



PRIMERA LINEA DEL METRO DE BOGOTÁ

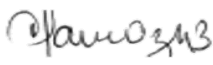


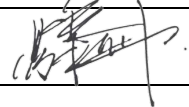


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA RECEPTORA - SER 3 Y SU LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 115 KV – CAPÍTULO 4. ÁREA DE INFLUENCIA

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

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

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

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


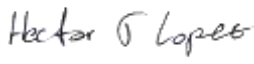


	APROBACIÓN CPA INGENIERÍA S.A.S.		
	FIRMA	NOMBRE	CARGO
ELABORÓ		Hector Julian Lopez	Coordinador de proyectos
REVISÓ		Sonia Ardila	Directora de proyectos
APROBÓ		Sonia Ardila	Directora de proyectos

Tabla de contenido

4	ÁREA DE INFLUENCIA	1
4.1	CONSIDERACIONES TÉCNICAS	1
4.1.1	Área de influencia del Medio Abiótico	11
4.1.2	Área de influencia del Medio Biótico.....	28
4.1.3	Área de Influencia del Medio Socioeconómico	33
4.1.4	Área de Influencia del Proyecto.....	39

Índice de tablas

Tabla 1 – Etapas de Construcción de Subestación y Líneas de Transmisión.....	2
Tabla 2 – Descripción de actividades por etapa de definición de área de influencia	9
Tabla 3 – Impactos Evaluados en la definición del área de influencia para los componentes geológico, geomorfológico, hidrogeológico, geotécnico y de suelos.....	18
Tabla 4 – Límites para la definición del área de influencia para los componentes geológico, geomorfológico, hidrogeológico, geotécnico y de suelos.....	19
Tabla 5 – Coordenadas del Área de Influencia del Medio Abiótico	26
Tabla 6 – Impactos del Medio Biótico	31
Tabla 7 – Criterios para la definición del área de influencia Medio socioeconómico	36
Tabla 8 – Unidades territoriales en el área de influencia definitiva para el medio socioeconómico SER 3	38
Tabla 9 – Coordenadas del área de Influencia del Proyecto	40

Índice de Figuras

Figura 1. Localización del Proyecto	1
Figura 2 Metodología para definir las áreas de influencia por componente	10
Figura 3 Área de influencia preliminar de componentes geológico y geomorfológico.....	13

Figura 4 Área de influencia componente hidrogeológico	15
Figura 5 Área de influencia preliminar de componente geotécnico y de suelos.....	16
Figura 6 Área de influencia para geología, hidrogeología, geomorfología, geotécnica y suelos	20
Figura 7 Modelo preliminar de dispersión de PM10.....	22
Figura 8 Área de influencia para calidad del aire	23
Figura 9 Modelo de ruido escenario de construcción.	24
Figura 10 Análisis por componente del Medio Abiótico	25
Figura 11 Sobreposición de Áreas Medio Abiótico	26
Figura 12 Área de Influencia del Medio Abiótico.....	27
Figura 13 Área de influencia preliminar para el medio biótico	30
Figura 14 Coberturas de la tierra SER 3	31
Figura 15 Área de influencia del proyecto.....	33
Figura 16 Área de influencia preliminar para el Medio Socioeconómico SER 3	35
Figura 17 Área de influencia definitiva para el Medio Socioeconómico SER 3	39
Figura 18 Área de Influencia por medio	39
Figura 19 Área de Influencia del Proyecto	40

4 ÁREA DE INFLUENCIA

4.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

El presente capítulo comprende la caracterización del área de influencia del proyecto “Subestación Eléctrica Receptora y su Línea de Transmisión a 115 kV”, se localizará en la ciudad de Bogotá D.C. del departamento de Cundinamarca, la subestación se encuentra en la localidad de Chapinero, sobre los 2658 msnm, limita con las localidades de Teusaquillo y Barrios Unidos, al sur limita con la calle 61, al norte con la calle 62, al costado occidental con la Av Caracas. Por otra parte, la línea de transmisión tiene una longitud total de 860 metros y esta llega hasta la subestación de Enel ubicada en la calle 67 con carrera 15. (Figura 1).



Figura 1 Localización del Proyecto

Fuente: CPA Ingenieria S.A.S. 2022.

Como etapa inicial se consideran las actividades del proyecto, estas se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1 – Etapas de Construcción de Subestación y Líneas de Transmisión

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
Etapa Constructiva	Organización Laboral.	Esta actividad consiste en la contratación del personal y la agrupación del equipo necesario para realizar los trabajos.
	Replanteo.	El replanteo se realizará luego de la revisión del diseño y previo al inicio de la fase constructiva de la subestación y Línea de Transmisión, este replanteo consiste en la ubicación de puntos referenciales, desde los cuales se tomarán las medidas precisas de las ubicaciones de cimentaciones para los diferentes equipos y en general para todas las obras civiles a ser construidas.
	Áreas comunes, cerramiento provisional, áreas de almacenamiento de material y sustancias especiales.	Consiste en la planificación de los espacios dispuestos para la operación y la gestión administrativa y técnica del proyecto, en los cuales se ubican el container o depósitos para almacenamiento de materiales y equipos para obra civil y electromecánico, herramientas, elementos químicos y otros que se requieran para desarrollar la operación de la obra.
	Construcción de campamento temporal.	Consiste en la construcción de un campamento que aloje al personal dedicado a la ejecución del proyecto y donde se tenga la disponibilidad de depositar y guardar el material necesario para el mismo. Los campamentos son áreas de trabajo interno donde se desarrollan actividades de logística, áreas de oficinas, almacén de materiales y servicios propios del campamento. La construcción del campamento considera el diseño de la red eléctrica, fontanería, internet, teléfono, entre otros.
	Trasporte de Elementos Constructivos.	Consiste en el traslado de los elementos constructivos hasta el sitio de montaje; para esta actividad se analiza el tipo de acceso y movilidad de transporte para el acarreo adecuado de los materiales. Se elabora y presenta el Plan de Manejo de Tránsito a la Secretaría Distrital de Movilidad.
Etapa Constructiva	Adecuación de Accesos.	Para la construcción de la subestación, se emplearán y mantendrán las vías de acceso y vías perimetrales existentes, que permiten la movilidad de vehículos pesados como grúas para la instalación de equipos y demás actividades operativas.

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		<p>Teniendo en cuenta que las acometidas de Alta y Media Tensión serán subterráneas, se buscará realizar el menor impacto visual y ocupación del espacio público, no obstante, en la etapa constructiva se emplearán como vías de acceso: las vías perimetrales existentes, andenes viales y vías principales.</p>
	<p>Construcción de muro de cerramiento.</p>	<p>Consiste en la ejecución de obras civiles de una estructura perimetral compuesta de cimentaciones, columnetas y vigas estructurales en concreto reforzado y mampostería que sirve para encerrar la propiedad de la subestación, dando a su vez separación de terrenos. Su función da proporción al espacio interior y da la volumetría exterior, en el cual se obtiene a su vez aislar los agentes atmosféricos como agua, sol, polvo, humo, radiación y ruido.</p>
	<p>Excavación y Adecuación del Terreno Subestación.</p>	<p>Con equipo de construcción en la etapa de construcción, se llegará hasta los diferentes niveles de cada uno de los componentes que la obra tiene. Para la adecuación, se construirá sobre un terraplén donde se ubicarán las vías internas, todos los equipos y edificaciones que hacen parte de la subestación.</p>
	<p>Excavación y Adecuación del Terreno Línea de Trasmisión.</p>	<p>Con equipo de construcción o de forma manual se llegará hasta los diferentes niveles de cada uno de los componentes que la obra tiene, para iniciar la construcción de las obras de cimentación, cajas de subterranización y la perforación de ductos subterráneos</p>
	<p>Retiro y Manejo del Material de Excavación.</p>	<p>El retiro del material de excavación se realizará por medio de volquetas. A través de maquinaria, las volquetas se cargarán de los sitios de almacenamiento temporal o al momento en que se realiza la excavación.</p> <p>La disposición de materiales sobrantes se hará en los sitios debidamente autorizados por la autoridad ambiental, para lo cual el constructor o gestor autorizado deberá transportarlo desde el sitio de construcción hasta el sitio de disposición final. Los materiales sobrantes o de desecho, se trasladarán hacia sitios de disposición autorizados</p>
	<p>Construcción, Cimentación y Obras Civiles de la Subestación</p>	<p>Para la construcción de la subestación eléctrica y la infraestructura (equipos y red</p>

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		<p>subterránea) de la línea de trasmisión, se realizará la construcción de las obras civiles asociadas al alcance del proyecto, en forma manual o mediante el uso de maquinaria amarilla, maquinaria para perforación subterránea o de largo alcance. Será necesario utilizar material de mejoramiento y compactar el suelo hasta alcanzar las densidades necesarias para adelantar las obras de cimentación.</p>
	<p>Construcción, Cimentación y Obras Civiles de la Línea de Transmisión</p>	<p>Para la construcción de la infraestructura de la línea de trasmisión, se realizarán excavaciones a fin de llevar a cabo la construcción de cimentaciones, en forma manual. Para el tramo subterráneo se empleará maquinaria de perforación para los ductos y trabajo manual para las cajas de transición.</p>
	<p>Adecuación de la Línea de Trasmisión (construcción caja).</p>	<p>Conjunto de obras civiles para construcción de la canalización subterránea para una red de alta tensión en los cuales se contemplan actividades de excavación, tendido de tubería, perforación horizontal, composición de capas con material para conformación del terreno sobre las tuberías de acuerdo a la zona y tipo de tráfico, construcción de cajas de inspección para tendido, cambio de dirección y empalmes de cables aislados, los cuales pueden ser contruidos con hormigón prefabricado o fundición en sitio.</p>
	<p>Instalación de Equipos Subestación Eléctrica</p>	<p>Esta etapa consiste en el montaje de todos los equipos y estructuras previstas, cableado y conexionado hasta la caseta de media tensión, caseta de la subestación GIS y la caseta de control de la subestación en donde finalmente se ubican los mandos y sistemas de operación y control de cada uno de los equipos y de la subestación en su conjunto.</p> <p>Las instalaciones de la subestación GIS y las celdas de media tensión se instalarán directamente sobre las bases de hormigón armado y estará ubicados en una caseta construida para el efecto.</p> <p>Se costurarán bases en hormigón armado para instalar los transformadores de potencia los cuales estarán provistos de rieles de carga y muros cortafuego cumpliendo con la normatividad vigente.</p>

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	<p>Construcción de canalizaciones de Media Tensión y Alta Tensión entrada a subestación.</p>	<p>Actividades de infraestructura civil para las redes eléctricas subterráneas los cuales comprende los aspectos de construcción de canalizaciones, cámaras, cajas de inspección, cárcamos, cajas y tapas, en los cuales se busca que la disposición de los conductores dentro del ducto conserve su posición y adecuación a lo largo del recorrido,</p> <p>La ductería de PVC se utiliza para canalizar redes primarias, en los cuales se considera la construcción de cajas de inspección para hacer la transición y tendido de cables aislados en Alta y Media Tensión.</p>
	<p>Transporte de material de la obra</p>	<p>Esta actividad consiste en el traslado de todo residuo sólido sobrante de la actividad de la construcción, de la realización de obras civiles o de otras actividades conexas complementarias o análogas. Comprende el traslado de los materiales de construcción tales como material pétreo, concreto y agregados sueltos de construcción o demolición, capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación, ladrillo, cemento, acero, hierro, mallas, madera, formaleta y similar. El traslado de escombros se realiza en un vehículo recolector con capacidad suficiente para transportar el material hasta su disposición final en las escombreras autorizadas.</p>
	<p>Generación, manejo y disposición de Residuos Líquidos y Sólidos.</p>	<p>Esta actividad hace referencia a la generación y manejo de residuos sólidos y líquidos durante el desarrollo de las demás actividades desarrollo de las demás actividades que hacen parte de la etapa constructiva y a su adecuada disposición de acuerdo a la normatividad aplicable.</p>
	<p>Capacitación al Personal en Seguridad, Salud y Medio Ambiente.</p>	<p>Esta actividad se lleva a cabo con el personal que hace parte de la ejecución del proyecto, esto con el fin de que conozca las obligaciones establecidas sobre seguridad, salud y medio ambiente, esto incluye las obligaciones que contiene la Licencia Ambiental.</p>
	<p>Implementación de los Programas Sociales.</p>	<p>Esta actividad es la que permite la interacción y la adecuada comunicación entre los encargados de la ejecución del proyecto y la comunidad circundante a este.</p>

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	Montaje, tendido, conexión de la línea.	Esta actividad consiste en el montaje de estructura metálica, vestido de estructuras, instalación de herrajes y aisladores, tendido de conductores, templado y engrampado de conductores y cable de guarda, pruebas y puesta en servicio. Las actividades realizadas en una red subterránea de Alta Tensión consideran el tendido de cables aislados XLPE, instalación de soportes y aisladores de Transición, elaboraciones de terminales de conexión para cables aislados, tendido de conductor de tierra y fibra óptica, conexión de conductores, pruebas y puesta en servicio
Etapa Operativo	Energización Líneas de Trasmisión.	Corresponde a la energización o puesta en servicio, al nivel de tensión previsto en el diseño y el transporte de la energía eléctrica durante la operación del proyecto, cumplimiento de las distancias de seguridad verticales para cada fase del conductor, todo dentro del marco de las especificaciones técnicas.
	Energización de Subestación Eléctrica AT/MT.	Corresponde a la energización o puesta en servicio al nivel de tensión previsto en el diseño, cumpliendo las normas y protocolos previstos para la operación segura de los equipos.
	Operación de Equipos.	La operación del proyecto consiste en la transmisión de la energía en forma continua, de acuerdo con las normas de seguridad y cumpliendo los criterios de calidad respecto a la frecuencia, la regulación de tensión, las pérdidas de energía y la distorsión producida por armónicos.
	Mantenimiento Subestación y Líneas de Trasmisión.	Mantenimiento preventivo: En esta fase se prevendrán los posibles daños en los equipos de las redes de distribución que puedan afectar la continuidad del servicio. Mantenimiento correctivo: En esta fase se repararán los daños ocasionados en los equipos de las redes de distribución que afecten el suministro de energía eléctrica. El mantenimiento de los equipos híbridos se realizará cada seis años y el de los transformadores cada 10 años. Estos mantenimientos serán realizados por profesionales especializados.

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
	Generación, manejo y disposición de Residuos.	Esta actividad hace referencia a la generación y manejo de residuos sólidos y líquidos durante el desarrollo de las demás actividades que hacen parte de la etapa operativo del proyecto y a su adecuada disposición de acuerdo a la normatividad aplicable.
Etapa de Desmantelamiento de la infraestructura existente y entrega de predio.	Desenergización	Es la actividad mediante la cual se corta el flujo de corriente eléctrica en la línea de transmisión, la subestación
	Desmantelamiento de línea de transmisión y subestación.	Se refiere a la actividad de realizar el desmonte de conductores y equipos que hacen parte de las líneas de conexión a la subestación.
	Embalaje, transporte y almacenamiento de Equipos de potencia, control, protección y comunicaciones Subestación Eléctrica que serán reutilizados.	<p>Las actividades de embalaje consisten en la fabricación de huacales, cajas de madera, embalajes tipo jaulay bases en madera con el fin de preservar el estado de los equipos eléctricos de potencia, control, comunicaciones, tableros y gabinetes eléctricos que se requieren transportar.</p> <p>Las actividades de transporte de equipos hacen referencia al traslado de los equipos desmontados y embalados adecuadamente para llevarlos a un sitio de almacenamiento o disposición final.</p> <p>Las actividades de almacenamiento están relacionadas con guardar, proteger y conservar correctamente los equipos durante el periodo de tiempo que sea necesario, a su vez se realizan actividades de transporte, ubicación, manipulación y acondicionamiento de las mismas desde su recepción hasta su expedición.</p>
	Reutilización y reciclaje de elementos.	Se refiere a las alternativas para manejar los elementos que se retiran de la red de distribución, subestación AT/MT y Línea de transmisión. Los elementos producto del desmantelamiento pueden ser reciclados y reutilizados en la construcción de otro proyecto.
	Retiro y disposición final de residuos.	Los materiales sobrantes deberán ser dispuestos adecuadamente en sitios autorizados por la Autoridad Ambiental Competente.
	Restauración de áreas intervenidas.	Implica la ejecución de labores para la recuperación de las áreas que fueron

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
		intervenidas a lo largo de la vida útil del proyecto.

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

La delimitación del área de influencia para el proyecto se realizó de acuerdo con la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales, para el año 2018 los cuales fueron expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:

“El área de influencia es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos derivados del desarrollo del proyecto, obra o actividad, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. La identificación de estos impactos debe ser objetiva y en lo posible cuantificable; de no serlo, debe soportarse técnicamente y los impactos serán valorados cualitativamente. En ambos casos, la identificación y la valoración de los impactos, se debe realizar de acuerdo con las metodologías disponibles.

El área de influencia por componente, grupos de componentes o medios debe ser planteada en función de unidades de análisis tales como: cuencas hidrográficas, provincias hidrogeológicas, sistemas acuíferos, unidades ambientales costeras, ecosistemas, unidades de paisaje, unidades territoriales, y cualquier otra que el solicitante identifique dentro del estudio ambiental. Cada área de influencia por componente, grupo de componentes o medio, debe tener una unidad mínima de análisis, la cual debe ser debidamente sustentada.”

En el Artículo 1 del Decreto 2041 de 2014 que fue compilado en el Decreto 1076 del 2015, se define como área de influencia:

“Área de influencia: Área en la cual se manifiestan de manera objetiva y en lo posible cuantificable, los impactos ambientales significativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, obra o actividad, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en cada uno de los componentes de dichos medios. Debido a que las áreas de los impactos pueden variar dependiendo del componente que se analice, el área de influencia podrá corresponder a varios polígonos distintos que se entrecrucen entre sí”.

Los aspectos a evaluar para la determinación del área de influencia se plantearon considerando los componentes de cada uno de los medios, o entendidos estos como la división general del ambiente y máxima categoría de abordaje, y los componentes como los elementos ambientales que constituyen cada uno de los medios:

- ▶ El medio abiótico contiene los componentes: geológico, geomorfológico, suelos, hidrológico,

hidrogeológico, geotécnico, paisaje y atmosférico.

- ▶ El medio biótico comprende los componentes ecosistemas naturales, flora y fauna.
- ▶ El medio socioeconómico consta de los componentes demográfico, espacial, económico, cultural, arqueológico y político-organizativo. La metodología para la definición del área de influencia para cada uno de los componentes de los medios fue definida teniendo en cuenta el capítulo 8 de la Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia del ANLA (2018).

Para cada uno de los componentes que hacen parte de los diferentes medios, el área de influencia fue definida en tres dos fases:

Tabla 2 – Descripción de actividades por etapa de definición de área de influencia

FASE	DESCRIPCIÓN FASE	ETAPA	DESCRIPCIÓN ETAPA
Fase Previa	En esta fase se debe plantear un área de influencia preliminar y recopilar para la misma, información primaria y secundaria (de tipo cualitativo y/o cuantitativo) a fin de obtener una aproximación al conocimiento de las características del ambiente (línea base ambiental), de forma que sea posible realizar una primera predicción de la forma en que dichas características se impactarían durante el desarrollo y operación del proyecto (identificación y valoración de impactos) ¹ , se define en dos etapas:	Etapa de precampo	Corresponde al área de influencia preliminar (etapa previa), es decir aquella área de influencia definida teniendo en cuenta información secundaria, previa a la salida de campo y a una escala poco detallada.
		Etapa de campo	Durante esta etapa se captura información primaria para ajustar el área de influencia definida durante la etapa preliminar.
Fase Análisis	El área de influencia por componente, grupo de componentes y medio se plantea en función de unidades de análisis unidad mínima de análisis, se sustenta en una etapa:	Etapa de postcampo	En esta etapa ya se tiene el área de influencia definitiva para cada uno de los componentes de los medios y esta reúne información recopilada en la primera y segunda etapa (precampo y campo).

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

¹ Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales. Minambiente. 2018

El área de influencia definitiva para los medios corresponde al área preliminar (área de influencia pre campo), ajustada a partir de las observaciones realizadas durante la visita de campo (etapa de campo y postcampo).

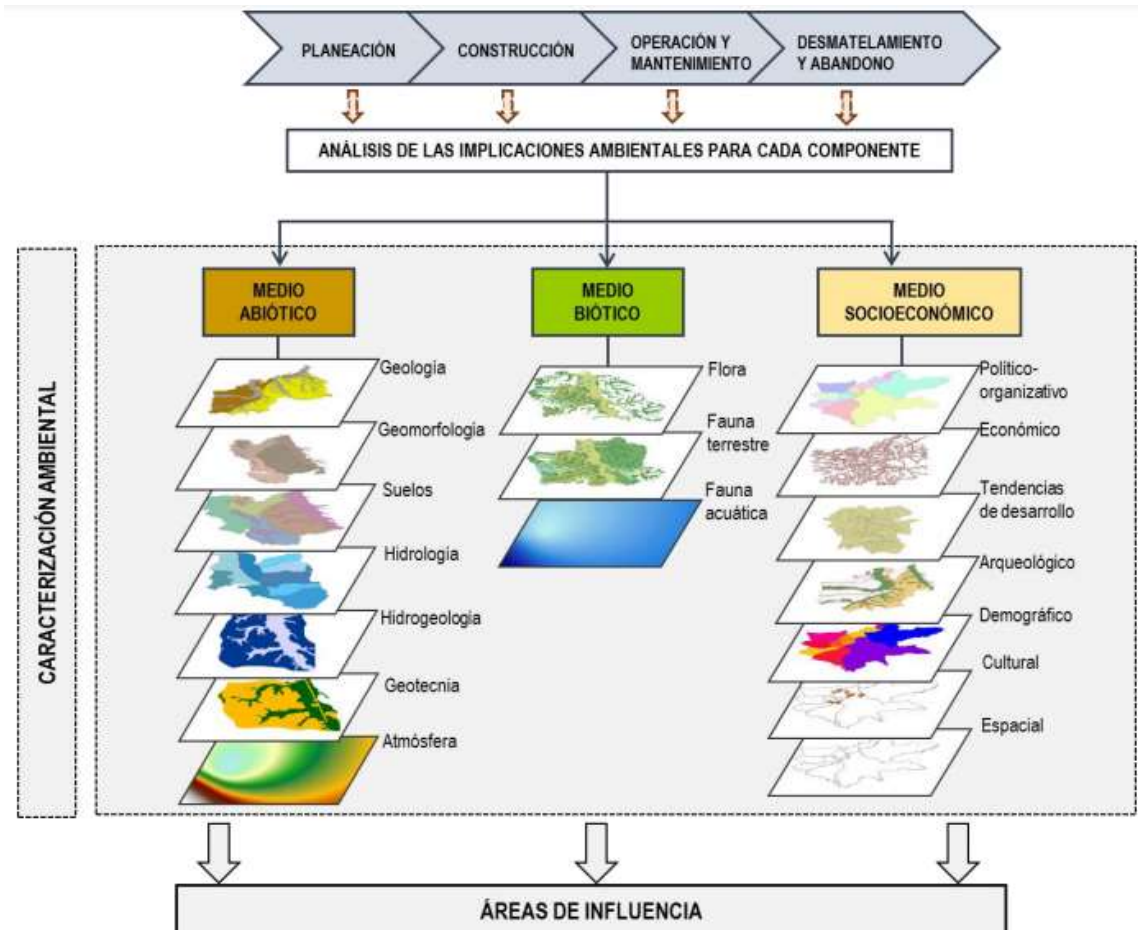


Figura 2 Metodología para definir las áreas de influencia por componente

Fuente: Términos de referencia para la elaboración del EIA en proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica TDR-17 de 2018 emitido por el MADS

Previo a la delimitación del área de influencia se realizó un reconocimiento en campo del lugar en el mes de octubre, donde se recopiló información para definir los criterios espaciales del área de influencia, así mismo se consultó la información cartográfica secundaria y oficial referente a cada uno de los componentes, donde fue importante establecer unidades mínimas de análisis en las cuales se percibe algún tipo de impacto cuantificable, de acuerdo a las definiciones planteadas, y por ser un proyecto inmerso en un contexto netamente urbano.

A partir de lo anterior se identificaron aspectos relevantes para cada uno de los componentes, se establecieron puntos de interés tanto físicos, bióticos, socioeconómicos y normativos, como también se

realizó la descripción de las actividades para cada una de las fases del proyecto y se definieron las unidades mínimas de análisis para cada uno de los componentes de los tres medios analizados.

4.1.1 Área de influencia del Medio Abiótico

Siguiendo los lineamientos planteados por el ANLA (2018), la identificación del medio abiótico debe estar conformada por los componente geológico, geomorfológico, hidrogeológico, geotécnico, suelo, paisaje, hidrológico, atmosférico. A continuación, se presenta el análisis pre-campo realizado para cada uno de estos componentes:

4.1.1.1 Componentes de Geología, geomorfología e Hidrogeología

4.1.1.1.1 Fase Previa

Durante la etapa de pre-campo se analizaron las características físicas de cada uno de los componentes, con el objetivo de identificar las áreas de influencia relacionadas a las diferentes variables. En este proceso algunos componentes fueron agrupados debido a la homogeneidad en sus características.

Para desarrollar esta primera etapa fue consultada la información cartográfica de cada uno de los componentes evaluados en el medio abiótico. Más específicamente fueron evaluados estudios realizados por el Servicio Geológico Colombiano (SGC), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), la Corporación Autónoma Regional de Bogotá (CAR), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), así como publicaciones de distintas universidades.

- ▶ Compilación y Levantamiento de la Información Geomecánica de la Sabana de Bogotá elaborado por el SGC, elaborado durante el 2017 con información del 2004.
- ▶ Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá (POMCA) realizado por la CAR, Corporación Autónoma Regional de Guavio (CORPOGUAVIO) y la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía (CORPORINOQUIA).
- ▶ Mapa geológico de Colombia 2015. Elaborado por el SGC a escala 1:100.000.
- ▶ Mapas Zonas Geotécnicas. Elaborado por la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Secretaría de Planeación a escala 1:40.000.
- ▶ Mapa de vulnerabilidad de degradación del suelo. Elaborado por la Secretaría Dsistrital de Ambiente en el 2022

Teniendo en cuenta la información obtenida por medio de los estudios previamente mencionados se definieron las siguientes áreas de influencia para el medio abiótico:

- ▶ Grupo de componentes A: Geología y geomorfología

- ▶ Hidrogeología
- ▶ Grupo de componentes B: Geotecnia y suelos
- ▶ Paisaje
- ▶ Hidrología
- ▶ Atmósfera – Aire
- ▶ Atmósfera - Ruido

La determinación del área de influencia fue regida de acuerdo con el documento “Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales” versión 2018. Este informe indica que las principales fuentes de información son las entidades oficiales como las CAR, el Servicio Geológico Colombiano, IGAC, INVEMAR, IDEAM, entre otros (ANLA, 2018)

Siguiendo estos lineamientos, el área de influencia se obtuvo recopilando información de las páginas web de la CAR y el Servicio Geológico Colombiano (SGC). El servicio Geológico Colombiano presentó mapas de la geología colombiana a escala 1:100.000 que sirvieron como guía para identificar las unidades presentes en la zona. Por otro lado, por medio de la información del documento POMCA del río Bogotá 1:25.000 se obtuvo las unidades mínimas de geología y geomorfología que se tomaron como base para el cálculo del área de influencia.

Los parámetros que se tuvieron en cuenta para la definición del área de influencia fueron 2: el registro de unidades estratigráficas y la tectónica local. De acuerdo con el POMCA del río Bogotá y los mapas del SGC, el área de construcción de la subestación no presenta fallas o pliegues que puedan ser afectados, adicionalmente, la región presenta unidades mínimas geológicas, y geomorfológicas diferentes, pero de similar extensión.

A pesar de la diferencia entre las unidades base, esta área se identifica como depósito lacustre que pueden abarcar un espesor hasta de 660 metros conocidos bajo el nombre de la formación Sabana. Por otro lado, por medio de la información obtenida por el Servicio Geológico Colombiano se pudo indicar que la descripción de las características litológicas consiste en cenizas volcánicas, además presenta gran cantidad de arcillolitas grises con locales intercalaciones de arenas finas y niveles delgados de gravas y turbas (Montoya Arenas & Reyes Torres , 2005).

De acuerdo con la información geomorfológica del POMCA del río Bogotá también se pudo establecer que la región hace parte del sistema orogénico Andino que formo la cordillera Oriental, sin embargo, por acción antrópica está catalogada como una zona urbana en altiplanicie (Carvajal, 2012)

Finalmente es importante mencionar que el área de influencia preliminar fue determinada por la intersección de las capas mencionadas debido a su gran extensión y a que la geomorfología no cambiaba en la zona de construcción. Es importante señalar que esta área es solo una guía para determinar la región final.

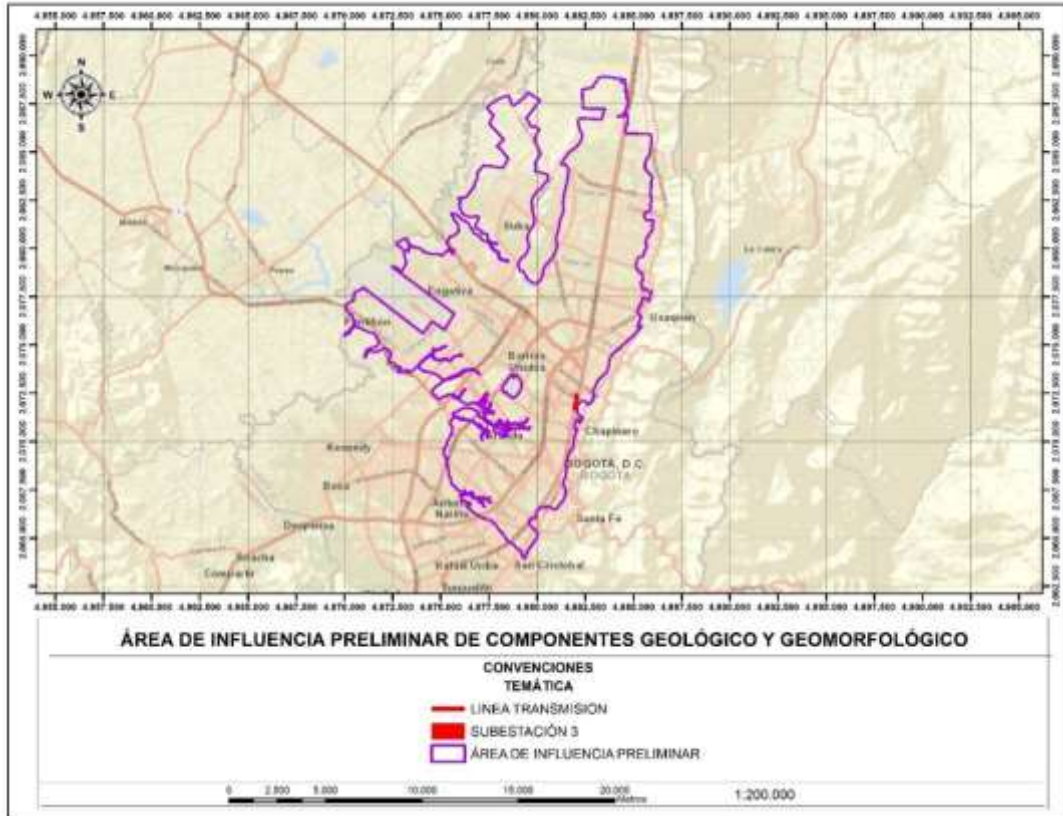


Figura 3 Área de influencia preliminar de componentes geológico y geomorfológico

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

De acuerdo con INGEOMINAS en Bogotá existen tres complejos acuíferos conocidos como complejo acuífero de los depósitos no consolidados Neógeno Cuaternario, complejo acuífero del paleógeno y complejo acuífero de Guadalupe (Bermoudes & Velandia , 2002) La construcción y manejo de una subestación subterránea afectaría exclusivamente el acuífero del Cuaternario ya que este es el que se encuentra a menor profundidad y presenta una mayor explotación antrópica por medio de pozos y aljibes (CAR, 2008).

El complejo acuífero de los depósitos no consolidados Neógeno Cuaternario está conformado por sedimentos lacustres aluviales, coluviales y fluvio glaciares que lo caracterizan como un complejo heterogéneo, que abarca espesores entre 100 metros (Sector oriental de la cuenca) y 500 mts (Parte central de la cuenca: Sector Funza-Bogotá). Sin embargo, debido a los cambios tan fuertes en la litología es considerado un acuífero de extensión limitada y de baja importancia hidrogeológica (INGEOMINAS, 2002). Finalmente teniendo en cuenta que la formación Sabana es representada por una litología conformada principalmente por arcillas, esta área se identifica por tener recarga y movimiento hidráulico muy limitados (Rodríguez & Jiménez, 1986).

De acuerdo con el documento “Plan de Manejo Ambiental de agua subterránea en la sabana de Bogotá y Zona Crítica” realizado por la CAR en el año 2008, la región de construcción de la subestación se presentaría en la subcuenca Fontibón. En el estudio se realizaron mediciones de calidad fisicoquímica, se evaluaron las fluctuaciones de niveles piezómetros y se identificaron las direcciones de flujo para las aguas subterráneas pertenecientes en su gran mayoría al Complejo Cuaternario. Los resultados obtenidos señalaron que la región no presenta grandes diferencias en los niveles piezómetros (Salvo dos regiones en Funza y Guaymaral que no se encuentran cerca al área de la subestación) y que la dirección de flujo en la zona sur de la subcuenca es en sentido norte sur, desembocando en el valle del río Fucha (Camacho Chico, 2008).

Por otra parte, la CAR identificó que los niveles estáticos en los puntos de muestreo se encontraban entre 20 y 35 metros, esta información es de gran importancia ya que implica que la perforación y construcción de una subestación a 11 metros de profundidad no afectaría ninguno de los lentes de arenas que contienen aguas subterráneas, por ende, no sería necesaria una barrera hidrogeológica que limite un posible impacto ambiental. Sin embargo, para prevenir cualquier tipo de afectación como sequías de cuerpos de aguas subterráneas o afectaciones fisicoquímicas del agua, se propondrá una distancia de 100 metros alrededor de la subestación.

Finalmente, es importante tener en cuenta que de acuerdo con las características fisicoquímicas recolectadas por medio del POMCA se pudo establecer que en la región se presentan aguas cuya concentración de hierro puede sobrepasar el límite recomendado para el consumo.



Figura 4 Área de influencia componente hidrogeológico

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

Por otra parte, para la determinación del área de influencia generada por los componentes de geotecnia y suelos se buscó agrupar las zonas por medio de sitios que tuvieran características homogéneas.

En el año 2010, la alcaldía de Bogotá realizó el documento "Zonificación de la respuesta sísmica de Bogotá para el diseño sismo resistente de edificaciones" que desarrollo como producto, un mapa a escala 1:40.000, que permitía la zonificación geotécnica de Bogotá basada en similitud de materiales y de espesores. De acuerdo con este mapa se pudo identificar que la construcción de la subestación SER 1 se encuentra ubicada en la zona categorizada como tipo aluvial. Esta área de investigación está conformada por suelos de mediana a alta capacidad portante poco compresibles, susceptibles a licuación e inestables en excavaciones a cielo abierto. Sin embargo, el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático categorizó toda la región del proyecto como un área de amenaza baja ante movimientos en masa y de expansión (IDIGER, 2022)

Por otro lado, evaluando la variable de suelos obtenida a partir del IGAC mediante el mapa 1:100.000, se identificó que la unidad mínima de vocación del suelo corresponde a zonas urbanas. Debido a que este tipo de suelos ya están intervenidos mediante construcciones antrópicas como canales, vías y edificaciones, el área de influencia fue tomada a partir de la degradación o cambio de propiedades causada por el área de construcción de la subestación.

Es importante mencionar que los suelos de esta zona de acuerdo con sus características geológicas superficiales se encuentran identificados ya que fueron transportados por medio de un antiguo lago que cubrió la sabana de Bogotá (CAR, 2017). Finalmente, de acuerdo con el SGC estos suelos presentan una amenaza sísmica intermedia y una vulnerabilidad entre baja y media ante la degradación de suelos por cambios en la población, demanda hídrica y degradación de tierras (Secretaría Distrital de Ambiente, 2021). Estos fenómenos también fueron tenidos en cuenta para la selección del área de influencia. De acuerdo con todas estas variables, el área de intervención para este componente, fue tomada por medio de la variable de geotecnia ya que distinguía de forma más precisa las características de variación de comportamiento en el suelo. Finalmente es importante señalar que al igual que en la sección anterior esta área es muy extensa, por lo que solo sirve como guía para determinar el área de influencia definitiva. El área determinada puede verse a continuación.

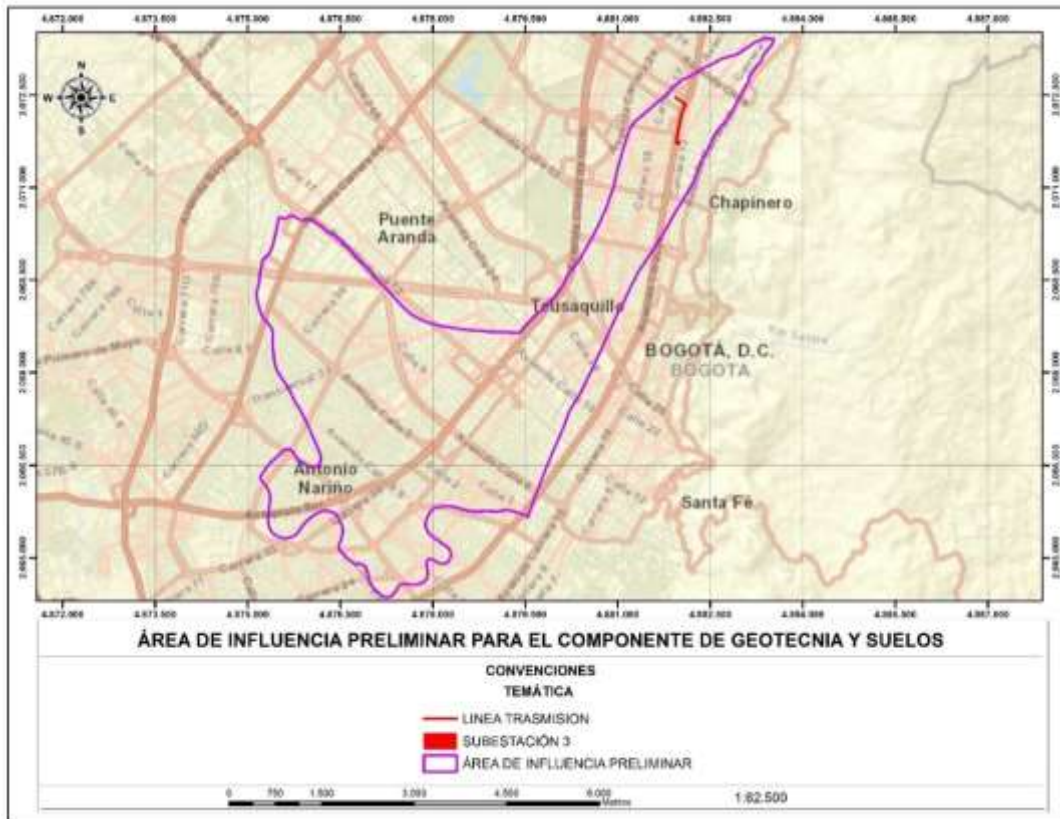


Figura 5 Área de influencia preliminar de componente geotécnico y de suelos

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

4.1.1.1.2 Fase de Análisis

Para cada una de estas variables se tuvo en cuenta las unidades mínimas, las características homogéneas, las pendientes y los diferentes impactos generados durante el desarrollo del proyecto. A continuación, se presentarán los diferentes impactos considerados para la definición del área de influencia:

- ▶ Cambios en las geoformas del terreno: En este impacto se consideraron las alteraciones en las unidades geomorfológicas, principalmente haciendo énfasis en la modificación del relieve, como consecuencia de actividades antrópicas o naturales (Depósitos, construcciones, plataformas, vías). Por medio del componente natural se evaluaron las afectaciones generadas por fenómenos naturales como la remoción en masa, expansión y amenaza sísmica. Por otra parte, en el componente antrópico se evaluó la intervención directa en las propiedades del suelo por la construcción de infraestructura necesaria para el desarrollo del proyecto.
- ▶ Modificación de propiedades fisicoquímicas y/o biológicas del suelo: Modificación en el estado inicial del suelo como consecuencia de actividades antrópicas desarrolladas en el proyecto. Esta alteración puede afectar las propiedades físicas (Textura, estructuras, permeabilidad), químicas (pH, composición de elementos) o biológicas de manera temporal o permanente. La alteración de estas propiedades puede generar pérdida en los servicios ecosistémicos que se generan mediante el uso adecuado.
- ▶ Alteración en la capacidad de uso del suelo: Este impacto se encuentra relacionado con la modificación temporal o permanente de la vocación del suelo por medio de actividades antrópicas. En este impacto se incluyen las alteraciones en las coberturas del suelo naturales y urbanas.
- ▶ Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico: Este impacto es generado por actividades antrópicas, que pueden afectar la capacidad de almacenamiento del acuífero o contaminar las aguas subterráneas generando la pérdida de estas fuentes.
- ▶ Susceptibilidad a la generación de procesos erosivos: De acuerdo con el IDEAM la erosión de suelos se define como el cambio físico-mecánico del suelo que produce una afectación en las

funciones y servicios ecosistémicos. Esta degradación del suelo se presenta por actividades antrópicas no sostenibles y produce consecuencias ambientales, sociales y económicas (SIAC).

En la Tabla 3 se muestra los impactos evaluados para el grupo de componentes geosféricos mencionados anteriormente, en relación con las actividades a desarrollar durante el proyecto.

Tabla 3 – Impactos Evaluados en la definición del área de influencia para los componentes geológico, geomorfológico, hidrogeológico, geotécnico y de suelos

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	IMPACTO EVALUADOS
Etapa Constructiva	Excavación y Adecuación del Terreno de Subestación.	Con equipo de construcción en la etapa de construcción, se llegará hasta los diferentes niveles de cada uno de los componentes que la obra tiene. Para la adecuación, se construirá sobre un terraplén donde se ubicarán las vías internas, todos los equipos y edificaciones que hacen parte de la subestación.	Susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, cambios en la estabilidad geotécnica del terreno, cambio en el uso del suelo, cambios en la calidad del paisaje, cambio en las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo, cambio en las características fisicoquímicas y biológicas del agua subterránea.
	Excavación y Adecuación del Terreno Línea de Trasmisión.	Para la etapa de excavación por medio de equipos, se llegará hasta los diferentes niveles de cada uno de los componentes que la obra tiene, para iniciar la construcción de las obras civiles relevantes a la ejecución de este proyecto.	Susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, cambios en la estabilidad geotécnica del terreno, cambio en el uso del suelo, cambios en la calidad del paisaje, cambio en las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo, cambio en las características fisicoquímicas y biológicas del agua subterránea.
	Construcción Cimentación, Obras Civiles del Proyecto	Para la construcción de la subestación eléctrica y la infraestructura de la línea de trasmisión, se realizará la construcción de las obras civiles asociadas al alcance del proyecto, en forma manual o mediante el uso de maquinaria amarilla o de largo alcance. Será necesario utilizar material de mejoramiento y compactar el suelo hasta alcanzar las densidades necesarias para adelantar las obras de cimentación.	Susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, cambios en la estabilidad geotécnica del terreno, cambio en el uso del suelo, cambios en la calidad del paisaje, cambio en las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo, cambio en las características fisicoquímicas y biológicas del agua subterránea.

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

Seguido a realizar el análisis de la zona mediante el trabajo de campo relacionado con los posibles impactos ambientales generados por el proyecto; se establecieron los límites del área de influencia para los componentes de geología, geomorfología, hidrogeología, suelos y geotecnia.

Tabla 4 – Límites para la definición del área de influencia para los componentes geológico, geomorfológico, hidrogeológico, geotécnico y de suelos

Segmento	Barrera	Ubicación	Tipo de Barrera	Descripción
A-B	Carretera	Este	Artificial	Vía Caracas que sirve como barrera no natural ya que impide la propagación de impactos del componente abiótico que en la mayoría de los casos se presenta en la zona de contacto.
B-C	Carretera	Norte	Artificial	Calle 67 perpendicular a la avenida Caracas que sirve de barrera artificial, impidiendo que las acciones del proyecto impacten áreas más extensas.
C-D	Carretera	Norte	Artificial	Calle 67 en sentido oeste - este sirve de barrera artificial, impidiendo que las acciones del proyecto impacten áreas más extensas.

Segmento	Barrera	Ubicación	Tipo de Barrera	Descripción
D-E	Carretera	Oeste	Artificial	Vía Caracas en sentido sur-norte que sirve como barrera no natural ya que impide la propagación de impactos del componente abiótico que en la mayoría de los casos se presenta en la zona de contacto.

Fuente: CPA Ingenieria S.A.S. 2022.

Finalmente, la delimitación del área de influencia definitiva se presenta en la siguiente figura.



Figura 6 Área de influencia para geología, hidrogeología, geomorfología, geotécnica y suelos

Fuente: CPA Ingenieria S.A.S. 2022.

4.1.1.2 Componente de paisaje

En el paisaje urbano coexisten fenómenos ambientales y humanos, que se modifica de manera constante con el paso del tiempo, tanto por su crecimiento y desarrollo como por su deterioro², es así como las construcciones de edificaciones nuevas son interacciones frecuentes entre el hombre y su entorno, por lo que son percibidas como actividades normales dentro de la dinámica propia de las ciudades, y sus impactos son concebidos de manera puntual y temporal.

Para definir de manera preliminar el área de influencia del componente paisaje se retoman las unidades de cobertura de la tierra de acuerdo a la clasificación de la metodología Corine Land Cover, sobre las cuales se realiza el análisis y permiten evaluar la calidad visual del paisaje; el proyecto por estar enmarcado en la ciudad, la cobertura principal corresponde a los territorios artificializados, la cual de manera preliminar es la unidad de análisis definida para este componente, la cual extiende inicialmente a toda la ciudad de Bogotá; no obstante en la etapa de campo y posteriormente en la etapa de post campo se detalla de acuerdo al análisis de los impactos puntuales que genera las actividades del proyecto sobre este componente.

4.1.1.3 Componente hidrológico

Una vez revisada la base cartográfica de IGAC y la imagen satelital del área; se pudo constatar que los cuerpos hídricos más cercanos se encuentran canalizados, por lo que no se verán afectados por las actividades que se desarrollarán en cada una de sus etapas. Así mismo es pertinente aclarar que el proyecto se desarrollará en la ciudad de Bogotá, donde la demanda de uso doméstico como el manejo de las aguas residuales domesticas del proyecto en la etapa de operación de la Subestación será atendida a través de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá; y 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.

Por lo tanto, al no identificarse impacto alguno sobre los cuerpos de agua más cercanos al proyecto y no tramitarse permisos de concesión para el uso del agua ni de vertimientos u ocupación de cauce; no se define área de influencia para este componente.

4.1.1.4 Componente atmosférico

4.1.1.4.1 Calidad del aire

4.1.1.4.1.1 Fase Previa

Para calidad de aire se tuvo en cuenta el modelo preliminar de dispersión de contaminantes en el aire, específicamente PM10, ya que será el contaminante criterio que se espera tendrá una mayor generación y resuspensión, debido a las actividades constructivas. El modelo partió de la información de

² Última edición: 3 de septiembre de 2020. Cómo citar: "Paisaje Urbano". Autor: María Estela Raffino. De: Argentina. Para: Concepto de Disponible en: <https://concepto.de/paisaj/gjne-urbano/>. Consultado: 13 de septiembre de 2020. Fuente: <https://concepto.de/paisaje-urbano/#:ixzz6XyC69ooQ>.

maquinarias y equipos a implementar en la construcción de la subestación y la línea de transmisión y se tuvo en cuenta la información meteorológica del año 2021 obtenida de la Red de Monitoreo de Calidad de Aire de Bogotá, para la estación 7ma móvil.

En la Figura 7 se presenta el modelo preliminar obtenido para el área de la subestación y la línea de transmisión, donde se puede observar que los niveles de PM10 anual superiores (100 a $169,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) se presentan principalmente en las áreas de intervención de la subestación, esto debido a que es el área donde se harán las excavaciones más profundas, por lo que la generación de material particulado por emisiones de maquinaria y equipos, además de la resuspensión de partículas del suelo, será mayor. Por otro lado, se puede observar una dispersión uniforme hacia el norte, donde las isolíneas de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e inferiores siguen un patrón de dispersión similar. Es importante tener en cuenta que el modelo de dispersión tiene en cuenta el escenario actual, con los niveles de contaminación presentes en el área, que se tomó como contaminación de fondo.

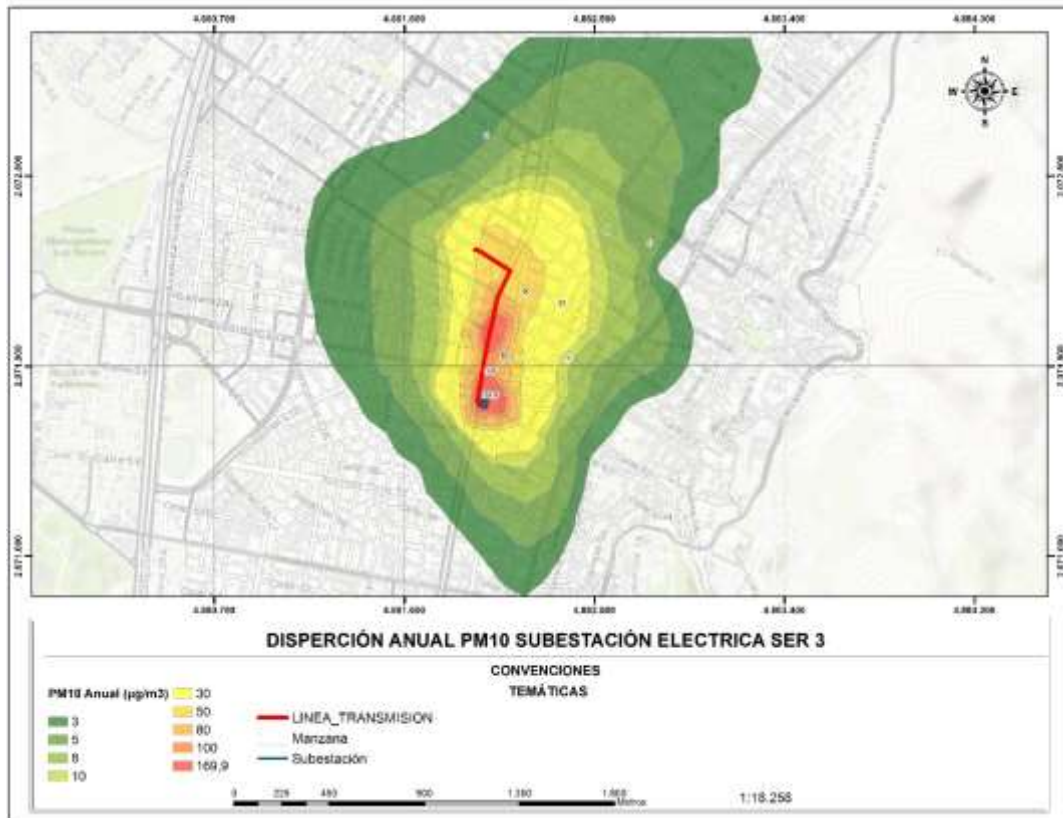


Figura 7 Modelo preliminar de dispersión de PM10

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

4.1.1.4.1.2 Fase de Análisis

De acuerdo con el modelo presentado anteriormente, se definió como curva de guía para el área de influencia, la que representa la dispersión no superior a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en consecuencia con lo estipulado en la resolución 2254 de 2017, que estipula que los niveles máximos permisibles para PM10 no deberán ser superiores a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ver Figura 8).



Figura 8 Área de influencia para calidad del aire

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

4.1.1.4.1 Ruido

Para la definición del área de influencia de Ruido, se elaboraron modelos predictivos con el programa SoundPlan, estos modelos tienen como base los mapas de ruido estratégicos por la Secretaría Distrital de Ambiente y todas las posibles fuentes de ruido previstas para la ejecución del proyecto.

Los mapas contemplan además del tráfico rodado como principal fuente de ruido, la maquinaria fija y móvil y las emisiones de ruido por parte de establecimientos comerciales ubicados en cercanías al área del proyecto. En la elaboración de estos mapas se prevén dos escenarios principales: el periodo diurno

y periodo nocturno, este último debido a que la jornada de trabajo se extendería hasta dicha franja horaria.

En la Figura 9 se presenta el modelo de ruido obtenido para el escenario de construcción de la subestación, de este se puede observar que el mayor aporte de ruido, con máximos de 85 dB, corresponde a los movimientos vehiculares sobre la Avenida Caracas. Adicionalmente, los niveles de ruido tienden a disminuir por la intercepción de obstáculos antrópicos como edificaciones de vivienda y establecimientos comerciales que se encuentran en la zona; disminuyendo los niveles de presión sonora hasta los 45 dB. De lo anterior, se puede concluir que los niveles de presión sonora aportados por las obras de la subestación que serán las de mayor impacto por emisión de ruido, serán absorbidos por las actividades ya existentes en el área, que emiten mayores niveles de ruido, tal como se observa gráficamente en el modelo presentado.

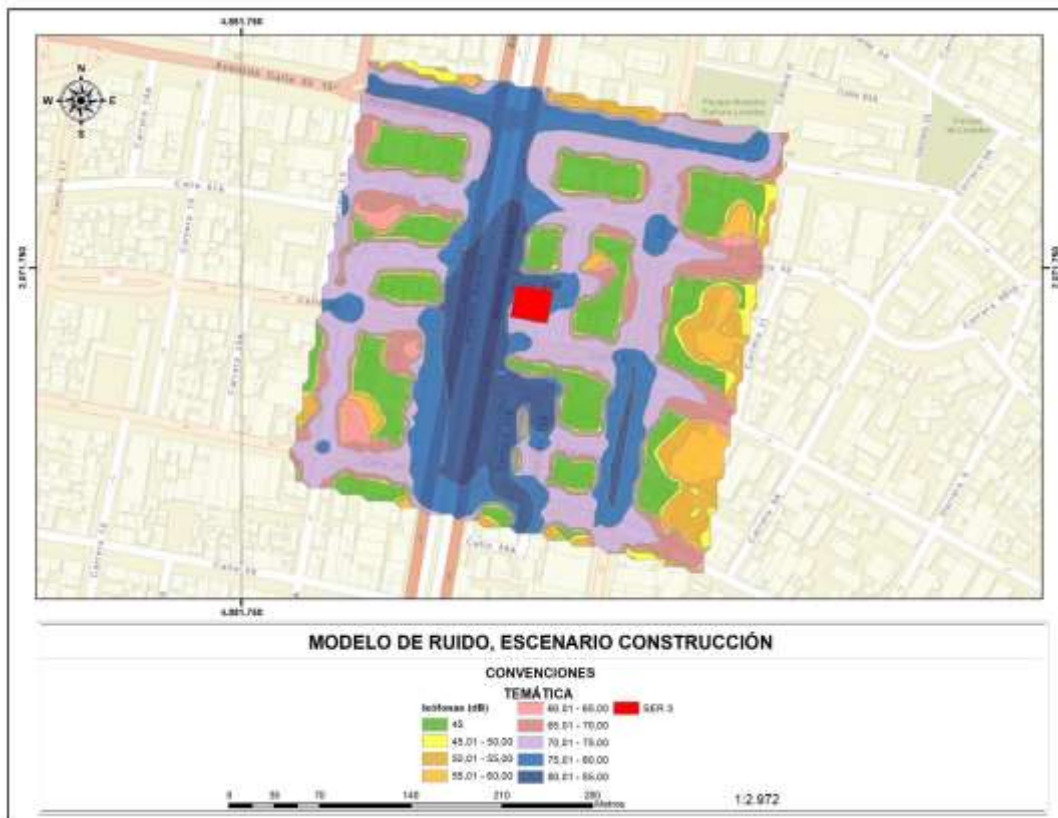


Figura 9 Modelo de ruido escenario de construcción.

Fuente: CPA Ingenieria S.A.S. 2022.

4.1.1.5 Área definitiva para el medio abiótico

Para delimitar el área de influencia del medio abiótico se tuvieron en cuenta las unidades de análisis definidas para cada uno de los componentes, determinando si podrían verse o no afectadas por la

ejecución del proyecto. Así mismo, aquellos componentes que definieron barrera o limitantes antrópicas para la propagación de los impactos.

En la Figura 10 se presentan los componentes del medio abiótico estableciendo la relevancia de cada uno de ellos para ser involucrado en el proceso de delimitación del área de influencia y en la Figura 11 la sobreposición de estas.

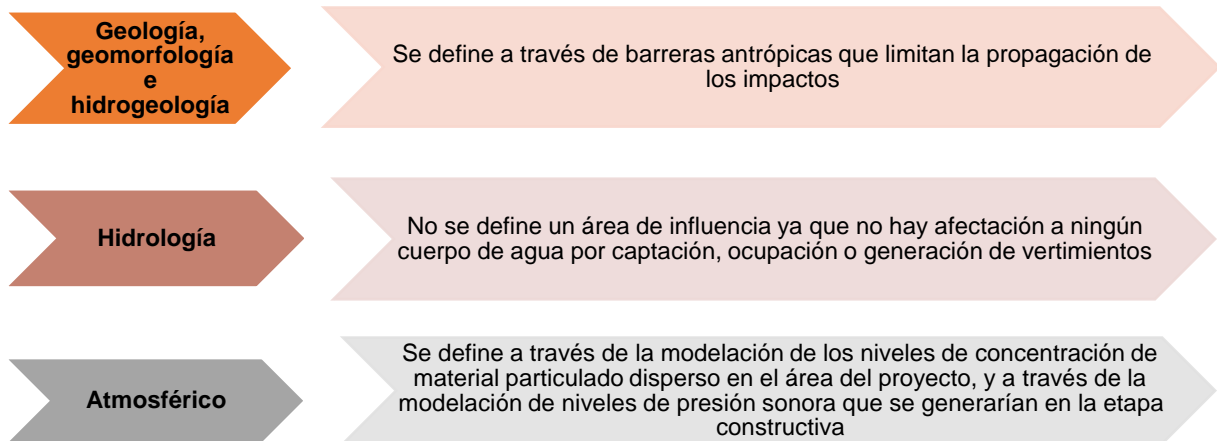


Figura 10 Análisis por componente del Medio Abiótico

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

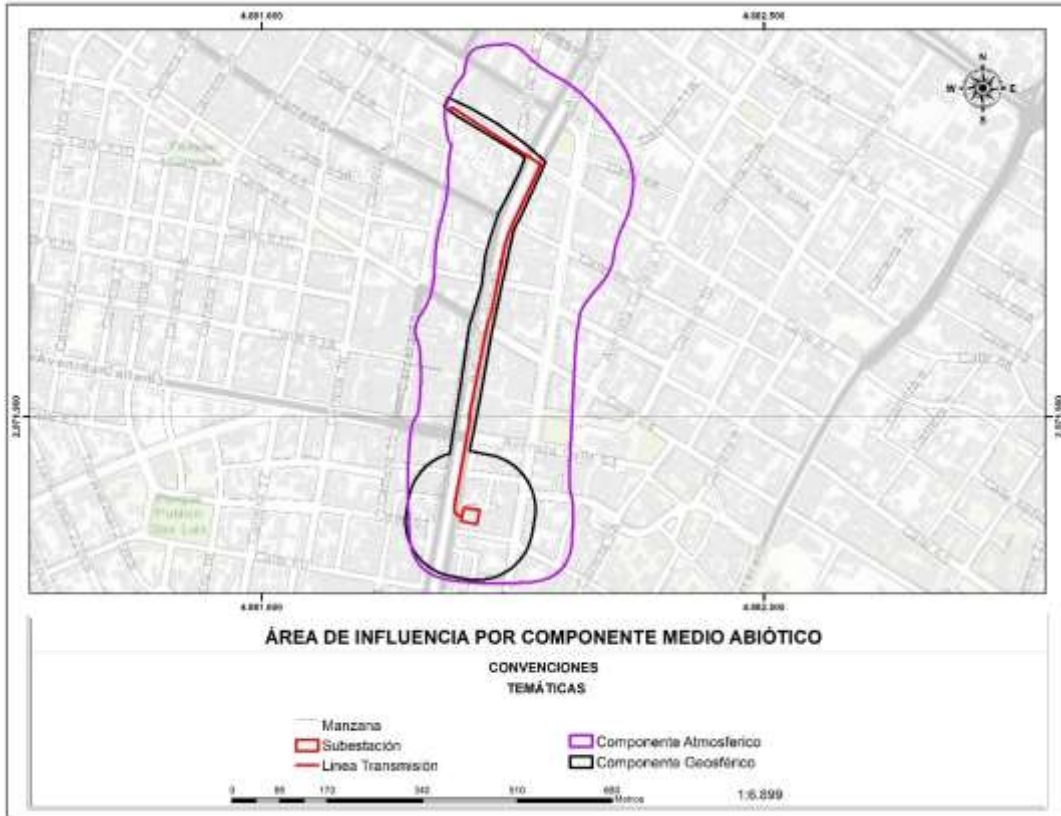


Figura 11 Sobreposición de Áreas Medio Abiótico

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

El grupo de los componentes geofísicos y atmosféricos pueden ser afectados en distintas magnitudes por el desarrollo de las actividades propias del proyecto, por lo cual fueron los criterios determinantes para la delimitación del área de influencia definitiva del medio abiótico. En la Tabla 5 y Figura 12 se presentan las coordenadas y ubicación del área de influencia a definitiva del medio abiótico.

Tabla 5 – Coordenadas del Área de Influencia del Medio Abiótico

ID	Coordenadas (Magna Colombia Origen Único)	
	X	Y
A	4882059	2072561
B	4882261	2072278
C	4882170	2072082
D	4882170	2072081
E	4882170	2072080
F	4882169	2072078
G	4882169	2072077

H	4882168	2072070
I	4882123	2071615
J	4882109	2071609
K	4882113	2071611
L	4881883	2071634
M	4881862	2071746
N	4881876	2071898
O	4881875	2072060
P	4881940	2072386
Q	4881929	2072453
R	4881927	2072454
S	4881933	2072471
T	4881936	2072470
U	4881964	2072516
V	4881978	2072555

Fuente: CPA Ingenieria S.A.S. 2022.

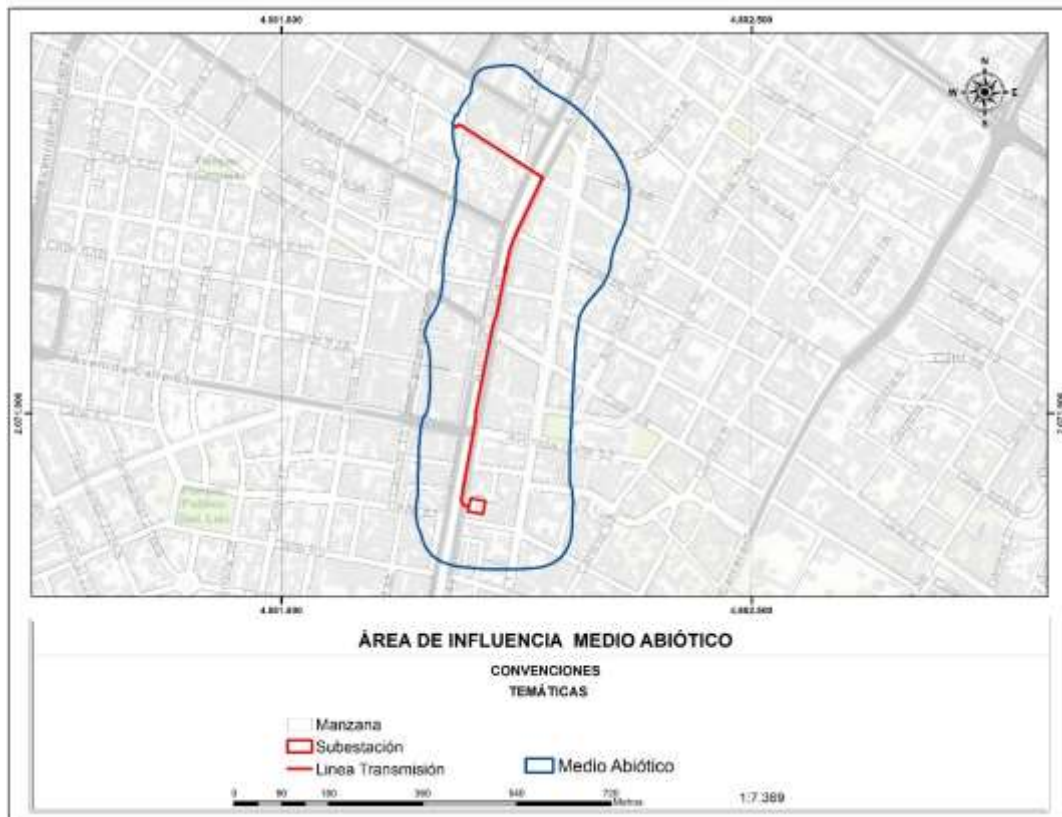


Figura 12 Área de Influencia del Medio Abiótico

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

4.1.2 Área de influencia del Medio Biótico

Para la delimitación del área de influencia del medio biótico se validó información obtenida previamente con la actualización del Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Línea del Metro 2022, donde se recopilaron y validaron los criterios espaciales utilizados para definición del área de influencia inicialmente.

El área de intervención del proyecto corresponde a un ecosistema transformado continental, clasificado como área urbana, donde la continua intervención humana por cientos de años ha modificado fuertemente las coberturas naturales y/o vegetación nativa, casi al punto de desaparecer, siendo sustituida casi en su totalidad por infraestructura de servicios y asentamientos humanos.

4.1.2.1 Fase Previa

En esta fase se revisó la imagen satelital del área de estudio, donde se identificaron las coberturas de la tierra que se encuentran alrededor del área del proyecto y los individuos arbóreos presentes en el lugar, con el fin de definir los elementos naturales que pudieran verse afectados por las actividades del proyecto.

Teniendo en cuenta este análisis se definieron las siguientes áreas de influencia preliminares para el medio biótico:

- ▶ Flora
- ▶ Fauna
- ▶ Para el caso de Hidrobiota no se definió debido a que los cuerpos de agua más cercanos no trascienden los impactos del proyecto.

Se tuvieron en cuenta los siguientes criterios para la determinación y delimitación del área de influencia: conectividad de áreas ambientalmente conservadas, la presencia de áreas protegidas y legalmente constituidas a nivel distrital, de ecosistemas estratégicos que sustentan el aprovisionamiento y la regulación de los servicios ecosistémicos, que permiten establecer la composición y estructura de las unidades de análisis de flora y fauna que se encuentran en la zona

4.1.2.1.1 Flora

Con el fin de determinar el área de influencia del proyecto, tomando como criterio inicial, la existencia de coberturas naturales, se llevó a cabo la revisión de información secundaria e interpretación de imágenes de sensor remoto, concluyendo, que en el área no se presentan coberturas naturales, según las definidas en la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, por el contrario las coberturas terrestres presentes, obedecen a territorios artificializados, específicamente red vial y territorios asociados y a tejidos urbanos continuos, unidades afines y propias de zonas urbanizadas.

De igual manera se realizó la revisión del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, y se consultó a la Secretaría Distrital de Ambiente, sobre los elementos de la estructura ecológica principal de la Ciudad en el área.

Este análisis se hace con el fin de tener en cuenta que la afectación a este recurso no se restringe al lugar en el que ocurre la pérdida física de cobertura por las actividades previstas del proyecto, sino también a la afectación por los impactos que afectan los procesos ecológicos de la zona, acogiendo las Políticas de salvaguardas.

De esta forma a partir de las actividades proyectadas para el desarrollo de La Construcción de la Subestación Eléctrica Receptora SER 3, y su Línea de Transmisión de 115kV, se tiene en cuenta que tanto la subestación, como sus líneas de transmisión se localizará en zonas completamente antropizada, sin presencia de coberturas naturales, a excepción de algunos árboles aislados que no serán afectados por las obras del proyecto.

4.1.2.1.2 Fauna

Las actividades del proyecto no involucran remoción de cobertura vegetal, por tal motivo el área de influencia del proyecto lo determinó la fauna silvestre presente, especialmente las aves. Los impactos sobre la fauna será el desplazamiento puntual y la afectación del desplazamiento a ecosistemas aledaños.

Según la Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia publicada por el Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible – MADS en 2018, la identificación y delimitación del área de influencia de los componentes del medio biótico, no debe limitarse al área de intervención del proyecto, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que debe extenderse más allá, en función de potenciales impactos que este puede generar, por lo tanto, debido a que no se afectará la vegetación presente, se tendrá en cuenta como criterios analizados el refugio y la oferta de alimento para la fauna.

Las aves presentes están adaptadas a la intervención antrópica y habitan en la escasa cobertura vegetal representada en los árboles dispersos dentro del área de influencia biótica a lo largo de la avenida Caracas y los techos de las infraestructuras humanas (Casas y edificios). Estas especies están adaptadas a la dinámica de los habitantes de la zona, se alimentan en la mayoría de los residuos sólidos generados por el hombre y están adaptadas a la dinámica de ruido, movimiento vehicular y humano. El área comprende los árboles aislados que se encuentran desde la subestación SER 3 desde la calle 60 con avenida Caracas hasta la calle 67 sobre la misma avenida, se desplaza posteriormente desde este punto por la calle 67 hacia el occidente hasta la carrera 15. De acuerdo con lo anterior, en la Figura 13 se presenta el área de influencia definida preliminarmente para el componente biótico.

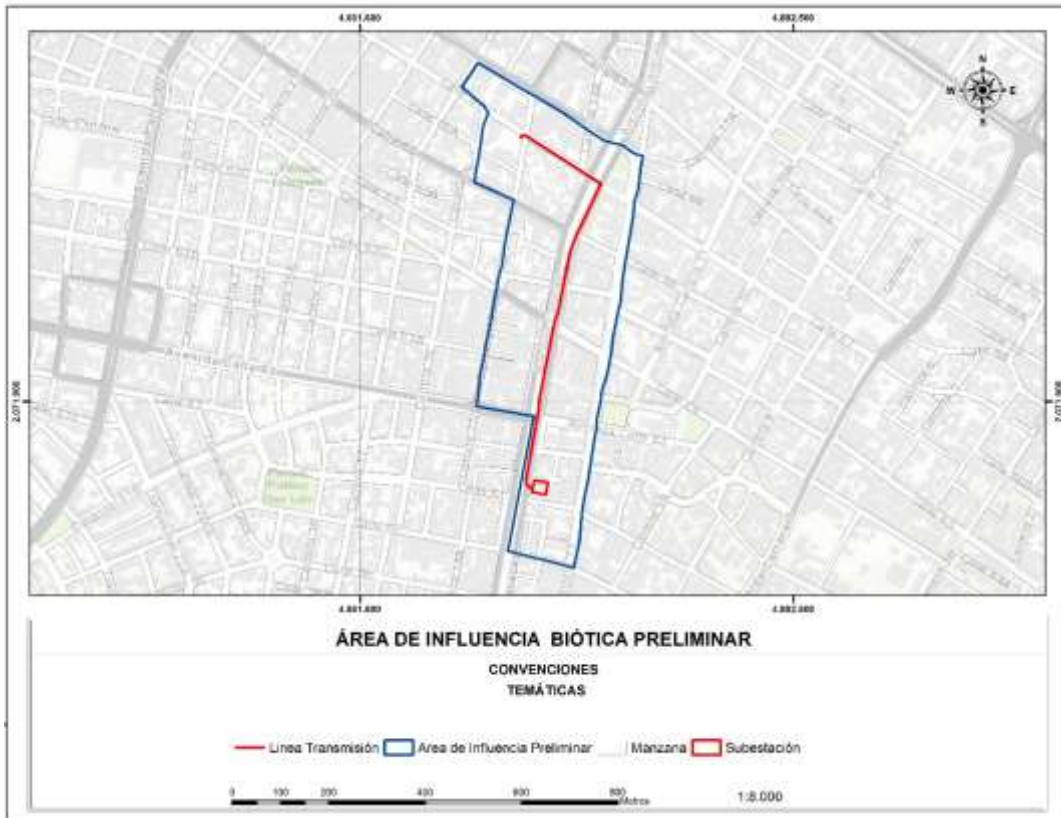


Figura 13 Área de influencia preliminar para el medio biótico

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

4.1.2.2 Fase de Análisis

De acuerdo a la interpretación de las coberturas de la tierra presentes en el área, comprenden principalmente la Red Vial y Territorios asociados, seguido por Zonas Industriales y Comerciales, tal como se muestra en la Figura 14.



Figura 14 Coberturas de la tierra SER 3

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

Teniendo en cuenta las coberturas, el área de influencia se ajustó por las barreras artificiales y las delimitaciones de las coberturas que se encontraron en la zona. Adicionalmente para la delimitación del área de influencia definitiva del medio biótico se tuvo en cuenta impactos significativos del proyecto; para la etapa de construcción los relacionados a las actividades de excavación, remoción de tierra y construcción de las obras civiles, que posiblemente generan alteración de hábitats y ahuyentamiento temporal de fauna especialmente por ruido, impactos que se manifiestan de manera puntual en el sitio de ejecución de las obras.

Durante la etapa de operación, no se prevé la generación de impactos sobre el elemento flora ni fauna ya que la subestación operara a través de tecnología GIS y automatizada. La relación de impactos se muestra en la Tabla 6.

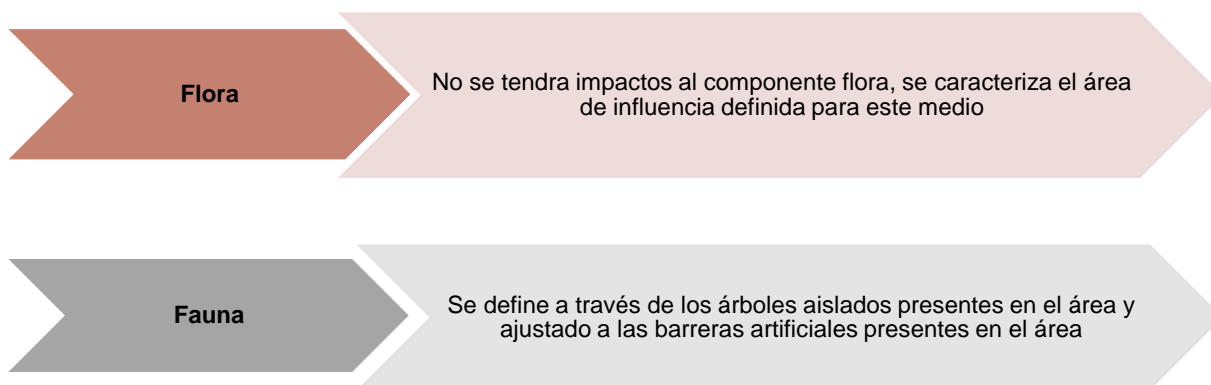
Tabla 6 – Impactos del Medio Biótico

ETAPA	IMPACTOS	IMPORTANCIA	ASPECTO AFECTADO
	Modificación de las coberturas vegetales	Bajo	Coberturas de la Tierra

ETAPA	IMPACTOS	IMPORTANCIA	ASPECTO AFECTADO
Etapa Constructiva	Cambio en la composición y estructura de la fauna	Bajo	Áreas de conectividad de especies
	Afectación de Hábitats	Moderado	

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

4.1.2.3 Área definitiva del medio Biótico



Lo anterior permite definir como área de influencia para el componente biótico una superficie de 23,73 ha, comprendidas entre la calle 60 y calle 67 y entre la carrera 13 y carrera 15, concibiéndose esta área, como la zona hasta donde se prolongan los impactos asociados a las obras constructivas del proyecto, que comprenden la subestación y el tendido de la línea de transmisión (Ver Figura 15).



Figura 15 Área de influencia del proyecto

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

4.1.3 Área de Influencia del Medio Socioeconómico

4.1.3.1 Fase Previa

La definición del área de influencia preliminar para el medio socioeconómico se hizo partiendo del criterio básico de la delimitación del territorio con el objetivo de espacializar las obras, actividades e infraestructura asociada inherentes al proyecto, y así prever de manera preliminar las características y extensión de los riesgos o eventuales impactos en sus diferentes etapas, sobre cada uno de los componentes demográfico, espacial, económico y político administrativo, en las unidades territoriales que podrían estar implicadas.

De acuerdo con información de la Secretaría de Distrital de Planeación de la ciudad de Bogotá, D.C, el POT “*El Renacer de Bogotá 2022-2035*” propone organizar la ciudad en 32 Unidades de Planeamiento Local UPL que “serán delimitadas respetando el tejido social e identidad cultural de los territorios, sus dinámicas económicas, acceso a diferentes servicios esenciales y distribución equitativa de sus habitantes. Las UPL determinan la proximidad de los servicios esenciales y las oportunidades de empleo que se requieren cerca a nuestros barrios y zonas residenciales existentes, así como a las nuevas

viviendas que se construirán en los próximos 12 años, especialmente las de interés social y prioritario, lo que nos permitirá a todas y todos vivir mejor.

Cada UPL no superará los 400 mil habitantes, contarán con manzanas del cuidado, centros administrativos locales, comisarías de familia, casas refugio, casas de justicia, camas hospitalarias necesarias por cada mil habitantes y los cupos escolares suficientes para nuestras niñas, niños y adolescentes”³.

A partir de lo anterior, se consultó la cartografía oficial en el Plan de Ordenamiento Territorial POT de Bogotá, Distrito Capital y al sobreponer el área del proyecto (Subestación Eléctrica Receptora SER 3 y su línea de transmisión a 115kV), a la división del Distrito Capital por Localidades y Unidades de Planeación Local, se evidenció que el proyecto se encuentra en un sector limítrofe de las antiguas localidades de Chapinero y Teusaquillo, en el territorio de las nuevas UPL Chapinero (UPL 24), UPL Teusaquillo (UPL 32) y UPL Barrios Unidos (UPL 33).

De acuerdo con la indagación pre campo, el polígono conformado por el territorio de las UPL Chapinero, Teusaquillo y Barrios Unidos se define como área de influencia preliminar para el Componente Socioeconómico de la SER 3, como se observa en la Figura 16 a continuación.

³ Tomado de: <https://www.sdp.gov.co/noticias/te-contaremos-lo-debes-saber-sobre-las-unidades-de-planeamiento-local-upl>. Recuperado el 15 de octubre de 2022.

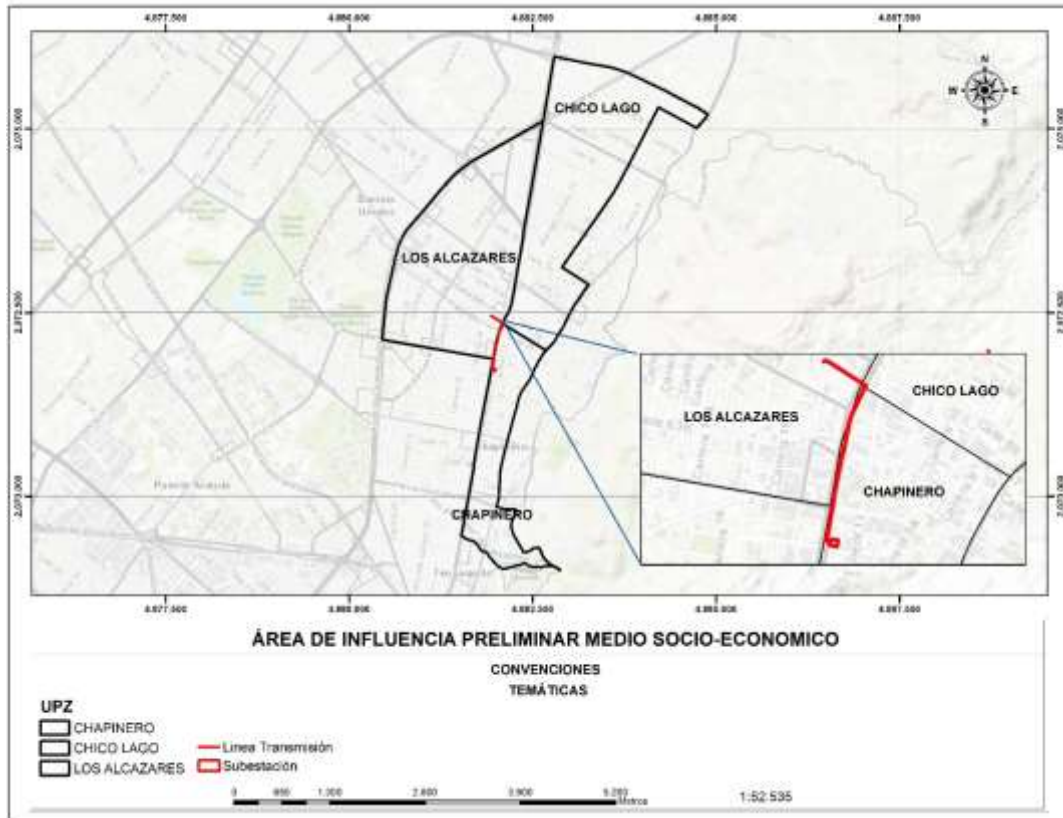


Figura 16 Área de influencia preliminar para el Medio Socioeconómico
SER 3

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

4.1.3.2 Etapa de Análisis

La Primera Línea del Metro de Bogotá (PLMB) requiere de la puesta en marcha del proyecto SER 3, el cual será desarrollado en el sótano del terreno destinado para la construcción de la Estación 15 “Calle 63” de la PLMB; el trazado de su línea de transmisión -también subterránea- discurre por el mismo derecho de vía de la línea del metro, proyecto que a la fecha ya cuenta con licencia ambiental.

A partir de la definición del área de influencia preliminar, durante la fase de campo la observación se centró en los sectores de las UPL Chapinero, Teusaquillo y Barrios Unidos, donde se encuentran las construcciones colindantes con lo que sería la Estación 15 “Calle 63” de la PLMB y el trazado de la línea eléctrica, haciendo la respectiva indagación de los barrios a los que corresponden, con el objetivo de tomar estos como unidad de análisis por tener “características relativamente homogéneas que la diferencian de las demás” (ANLA, 2018) y sopesar la pertinencia de su inclusión en el área de influencia para el Medio Socioeconómico.

Dado que la Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia, emitida por la ANLA en 2018 para el Medio Socioeconómico, menciona la necesidad de considerar aspectos

relevantes en las dimensiones demográfica, espacial, económica, cultural y político administrativa, a partir de información secundaria y la verificación de campo, es posible hacer un análisis somero de las relaciones funcionales del territorio y como podrían verse afectadas positiva o negativamente a partir de los impactos previstos desde el proyecto.

El proyecto está marcado por las siguientes actividades específicas:

- ▶ Construcción de la SER 3 en un área de 1050 m² (0,1 Ha) subterránea dentro del terreno destinado como Estación 15 “Calle 63” de la PLMB.
- ▶ Línea de transmisión subterránea de 600m de longitud aproximada, a zanja abierta.

Teniendo en cuenta que tanto la construcción de la subestación como la línea de transmisión estarán ubicadas en predios negociados en el marco de la PLMB, no será necesaria la adquisición de nuevas servidumbre o negociaciones con propietarios, por lo que se prevé que la generación de expectativas así como la contratación de mano de obra (MO) serían los impactos más relevantes para la comunidad asentada en cercanías a la que será la Estación 15 “Calle 63” de la PLMB que de acuerdo a la verificación en campo, pertenece a los barrios Chapinero Central y Chapinero Norte de la nueva UPL Chapinero, el barrio Chapinero Occidental de la nueva UPL Teusaquillo y el barrio La Esperanza de la nueva UPL Barrios Unidos, que conformarían el Área de Influencia Definitiva.

Con este panorama, se establecieron criterios mínimos para delimitación del área de influencia definitiva para el medio socioeconómico, como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 7 – Criterios para la definición del área de influencia Medio socioeconómico

Componente	Criterio
Demográfico	<p>Se identificó que en inmediaciones del área que será destinada para la construcción de la Estación 15 “Calle 63” de la PLMB donde se llevará a cabo el proyecto de la SER 3, existen unidades habitacionales y de comercio en los que se percibe alta densidad demográfica y de dinámica comercial que corresponden a los barrios Chapinero Central, Chapinero Norte, Chapinero Occidental y La Esperanza.</p> <p>Si bien la generación de expectativas por el desarrollo del proyecto puede motivar la llegada de algunas personas en busca de cupos de trabajo, no se espera que estos movimientos trasciendan los barrios Chapinero Central, Chapinero Norte, Chapinero Occidental y La Esperanza, para los cuales -durante la fase constructiva tanto de la PLMB como de la SER 3- se plantea la contratación de la población flotante y buscando ocupación que existe en estas unidades territoriales, de acuerdo a lo establecido por el Ministerio de Trabajo y en líneas generales a los establecido dentro del PGS de la PLMB.</p>
Espacial	<p>El proyecto por sus especificaciones no intervendrá ninguna infraestructura social tal como: viviendas, escuelas, puestos de salud, infraestructura vial o de prestación de servicios públicos y/o de saneamiento básico y no habrá afectación al asentamiento humano, pues como ya se ha expuesto, la SER 3 y su línea de transmisión estarán inmersas en las áreas constructivas para la Estación 15 “Calle 63” y viaducto de la PLMB.</p>

Componente	Criterio
	Sin embargo, se resalta la cercanía de varias IPS, la Clínica infantil Colsubsidio y numerosas instituciones educativas.
Económico	<p>La totalidad de la infraestructura del proyecto (subestación y línea de transmisión) se ubica en predios negociados en el marco de la construcción de la Estación 15 "Calle 63" de la PLMB y su viaducto, por lo que no habrá afectación por uso de suelos productivos de predios privados.</p> <p>No se espera afectar actividades económicas existentes y los impactos en este componente serán puntuales.</p> <p>De otra parte, los cupos de trabajo de mano de obra (MO) que se generen en la fase constructiva del proyecto tendrán un impacto transitorio positivo para las comunidades del área de influencia, ya que serán ofertados a través de lo establecido por el Ministerio de Trabajo, dando prioridad a los habitantes del área del proyecto.</p>
Cultural	Este sector de la ciudad alberga Bienes de Interés Cultural y espacios de valores arquitectónicos, urbanísticos y ambientales que deben ser tenido en cuenta durante la caracterización de las comunidades, en relación con los impactos acumulativos y sinérgicos que podrán percibirse a partir de la construcción de la PLMB en relación con el cambio en el paisaje y su repercusión social, y que serán manejados a partir de la implementación de las MMS en el marco del EIA de la PLMB con las cuales debe armonizarse el resultado del presente estudio social.
Político-administrativo organizativo /	<p>Las unidades territoriales implicadas en el proyecto (barrios Chapinero Central, Chapinero Norte, Chapinero Occidental y La Esperanza) se encuentran en las nuevas UPL Chapinero, Teusaquillo y barrios Unidos, en las UPZ Chapinero, galerías y Los Alcázares, respectivamente, de acuerdo con lo establecido en el POT.</p> <p>Al momento de la visita de campo se identificó que 2 de las 4 unidades territoriales tiene organización comunitaria representada por la Junta de Acción Comunal; de igual forma existen líderes y líderes como representantes de diferentes sectores de la comunidad. Los canales de comunicación y gestión entre ML1 y las comunidades para los temas que lo requieran, estarán mediados por los miembros de las JAC y líderes y no trascenderán estas instancias comunitarias de organización.</p>

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

4.1.3.3 Área de Influencia definitiva del Medio Socioeconómico

De acuerdo con lo anterior, queda establecido como área de influencia definitiva para el medio socioeconómico, el territorio correspondiente al polígono definido por los límites oficiales de las unidades territoriales que se listan a continuación:

Tabla 8 – Unidades territoriales en el área de influencia definitiva para el medio socioeconómico SER 3

	Antigua Localidad	Nueva UPL	UPZ	Barrios
Bogotá, D.C.	Chapinero	Chapinero	Chapinero	Chapinero Central
	Chapinero	Chapinero	Chapinero	Chapinero Norte
	Teusaquillo	Teusaquillo	Galerías	Chapinero Occidental
	Barrios Unidos	Barrios Unidos	Los Alcázares	La Esperanza
	Chapinero	Chapinero	Chicó Lago	Quinta Camacho

Fuente: CPA Ingenieria S.A.S. 2022.

Esta área de influencia definitiva se obtuvo del análisis de los aspectos básicos de los componentes demográfico, espacial, económico, cultural y político-administrativo / organizativo, en cada una de las unidades territoriales establecidas y los riesgos o eventuales impactos que el desarrollo del proyecto pueda causar en la estructura socioeconómica, cultural y organizativa de los habitantes del territorio. El área de influencia definitiva para el componente socioeconómico se presenta en la Figura 17 a continuación:

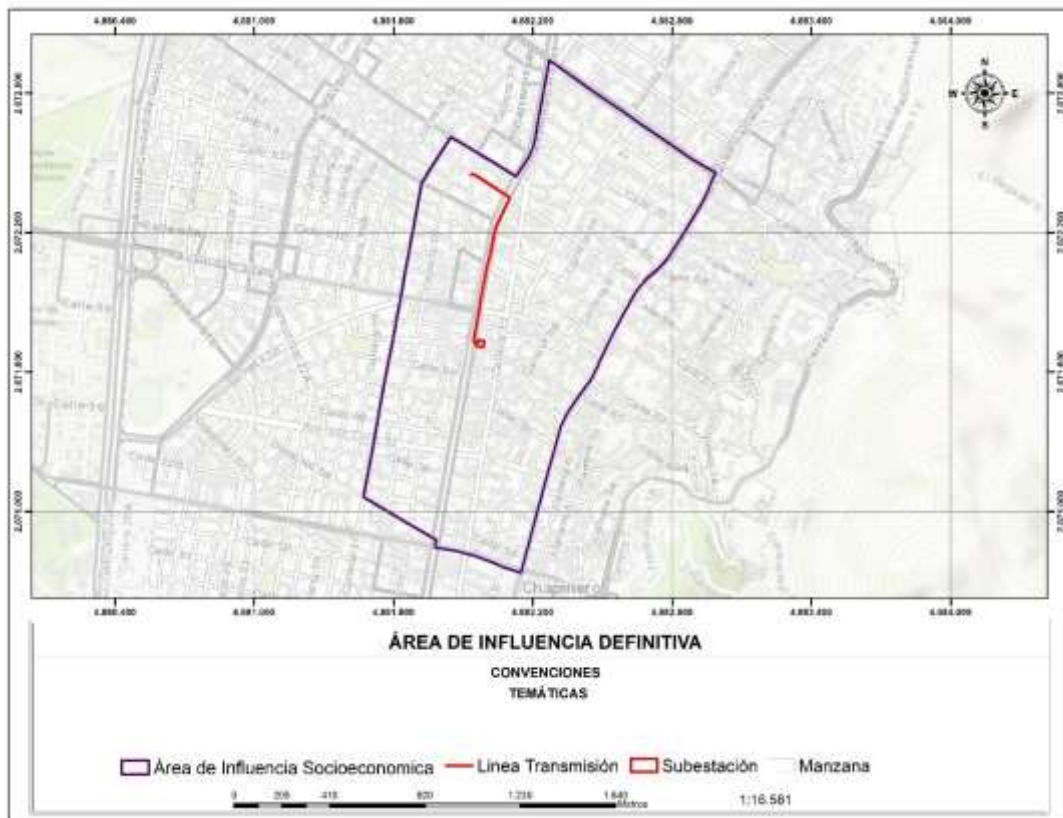


Figura 17 Área de influencia definitiva para el Medio Socioeconómico
SER 3

Fuente: CPA Ingenieria S.A.S. 2022.

4.1.4 Área de Influencia del Proyecto

Como resultado del ejercicio de definición, identificación y delimitación del área de influencia, se estableció el área de influencia para cada uno de los medios tal como se muestra en la Figura 18.

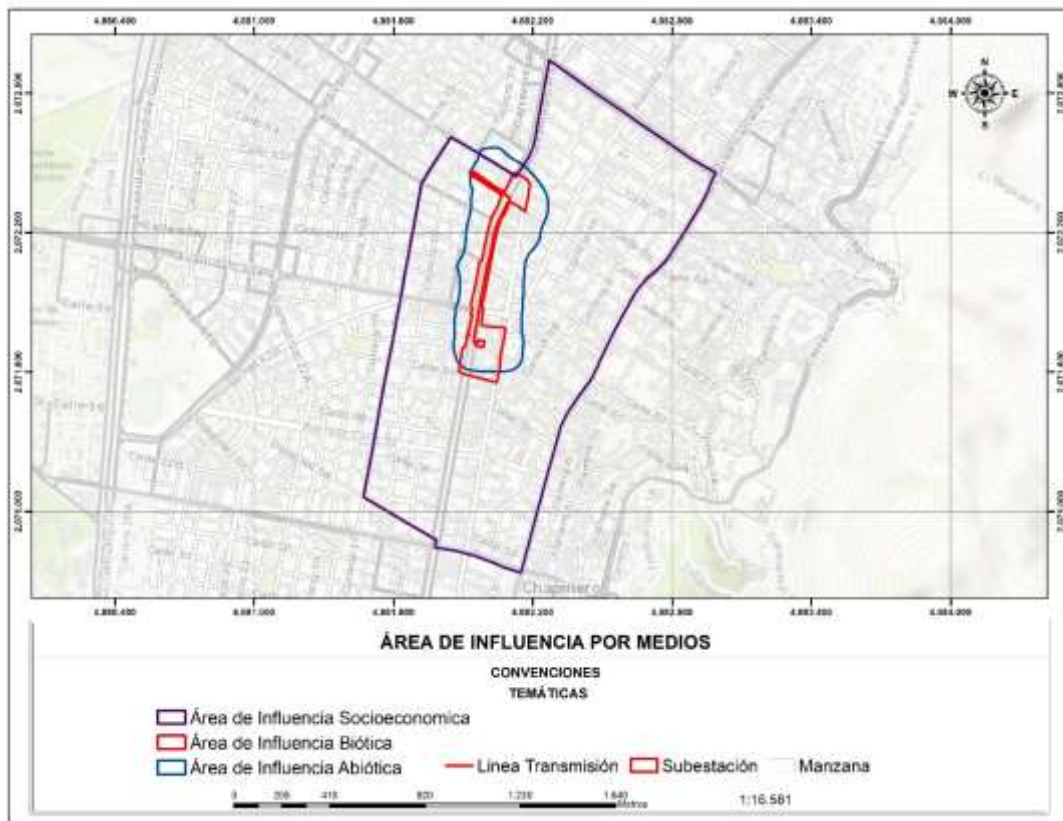


Figura 18 Área de Influencia por medio

Fuente: CPA Ingenieria S.A.S. 2022.

Con el fin de delimitar el área de influencia del proyecto “Construcción de la Subestación Receptora SER 3 y su Línea de Transmisión 115 kV”, se tomó como base lo definido en la Metodología para la Elaboración y Presentación de Estudio Ambiental del ANLA, 2018.” En todo caso el área de influencia del proyecto, es decir, el área en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos de las actividades que se desarrollan durante todas sus fases de desarrollo, corresponde a la superposición de las áreas de influencia por componentes, grupos de componentes o medios que se identifiquen en cada caso”.

En la Figura 19 y Tabla 9 se muestra el resultado final del área de influencia del proyecto, a la cual se le realiza la zonificación ambiental y la zonificación de manejo ambiental en el Capítulo 4 y Capítulo 8 respectivamente.

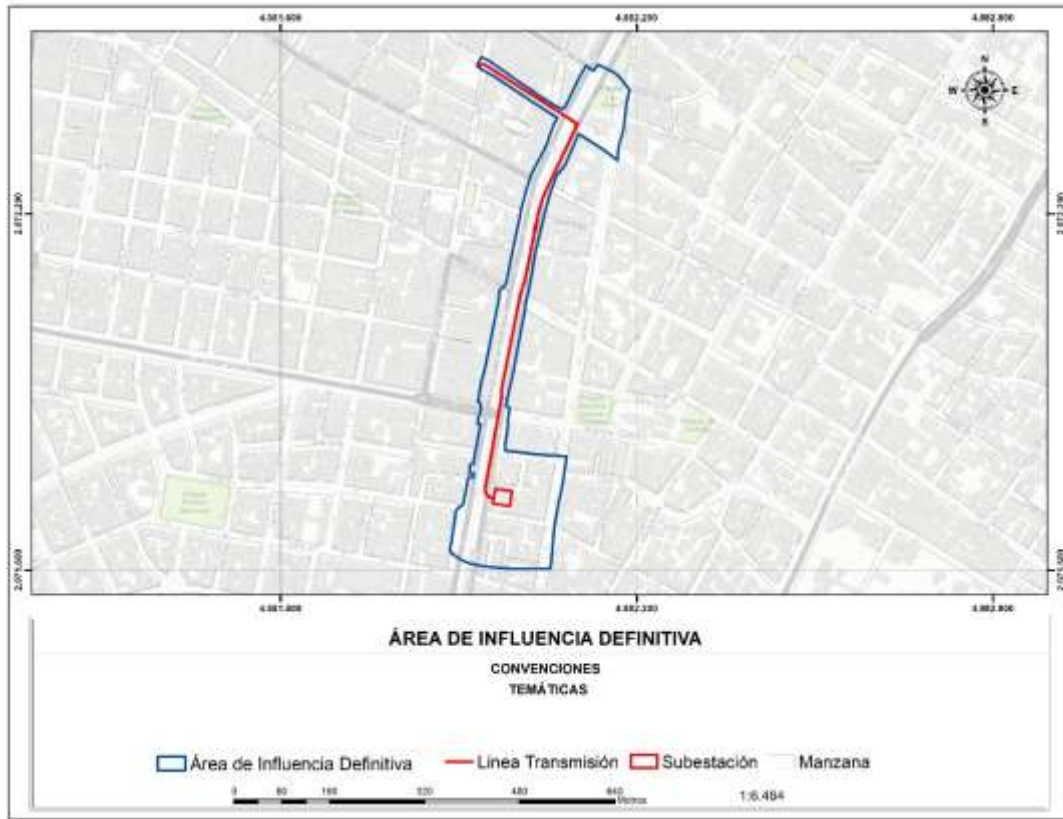


Figura 19 Área de Influencia del Proyecto

Fuente: CPA Ingeniería S.A.S. 2022.

Tabla 9 – Coordenadas del área de Influencia del Proyecto

ID	Coordenadas (Magna Colombia Origen Único)	
	X	Y
A	4879425	2065914
B	4879605	2065800
C	4879470	2065701
D	4879468	2065712
E	4879464	2065695
F	4879419	2065641
G	4879420	2065563
H	4879347	2065556

ID	Coordenadas (Magna Colombia Origen Único)	
	X	Y
I	4879289	2065491
J	4879189	2065442
K	4879164	2065405
L	4879122	2065431
M	4879096	2065466
N	4879095	2065482
O	4879001	2065489
P	4878986	2065472
Q	4878946	2065498
R	4878918	2065512
S	4878894	2065587
T	4878895	2065588
U	4879010	2065614
V	4879110	2065555
W	4879111	2065555
X	4879187	2065528
Y	4879171	2065654
Z	4879245	2065715
AA	4879297	2065734
AB	4879396	2065677
AC	4879396	2065677
AD	4879425	2065723
AE	4879386	2065762
AF	4879279	2065847
AG	4879323	2065880
AH	4879356	2065903

Fuente: CPA Ingenieria S.A.S. 2022.