. 1558 DE 24/12/2003	05/10/2032	CAR
10	AGREGADOS PETREOS	COMPAÑIA MINERA LTDA	986228	994714	900080076-6	VICTOR RAMON PARADA MORENO	7211515 - 7211487 - 321060685 3212060710	SOACHA	CANTERA EL CAJON DE COPENICO, VEREDA FUSUNGA, SOACHA	EXP: BG5- 111 RMN: BG5-111	2036-09-14	RES. 1629 DE 30/07/07	2036-09-14	CAR

FUENTE: INFORMACIÓN DEL INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU

#### ▪ Madera

En la construcción de la subestación se utilizarán tablas de maderas para la actividad de cimentación y estructura, en las cuales se usarán formaletas de madera para el vaciado de concreto. Esta madera es para tableros en aglomerado y tablas que serán reutilizados cuando se cumplan los tiempos de endurecimiento del concreto, aproximadamente se pueden utilizar 100 m<sup>2</sup> en tableros y 100 m<sup>2</sup> en tablas.

Otra actividad en la que se utiliza madera es para entibar las excavaciones en la construcción de ductos, esta madera se reutiliza a medida que se avanza en la zanja. En esta actividad se puede trabajar con 50 m lineales de tablas.

Esta madera debe dar cumplimiento a las condiciones ambientales establecidas en el instructivo operacional el cual entre otros tiene el objetivo de difundir el conocimiento de buenas prácticas ambientales para asegurar un uso eficiente de recursos naturales tal como la madera, entre otros; número IO643 CONTROL AMBIENTAL PARA LA OBTENCIÓN Y USO DE RECURSOS NATURALES (*Anexos\Anexo1 PMA Plan Seguimiento\SGA ENEL*)

#### ▪ Insumos

En *Tabla 4.10* se presentan los principales insumos y procedencia que se requerirán para la construcción de la subestación y la línea.

**TABLA 4.10. INSUMOS A UTILIZAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y PROCEDENCIA**

INSUMO	PROCEDENCIA
Acero de refuerzo estructuras de concreto	Empresas de suministro legalmente constituidas y legalizadas
Formaletas Metálicas para vaciado de concreto	Propiedad del constructor
Material de Cantera	Empresas de suministro legalmente constituidas y legalizadas
Cemento	Empresas de suministro legalmente constituidas y legalizadas
Agua	Red de acueducto de los municipios aledaños, suministro por medio de carro tanques
Combustibles y lubricantes para vehículos y maquinaria	Empresas de suministro legalmente constituidas y legalizadas

INSUMO	PROCEDENCIA
Agua para hidratación del personal	Empresas comercializadoras proveedoras de agua para consumo humano legalmente constituidas y legalizadas
Madera para formaleas	Empresas de suministro legalmente constituidas y legalizadas

FUENTE: DISEÑOS BÁSICOS DE SUBESTACIONES – ENEL-CODENSA

#### 4.6. APROVECHAMIENTO FORESTAL

En el proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, el predio donde se encuentra actualmente la subestación no cuenta con ningún individuo arbóreo.

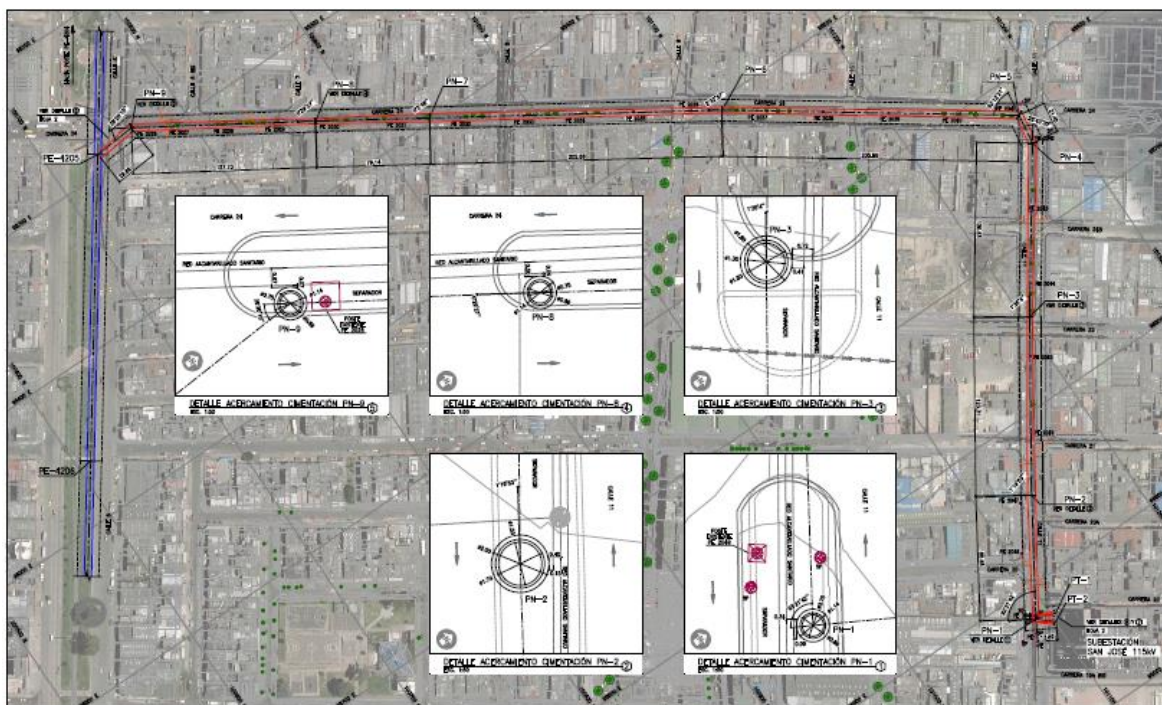
Por otro lado, aunque las líneas de transmisión deben estar libres de obstáculos que interfieran en su correcto funcionamiento, y en algunos casos cuando hay presencia de individuos arbóreos, se deba hacer una labor de despeje de zona de servidumbre, que consiste en podar o en caso extremo talar los individuos arbóreos como pinos y eucaliptos por su alto porte, que puedan interferir con la línea; en este caso el inventario del área de influencia directa no reporta las especies mencionadas, por lo tanto no se debe realizar dicho aprovechamiento forestal.

En cuanto a la ubicación de los postes con respecto a los árboles, se debe tener en cuenta que, para realizar las modificaciones requeridas, se deben desmontar los postes existentes desde el P-2025 al P-2049 e instalar los nuevos postes en el alineamiento actual, y al igual que la línea existente ésta iniciará en la subestación San José y conectará con el poste PE-4205, seccionando un circuito de la línea Concordia – Veraguas quedando con la siguiente configuración Concordia – San José y San José – Veraguas.

Como criterios para el diseño de la línea se debe conservar la servidumbre actual, cumplir con las distancias de seguridad a los diferentes obstáculos físicos existentes como: construcciones, redes de servicio aéreas y redes de servicio subterráneos, lo cual deja el separador vial como única zona factible para la ubicación de los nuevos postes, sin embargo en diferentes zonas del separador hay presencia de servicios públicos y árboles de mediano porte lo cual para algunos de los postes nuevos deben ser especiales con un diámetro menor a los normalizados.

En la Figura 4.3, se presenta el Trazado San José - Veraguas y San José – Concordia. (Anexos/AnexoG Asp Tecnicos/InfoDetall), donde se identifican los árboles como puntos verdes y los postes como puntos rojos (en el plano anexo se ve más claro), donde es evidente que todo el tiempo se respeta la ubicación de los mismos.

**FIGURA 4.3. TRAZADO LT SAN JOSÉ - CONCORDIA Y SAN JOSÉ - VERAGUAS 115 KV**



FUENTE: INGENIERÍA BÁSICA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN SUBESTACIÓN SAN JOSÉ

## 4.7. EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Durante el desarrollo del proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, la construcción de la Subestación San José y el establecimiento de los postes para la línea a 115 kV, no se requerirán plantas trituradoras de material, de asfaltos, o infraestructura que involucre fuentes de generación de emisiones atmosféricas fijas.

Las fuentes móviles (camionetas, volquetas) utilizadas para la construcción del proyecto contarán con el respectivo certificado de emisiones vigente. En el PMA (Capítulo 7, Ficha PMA 2.1 Manejo de emisiones atmosféricas y ruido) se plantean las medidas de manejo para las emisiones de gases, material particulado, ruido y monitoreos a la calidad de aire y al control de ruido.

En tal sentido, y según los lineamientos establecidos en el Artículo 73 del Decreto 948 de 1995, contenido en el Decreto 1076 Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, Artículo 2.2.5.1.7.2. *Casos que requieren permiso de emisión atmosférica*, el proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, no requerirá la solicitud de permiso de emisiones atmosféricas.

#### 4.8. RESIDUOS SÓLIDOS

Tanto en la fase de desmantelamiento, construcción como en la fase de operación de la subestación y línea de transmisión del proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, se generarán residuos sólidos domésticos e industriales; estos últimos de tipo peligroso como no peligroso, sin embargo la mayor generación de residuos está asociada a la fase desmantelamiento y de construcción.

- **Residuos sólidos domésticos y convencionales**

En el desarrollo del proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, se generarán residuos domésticos y convencionales asociados con el consumo de alimentos y bebidas, el uso de unidades sanitarias y la preparación de alimentos (Tabla 4.11).

Para el manejo de estos residuos se implementará un sistema que permita la separación de los materiales reciclables, los orgánicos y los residuos ordinarios y se realizará su disposición en el relleno sanitario Doña Juana a través del operador de Aseo de la Localidad de Los Mártires que en la actualidad es la empresa Limpieza Metropolitana S.A E.S.P (LIME).



TABLA 4.11. RESIDUOS CONVENCIONALES

RESIDUOS	TIPO	CARACTERÍSTICAS
RESIDUOS ORDINARIOS	ORGÁNICOS	Restos de comida provenientes de las áreas de alimentación
		Provenientes del despeje de capa vegetal (Ver ficha PMB 1.1 Manejo de remoción de la cobertura vegetal y actividades de compensación)
	RECICLABLES	Plástico y envases de vidrio
		Chatarra
		Papel, cartón y tetra pack:
	NO RECICLABLES	Papeles encerados, plastificados, metalizados, aluminio, cartón contaminado con material orgánico y residuos no aprovechables

FUENTE: CPA INGENIERIA S.A.S. 2019

En la ficha PMA 1.3 Manejo adecuado de los Residuos Convencionales, se establecen las medidas a desarrollar, entre las que se encuentran:

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

El cálculo estimado de la generación de residuos domésticos, que eventualmente se podrían generar en la etapa de construcción del proyecto, se realiza utilizando el valor de producción per cápita de residuos sólidos, de 0,79 kg/persona\*día, definido por el Reglamento de Agua y Saneamiento Básico, 2000 –RAS– para un municipio de complejidad alta. El total de residuos sólidos generados se determinó a partir de la siguiente ecuación:

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

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



Por otro lado en la etapa de construcción estarán 40 personas de manera permanente, durante 20 meses, (o 600 días), es decir que habrá una producción de 18.960 kg.

$$Vrs(kg) = 40 \text{ personas} * 0,79 \frac{kg}{\text{persona} * \text{dia}} * 600 \text{ días} = 18.960 \text{ kg}$$

La disposición final de residuos generados en las diferentes etapas se realizará en sitios autorizados.

#### ▪ Residuos peligrosos

La generación de residuos peligrosos es inherente a la necesidad de mantenimiento de los equipos utilizados para la construcción y operación, los cuales serán dispuestos mediante un tercero autorizado.

Para el manejo de los residuos peligrosos (residuos contaminados con combustibles etc.) en las actividades de construcción y operación de la subestación y línea de transmisión del proyecto de “Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas”, se tiene en cuenta lo estipulado en el Decreto 4741 del 30 de Diciembre de 2005, expedido por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por medio del cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral y el documento corporativo “Gestión de residuos de CODENSA S.A. E.S.P.”. En la Tabla 4.12, se presentan los residuos de este tipo que se pueden llegar a generar durante el desmantelamiento, la construcción, operación y mantenimiento de la subestación San José y línea de Transmisión.

**TABLA 4.12. LISTADO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS**

RESIDUO	ESTADO FÍSICO
Aceite dieléctrico	Líquido
Baterías ácido-plomo	Sólido
Canecas usadas impregnadas en aceites libres de PCB's	Sólido
Filtros de automotores	Sólido
Residuos de pinturas	Sólido

RESIDUO	ESTADO FÍSICO
Residuos sólidos impregnados en aceites libres de PCB (estopas, aserrín, tierra, EEP)	Sólido
Residuos sólidos impregnados en solventes y limpiadores para el tratamiento de superficies (Thinner, Gasolina)	Sólido
Residuos electrónicos	Sólido
Tóner y cartuchos, Tubos fluorescentes	Sólido

FUENTE: DISEÑOS BÁSICOS DE SUBESTACIONES – ENEL-CODENSA

Los residuos sólidos peligrosos que se generen, se deben almacenar temporalmente de acuerdo a la norma Guía Técnica Colombiana GTC24, teniendo en cuenta el tipo de residuo y previa clasificación, identificando los respectivos recipientes. El almacenamiento se realizará hasta que alcance su capacidad de almacenaje, momento en el cual serán recolectados por el gestor autorizado ante la autoridad ambiental competente para su disposición final.

En la etapa de cimentación, montaje y vestida del poste, operación y mantenimiento se generaran residuos de elementos contaminados con aceite industrial, combustibles, pinturas solventes, y/o grasas industriales, catalogados como residuos peligrosos que confieren esta característica por tener propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables están reglamentados bajo el Decreto 4741 de 2005.

Las actividades que se realizan para mitigar el impacto de estos residuos peligroso se describen en la ficha de manejo PMA 1.2 Manejo adecuado de los Residuos Peligrosos, del Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental, y en el Instructivo operacional IO 707, IO 768, IO 1160, IO 1132 (Anexos \ Anexo I\_PMA\_Plan\_Seguimiento \ SGA\_ENEL). Las actividades a desarrollar se describen a continuación:

#### ► Actividad 1.1. Identificación

Estos residuos se identifican con base al conocimiento técnico sobre las características de los insumos y procesos asociados con el residuo generado, se puede identificar si el residuo posee una o varias de las características que le otorgarían la calidad de peligroso; a través de la caracterización físico-química de los residuos o desechos generados o verificando la lista de estos en Decreto 4741 de 2005.

### ► Actividad 1.2. Almacenamiento

Los residuos se almacenaran en canecas plásticas de color rojo debidamente rotuladas para posteriormente ser entregadas a los gestores autorizados para su transporte, manejo y disposición final. El periodo en que estos residuos son almacenados no puede superar los 12 meses y debe ser en espacios con superficie impermeabilizada, libres de sifones, para evitar contaminación de suelo y protegidos la lluvia y el viento asegurando su cubierta o tapa. Para el almacenamiento de sustancias inflamables se debe asegurar el control de energía estática, iluminación y redes eléctricas anti-chispa.

Todo almacenamiento de residuos peligrosos líquidos, debe contar con sistema de contención de derrames, ya sea en cárcamos, diques o estiba de autocontención, con capacidad para contener mínimo el 20% de su capacidad, aunque si la sustancia corresponde a aceites usados, el sistema debe tener una capacidad de retener el 100% del volumen del elemento más grande, más el 10% del volumen total del resto de elementos almacenados. Dichos sistemas de contención deben permanecer limpios, libres de objetos e impermeabilizados. En ningún caso debe existir conexión directa entre el sistema de contención y el sistema de alcantarillado.

Los recipientes para la separación de residuos se deben identificar con símbolos y etiquetas que indiquen sus características de peligrosidad y no se debe permitir la mezcla entre residuos peligrosos, industriales e institucionales o domésticos.

Las áreas de almacenamiento de residuos se identifican de acuerdo al tipo de residuos que contengan, realizando separaciones con base en las compatibilidades físico - químicas que los mismos presenten. Las áreas correspondientes a residuos peligrosos o especiales se construyen con materiales incombustibles con ventilación natural y con el piso impermeabilizado con pintura epóxica.

### ► Actividad 1.3. Recolección, transporte y disposición final

La responsabilidad de la gestión de los residuos peligrosos se extiende hasta que este sea aprovechado como insumo o dispuesto con carácter definitivo, se debe verificar que el gestor cuente con los permisos ambientales correspondientes y se debe solicitar el certificado de la disposición final, este certificado debe ser conservado en un tiempo no menor a 5 años.

Se debe llevar un registro sobre las cantidades y las características de los residuos que se generan y al momento de entregarlos a su transporte se debe verificar que cumpla con todos los requisitos exigidos por la normativa y evitar que ocurran derrames si esto llegase a ocurrir se debe contar con un plan de contingencia basado en el Decreto 321 de 1999 que indica el procedimiento que debe contener este plan: Los elementos del kit antiderrame corresponden a:

- Protección del aparato visual: Lentes de seguridad.
- Protección sistema respiratorio: mascarar o cuando se requiera equipos de respiración autónoma.
- Protección de las extremidades superiores: Guantes.
- Protección de las extremidades inferiores: calzado de seguridad.
- Protección Integral: Overoles tipo Tyvek.

Contar con elementos absorbentes para detener el derrame y disolventes adecuados para la limpieza, adicional contar con escobas y palas anti chispas. Es importante rotular adecuadamente los residuos y tener las hojas de seguridad cerca al lugar de almacenamiento. El procedimiento contra derrame se resume en los siguientes pasos:

- Identificar la sustancia según la clasificación de la Compañía y el elemento que ha producido el derrame y proceder a eliminar las causas.
- Intentar recuperar el residuo.
- Usar los equipos de protección personal.
- Absorber o neutralizar, para el caso de ácidos o bases proceder a la neutralización.
- Para derrame de residuos sólidos se deben recolectar de nuevo en las canecas rojas utilizando todos los equipos de protección personal y proceder a rotular.
- En caso de que los derrames se produzcan sobre los andenes o la calzada, se debe limpiar la mancha de aceite con elementos absorbentes y disolventes biodegradables, evitando que estas sustancias sean vertidas al alcantarillado.

- Cuando el derrame se produzca sobre la tierra, se debe extraer la totalidad de la tierra contaminada y reponerla en la cantidad necesaria para restablecer las condiciones originales del terreno.
- Las paredes, equipos o recipientes contaminados deben ser limpiados con trapos o estopas embebidos en solvente biodegradable ignífugo.
- Todos los productos recogidos, deben tratarse como residuos peligrosos.
- Los residuos deben entregados a empresas autorizadas para su eliminación.

Ver Anexol\_PMA\_Plan\_Seguimiento/ SGA\_ENEL /IO1160 GESTIÓN DE FUGAS, GOTEOS O DERRAMES DE ACEITES DIELECTRICOS, COMBUSTIBLES Y ELECTROLITOS, y IO868 PREP\_RTA\_INCIDENTES.

Para la identificación de los residuos peligroso según la SGA ver Anexol\_PMA\_ / IO768 CONTROL AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS\_V2

#### ► Actividad 1.4. Capacitación del personal

Realizar la capacitación a todo el personal involucrado en la obra con enfoque preventivo y operativo sobre los siguientes temas:

- Seguridad y Salud en el manejo de residuos peligrosos.
- Socialización de la normatividad vigente.
- Socialización de los planes de manejo y contingencia en la separación y manejo de residuos peligrosos.
- Simulacros ambientales para atención de derrames.

#### ■ Residuos especiales

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

### ► Actividad 2.1. Almacenamiento temporal

Estos residuos por su composición y/o por su volumen son considerados como especiales y se debe realizar un almacenamiento temporal en un espacio, que tenga las siguientes características: aireado sin humedad que pueda dañarlos, iluminado. Los residuos deben estar debidamente identificados e inventariados para su respectivo control, limpios (para evitar contaminación por hongos u otros elementos), separados de acuerdo a las existencias (puertas, ventanas, sillas, mesas, estantería).

### ► Actividad 2.2. Disposición final

Estos residuos serán entregados a los gestores debidamente identificados, donde conste que su actividad comercial sea el manejo de este tipo de residuos, para aprovechamiento o disposición final. Estos gestores no deben tener autorización ni licencia ambiental para esta actividad, ni permisos especiales para su transporte, sin embargo si deben tener cámara y comercio con la actividad reconocida, con vehículos adecuados para este transporte y que cuenten con los documentos necesarios para realizar esta función (tecnomecánica, SOAT, licencia).

El área de almacenamiento temporal de los residuos corresponderá a una estructura cubierta que garantice la impermeabilidad, estará provista de una bandeja para la recolección de eventuales lixiviados que puedan generarse y contará con varios compartimientos que permitan la separación de los residuos peligrosos, ordinarios y reciclables.

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

A continuación en la Tabla 4.13 se presentan los Gestores de RESPEL autorizados por la Secretaría Distrital de Ambiente.

TABLA 4.13. LISTADO DE GESTORES DE RESIDUOS PELIGROSOS EN BOGOTÁ

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

AUTORIDAD AMBIENTAL	NOMBRE (RAZÓN SOCIAL)	MUNICIPIO	DIRECCIÓN	NÚMERO Y FECHA (RESOLUCIÓN O AUTO ADMINISTRATIVO)	NOMBRE DE LOS RESIDUOS Y/O SUSTANCIA QUÍMICA
SDA	GAIA VITARE LTDA	Bogotá	Carrera 123 No. 15 - 35/45 Bodega 5 - Caminos de Salazar	1634 del 04/11/2004	Recolección, acondicionamiento, almacenamiento y entrega a terceros autorizados de residuos sólidos eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones
SDA	MAC JHONSON CONTROLS DE COLOMBIA S.A.S.	Bogotá	Calle 17 No. 69-34	1297 del 23/08/2013	Almacenamiento de Baterías Usadas Plomo-Ácido
SDA	PLANETA VERDE LTDA	Bogotá	Carrera 65 A No. 4G - 59	6491 del 03/09/2010 782 del 30/09/2015	1) Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) que no contengan ninguna de las siguientes sustancias: Policlorobifenilos (PCB), Sustancias Agotadoras de la capa de Ozono (SAO) y Clorofluorocarburos (CFC) 2) Residuos líquidos y sólidos impregnados con disolventes (varsol, thinner, cetonas, kerosenes, gasolina, alcoholes) (Y6) ; Residuos de pinturas, resinas y tintas con (Inflamables) (Y12) ; Residuos líquidos y sólidos impregnados con lubricantes a base de hidrocarburos (Inflamables) (Y8 y Y9) ; Residuos eléctricos y electrónicos de equipos de comunicación y computadores: Circuitos impresos, monitores, baterías. (Y31, Y22, Y20, A1180) ; Lámparas fluorescentes (Y29) ;Pilas (A1170, Y26 y Y 29) ; Baterías plomo ácido (Y31)
SDA	PROCESOS REUTILIZABLES INDUSTRIALES -	Bogotá	Carrera 92 No. 64 C – 65 Bodega 25	Resolución 0025 del 16/01/2013	Aprovechamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE. Listados a continuación.: Impresoras, Unidades Centrales de Procesamiento CPU, Monitores de



AUTORIDAD AMBIENTAL	NOMBRE (RAZÓN SOCIAL)	MUNICIPIO	DIRECCIÓN	NÚMERO Y FECHA (RESOLUCIÓN O AUTO ADMINISTRATIVO)	NOMBRE DE LOS RESIDUOS Y/O SUSTANCIA QUÍMICA
	PROÚTILES				computadoras, Fotocopiadoras, Máquinas de Faxes
SDA	WESTECH RECYCLERS OF LATIN AMERICA S.A.S.	Bogotá	Avenida Calle 6 No. 47 – 58 Interior 1 Piso 1	1705 del 30/09/2013	Almacenamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE's), los cuales se listan a continuación: Pequeños electrodomésticos; Equipos informáticos y de telecomunicaciones; Aparatos eléctricos de consumo; Herramientas eléctricas y electrónicas; Juguetes, equipos deportivos y de tiempo libre
SDA	LASEA SOLUCIONES EU	Bogotá	Carrera 80 No. 16 D - 11	3010 del 28/12/2005 0933 del 06/05/2008	Residuos plásticos y filtros para aceite provenientes principalmente de las actividades de lubricación automotriz, Desechos resultantes de la producción y reparación de productos farmacéuticos, Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua, o de hidrocarburos y agua, con excepción de lodos con componentes orgánicos, Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices, Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos, Residuos eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones, Acumuladores, Baterías Níquel – Cadmio y/o Baterías secas, Tubos fluorescentes, y lámparas de mercurio.
SDA	BOGOTANA DE MANGUERAS	Bogotá	Carrera 33 No. 8 – 07/27	Resolución 1326 del 2005 Modificada por resolución	Disposición Final de Aceite en el proceso de fabricación de cauchos.

AUTORIDAD AMBIENTAL	NOMBRE (RAZÓN SOCIAL)	MUNICIPIO	DIRECCIÓN	NÚMERO Y FECHA (RESOLUCIÓN O AUTO ADMINISTRATIVO)	NOMBRE DE LOS RESIDUOS Y/O SUSTANCIA QUÍMICA
				3995 del 2010.	
SDA	DESCONT S.A. E.S.P	Bogotá	Calle 17B No. 39 – 75	Resolución No 4484 de 2010	Aceites Lubricantes Usados (A4060), Baterías Plomo-ácido usadas (Y31), Lodos Contaminados con Emulsiones de Agua e Hidrocarburos (Y9), Filtros de Aceite Usados (A4060), Material Absorbente y Papel contaminado con solventes (Y6 – Y41), Recipientes Contaminados (Y13 – Y14), Potes con Pintura (Y12 – Y13), Residuos Líquidos Químicos (Y34 – Y35), Líquido revelador y Fijador (Y16), Papel y plástico contaminado con residuos peligrosos, Medicamentos vencidos (Y3), Tubos Fluorescentes (Y29)
SDA	ECOLCIN	Bogotá	Carrera. 43 No. 11 – 27	Resolución 1316 del 2005 Resolución 2792 del 2006 Modificación: Resolución 0011 del 06/01/2011	Transformación y procesamiento de aceites lubricantes usados para disposición como combustible de uso industrial. Operación de la planta de recolección, transporte, acopio y Tratamiento de borras. Almacenamiento y envío a disposición final de baterías usados plomoácido, residuos sólidos impregnados con hidrocarburos (estopas, trapos, material oleofílico, arena, aserrín, paños absorbentes) y transformación de filtros usados por drenado y retiro de material sólido como caucho y papel impregnado con aceite usado de forma tal que el material sólido contaminado retirado se envía a disposición final por incineración y la carcasa metaliza del filtro libre de aceite se envía a fundición.

AUTORIDAD AMBIENTAL	NOMBRE (RAZÓN SOCIAL)	MUNICIPIO	DIRECCIÓN	NÚMERO Y FECHA (RESOLUCIÓN O AUTO ADMINISTRATIVO)	NOMBRE DE LOS RESIDUOS Y/O SUSTANCIA QUÍMICA
SDA	ESAPETROL S.A.	Bogotá	Calle 59 A Bis A sur No. 81 D - 45	Resolución 0367 del 2006 Modificación: Resolución 0461 del 2007	Autorizado para procesamiento de aceite lubricante usado para la producción de combustible ecológico denominado ACCEL. Tratamiento de aguas residuales Industriales, Aguas Hidrocarburadas, Aguas de Alta conductividad, aguas con alta DQO y DBQ, aguas residuales de procesos productivos de diferentes sectores e industrias que requieran del servicio ex situ. Lodos y borras hidrocarburadas, piezas impregnadas de hidrocarburos como filtros, empaques, canecas piezas mecánicas, filtros de aceite, recipientes plásticos y metálicos de lubricantes, grasas e hidrocarburos. Material hidrocarburado incinerable como estopas guantes, trapos, material oleofílico, aserrín. Residuos líquidos peligrosos de hidrocarburos, lo que involucra los diferentes hidrocarburos contaminados o residuales. Residuos de caucho y hule principalmente llantas y mangueras. Eléctricos como baterías y pilas, materiales que serán entregados para su disposición final a la empresa AIRE LTDA.
SDA	PROTELMA	Bogotá	Calle 15 No. 33 - 45	Resolución 1127 del 2004 Modificación: Resolución 0026 del 2005	Procesamiento y transformación de aceites usados.

AUTORIDAD AMBIENTAL	NOMBRE (RAZÓN SOCIAL)	MUNICIPIO	DIRECCIÓN	NÚMERO Y FECHA (RESOLUCIÓN O AUTO ADMINISTRATIVO)	NOMBRE DE LOS RESIDUOS Y/O SUSTANCIA QUÍMICA
SDA	RECIPROIL LTDA.	Bogotá	Transversal. 124 No. 26 - 76/78	Resolución 1825 del 2006. Modificación: Resolución: 190 del 18/01/2011	Procesamiento de aceites usados. Recepción, Almacenamiento y envío a disposición final de residuos sólidos impregnados con hidrocarburos y tratamiento físico y envío a disposición final y/o para aprovechamiento en fundición de filtros usados, exclusivamente para la planta ubic
SDA	ECOENTORNO	Bogotá	Carrera 106 A No. 154 A - 85	3417 del 08/05/2002	Residuos industriales, hospitalarios o domésticos (Sólidos, líquidos y pastosos). Autorizados: Tipo 0,1,2,3,4,5 y 6 de la clasificación NFPA
SDA	SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO	Bogotá	Avenida Carrera 50 No. 26 - 20	3326 del 01/11/2007	Almacenamiento temporal de fuentes radioactivas en desuso. Solo incluye el almacenamiento del inventario actual de las fuentes radioactivas existentes, es decir los residuos radiactivos que hayan ingresado al país antes de 1995; los cuales se dividen en dos grupos: Residuos Radioactivos en poder de usuarios que hayan ingresado al país antes del año 1995 y Residuos Radioactivos en operación en todo el país.

AUTORIDAD AMBIENTAL	NOMBRE (RAZÓN SOCIAL)	MUNICIPIO	DIRECCIÓN	NÚMERO Y FECHA (RESOLUCIÓN O AUTO ADMINISTRATIVO)	NOMBRE DE LOS RESIDUOS Y/O SUSTANCIA QUÍMICA
SDA	LITO S.A.S	Bogotá	Calle 12 B No. 36 - 81	N° 056 del 29/01/2004 N° 4179 del 27/12/2007 ( )	Almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos. (Parágrafo Primero. Específicamente la Licencia Ambiental se otorga para la descarga, almacenamiento, muestreo, análisis de PCB's (en aceite dieléctrico y equipos eléctricos en desuso) marcación y reparación de equipos contaminados, reembalaje, almacenamiento temporal (en el depósito de seguridad hasta la eliminación por parte del propietario del residuo), separación y deshuese de materiales libres de PCB's y aprovechamiento de material en bombillas de mercurio y sodio.)
SDA	COMPUTADORES PARA EDUCAR	Bogotá	Calle 17 A No. 69 F – 49	N° 7253 DE 2010	Almacenamiento, aprovechamiento y disposición final de los excedentes provenientes de los centros de reacondicionamiento del programa computadores para educar, correspondientes a residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos RAEE, mediante el proceso de desmantelamiento.
SDA	OMNIUM MULTISOCIEDADES S.A.S.	Bogotá	Calle 22 C No. 129 A - 10	N° 1376 DEL 10/06/2008 - PMA	Aprovechamiento de líquidos de revelado y fijado y películas fotográficas
SDA	INDUSTRIAS QUÍMICAS FIQ LTDA	Bogotá	Transversal 124 No. 18 A – 12	N° 0108 del 31/01/2007	Operación de residuos o desechos peligrosos en el proyecto de almacenamiento y recuperación de solventes industriales a través del proceso de destilación.

FUENTE: INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM [HTTP://WWW.IDEAM.GOV.CO/WEB/CONTAMINACION-Y-CALIDAD-AMBIENTAL/REGISTRO-DE-GENERADORES-RESPEL](http://WWW.IDEAM.GOV.CO/WEB/CONTAMINACION-Y-CALIDAD-AMBIENTAL/REGISTRO-DE-GENERADORES-RESPEL) FECHA DE CORTE DE LA INFORMACIÓN: AGOSTO DE 2017. ADAPTADO PARA EL PROYECTO POR CPA INGENIERÍA

#### ■ Materiales de excavación y sobrante

Dentro de las actividades de desmantelamiento y construcción del proyecto de “*Conversión de la subestación San José 57.5 kV a 115 kV y líneas asociadas*”, se podrá aplicar los criterios establecidos en la resolución 1115 de 2012 y 932 de 2015, de la Secretaría Distrital de Ambiente, por medio de la cual se adoptan los lineamientos Técnico - Ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el Distrito Capital, en cuanto a la utilización de elementos reciclados provenientes de los Centros de Tratamiento y/o Aprovechamiento de RCD legalmente constituidos y/o la reutilización de los generados por las etapas constructivas y de desmantelamiento, en un porcentaje no inferior al 5%, del total de volumen o peso de material usado en la obra a construir.

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

El material sobrante está conformado en gran parte por el descapote inicial que se realiza al área que ocupará el terraplén el cual corresponde a la primera capa de material de un promedio de 30 centímetros, lo cual da un volumen de 11.059 m<sup>3</sup>. El material de escombros se estima en 20 m<sup>3</sup> que corresponde a sobrantes de material de construcción y empaques de equipos y materiales.

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

En general, la disposición de los residuos se contratara con externos que deben contar con la Licencia Ambiental vigente para la prestación del servicio. Para las actividades contratadas, se debe conservar las certificaciones de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final que emitan los respectivos receptores, hasta por un tiempo de 5 años, tal como se presenta en la ficha del capítulo 7 de Plan de Manejo Ambiental PMA 1.1 Disposición adecuada de RCD, e instructivo operacional, IO768 (Anexos\Anexo1\_PMA\_Plan\_Seguimiento\SGA\_ENEL).

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

Para el caso de los Residuos de Construcción y Demolición – RCD, de acuerdo con la Resolución 586 de 2015, se define que un gestor de RCD son “Personas naturales o jurídicas debidamente registrados ante la autoridad ambiental, que realiza actividades de acopio temporal, tratamiento, aprovechamiento, o disposición final de RCD en la Ciudad de Bogotá D.C.” Con base en lo anterior, se debe mencionar que, dentro del perímetro urbano de la ciudad de Bogotá D.C., el cual es competencia de la Secretaría Distrital de Ambiente, de acuerdo a la información entregada por esta entidad, se encuentran operando actualmente cuatro sitios de Disposición Final de Residuos de Construcción y Demolición, los cuales se mencionan en la Tabla 4.14.

**TABLA 4.14. SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL PERÍMETRO URBANO DE BOGOTÁ D.C.**

SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL	LICENCIA DE AUTORIZACIÓN	UBICACIÓN
Cemex La Fiscala	Resolución ANLA 1506 de 2006	Kilómetro 4 Vía Usme
San Antonio – Rex Ingeniería	Resolución ANLA 836 de 2015	Avenida Boyacá No. 73 – 00 Sur
Holcim Las Manas – Maquinas Amarillas	Resolución ANLA 1480 de 2014	Avenida Calle 71 Sur No. 12 - 20
PMRRA Central de Mezclas S.A.	Resolución SDA No. 01280 de 2017	Avenida Boyacá No. 72-04 Sur

FUENTE: SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE, 2019

Mediante la Resolución No. 1019 del 23 de febrero de 2011 de la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA, se otorgó el permiso para la disposición Final de Residuos de Construcción y Demolición en el predio llamado Cantarrana, por medio de la aplicación del instrumento administrativo de manejo y control ambiental, Plan de Manejo, Recuperación y Restauración Ambiental – PMRRA. En la actualidad, dicho permiso perdió vigencia como se indica en la Resolución No. 00765 del 16 de junio de 2016 de la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA, la cual suspende actividades de ejecución, entre las cuales se encuentra la disposición final de RCD en el predio anteriormente mencionado,

por lo tanto el predio Cantarrana no puede ser utilizado para el proyecto para la disposición final de RCD.

Por otro lado, existen tres Gestores de RCD que se dedican al Tratamiento y/o Aprovechamiento de RCD, los cuales se encuentran por fuera del perímetro urbano de Bogotá D.C. Dichos Centros de Aprovechamiento y/o Tratamiento se mencionan en la Tabla 4.15.

**TABLA 4.15. SITIOS DE APROVECHAMIENTO Y/O TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN – MATERIAL TIPO PÉTREO**

SITIOS DE APROVECHAMIENTO Y/O TRATAMIENTO	UBICACIÓN
Granulados Reciclados de Colombia – Greco Colombia SAS	Kilómetro 1.5 Vía Bogotá – Siberia. Costado Sur. Vereda Siberia - Cota
Ciclomat – Minería Urbana	Kilómetro 1.2 Vía Siberia – Bogotá.
Codeobras S.A.S.	Kilómetro 1.6 Vía Siberia – Bogotá Costado Sur.

FUENTE: SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE, 2019

Por otro lado actualmente en el perímetro urbano de Bogotá D.C. existen cuatro gestores de Residuos de Construcción y Demolición – RCD, llamados Recuperadores específicos, los cuales son personas naturales o jurídicas que realizan actividades de aprovechamiento de RCD diferentes a los residuos pétreos y tierras de excavación. Dichos recuperadores se exponen en la Tabla 4.16.

**TABLA 4.16. SITIOS DE APROVECHAMIENTO Y/O TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN – MATERIAL TIPO NO PÉTREO**

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

FUENTE: SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE, 2019



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

#### ▪ Manejo de residuos

Una vez identificadas las actividades que generan residuos sólidos, se procedió a definir la clasificación del tipo de residuos de acuerdo con la generación prevista para el proyecto. Estos se pueden clasificar en ordinarios, reciclables, no reciclables, peligrosos y/o especiales y se presentan en la Tabla 4.17.

TABLA 4.17. TABLA DE IDENTIFICACIÓN POR TIPO DE RESIDUOS

CLASIFICACIÓN DEL RESIDUO	TIPO	DESCRIPCION
RESIDUOS ORDINARIOS	ORGÁNICOS	<b>Restos de comida provenientes de las áreas de alimentación:</b> Se realizará el almacenamiento temporal en bolsas dentro de canecas plásticas debidamente cubiertas y marcadas siguiendo el código de colores establecido en Guía Técnica Colombiana GTC24, para luego ser entregados a las empresas de servicios públicos y/o gestor de residuos autorizado para su disposición final. Su entrega se realizará tres veces a la semana o según frecuencia establecida por la empresa de servicios que opera en la zona.
		<b>Provenientes del despeje de capa vegetal:</b> El material restante puede ser dispuesto en el sitio de afectación, sobre el área donde se ubicarán los postes, de tal forma, que se integre al ciclo de descomposición y mineralización, mezclando los residuos finos con el pasto y esparciéndolos de manera uniforme.
	RECICLABLES	<b>Plástico y envases de vidrio</b> Serán clasificados y separados en la fuente, y almacenados en canecas plásticas o bolsas y canecas identificando su contenido, siguiendo el código de colores establecido en Guía Técnica Colombiana GTC24, para ser entregadas posteriormente a empresas recicladoras y/o gestores autorizados que cuenten con los permisos respectivos para su aprovechamiento.
		<b>Chatarra:</b> Serán clasificados y separados en la fuente, y almacenados en canecas plásticas o bolsas de color café oscuro u otro color diferente al empleado para los demás residuos, siempre y cuando éstos puedan ser recolectados en contenedores; de lo contrario, se instalará dentro del sitio de obra (especialmente para subestaciones) un lugar adecuado para su almacenamiento. Estos materiales serán identificados y su contenido entregado a empresas recicladoras y/o gestores autorizados que cuenten con los permisos respectivos para su aprovechamiento.
		<b>Papel, cartón y tetra pack:</b> Serán clasificados, separados en la fuente y almacenados en canecas o bolsas plásticas de color gris, identificadas con su contenido, para ser entregadas posteriormente a empresas recicladoras y/o gestores autorizados, que cuenten con los permisos respectivos para su aprovechamiento.

CLASIFICACIÓN DEL RESIDUO	TIPO	DESCRIPCION
NO RECICLABLES		(Papeles encerados, plastificados, metalizados, aluminio, cartón contaminado con material orgánico y residuos no aprovechables): Se generarán en la cotidianidad de las actividades del proyecto, por la alimentación del personal, así como en la deservoltura de materiales necesarios para la construcción y/u operación y mantenimiento. Estos residuos serán clasificados y separados en la fuente y almacenados en canecas de color verde, debidamente rotulados e identificados para ser entregadas al gestor autorizado, para su disposición final.
	PELIGROSOS	(Residuos contaminados con aceite industrial, combustibles, pinturas solventes, y/o grasas industriales): Se generarán durante la cimentación y montaje y vestida del Poste, pues en algunos casos es necesario recubrir las patas de las estructuras para evitar o disminuir el nivel de corrosión. También, durante la etapa de operación y mantenimiento, se generarán estos residuos por el mantenimiento electromecánico realizado a las estructuras e instalaciones. Serán clasificados y separados en la fuente y almacenados en canecas plásticas de color rojo, debidamente rotuladas para posteriormente ser entregadas a los gestores autorizados para su transporte, manejo y disposición final.  En esta categoría se incluyen los elementos de protección y elementos de limpieza como estopas, que contengan residuos de aceites o combustibles.
OTROS RESIDUOS	ESPECIALES	(Bolsas de cemento, pilas, bombillos y baterías): se podrán generar en la etapa de construcción especialmente con la cimentación del poste y en zonas de obras provisionales con el desarrollo normal de actividades nocturnas que requieran iluminación. De acuerdo a esto, se realizará la clasificación en la fuente y el almacenamiento temporal en canecas o bolsas de color rojo, debidamente identificadas para posteriormente ser entregados al gestor autorizado para su adecuado transporte y disposición final. Durante la etapa de operación este tipo de residuos podrán ser generados durante el mantenimiento electromecánico al que haya lugar, se dispondrá en canecas o bolsas de color rojo. Así mismo, en caso de presentarse la etapa de desmantelamiento se considera que los residuos especiales serán los escombros generados por las actividades de demolición de fundiciones, así como los remanentes de las estructuras, estos deberán ser movilizados a zonas autorizadas para su almacenamiento y disposición final.

FUENTE: DESCRIPCIÓN PROYECTO ENEL-CODENSA, 2019

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