



ENEL COLOMBIA S.A. E.SP.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE
TRANSMISIÓN A 115 kV”**

CAPÍTULO 4. ÁREA DE INFLUENCIA

POR:



INGEDISA
INGENIERÍA & DISEÑO

Bogotá, septiembre de 2024



ENEL COLOMBIA S.A. E.SP.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE
TRANSMISIÓN A 115 kV”
CAPÍTULO 4. ÁREA DE INFLUENCIA

POR:



INGEDISA
INGENIERÍA & DISEÑO

Bogotá, septiembre de 2024

2	Versión 2	Ingedisa S.A	Ingedisa S.A	K. Martínez	26/08/2024
1	Versión 1	Ingedisa S.A	G. Peña/J. Yopasa	K. Martínez	22/12/2023
0	Versión inicial	Ingedisa S.A.	G. Peña/J. Yopasa	K. Martínez	14/09/2023
Rev.	Descripción	Elaboró	Revisó	Aprobó	Fecha



  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 3

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
4. ÁREA DE INFLUENCIA.....	7
4.1 Consideraciones técnicas.....	9
4.1.1 Etapas y actividades del proyecto.....	9
4.1.2 Infraestructura vial.....	10
4.1.3 Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales	14
4.1.4 Impactos generados por el proyecto.....	15
4.2 Definición, identificación y delimitación del área de influencia	16
4.2.1 Área de influencia preliminar	17
4.2.2 Área de influencia definitiva por medios.....	107
4.3 DEFINICIÓN AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	198
BIBLIOGRAFÍA.....	202

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 4-1 Vías de acceso existentes	13
Figura 4-2 Área preliminar de intervención	18
Figura 4-3 Disposición geológica preliminar del proyecto	23
Figura 4-4 Disposición geomorfológica preliminar del proyecto	25
Figura 4-5 Amenaza por movimientos en masa.....	28
Figura 4-6 Áreas de intervención frente a las unidades de uso del suelo.....	32
Figura 4-7 Área de influencia preliminar hidrológica	37
Figura 4-8 Área de influencia preliminar hidrogeología	40
Figura 4-9 Estación Guaymaral de la RMCAB	42
Figura 4-10 Área de influencia preliminar atmosfera.....	50
Figura 4-11 Superposición de componentes del medio abiótico	52
Figura 4-12 Área de influencia preliminar del medio abiótico	53
Figura 4-13 Proceso metodológico empleado para la delimitación del área de influencia preliminar del medio biótico	56
Figura 4-14 Área de influencia preliminar flora.....	61
Figura 4-15 Área de influencia preliminar (AIP) del componente fauna.....	66
Figura 4-16 Área de influencia preliminar (AIP) del componente hidrobiota	69
Figura 4-17 Modelo de conectividad ecológica	75
Figura 4-18 Alcance espacial del impacto sobre ecosistemas estratégicos de humedal y ecosistemas terrestres colindantes	77
Figura 4-19 Superposición de componentes del medio biótico	79
Figura 4-20 Área de Influencia preliminar del medio biótico	80
Figura 4-21 Proceso empleado para la delimitación del alcance del impacto sobre el paisaje	83
Figura 4-22 Alcance visual.....	83
Figura 4-23 Criterios y unidades de análisis empleados para la delimitación del área de influencia preliminar del paisaje - Paso 1	87



  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 4

Figura 4-24 Criterios y unidades de análisis empleados para la delimitación del área de influencia preliminar del paisaje - Paso 1, 2 y 3	88
Figura 4-25 Criterios de delimitación del área de influencia preliminar del paisaje	89
Figura 4-26 Superposición de medios físico, biótico y paisaje	91
Figura 4-27 Área de influencia preliminar físico, biótico y paisaje	92
Figura 4-28 Proceso metodológico empleado para la delimitación del área de influencia preliminar del medio socioeconómico	93
Figura 4-29 Área de influencia preliminar componente espacial	96
Figura 4-30 Área de influencia preliminar componente político organizativo	99
Figura 4-31 Área de influencia preliminar – Componente arqueológico	101
Figura 4-32 Área de influencia preliminar del medio socioeconómico	103
Figura 4-33 Superposición de medios área de influencia preliminar del proyecto	105
Figura 4-34 Área de influencia preliminar del proyecto	106
Figura 4-35 Área de influencia definitiva Hidrología	110
Figura 4-36 Área de influencia definitiva Hidrogeología	112
Figura 4-37 Área de influencia definitiva del componente suelos	114
Figura 4-38 Leyenda de Mapas Estratégicos de Ruido de Bogotá	117
Figura 4-39 Mapa Estratégico de Ruido de Bogotá – Día Hábil en Jornada Diurna	117
Figura 4-40 Mapa Estratégico de Ruido de Bogotá – Día No Hábil en Jornada Diurna ..	118
Figura 4-41 Mapa Estratégico de Ruido de Bogotá – Día Hábil en Jornada Nocturna ...	119
Figura 4-42 Mapa Estratégico de Ruido de Bogotá – Día No Hábil en Jornada Nocturna	120
Figura 4-43 Área de influencia definitiva – Componente atmósfera	122
Figura 4-44 Superposición de componentes del medio abiótico	124
Figura 4-45 Área de influencia definitiva del medio abiótico	125
Figura 4-46 Resultados para el área de influencia definitiva del componente flora, y puntos de control para su verificación	137
Figura 4-47 Área de influencia definitiva del componente flora	140
Figura 4-48 Criterios de delimitación del área de influencia (AI) definitiva componente fauna	147
Figura 4-49 Área de influencia (AI) definitiva componente fauna	148
Figura 4-50 Corredores de movimiento para la especie <i>Synallaxis subpudica</i> en el escenario con proyecto	158
Figura 4-51 Corredores de movimiento para la especie <i>Neomicroxus bogotensis</i> en el escenario con proyecto	159
Figura 4-52 Contraposición de áreas de influencia de los componentes del medio biótico	161
Figura 4-53 Área de influencia definitiva del medio biótico	162
Figura 4-54 Proceso de ajuste del área de influencia del paisaje definida preliminarmente	163
Figura 4-55 Criterios de delimitación	164
Figura 4-56 Área de influencia definitiva del paisaje - Paso 1, 2, 3 y 4	168
Figura 4-57 Área de influencia definitiva del paisaje	169
Figura 4-58 Superposición de medios físico, biótico y paisaje	179
Figura 4-59 Área de influencia definitiva físico, biótico y paisaje	180
Figura 4-60 Puntos de control delimitación área de influencia definitiva del medio socioeconómico	193



  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 5

Figura 4-61 Criterios delimitación área de influencia definitiva del medio socioeconómico	195
Figura 4-62 Área de influencia definitiva del medio socioeconómico.....	197
Figura 4-63 Superposición de medios.....	200
Figura 4-64 Área de influencia definitiva del proyecto	201

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 4-1 Respuesta a requerimientos presentados por la autoridad ambiental	7
Tabla 4-2 Etapas y actividades del proyecto	9
Tabla 4-3 Infraestructura vial a utilizar por el proyecto	10
Tabla 4-4 Recursos naturales requeridos por el proyecto	14
Tabla 4-5 Impactos generados por las actividades del proyecto	15
Tabla 4-6 Criterios de delimitación de área de influencia preliminar desde el componente geológico	24
Tabla 4-7 Criterios delimitación área de influencia preliminar componente geomorfología	26
Tabla 4-8 Criterios delimitación área de influencia preliminar componente geotecnia.....	27
Tabla 4-9 Uso actual del suelo en el área preliminar de intervención.....	29
Tabla 4-10 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente de Suelos	30
Tabla 4-11 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente hidrológico	34
Tabla 4-12 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente hidrogeológico	38
Tabla 4-13 Valores promedio de contaminantes atmosféricos en la estación Guaymaral	43
Tabla 4-14 Delimitación del área de influencia preliminar para calidad del aire.....	43
Tabla 4-15 Delimitación del área de influencia preliminar para campos electromagnéticos	45
Tabla 4-16 Nivel de ruido para fuentes puntuales, móviles y lineales	46
Tabla 4-17 Resultados determinación del AIP-Ruido	47
Tabla 4-18 Criterios de espacialización del área de influencia para el componente atmosférico – Ruido.....	48
Tabla 4-19 Área de influencia preliminar del medio abiótico	51
Tabla 4-20 Actividades e impactos identificados para el componente de flora	59
Tabla 4-21 Coberturas de la tierra que conforman el AIP del componente flora.....	60
Tabla 4-22 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente de fauna .	63
Tabla 4-23 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente de hidrobiota	68
Tabla 4-24 Categoría estandarizada del impacto.....	71
Tabla 4-25 Delimitación del área de influencia preliminar a nivel de ecosistemas de humedal	71
Tabla 4-26 Relación de áreas de los de componentes del medio biótico	78
Tabla 4-27 Rangos de visibilidad y escalas visuales.....	83
Tabla 4-28 Delimitación del área de influencia preliminar para el paisaje	85
Tabla 4-29 Relación de áreas de influencia para caracterización	90



  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 6



Tabla 4-30 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente demográfico	94
Tabla 4-31 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente espacial ..	95
Tabla 4-32 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente político organizativo	98
Tabla 4-33 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente arqueológico	100
Tabla 4-34 Área de influencia preliminar – Medio socioeconómico	102
Tabla 4-35 Relación de áreas de los de componentes del medio socioeconómico	102
Tabla 4-36 Relación de áreas de influencia preliminar para caracterización y zonificación	104
Tabla 4-37 Ruido ambiental diurno	115
Tabla 4-38 Ruido ambiental nocturno	116
Tabla 4-39 Ajustes del área de influencia del medio abiótico	123
Tabla 4-40 Puntos de control en campo para la delimitación y/o verificación del área de influencia del componente flora	128
Tabla 4-41 Coberturas de la tierra que conforman el AID del componente flora	138
Tabla 4-42 Puntos de verificación en campo para la delimitación del área de influencia del componente fauna	146
Tabla 4-43 Cruce por cuerpos de agua	151
Tabla 4-44 Verificación de la estructura y composición del ecosistema de humedal Torca y Guaymaral	154
Tabla 4-45 Ajustes del área de influencia del medio biótico	160
Tabla 4-46 Ajustes del área de influencia del paisaje	167
Tabla 4-47 Puntos de validación del área de influencia, verificación del alcance visual hacia el proyecto desde zonas de comercio, vivienda permanente, las vías y sitios de interés paisajístico	170
Tabla 4-48 Relación de áreas de influencia para caracterización y zonificación	178
Tabla 4-49 Puntos de control en campo para la delimitación y/o verificación del área de influencia del medio socioeconómico	183
Tabla 4-50 Ajustes del área de influencia del medio socioeconómico	196
Tabla 4-51 Relación de áreas de influencia para caracterización y zonificación	198
Tabla 4-52 Relación de áreas de influencia para caracterización y zonificación	199

LISTADO DE GRAFICAS

	Pág.
Gráfica 4-1 Riqueza de especies por coberturas de la tierra (unidades mínimas de análisis) en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva	142
Gráfica 4-2 Riqueza de especies amenazadas y/o endémicas registradas por unidad mínima de análisis (cobertura)	143

LISTADO DE ANEXOS

1. Coordenadas Vértices AI.

  INGEDISA INGENIERÍA & DISEÑO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 7


4. ÁREA DE INFLUENCIA

En atención a la respuesta de los requerimientos solicitados en la Reunión de Información Adicional en el trámite administrativo de licenciamiento ambiental del Expediente SDA 07-2024-153, en el presente capítulo se da atención al requerimiento 1:

Tabla 4-1 Respuesta a requerimientos presentados por la autoridad ambiental

Requerimiento 1	Ajustes	Página
<p>Presentar los shapes y/o geodatabase, así como el Excel de coordenadas en formato único nacional, de tal manera que se pueda verificar el cruce con los elementos de la Estructura Ecológica Principal del Sistema Hídrico y Suelo Urbano, incluyendo los polígonos de maniobra, accesos de maquinaria, descripción de las actividades y las operaciones de izaje y tendido, justificando las razones por las cuales no se incluyó en el capítulo 7. Demanda uso, aprovechamiento y/o afectación a los recursos naturales.</p> <p>En caso de que se evidencie la aplicabilidad del permiso de ocupación de cauce, playas y/o lechos, se debe remitir la información técnica y documental relacionada en el formulario distrital versión 11, describiendo las actividades que se desarrollarán dentro de la Estructura Ecológica Principal del Sistema Hídrico y Suelo Urbano.</p>	<p>AIP: En el numeral 4.2.1.1.3 Componente hidrológico, se ajustan las actividades generadoras de impactos (ver Tabla 4-11).</p>	Pág. 33 - 35
	<p>AID: En el numeral 4.2.2.1.2 Componente Hidrología, se analizan los impactos del componente de hidrología valorados de tipo irrelevante, considerando la capacidad de asimilación del medio en caso de manifestarse, su efecto indirecto, su corta temporalidad y su baja capacidad de extenderse más allá de las áreas de intervención del proyecto.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, es válido establecer que el alcance geográfico de los impactos sobre el Drenaje Canal Guaymaral puede relacionarse a una franja de 100 m aguas arriba y hasta su confluencia aguas abajo con otro cuerpos de agua, desde el sitio del cruce aéreo entre el canal y la línea de transmisión y 30 m a lado y lado, asociados a la franja establecidas en el instrumento de ordenamiento de Bogotá D.C., como se muestra en la Figura 4-35 y abarca una extensión de 1.29 ha.</p>	Pág. 108 - 110
	<p>En el numeral 4.2.2.2.3 Componente hidrobiota, se indica que, en términos de impactos y delimitación de su alcance espacial, se acoplaría a lo definido por el componente hidrológico en el numeral 4.2.2.1.2 Componente Hidrología.</p>	Pág. 150 y 151

El desarrollo del Área de influencia para el estudio de impacto ambiental-EIA del proyecto “Subestación eléctrica Guaymaral y sus Líneas de transmisión a 115 kV”, aborda de forma metodológica, conceptual y con un análisis preciso, los aspectos relevantes de las definiciones técnicas consideradas para las etapas y actividades del proyecto. Como resultado, se presenta el análisis y definición espacial del AI, partiendo del ejercicio

	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 8

realizado para el Área de influencia preliminar, la cual, se acotará de acuerdo con criterios precisos al Área de influencia definitiva.

A lo largo del presente capítulo, se muestra la definición, identificación y delimitación de cada uno de los componentes de cada medio (abiótico, biótico, paisaje y socioeconómico), por ende, el área de influencia del proyecto, para lo anterior, fueron consideradas las unidades de análisis para cada uno de los componentes de cada medio, las actividades que se desarrollarán en el proyecto, la ubicación de la infraestructura asociada al proyecto, el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, además de la interacción de los impactos significativos con el medio, lo que permite dar cumplimiento a lo establecido en los Términos de Referencia TdR-17¹ y la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales², remitidos por la Secretaría Distrital de Ambiente- SDA a través del radicado 2023EE119018 del 29 de mayo de 2023 ,como se observa en **Anexos, Cap. 2, Correspondencia**.



Por consiguiente, con la finalidad de delimitar el área en la cual se manifestarán los impactos ambientales significativos generados por el proyecto, fueron tenidas en cuenta las características de los aspectos ambientales que constituyen cada medio (abiótico, biótico, paisaje y socioeconómico), la naturaleza del proyecto (ver Capítulo 3. Descripción del proyecto), el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales (ver Capítulo 7. Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales), las actividades del proyecto y los impactos identificados en el escenario con proyecto (ver Capítulo 8. Evaluación Ambiental).

Como lo sugiere la Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia³, se realizó una fase previa denominada etapa de precampo, en la que se planteó un área de influencia preliminar para cada medio, realizando posteriormente una fase de campo durante los meses de abril, mayo, junio y julio del 2022, para la verificación de los componentes de cada medio, que permitió identificar si era necesario o no ajustar las unidades de análisis.

¹ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, & Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental -EIA-, proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica TdR-17. 2018

² Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, & Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales.2018

³ AUTORIDAD DE LICENCIAS AMBIENTALES- ANLA. Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia.2018

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 9

4.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

A continuación, a lo largo del presente numeral, se describen los aspectos étnicos determinantes para la definición de las diferentes áreas de influencia tanto la preliminar como la definitiva para cada uno de los componente y por tanto para los medios abiótico biótico y socioeconómico; entre dichas consideraciones fueron incluidas los aspectos generales de las etapas y actividades del proyecto, la infraestructura vial existente y proyectada, la demandada, uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales, además de los impactos que se prevé sean generados por la implementación del proyecto.


4.1.1 Etapas y actividades del proyecto

De acuerdo con las consideraciones técnicas referidas con anterioridad y con lo descrito en el Capítulo 2. Generalidades del presente Estudio de Impacto Ambiental, en adelante EIA, para la definición del área de influencia de los diferentes medios (abiótico, biótico, socioeconómico y paisaje) fueron consideradas las características técnicas del proyecto específicamente sus etapas y actividades, ya que la relación de estas con los elementos del ambiente, ya que la correlación actividad – impacto, permitirá espacializar hasta donde se podrían manifestar y/o trascender los impactos ambientales que posiblemente se presentaran durante la ejecución del proyecto.

Las etapas y actividades consideradas para el proyecto “Subestación eléctrica Guaymaral y sus Líneas de transmisión a 115 kV”, se relacionan a continuación en la Tabla 4-2. El detalle técnico y la descripción de estas actividades puede consultarse en el Capítulo 3. Descripción del proyecto.

Tabla 4-2 Etapas y actividades del proyecto

Transversales	Etapas de construcción	Etapas de operación y mantenimiento	Etapas de desmantelamiento y abandono
Gestión social, información y socialización a autoridades y comunidades, entre otros.	Gestión y adquisición de servidumbre	Energización	Desenergización
Contratación, inducción y capacitación de mano de obra	Adecuación de áreas de uso temporal	Operación de la línea y Subestación	Desmantelamiento, demolición y cierre de infraestructura de la subestación y línea de transmisión
Transporte de material, equipo y otros	Apertura y adecuación del tramo subterráneo	Control de estabilidad	Reconformación de las áreas intervenidas
Generación de residuos	Construcción de cámaras o cajas de empalme, inspección y deflexión	Mantenimiento electromecánico	
	Construcción y tendido de la ductería		
	Cimentación, relleno y compactación de la línea subterránea		
	Adecuación de sitios de postes del tramo aéreo y otras estructuras (remoción, descapote, explanación)		

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 10

Transversales	Etapas de construcción	Etapas de operación y mantenimiento	Etapas de desmantelamiento y abandono
	excavación y cimentación)		
	Armado y tendido de la cercha		
	Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		
	Construcción de subestación		
	Montaje de equipos, postes y tendido de las líneas de transmisión.		
	Izaje de carga para instalación de postes		
	Desmonte de instalaciones en áreas de uso temporal		
	Construcción de obras de protección y estabilización		
	Reconformación de las áreas intervenidas por el proyecto en fase constructiva		

Fuente: INGEDISA S.A, 2023

4.1.2 Infraestructura vial

Para la infraestructura vial, se consideró lo estipulado en los TdR-17⁴ : “Con relación a las vías de acceso del proyecto, dentro de las áreas de influencia se deben considerar las vías nuevas (a construir como parte del proyecto), y las vías privadas que el proyecto pretenda utilizar”



La infraestructura vial que podría ser utilizada en las diferentes etapas del proyecto, se relaciona a continuación. Sin embargo, se da la salvedad que, en el desarrollo del proyecto, no se tiene contemplada la construcción de nuevos accesos, como se evidencia en el Capítulo 3. Descripción del proyecto.




4.1.2.1 Infraestructura vial existente



Para el proyecto se prevé el uso únicamente de vías existentes. Se observa en la Tabla 4-3 y la Figura 4-1 que, el acceso a los sitios de interés del proyecto se realice principalmente desde malla vial local, intermedia y arterial y desde éstas a través de caminos, senderos. Sólo se realizarán adecuaciones puntuales si es necesario, o si se presentan daños a los carretables como consecuencia del uso por las labores del proyecto. A continuación, se señalan los aspectos de mayor relevancia de los accesos existentes.

Tabla 4-3 Infraestructura vial a utilizar por el proyecto

⁴ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, & Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Op Cit.

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 11

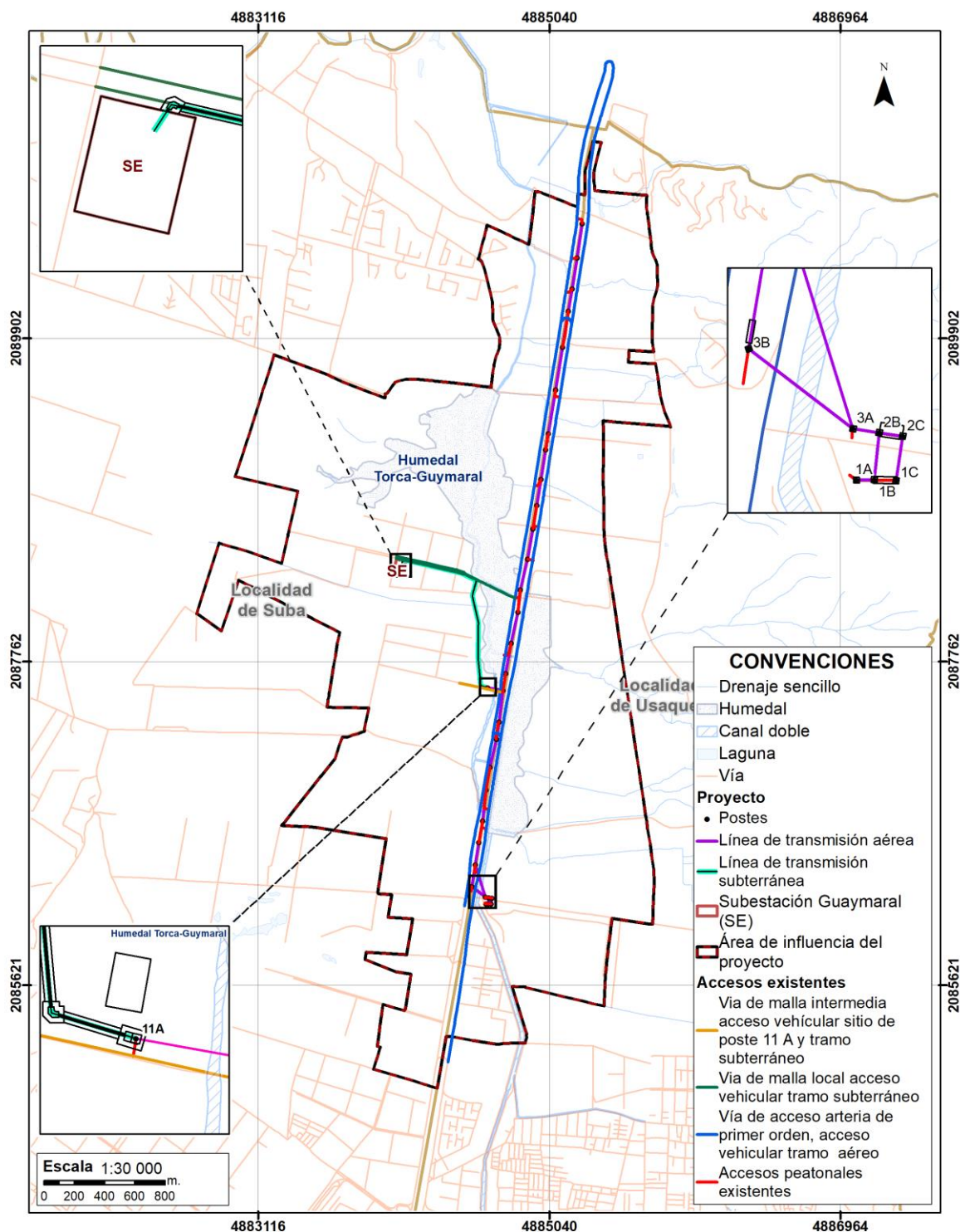
Acceso	Descripción del acceso	Características técnicas	Registro fotográfico
Acceso 1: Autopista Norte	Vía de acceso arterial	Ancho: entre 10.5m y 12m Estado: pavimentado Uso actual: accesibilidad y movilidad de Bogotá	 <p>Localidad: Suba - Barrio: Casablanca Suba Urbano Coordenadas: E 4884874,43 N 2088444.52 Fuente: INGEDISA S.A., 2023</p>
Acceso 2: Calle 215 con Carrea 48	Vía de malla intermedia	Ancho aproximado: 7m Estado: pavimentado Uso actual: accesibilidad y movilidad de Bogotá	 <p>Localidad: Suba - Barrio: Casablanca Suba Urbano Coordenadas: E 4884317,83 N 2088114,98 Fuente: INGEDISA S.A., 2023</p>
Acceso 3: Calle 222	vía de malla local	Ancho aproximado: 7m Estado: pavimentado Uso actual: accesibilidad y movilidad de Bogotá	 <p>Localidad: Suba - Barrio: Barrio: Casablanca Suba Urbano Coordenadas: E 4884044,62 N 2088440,47 Fuente: INGEDISA S.A., 2023</p>

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 12


Acceso	Descripción del acceso	Características técnicas	Registro fotográfico
Acceso 4 Calle 201 costado occidental	Malla vial local	<p>Ancho aproximado:7m</p> <p>Estado: actualmente en construcción se prevé que para el inicio de la construcción del proyecto esté disponible</p> <p>Uso actual: accesibilidad y movilidad de Bogotá</p>	 <p>Localidad: Usaquén - Barrio: Tibabita Rural Coordenadas: E 4884738,59 N 2086156,91 Fuente: INGEDISA S.A., 2023</p>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-1 Vías de acceso existentes



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 14

4.1.2.2 Infraestructura vial proyectada

El estado de la infraestructura vial existente facilita el acceso a la infraestructura contemplada para el proyecto, motivo por el cual, para el desarrollo del proyecto no se contempla la construcción de nuevos accesos, como se observa en el Capítulo 3. Descripción del proyecto y en el ítem 4.1.2.1 del presente capítulo.



4.1.3 Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales

A continuación, se presenta de manera sintética los recursos naturales renovables que demandaría el proyecto durante las diferentes fases de construcción y operación de este (ver ítem 4.1.1, del presente capítulo), vale la pena destacar, que la información detallada puede consultarse en el Capítulo 7. Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales del presente Estudio de Impacto Ambiental-EIA.

En la Tabla 4-4 se presentan las necesidades de uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales requeridos por el proyecto y solicitados en el marco del EIA para la solicitud de la licencia ambiental

Tabla 4-4 Recursos naturales requeridos por el proyecto

Recurso	Descripción
Aguas superficiales y subterráneas	Dada la planificación de su construcción y linealidad del proyecto (ver Capítulo 3. Descripción del proyecto), no se utilizará ningún cuerpo de agua superficial o subterráneo para el abastecimiento del recurso en las actividades domésticas o industriales. El suministro de agua para los diferentes consumos en fase constructiva se hará mediante la compra de los volúmenes de agua necesarios para cada uso a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá; es por lo anterior que el proyecto no requiere tramitar permisos de captación de agua.
Vertimientos	Tanto los residuos líquidos domésticos como los industriales generados a lo largo del proyecto serán manejados a través de terceros (ver Capítulo 3. Descripción del proyecto), que cuenten con permisos ambientales vigentes otorgados por la autoridad ambiental competente, razón por la cual, el proyecto no requiere la solicitud de permiso de vertimientos.
Ocupación de cauce, lechos y playas fluviales	Se solicitará el permiso de ocupación de cauce correspondiente al cruce entre el tramo subterráneo de la línea de transmisión y el drenaje “Drenaje Canal Guaymaral” ante la Secretaría Distrital de Ambiente -SDA-.
Materiales de construcción	Los materiales de construcción requeridos para el desarrollo del proyecto serán, adquiridos con terceros autorizados, los cuales, deben contar con todos los permisos requeridos para su explotación y comercialización, asimismo, dichas empresas deben estar localizadas en lugares cercanos al área donde se ubica el proyecto; es por lo anterior que el proyecto no requiere la solicitud de permisos de explotación de materiales
Aprovechamiento forestal	Se solicitará el permiso de aprovechamiento forestal de individuos de tipo arbóreo y de la regeneración natural de tipo latizal, en las áreas sensibles de intervención por parte del proyecto ante la Secretaría Distrital de Ambiente-SDA, Adicionalmente, se verificará la presencia o no, en las coberturas de tierra a remover, de las especies en veda nacional, particularmente en las no vasculares (líquenes, hepáticas y musgos).
Emisiones atmosféricas	Debido a la naturaleza de las actividades que se prevén desarrollar a lo largo del proyecto, no se requiere la solicitud de permiso de emisiones

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 15

Recurso	Descripción
	atmosféricas.

Fuente: INGEDISA S.A., 2023


4.1.4 Impactos generados por el proyecto

Para la definición y delimitación del área de influencia, es preciso realizar la identificación y valoración de los posibles impactos que podrían generarse por el proyecto, en tal sentido, para identificar el ámbito de manifestación de estos, como se detalla en el Capítulo 8. Evaluación ambiental y en **Anexos, Cap.8, Matriz_CP**. A continuación, en la Tabla 4-5, se relacionan los impactos considerados para esta definición del área.

Tabla 4-5 Impactos generados por las actividades del proyecto

Medio	Componente	Impacto
Abiótico	Atmosférico	Alteración a la calidad del aire
		Alteración en los niveles de presión sonora
		Cambio en los niveles de radiación no ionizante
	Geomorfología	Alteración de la geoforma del terreno
	Geotecnia	Alteración de las condiciones geotécnicas
	Hidrogeología	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo
		Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo
	Hidrología	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial
		Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico superficial
		Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico
Biótico	Suelos	Cambio en el uso del suelo
	Cobertura	Disminución de cobertura vegetal
	Flora	Disminución de la abundancia de las especies de flora
		Alteración a comunidades de flora amenazada, vedada y endémica
	Fauna	Alteración a comunidades de fauna terrestre
	Hidrobiota	Alteración a la hidrobiota y su hábitat
Socioeconómico	Político organizativo	Generación de expectativas
		Generación y/o alteración de conflictos sociales
	Espacial	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local
		Modificación de la infraestructura física, social, y de los servicios públicos y sociales
	Económico	Cambio en la dinámica de empleo
	Demográfico	Cambio en las variables demográficas
	Arqueológico	Alteración de contextos arqueológicos
Paisaje	Paisajístico	Alteración en la percepción visual del paisaje

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 16

4.2 DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Considerando la necesidad de delimitar la zona en la cual se manifiestan los impactos ambientales significativos, y como se evidencia en el Capítulo 2. Generalidades, la definición, identificación y delimitación del área de influencia se realizó a partir de un proceso iterativo de acuerdo con lo establecido en la Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia emitidos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (2018)⁵, y los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA para Proyectos de Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica TdR-17⁶, adoptados bajo la Resolución 0075 del 18 de enero de 2018 acogidos de acuerdo con lo expuesto por la Secretaría Distrital de Ambiente a través del radicado 2023EE119018 del 29 de mayo de 2023.

En tal sentido, el proceso general para la definición y delimitación del área de influencia del proyecto consistió en realizar la consulta y análisis de la información secundaria sobre las condiciones actuales del área, considerando a su vez la información técnica del proyecto - especialmente los métodos constructivos, las actividades asociadas y el área preliminar de intervención- , de tal forma fue posible que a través del método Ad-Hoc⁷ - la cual se desarrolla con la opinión de expertos y está basada en una o varias metodologías (entre las cuales se encuentra Conesa⁸ y Arboleda⁹)- se identificarán los impactos ambientales negativos asociados a los medios abiótico, biótico, socioeconómico y el componente paisaje.

Una vez identificados tanto los impactos ambientales negativos como su respectiva importancia ambiental (ver **Anexos, Cap. 8, Matriz_CP**) y considerando la información consultada y analizada fue posible identificar para cada uno de los componentes las diferentes unidades de análisis y criterios de delimitación que permitiesen a su vez definir el alcance espacial de los impactos ambientales negativos significativos y por ende la delimitación de las áreas de influencia preliminar por componente, siendo este el insumo principal para realizar el ejercicio de superposición e integración de áreas, es decir que las áreas de influencia preliminares delimitadas por cada componente son superpuestas con el objeto de integrar en primera instancia el área de influencia preliminar de cada medio, así mismo, se superponen áreas por cada uno de los medios para, posteriormente obtener el área de influencia preliminar del proyecto.

Ahora bien, una vez ejecutadas las labores en campo para cada uno de los componentes fue posible realizar la validación de las características de la zona y por ende también de los impactos ambientales, lo anterior considerando que una vez hechas las validaciones en campo se llevó a cabo la configuración del trazado definitivo del proyecto y por ende


⁵ AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES (ANLA). Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia emitidos. Bogotá: [s.n.], 2018. 45 p.

⁶ AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES (ANLA). Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA para Proyectos de Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica TdR-17. [s.l.]: [s.n.], 2018. 131 p.

⁷ Canter, L.W. (2002). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de Estudios de Impacto. Traducción al español de Ignacio Español. Madrid: McGraw Hill

⁸ Arboleda, J. (2008). Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Manual de evolución de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Medellín.

⁹ CONESA FERNANDEZ-VITORA, VICENTE. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4 ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2010. p 864

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 17

también de las áreas de intervención; por consiguiente las áreas de influencia preliminar para cada uno de los componentes fue acotada y/o validada , y por ende, mediante la superposición e integración de las áreas de influencia definitivas para cada medio se delimitó el área de influencia definitiva para el proyecto.

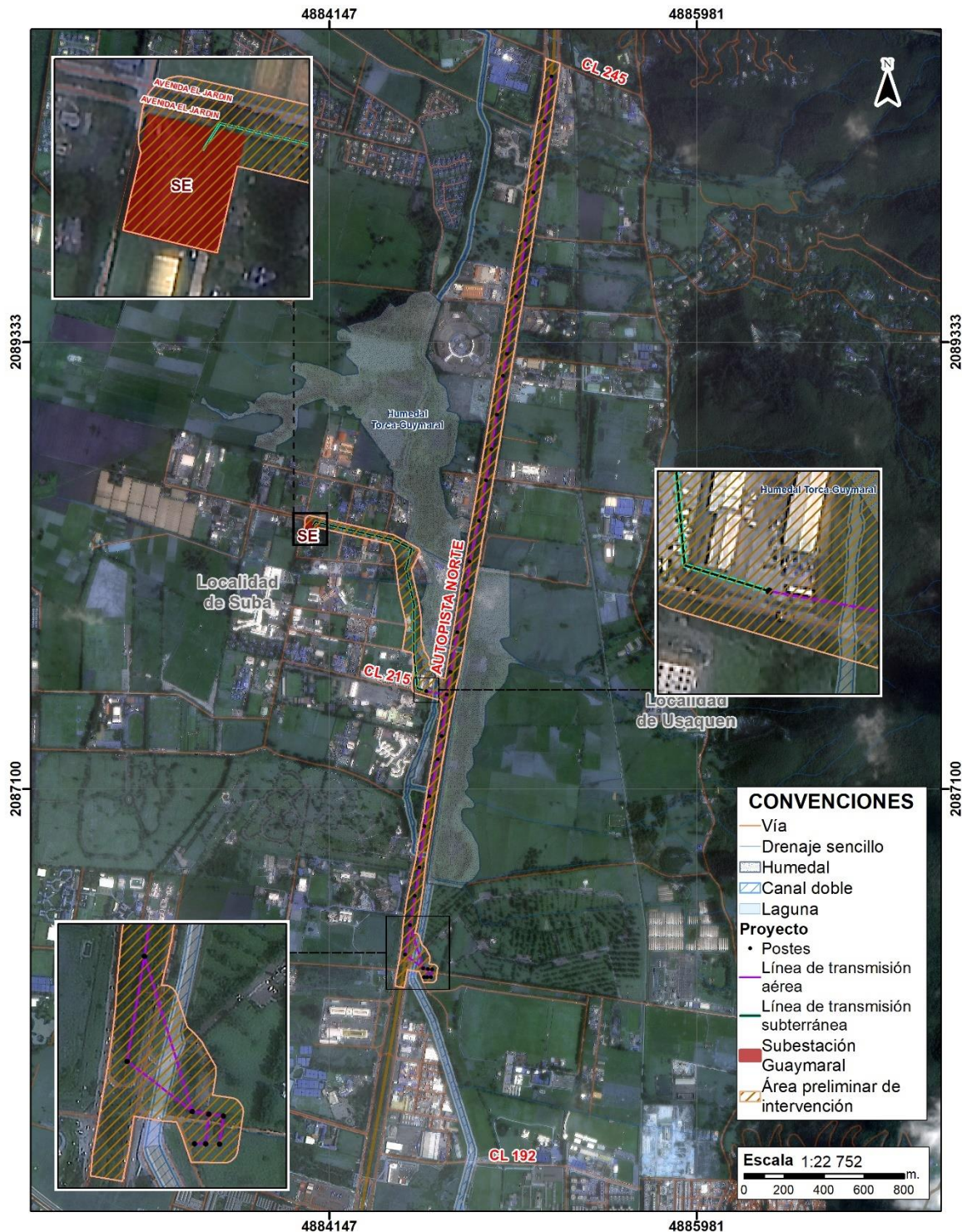
4.2.1 Área de influencia preliminar

De acuerdo con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015¹⁰ artículo 2.2.2.3.5.1 se establece que los estudios ambientales deberán incluir como mínimo la definición del área de influencia del proyecto, para los medios abiótico, biótico, paisaje y socioeconómico. A continuación, se presentarán los resultados asociados a la definición de área de influencia preliminar, la cual fue delimitada considerando el ámbito de manifestación del impacto por cada componente relacionado con la interacción que tendría con las áreas de intervención del proyecto, las unidades mínimas de análisis de cada uno de ellos y la información secundaria consultada para establecer criterios de delimitación, tales como buffer, límites naturales, límites artificiales, accesos, actividades e infraestructura existente, entre otros.


Es importante aclarar que, con relación a la infraestructura del proyecto, se ha definido un área de intervención preliminar, la cual, tiene como objetivo definir la cobertura en términos de área de las obras definitivas, complementarias y áreas de uso temporal para la construcción y operación del proyecto. Esta área, considera los tramos, tanto aéreo como subterráneo, además de la subestación del proyecto, sumado a las etapas y actividades consideradas en la evaluación de impactos para el presente Estudio de impacto ambiental, por lo anterior, es base para el análisis y definición del Área de influencia preliminar para los diferentes componentes que integran los medios presentados para el EIA.

¹⁰ REPÚBLICA DE COLOMBIA. Decreto 1076. “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”.2015

Figura 4-2 Área preliminar de intervención



Fuente: INGEDISA S.A, 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 19

4.2.1.1 Medio abiótico

Con la finalidad de realizar la identificación y delimitación del área de influencia preliminar del medio abiótico, y como se estipula en el Capítulo 2. Generalidades del presente Estudio de impacto ambiental-EIA fue considerado el alcance espacial de los impactos significativos evaluados en el escenario con proyecto, es decir, considerando la importancia ambiental de los impactos identificados que se generaría en cada una de las actividades asociadas al proyecto (ver Tabla 4-2) a lo largo de las diferentes etapas: transversal, construcción, operación y mantenimiento, y desmantelamiento y abandono sobre los componentes de geología, geomorfología, geotecnia, suelos, hidrología, hidrogeología y atmosférico.

En tal sentido, para definir y caracterizar las unidades mínimas de análisis para cada uno de los componentes del medio abiótico fue consultada la información proporcionada por diferentes entidades oficiales tales como el Servicio Geológico Colombiano-SGC, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, el Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales-IDEAM, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR, la Secretaría Distrital de Ambiente y el Plan de Ordenamiento Territorial vigente para Bogotá adoptado mediante el Decreto 555 de 2021¹¹

Considerando el proceso para la definición y delimitación del área de influencia preliminar, a través del método Ad-Hoc¹² - la cual se desarrolla con la opinión de expertos y está basada en una o varias metodologías (entre las cuales se encuentra Conesa¹³ y Arboleda¹⁴)- fue posible identificar los impactos ambientales negativos asociados a los componentes de geología, geomorfología, geotecnia, suelos, hidrología, hidrogeología y atmosférico que se presentarían por causa del desarrollo del proyecto, es decir, considerando el área preliminar de intervención definida, el método constructivo previsto, los accesos vehiculares y peatonales que requiere el proyecto, y la demanda, uso ,aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales.

Es importante resaltar que, para la espacialización de los ámbitos de manifestación de los impactos ambientales asociados al medio abiótico que se tuvieron en cuenta para la delimitación del área de influencia abiótica, se tomaron aquellos de carácter negativo (-) con significancia ambiental moderada, severa o crítica, independientemente de su magnitud, duración, periodicidad, resiliencia, acumulación, sinergia o efecto; de igual forma fueron consideradas las diferentes barreras naturales y artificiales tales como vías, coberturas vegetales y cuerpos hídricos que impiden la trascendencia de dichos impactos, de tal forma que fue posible la determinación del alcance espacial de estos efectos negativos y por ende la definición del área de influencia preliminar del medio abiótico


Es oportuno aclarar que para el componente geosférico se consideraron como unidades mínimas de análisis las unidades o formaciones geológicas, litológicas o estratigráficas, de

¹¹ ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Decreto 555. Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.2021

¹² Canter, L.W. (2002). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de Estudios de Impacto. Traducción al español de Ignacio Español. Madrid: McGraw Hill

¹³ Arboleda, J. (2008). Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Manual de evolución de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Medellín.

¹⁴ CONESA FERNANDEZ-VITORA, VICENTE. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4 ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2010. p 864

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 20

igual forma las unidades geomorfológicas y las zonas de amenaza a movimientos en masa, lo anterior con la finalidad de determinar la afectación que generaría la infraestructura asociada al proyecto sobre las características del terreno (suelo-subsuelo).

Por otra parte, con respecto al componente suelos fue considerado el contexto urbano del Distrito Capital y la infraestructura asociada al proyecto que se prevé instalar, en tal sentido se tomó como unidad mínima de análisis las coberturas de la tierra y los usos actuales del suelo; permitiendo así la delimitación del alcance espacial del cambio en el uso del suelo.

Con respecto a la manifestación de los impactos ambientales que se generarían por el desarrollo del proyecto sobre el componente hidrológico se tomó como punto de partida el acotamiento de la información cartográfica básica de superficies de agua y sus respectivas las zonas de ronda, corredores ecológicos y determinantes ambientales definidas para los ecosistemas lenticos y lóticos, lo anterior se realizó considerando del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.¹⁵, cartografía básica de superficies de agua a escala 1:2.000¹⁶, Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Distrital de Humedales de Torca y Guaymaral¹⁷ y estudios ambientales y diseño de obras de bioingeniería para la intervención del sistema de vallados del borde norte de Bogotá de la localidad de Suba¹⁸, en tal sentido, una vez delimitadas dichas zonas fue posible espacializar las potenciales afectaciones que tendría el proyecto sobre la calidad del recurso hídrico superficial y sobre la hidrogeomorfología de la dinámica fluvial y/o régimen sedimentológico.

Ahora bien, en lo que respecta al componente hidrogeológico, es importante aclarar que fue considerada la información publicada por el Servicio Geológico Colombiano y el POMCA del Río Bogotá, permitiendo así poder identificar las diferentes unidades hidrogeológicas y por ende la unidad mínima de análisis para este componente, así las cosas, partiendo de las posibles afectaciones que tendría el proyecto sobre la alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo y sobre la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo fue posible delimitar el área de influencia preliminar para este componente.

Finalmente, con relación al componente atmosférico para la delimitación del área de influencia preliminar inicialmente fue evaluada la importancia ambiental de las afectaciones que se presentarían por causa del proyecto sobre la calidad del aire, los niveles de radiación no ionizante y los niveles de presión sonora, para lo anterior se consideró la información publicada por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá, las distancias de seguridad establecidas por el Reglamento Técnico de Instalaciones eléctricas RETIE y un modelo simple de propagación de ruido ambiental.


En tal sentido, una vez definidas y delimitadas las diferentes áreas de influencia preliminar para cada uno de los componentes, y considerando lo estipulado por la Guía para la

¹⁵ ALCADÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Op. Cit.

¹⁶ UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE CATASTRO DISTRITAL. Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital. [sitio web]. Bogotá D.C.; [consultado:11 de julio de 2023]. Disponible en <https://datosabiertos.bogota.gov.co/>

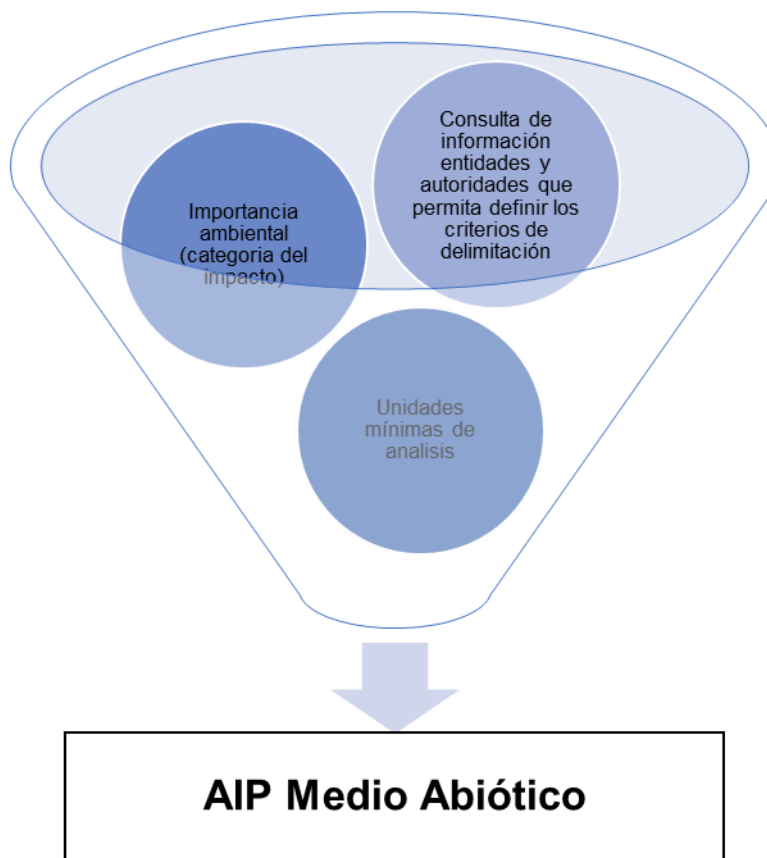
¹⁷ SECRETARIA DSISTRITAL DE AMBIENTE Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. Resolución conjunta 29 (08 de febrero de 2023). Por la cual se aprueba la actualización del Plan de Manejo Ambiental de las Reservas Distritales de humedales de Torca y Guaymaral declarados como Área Protegida Distrital y se adoptan otras determinaciones

¹⁸ ALCADIA LOCAL DE SUBA et al. Estudios ambientales y diseño de obras de bioingeniería para la intervención del sistema de vallados del borde norte de Bogotá de la localidad de Suba. Bogotá D.C. 2021

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 21

definición, identificación y delimitación del área de influencia¹⁹ se realizó la superposición de capas, permitiendo así la generación de una única capa que corresponde al área de influencia preliminar abiótica. En conclusión, considerando lo mencionado a lo largo del presente acápite y como se puede ver en la Figura 4-2, la identificación y delimitación del área de influencia preliminar abiótica se realizó considerando el vínculo estrecho entre la caracterización ambiental y la evaluación ambiental.

Figura 4-1 Proceso metodológico empleado para la delimitación del área de influencia preliminar del medio abiótico




Fuente: INGEDISA S.A., 2023

4.2.1.1.1 Componente Geosférico

El componente geosférico conjuga las temáticas de geología, geomorfología y geotecnia, como elementos que constituyen entre sí las características del terreno (suelo-subsuelo) de una locación determinada y la predisposición de este a las afectaciones que puede tener por la disposición del proyecto, los elementos mencionados se exponen individualmente a continuación:

¹⁹ AUTORIDAD DE LICENCIAS AMBIENTALES- ANLA. Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia.2018

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 22

- **Geología**

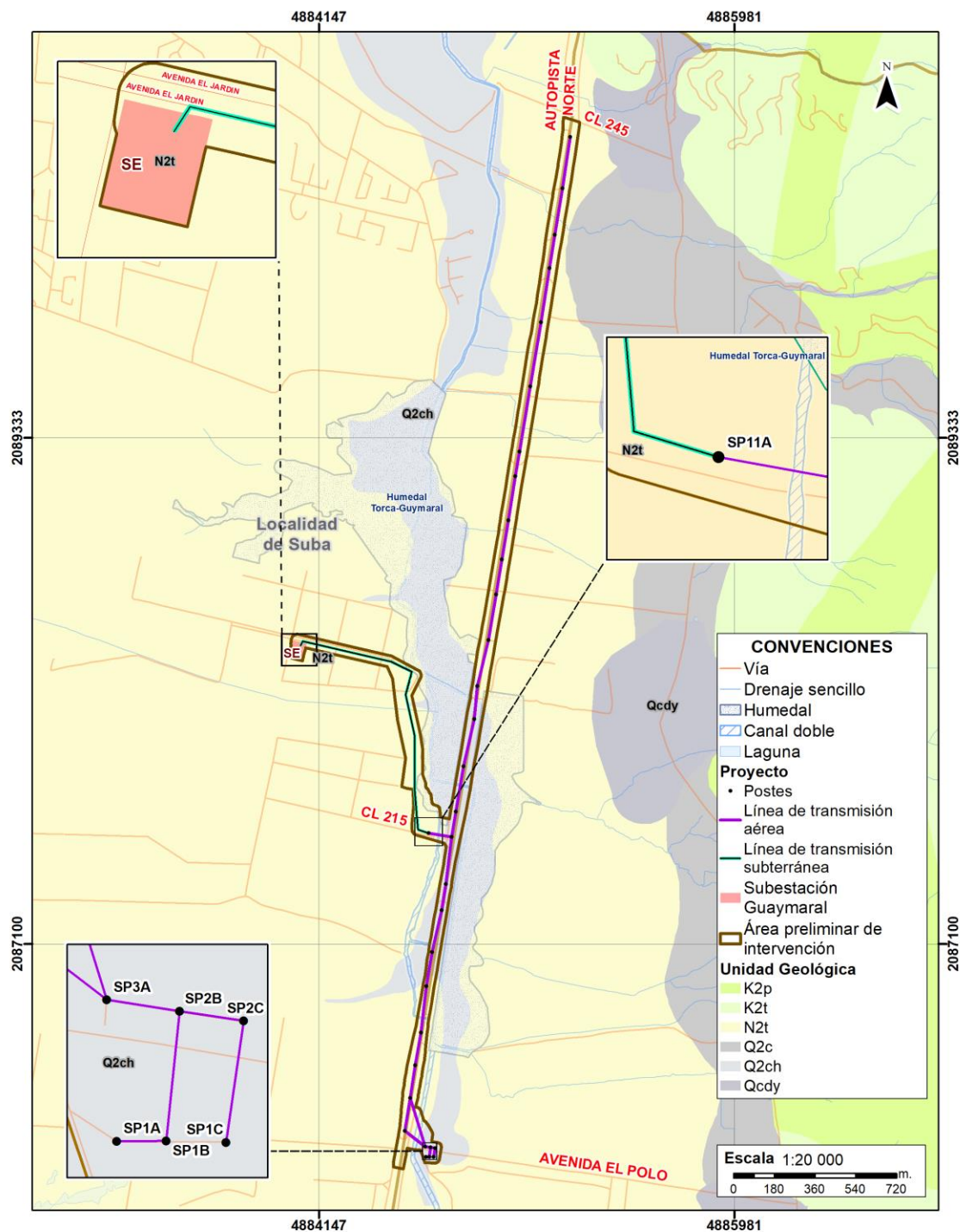
La geología caracteriza el subsuelo desde su composición y disposición con respecto a los procesos genéticos y la tectónica regional. Considerando las unidades o formaciones geológicas, litológicas o estratigráficas como unidad mínima de análisis, fue considerado lo dispuesto por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR²⁰, en tal sentido, el proyecto se encuentra sobre la Formación Tilatá (N2t) y la Formación Chía (Q2ch) (ver Figura 4-3); vale la pena destacar que, acorde con la geología del Servicio Geológico Colombiano-SGC²¹ la Formación Tilatá se correlaciona con la Formación Sabana (Q1sa).

Los materiales predominantes de la Formación Tilatá son depósitos de capas de arcilla, hacia los bordes capas de arenas, arcillas arenosas, turbas, en ocasiones grava; dentro de la Formación Chía se encuentran depósitos aluviales de llanuras de inundación y causes actuales, compuestos de arcillas de colores gris y naranja, con limos y arcillas orgánicas con diatomeas.

²⁰ CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. En: Actualización Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuenca-POMCA del río Bogotá. Tomo II. Volumen I. Bogotá: CAR, 2019. p. 162-163, 167-168



²¹ SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO. Geología de la Plancha 228 “Santafé de Bogotá Noreste”. Escala 1:100.000. Datum MAGNA – SIRGAS. Mapa 1 de 1. Bogotá: SGC, 2008.

Figura 4-3 Disposición geológica preliminar del proyecto



Fuente: CAR²², 2019. Adaptado por INGEDISA S.A., 2023

²² CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. Geología básica con fines de ordenación de cuencas

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 24

Con relación a los posibles impactos negativos sobre las unidades geológicas se considera que, a nivel de alterar la composición misma y disposición estructural de estas, es posible concluir que las actividades del proyecto no generan tales impactos sobre la geología intervenida. Primeramente, los procesos de meteorización requieren de condiciones de exposición prolongada a la intemperie, aspectos climáticos extremos y variaciones considerables de temperatura, para generarse; este escenario no es considerado en el marco del proyecto ya que las excavaciones serán temporales, cubiertas en el corto plazo (menor a un (1) mes). El volumen de material excavado es insignificante en comparación con la magna extensión y potencia de las unidades geológicas a nivel regional. En el horizonte estructural, la geología del área circundante es uniforme, no se presentan fallas o superficies de movimiento de bloques estratigráficos a nivel superficial, por lo que las probabilidades de que el proyecto active algún proceso de este ámbito son nulas.

En conclusión, no se generan impactos desde el componente geológico con las actividades de intervención del proyecto, por consiguiente, no es definida un área de influencia; la Tabla 4-6 resume los criterios descritos.

Tabla 4-6 Criterios de delimitación de área de influencia preliminar desde el componente geológico

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividades generadoras de impactos	Descripción	Importancia Ambiental	Ámbito de Manifestación
Alteración de las condiciones geológicas	Unidades geológicas: Formación Tilatá (N2t)	POMCA río Bogotá – CAR ²³ , 2019. Geología de la Plancha 228 “Santafé de Bogotá Noreste” del SGC ²⁴ , 2008.	No se prevé que las actividades asociadas al proyecto generen un impacto en el componente	Las actividades relacionadas con la intervención del subsuelo no alterarán la litología de las unidades ni su disposición estructural.	No aplica	Dado que se considera que el proyecto no genere impactos sobre la geología, no se define un área de influencia para el presente componente.

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

- **Geomorfología**

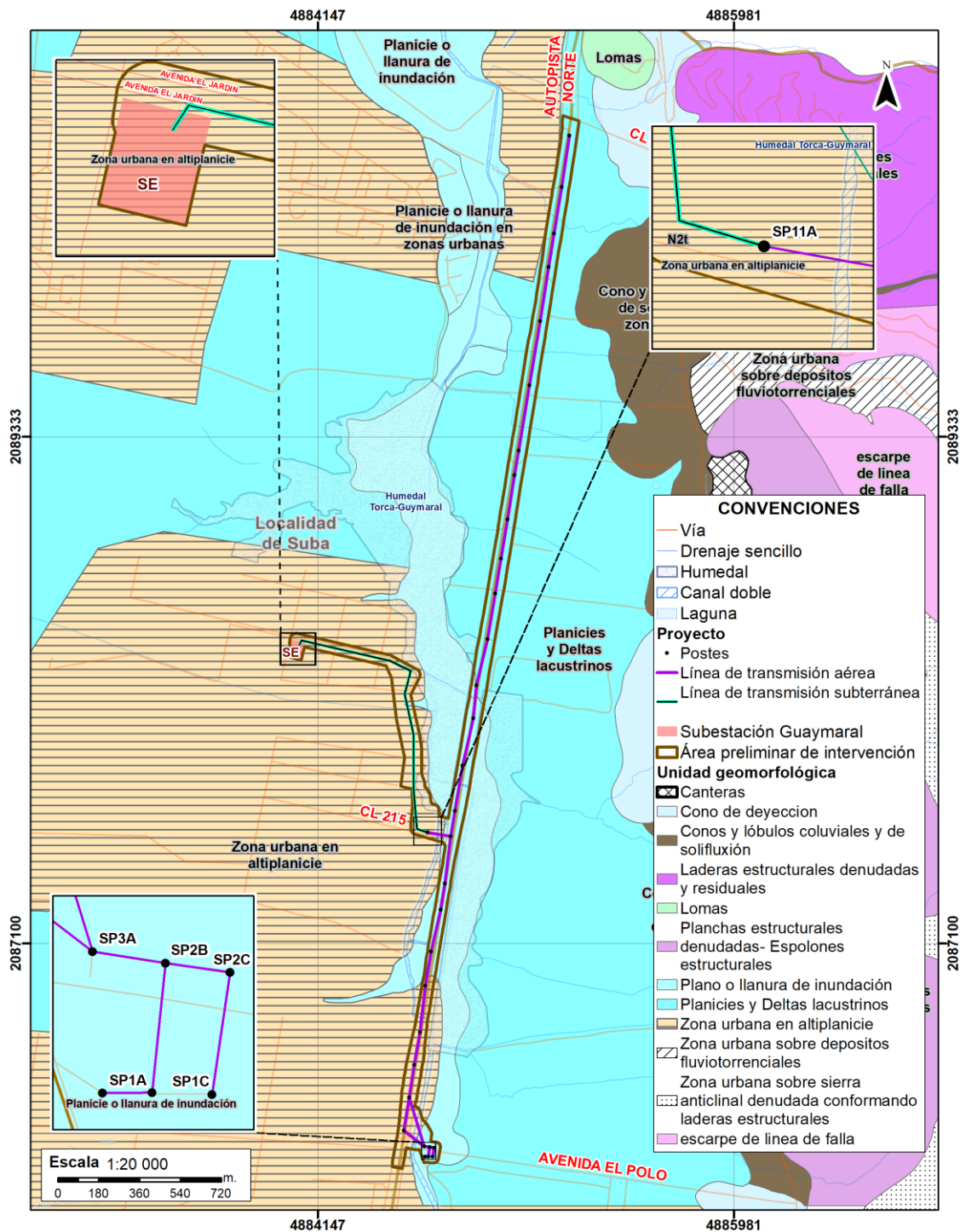
Los patrones de forma del terreno bajo el predominio del proyecto son preferentemente planos en extensión regional. Conforme a la geomorfología de la Plancha 228 “Santafé de Bogotá Noreste” del SGC, como se muestra en la Figura 4-4, las unidades de análisis corresponden a zonas urbanas en planicies y, planicies y artesis lagunares asociadas al ambiente aluvial del río Bogotá.

hidrográficas CB-A_GEB-9. Escala 1:100.000. Datum MAGNA – SIRGAS. Mapa 1 de 3. Tomo II. Volumen X. Bogotá: CAR, 2019

²³ CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. Ibid. Mapa 1 de 3.



²⁴ SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO. Op. Cit., Mapa 1 de 1.

Figura 4-4 Disposición geomorfológica preliminar del proyecto



Fuente: CAR, 2019²⁵. Adaptado por INGEDISA S.A., 2023

²⁵ CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA Op. Cit.

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 26

Con respecto a las intervenciones directas en el subsuelo por el proyecto, como son las excavaciones, es importante aclarar que estas modifican la geoforma natural desde su génesis pasando de ser fluvial a antrópica y, morfométricamente, creando patrones geométricos típicos de las construcciones, visibles según el nivel de escala en que se detallen; por esta razón, se considera la alteración en la que no se puede retornar a la génesis original de forma natural ni con medidas de manejo (Ver Tabla 4-7).

De acuerdo con lo anterior, la magnitud del impacto es baja por el potencial regional de las unidades, es decir, la unidad en su totalidad no se vería afectada ni en un 10% de su extensión total; el efecto se limita únicamente a las zonas intervenidas siendo de carácter puntual; por depender de la construcción se puede controlar la periodicidad y se define como un impacto fugaz al finalizar conforme las actividades lo hacen. El impacto es individual y no se presta para la generación de otros impactos, y al ser en zona urbana no es la primera vez que se presenta en áreas circundantes a la de intervención.

A partir de estas circunspecciones, el componente geomorfológico se limita a las zonas de intervención del proyecto de manera irrelevante en impactos y no genera área de influencia, como se observa en la Tabla 4-7.



Tabla 4-7 Criterios delimitación área de influencia preliminar componente geomorfología

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividades generadoras de impactos	Descripción	Importancia Ambiental	Ámbito de Manifestación
Alteración de la geoforma del terreno	Unidades geomorfológicas: Zona urbana en planicie Plano y artesanal lagunar (Fpla)	POMCA río Bogotá – CAR, 2019. Geología de la Plancha 228 “Santafé de Bogotá Noreste” – SGC, 2008.	Apertura y adecuación del tramo subterráneo Adecuación de sitios de postes del tramo aéreo (remoción, descapote, explanación, excavación y cimentación) Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación, excavación y cimentación)	Las actividades del proyecto que involucran intervención en el subsuelo se consideran que modificarán la forma del terreno con su dinámica, puntualmente la morfometría y génesis de las unidades preexistentes.	Irrelevante	Áreas de excavación, sin embargo, por la irrelevancia del impacto no se considera un área de influencia.

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

- **Geotecnia**

El componente geotécnico es una disciplina multitemática, que se soporta en componentes adicionales y factores que en conjunto configuran la estabilidad del terreno sobre el que se proyecta una construcción; los componentes más influyentes son la geología, que se encarga de estudiar la composición del terreno, y la geomorfología que analiza la forma en

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 27

la que se encuentran los materiales que componen el terreno. En los numerales de definición del área de influencia preliminar de geología y geomorfología se indicó que las unidades de análisis son regionales y corresponden a arcillas arenosas no consolidadas dispuestas en planicies; esta configuración del terreno generalmente se considera de muy buena estabilidad, se sustenta con el desarrollo urbano de la zona.

Cuando se habla de estabilidad, todo proyecto constructivo está obligado a cumplir con los diseños y criterios para garantizarla, sin embargo, al existir incertidumbre de que la estabilidad pueda verse afectada de alguna manera, es que se evalúan los impactos; en tal sentido, como se observa en **Anexos, Cap. 8, Matriz_CP**, en la Tabla 4-8 y la Figura 4-5, el impacto “Alteración de las condiciones geotécnicas” no trasciende más allá de las áreas de suelo-subsuelo intervenidas, por otra parte, dado que la importancia ambiental de este impacto depende netamente de la construcción, su periodicidad de presentación se puede controlar y sería de manera fugaz al existir medidas de manejo (ver Capítulo 10.1.1 Plan de Manejo del presente Estudio de Impacto Ambiental) que deben aplicarse para continuar con las actividades; si bien el medio no se recupera naturalmente, el impacto se puede prevenir y corregir.

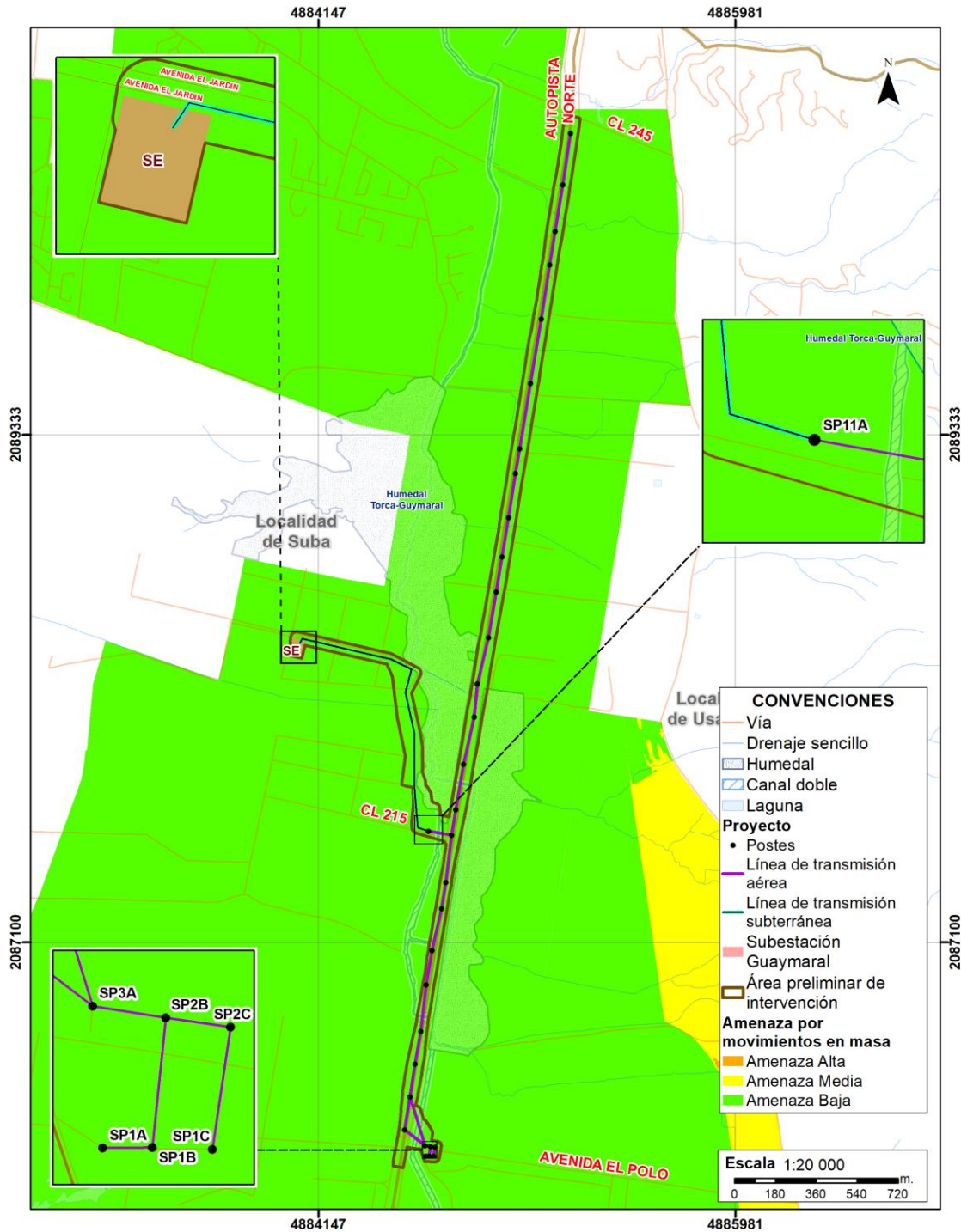
Es por lo anterior que es posible determinar que el componente geotécnico se ciñe a las áreas de intervención del proyecto de manera irrelevante en impactos, y por ende no delimita un área de influencia.

Tabla 4-8 Criterios delimitación área de influencia preliminar componente geotecnia

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividades generadoras de impactos	Descripción	Importancia Ambiental	Ámbito de Manifestación
Alteración de las condiciones geotécnicas	Unidades geológicas y geomorfológicas Zonas de amenaza a movimientos en masa	Mapa de amenaza a movimientos en masa de Cundinamarca – SGC, 2023.	Apertura y adecuación del tramo subterráneo Adecuación de sitios de postes del tramo aéreo y otras estructuras (remoción, descapote, explanación, excavación y cimentación) Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación, excavación y cimentación)	Se ciñe al comportamiento del terreno en términos de estabilidad. La ocurrencia del impacto es incierta ya que depende en conjunto del proceso constructivo y los factores geo-ambientales.	Irrelevante	Áreas de excavación, sin embargo, por la irrelevancia del impacto no se considera un área de influencia.



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-5 Amenaza por movimientos en masa



Fuente: SGC²⁶, INGEDISA S.A., 2023

²⁶ Servicio Geológico Colombiano. Mapa de amenaza a movimientos en masa de Cundinamarca.2023

  INGEDISA INGENIERÍA & DISEÑO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 29

4.2.1.1.2 Componente suelos

El desarrollo del proyecto “Subestación Eléctrica Guaymaral y sus líneas de transmisión a 115 kV” dentro del contexto urbano del Distrito Capital, prevé la intervención del recurso suelo a través de la instalación de los equipos de la subestación y las líneas de transmisión de forma subterránea y aérea, las cuales van a generar ocupación del suelo temporal y permanente dando lugar al impacto denominado “Cambio en el uso del suelo”.

El análisis del impacto que el proyecto puede generar en el recurso suelo en relación con el uso, se realizó con base en la información preliminar de las coberturas de la tierra generadas para el proyecto y el área preliminar de intervención, lo cual permitió identificar que el proyecto impactará 11 usos actuales del suelo, como se muestra en la Tabla 4-9.



Tabla 4-9 Uso actual del suelo en el área preliminar de intervención

Grupo de uso	Uso actual	Nomenclatura	Área preliminar de intervención	
			ha	%
Infraestructura	Recreacional, deportiva o turística	IRE	1,64	3,86%
Canales	Canales	CAA	0,36	0,85%
Otros usos	Tierras en descanso	OTD	2,59	6,10%
Infraestructura	Transporte	ITR	5,64	13,28%
	Residencial	RCS	0,25	0,58%
	Comercial	ICM	1,52	3,59%
	Dotacional	IDT	0,88	2,08%
	Educativo	IED	2,24	5,28%
	Industrial	IIN	0,53	1,26%
	Separador vial	ISV	26,67	62,76%
Forestal	Producción-protección	FPP	0,16	0,38%
TOTAL			42,50	100,00%

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Ahora bien, en la Tabla 4-10 se muestra la evaluación de las actividades del proyecto frente al impacto “Cambio en el uso del suelo”, permitiendo identificar las actividades que generarán impacto significativo sobre el recurso. El análisis muestra que el impacto “Cambio en el uso del suelo” se presentará por el desarrollo de dos (2) actividades asociadas a la construcción e instalación de la subestación, las cuales conllevarán a la ocupación permanente de este predio el cual actualmente se encuentra en uso *Industrial*, pasando a uso *dotacional*, dando lugar a la generación de un impacto con importancia ambiental moderada en relación con el uso actual del suelo.



De igual manera, el desarrollo de las otras ocho (8) actividades (ver Tabla 4-10) asociadas a la construcción e instalación de la línea eléctrica en el tramo aéreo y tramo subterráneo, generarán ocupación de las áreas donde se desarrollarán dichas actividades ocasionando el impacto cambio de uso de suelo de forma temporal.

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 30

Con relación al tramo subterráneo, una vez se terminen las actividades constructivas, estas áreas retornarán a los usos de suelo presentados en la actualidad (tierras en descanso), es por lo anterior que la importancia ambiental asociada al impacto sobre estas áreas y usos actuales del suelo se considera irrelevante, como se observa en la Tabla 4-10; de forma similar, para el caso del tramo aéreo, la ocupación se realizará a partir de las actividades constructivas y de la instalación de los postes que soportarán la línea de transmisión aérea, no obstante, al generarse la instalación de estos sobre áreas que actualmente funcionan como zonas verdes urbanas, éstas no cambiarán el uso actual del suelo con la presencia de los postes, por lo que el impacto, se considera irrelevante o no significativo (ver Tabla 4-10).

Tabla 4-10 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente de Suelos

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividades generadoras de impactos	Descripción	Importancia Ambiental	Ámbito de Manifestación
Cambio en el uso del suelo	Coberturas de la tierra y usos del suelo	Mapa de coberturas de la tierra (preliminar)	Generación de residuos	Cambio en el uso del suelo como consecuencia de las actividades que desarrollará el proyecto.	Irrelevante	Áreas de uso temporal
			Adecuación de áreas de uso temporal		Irrelevante	Accesos nuevo y áreas de uso temporal
			Construcción de cámaras o cajas de empalme, inspección y deflexión		Irrelevante	Áreas de cámaras o cajas de empalme
			Apertura y adecuación del tramo subterráneo		Irrelevante	Área de zanja
			Construcción y tendido de la ductería		Irrelevante	Área de zanja
			Cimentación, relleno y compactación de la línea subterránea		Irrelevante	Área de zanja
			Adecuación de sitios de postes del tramo aéreo y otras estructuras (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Irrelevante	Sitios de poste
			Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación)		Moderado	Área de subestación

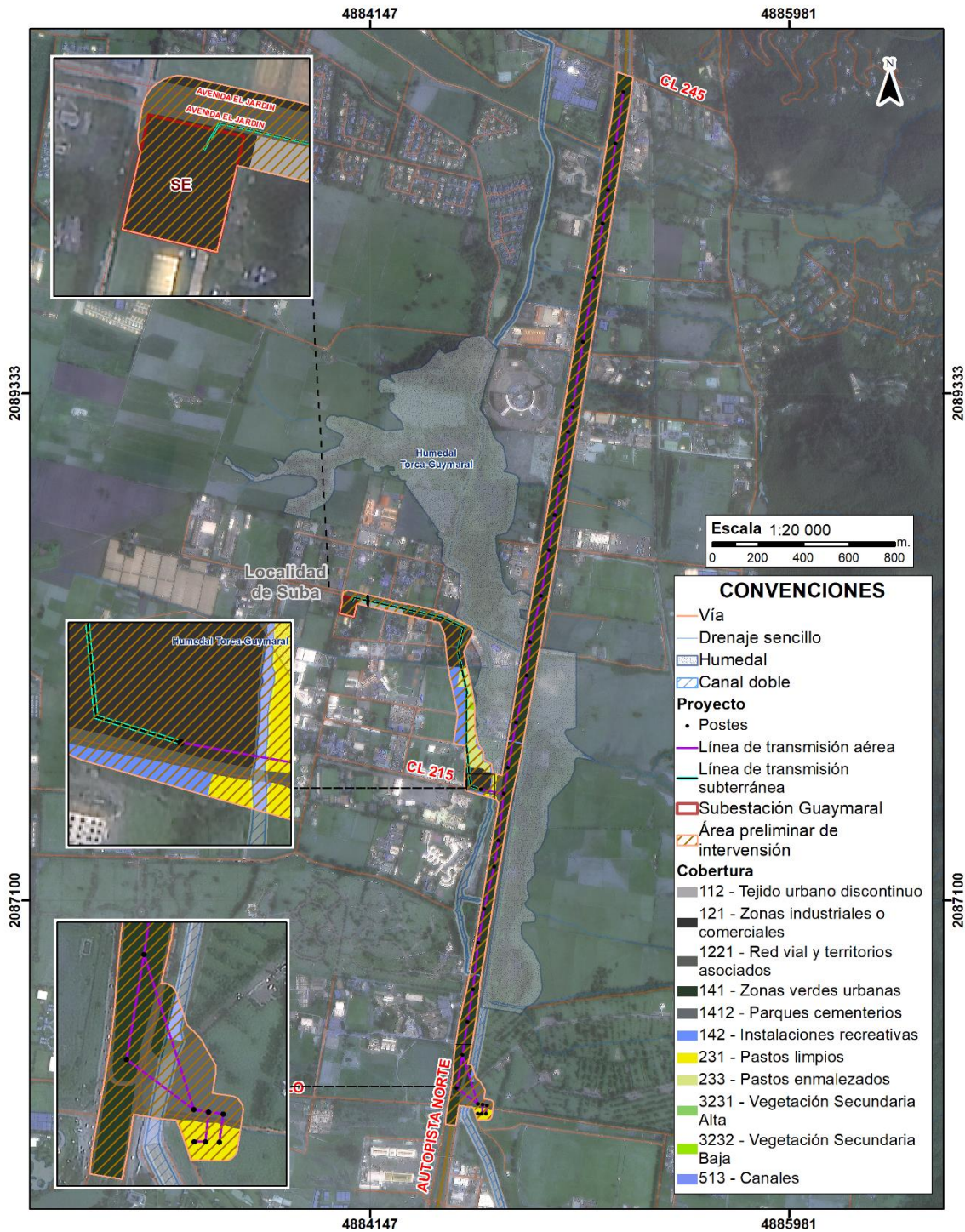
  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 31

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividades generadoras de impactos	Descripción	Importancia Ambiental	Ámbito de Manifestación
			excavación y cimentación)			
			Construcción de subestación		Moderado	Área de subestación
			Montaje de equipos, postes y tendido de las líneas de transmisión		Irrelevante	Sitios de poste



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Con base en lo anterior, se puede evidenciar que la ejecución del proyecto generará un impacto significativo (moderado) sobre el uso del suelo del predio de la subestación, por lo que esta área constituye el área de influencia preliminar de suelos con un área de 0,50 ha como se muestra en la Figura 4-6.

Figura 4-6 Áreas de intervención frente a las unidades de uso del suelo



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 33

4.2.1.1.3 Componente hidrológico

El presente numeral se actualiza y complementa dando respuesta al Requerimiento No. 1, del Acta de Reunión de Información Adicional del trámite administrativo de licenciamiento ambiental, expediente SDA 07-2024-153, considerando la inclusión de la solicitud de permiso de ocupación de cauce asociados al cruce de la línea de transmisión subterránea y el drenaje artificial denominado “Drenaje Canal Guaymaral”.

Con la finalidad de delimitar el área de influencia preliminar para el componente hidrológico y de acuerdo con lo estipulado en el numeral 4.2.1 del presente documento con relación al área de intervención preliminar, y considerando las unidades hidrográficas como unidad mínima de análisis que para este caso en particular y de acuerdo con la zonificación hidrográfica establecida por el IDEAM en el informe de “Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia”²⁷ y Ajuste del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Bogotá²⁸, corresponde al área hidrográfica del Magdalena – Cauca (2), zona hidrográfica Alto Magdalena (21), en la subzona hidrográfica del Río Bogotá (2120), en el sector Río Bogotá (Sector Tibitoc - Soacha) (2120-07), específicamente en la microcuenca Río Bogotá (Sector Tibitoc - Chía) (2120-0704).

Posteriormente se inicia el proceso de definición del área de influencia preliminar, la cual es donde se manifiestan y hasta donde trascienden los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto y sus actividades asociadas, sobre el componente hidrológico, para este acotamiento se realizó la revisión de la información cartográfica y documental del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.²⁹, cartografía básica de superficies de agua a escala 1:2.000³⁰, Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Distrital de Humedales de Torca y Guaymaral³¹ y estudios ambientales y diseño de obras de bioingeniería para la intervención del sistema de vallados del borde norte de Bogotá de la localidad de Suba³², una vez analizada la información mencionada anteriormente se identificaron las zonas de ronda, corredores ecológicos y determinantes ambientales definidas para los ecosistemas lentos y lóticos que se interceptan con el área de intervención preliminar, para lo cual se radicó ante la Secretaría Distrital de Ambiente una solicitud de concepto de la necesidad de la solicitud de un permiso de ocupación de cauce. En la Tabla 4-11, se muestran los resultados de la evaluación de las actividades del proyecto frente a los impactos denominados “Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial” y “Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico”.

²⁷ INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia. Bogotá D.C. 2013



²⁸ CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA, Op. cit., p. 304

²⁹ ALCADÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Decreto 55 de 2021 (29 de diciembre de 2021). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C [en línea]. Bogotá D.C. Disponible en [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bogota.gov.co/bog/pot-2022-2035/Decreto_555_de_2021.pdf](https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bogota.gov.co/bog/pot-2022-2035/Decreto_555_de_2021.pdf)

³⁰ UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE CATASTRO DISTRITAL. Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital. [sitio web]. Bogotá D.C.; [consultado:11 de julio de 2023]. Disponible en <https://datosabiertos.bogota.gov.co/>

³¹ SECRETARÍA DSISTRITAL DE AMBIENTE Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. Resolución conjunta 29 (08 de febrero de 2023). Por la cual se aprueba la actualización del Plan de Manejo Ambiental de las Reservas Distritales de humedales de Torca y Guaymaral declarados como Área Protegida Distrital y se adoptan otras determinaciones



³² ALCADIA LOCAL DE SUBA et al. Estudios ambientales y diseño de obras de bioingeniería para la intervención del sistema de vallados del borde norte de Bogotá de la localidad de Suba. Bogotá D.C. 2021

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 34

De acuerdo con lo mencionado con anterioridad, las actividades constructivas como: Construcción y tendido de la ductería, Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación), Izaje de carga para instalación de postes, armado y tendido de la cercha, Montaje de subestación y equipos, estructuras y tendido, **Apertura y adecuación del tramo subterráneo, Armado y tendido de la cercha, Construcción de cámaras o cajas de empalme, inspección y deflexión** y Construcción de obras de protección y estabilización generarían un impacto moderado en la alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, lo anterior, teniendo en cuenta este impacto está relacionado con la introducción de sustancias o energía por parte del hombre de manera directa o indirectamente derivándose problemas como: daños en los organismos vivos, efectos sobre la salud de los humanos, cambios en los usos del agua y cambios en las características fisicoquímicas, microbiológicas y/o hidrobiológicas así mismo, la calidad del recurso hídrico superficial presenta variaciones espacio temporales debido a factores externos e internos al cuerpo de agua.

Tabla 4-11 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente hidrológico


Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividades generadoras de impactos	Descripción	Importancia Ambiental	Extensión
Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Microcuenca Río Bogotá (Sector Tibitoc - Chía) (2120-0704).	Plan de ordenamiento Territorial de Bogotá D.C, cartografía básica de superficies de agua a escala 1:2.000, Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Distrital de Humedales de Torca y Guaymaral estudios ambientales y diseño de obras de bioingeniería para la intervención del sistema de vallados del borde norte de Bogotá de la localidad de Suba	Construcción y tendido de la ductería	Cambios en las características fisicoquímicas, microbiológicas y/o hidrobiológicas de las aguas superficiales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	Moderado	Ecosistemas lenticos y lóticos continuos
			Cimentación, relleno y compactación de la línea subterránea		Irrelevante	
			Adecuación de sitios de postes del tramo aéreo y otras estructuras (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Irrelevante	
			Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Moderado	
			Apertura y adecuación del tramo subterráneo		Irrelevante	
			Armado y tendido de la cercha		Irrelevante	
			Construcción de cámaras o cajas de empalme, inspección y deflexión		Irrelevante	
			Izaje de carga para instalación de postes		Moderado	
			Montaje de subestación y		Moderado	

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4 VERSIÓN: 01 PÁG. 35

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividades generadoras de impactos	Descripción	Importancia Ambiental	Extensión
Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico			equipos, estructuras y tendido			
			Desmante de instalaciones en áreas de uso temporal		Irrelevante	
			Construcción de obras de protección y estabilización		Moderado	
			Reconformación de las áreas intervenidas por el proyecto en fase constructiva	Los cambios en las concentraciones elevadas de sedimento en los ecosistemas acuáticos pueden causar cambios significativos en las propiedades de resistencia del agua, es así, que la viscosidad será mayor y la velocidad de asentamiento de las partículas inferior	Moderado	Ecosistemas lentos y lóticos continuos
			Mantenimiento electromecánico		Irrelevante	
			Desmantelamiento, demolición y cierre de infraestructura de la subestación y línea de transmisión		Irrelevante	
			Reconformación de las áreas intervenidas		Moderado	
			Transporte de material, equipo y otros		Moderado	
			Generación de residuos		Moderado	
			Apertura y adecuación del tramo subterráneo		Irrelevante	
			Adecuación de accesos y áreas de uso temporal		Irrelevante	
			Armado y tendido de la cercha		Irrelevante	
			Construcción de cámaras o cajas de empalme, inspección y deflexión		Irrelevante	

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Por otra parte, una vez realizada la evaluación del impacto de Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico, se estimó que las actividades de Construcción y tendido de la ductería, Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación), Izaje de carga para instalación de postes, Apertura y adecuación del tramo subterráneo, Armado y tendido de la cercha, Construcción de cámaras o cajas de empalme, inspección y deflexión, Montaje de subestación y equipos, estructuras y tendido, y Construcción de obras de protección y estabilización generan un impacto moderado, este impacto corresponde específicamente a los cambios que se generen en la sección hidráulica de los cuerpos

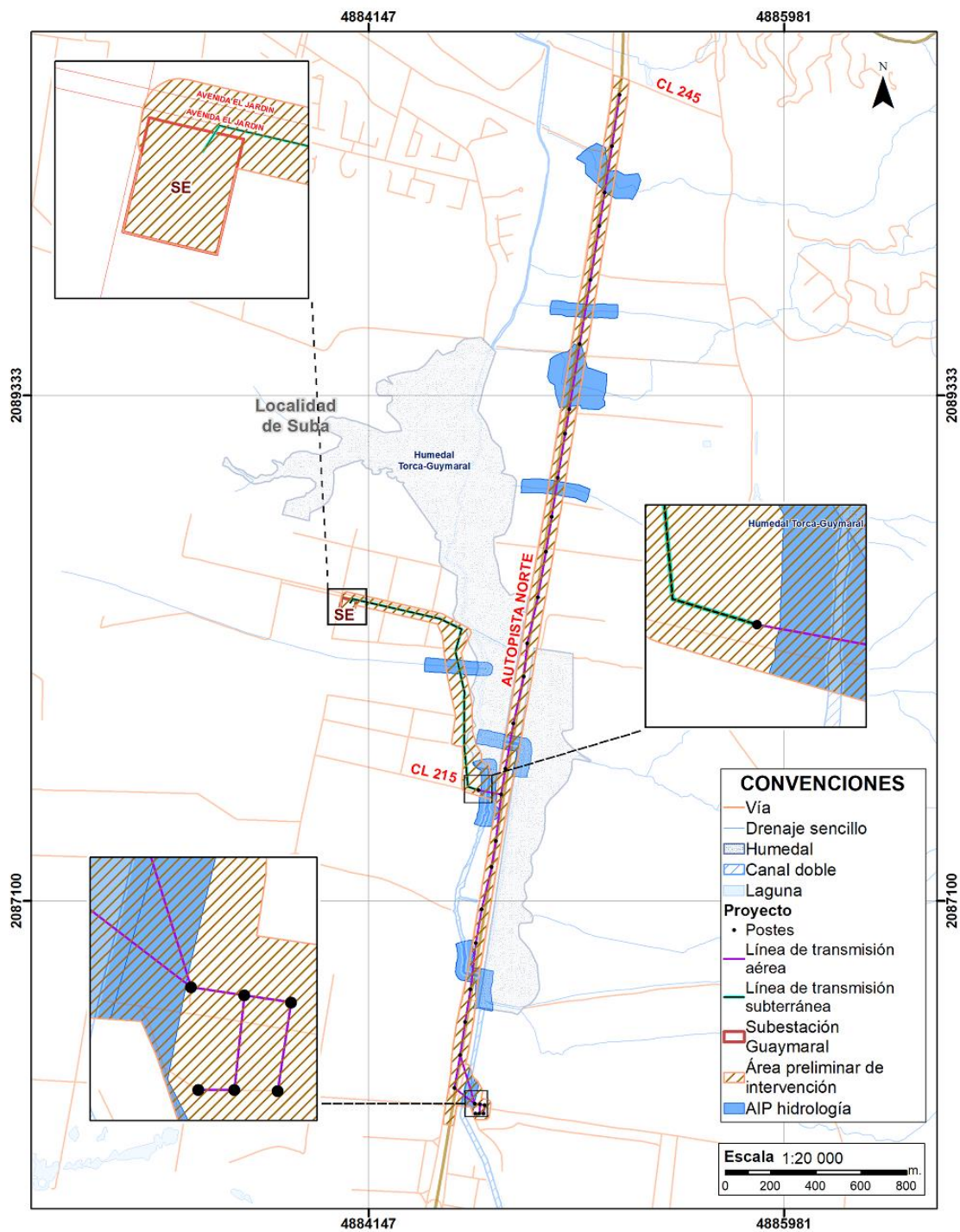
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 36

hídricos afectados por las actividades que se identificaron. Adicionalmente, el impacto también está relacionado con la dinámica fluvial del Canal Drenaje Guaymaral, es decir al comportamiento hidráulico del cauce y su interacción frente a las condiciones que se presenten sobre el medio.



Se determinó el área de influencia preliminar (21,66 ha) para este componente con base a la posible Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial y Alteración hidro geomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico, por las actividades asociadas a la construcción del proyecto “Subestación eléctrica Guaymaral y sus líneas de transmisión a 115 kV”, una vez identificados los posibles puntos de intersección de las obras con ecosistemas lóticos se delimitó radios de intervención de 150 metros tanto aguas arriba como aguas abajo teniendo como referencia lo establecido en lo referido a corredores ecológicos y zonas de rondas hídricas establecidas en el Plan de ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.³³, para el ancho de esta área se acotó lo establecido en este instrumento de ordenación, en la Figura 4-7 se puede observar la distribución espacial del área de influencia preliminar del componente de hidrología.

³³ ALCADÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Decreto 55 de 2021 (29 de diciembre de 2021). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C [en línea]. Bogotá D.C. Disponible en chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bogota.gov.co/bog/pot-2022-2035/Decreto_555_de_2021.pdf

Figura 4-7 Área de influencia preliminar hidrológica



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 38

4.2.1.1.4 Componente hidrogeológico

El área de influencia preliminar del componente hidrogeológico se determinó a partir de la geología del presente proyecto que utilizó información oficial del Servicio Geológico Colombiano (SGC); a partir de la información geológica se determinaron las unidades hidrogeológicas de acuerdo con la metodología de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (IAH)³⁴ “Leyenda Internacional de los Mapas Hidrogeológicos”.

El alcance de la caracterización para este componente está enfocado a la identificación de los acuíferos, sus zonas de recarga, tránsito y descarga, zonas de mayor vulnerabilidad y los potenciales usos que tienen en el área; esta caracterización se realiza con el objetivo de identificar zonas donde se hace intervención al subsuelo y que puedan llegar a experimentar la afectación del recurso hídrico subterráneo de manera directa o indirecta.

Las actividades del proyecto que pueden generar impactos son: Adecuación de áreas de uso temporal, apertura y adecuación del tramo subterráneo, construcción y tendido de la ductería, cimentación, relleno y compactación de la línea subterránea, adecuación de sitios de postes del tramo aéreo y otras estructuras (remoción, descapote, explanación, excavación y cimentación), adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación, excavación y cimentación) y reconfiguración de las áreas intervenidas por el proyecto en fase constructiva. Son actividades que pueden generar efectos sobre el medio, pero por ser de carácter puntual y la recuperación del acuífero es rápida se consideran de importancia ambiental irrelevante. Ver Tabla 4-12.

Tabla 4-12 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente hidrogeológico

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividades generadoras de impactos	Descripción	Importancia Ambiental	Extensión
Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Unidad Hidrogeológica	Servicio Geológico Colombiano POMCA río Bogotá – CAR, 2019.	Adecuación de áreas de uso temporal	Cambios en las características físicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga como consecuencia del proyecto.	Irrelevante	Accesos y áreas de uso temporal
			Apertura y adecuación del tramo subterráneo		Irrelevante	Tramo subterráneo
			Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación, excavación y cimentación)		Irrelevante	Área de subestación
Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo			Adecuación de áreas de uso temporal	Este impacto se define como el cambio en el nivel piezométrico por modificaciones en la condición natural de los	Irrelevante	Áreas de intervención
			Apertura y adecuación del tramo subterráneo		Moderado	Tramo subterráneo
			Construcción y tendido de la		Irrelevante	Áreas de intervención

³⁴ UNESCO, IAH, IAHS. International legend for hydrogeological maps (1983)

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividades generadoras de impactos	Descripción	Importancia Ambiental	Extensión
			ductería	acuíferos, debido a obras que lleguen a una profundidad mayor a la que se encuentra dicho nivel freático.		
			Cimentación, relleno y compactación de la línea subterránea		Irrelevante	Áreas de intervención
			Adecuación de sitios de postes del tramo aéreo y otras estructuras (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Irrelevante	Áreas de intervención
			Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Irrelevante	Áreas de intervención

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

En cuanto a la actividad de apertura y adecuación del tramo subterráneo, para el impacto de alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, se considera de una importancia ambiental Moderada debido a que esta actividad puede cortar el nivel freático de la zona teniendo un impacto directo, esta actividad es de extensión parcial por lo largo del tramo subterráneo cuya recuperación se puede dar a mediano plazo debido a la naturaleza del acuífero cuya tendencia es recuperarse de forma natural. Se realiza un radio de influencia por la metodología Weber³⁵ donde:

R: Radio de influencia
ho: espesor de acuífero saturado
K: Conductividad hidráulica
t: Tiempo en segundos.
ne: Porosidad efectiva

$$R = 3 \times \sqrt{\frac{h_0 \times k \times t}{ne}}$$

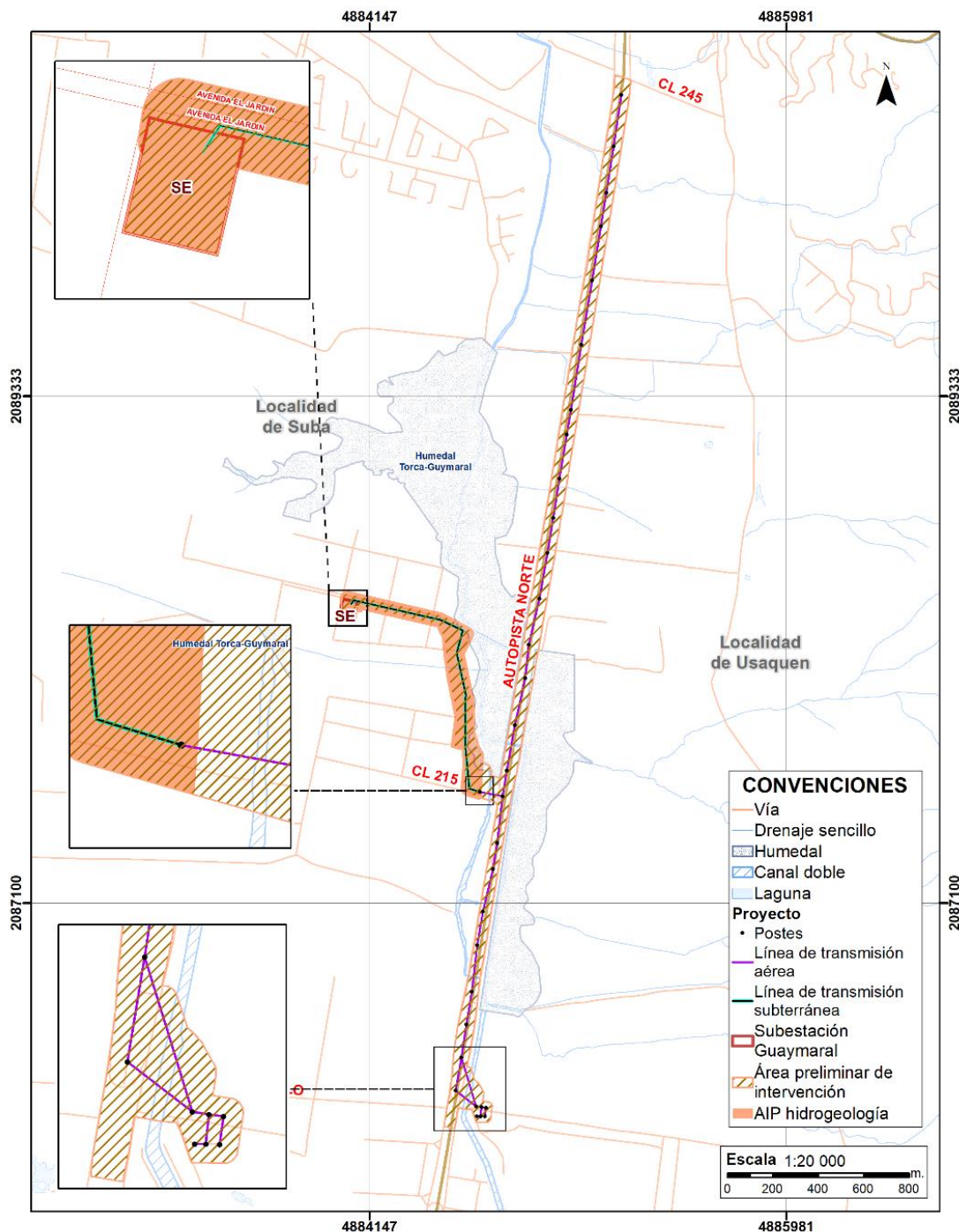
Se parte de un escenario crítico donde la porosidad efectiva será de 0,5, los espesores de acuíferos saturados de 3,85 metros y una conductividad hidráulica de 1,17 E-1 (información POMCA río Bogotá) ³⁶; dándonos como resultado que el cono de deyección para el área sería de 9 metros; con estos 9 metros se realiza un buffer para el área de intervención preliminar asociada al tramo subterráneo dándonos un total de 11,86 ha como área de

³⁵ Gestión Sostenible del agua, GIDAHATARI. (2023, 16, 06). Perspectiva del radio de influencia, gidahatari.com/ih-es/


³⁶ POMCA Río Bogotá.Op Cit.

influencia preliminar de hidrogeología. Como se puede observar en la Figura 4-8. Se tiene en cuenta este escenario para profundidades máximas de 5 metros para la franja del tramo subterráneo.

Figura 4-8 Área de influencia preliminar hidrogeología



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 41

4.2.1.1.5 Componente atmosférico

Con la finalidad de delimitar el área de influencia preliminar para el componente atmosférico, fueron tenidos en cuenta los diferentes impactos de carácter negativo correspondientes a la alteración a la calidad de aire, los cambios en los niveles de radiación no ionizante y la alteración en los niveles de presión sonora que se podrían presentar producto de las actividades asociadas al proyecto “Subestación eléctrica Guaymaral y sus líneas de transmisión a 115 kV”, para lo anterior fueron considerados las características actuales del área mediante la consulta de información publicada por Secretaría Distrital de Ambiente, el área preliminar de intervención, los aportes en las concentraciones de material particulado y generación de ruido por motores, obras civiles, movilización de maquinaria, la naturaleza de los métodos constructivos propuestos para el desarrollo del proyecto, obras y movimientos que se realizarían y la puesta en servicio del proyecto.

En tal sentido, a continuación, se presentan los análisis preliminares para calidad del aire, campos electromagnéticos y ruido ambiental:

- **Calidad del aire**

Considerando la metodología para la definición del área de influencia preliminar del componente Atmósfera – Calidad del Aire, fue considerada la información reportada por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá³⁷ (RMCAB), específicamente la reportada por la estación “Guaymaral”, la cual, se encuentra localizada a aproximadamente 270 metros al oeste del área preliminar de intervención como se puede observar en la Figura 4-9 lo cual permitió evaluar las condiciones de la zona sin la implementación del proyecto, y por ende determinar la importancia ambiental del efecto negativo que generarían las diferentes actividades con respecto a la alteración a la calidad del aire.


³⁷ SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá-RMCAB.2023 <http://rmcab.ambientebogota.gov.co/home/map>

Figura 4-9 Estación Guaymaral de la RMCAB



Fuente: A partir de SDA³⁸, adaptado por INGEDISA S.A, 2023

³⁸ Ibid.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 43

En tal sentido, en el Informe Trimestral 2023-1³⁹ y como se puede observar en la Tabla 4-13, los valores promedios registrados por la estación Guaymaral para el primer trimestre del año 2023 no superaron en ningún momento los niveles máximos permisibles manifestados en la Resolución 2254 de 2017⁴⁰. Por otra parte, como se observa en la Tabla 4-13 los niveles de riesgo medidos por la estación Guaymaral de la RMCAB reportan un estado de “prevención” para todos los contaminantes atmosféricos; en tal sentido ninguno de los contaminantes se encuentra categorizado como “Alerta Fase 1” y/o “Emergencia” y por ende es posible inferir que el medio es muy tolerante y el impacto podrá ser asimilado rápidamente y en su totalidad.

Tabla 4-13 Valores promedio de contaminantes atmosféricos en la estación Guaymaral

Contaminante	Valor reportado en la estación	Valor máximo Rsl 2254 de 2017	Nivel de riesgo
PM ₁₀ 24 h (µg/m ³)	30,7	75	Prevención
PM _{2.5} 24 h (µg/m ³)	17,7	37	Prevención
O ₃ 8h (µg/m ³)	26,7	100	Prevención
NO ₂ 1h (µg/m ³)	19	200	Prevención
CO 8h (µg/m ³)	376	5.000	Prevención

Fuente: A partir de SDA⁴¹, adaptado por INGEDISA S.A,2023

De igual forma, considerando la naturaleza de las actividades asociadas al proyecto y por ende los métodos constructivos se prevé que la instalación de cada uno de los postes no tarde más de 15 días; de forma similar con respecto a las actividades asociadas a la línea subterránea y a la subestación, y como se observa en el Capítulo 3. Descripción del proyecto durarían menos de un año, es por lo anterior que el criterio de duración se categorizó como “temporal”; por otra parte, considerando que el efecto ya se presenta en la zona debido al tránsito de vehículos, la presencia de industria y comercio se considera que el criterio de efecto es “secundario”.

Por lo anterior, y como se observa en la Tabla 4-14 se determinó que la “Importancia Ambiental” del impacto “Alteración en la calidad del aire” para las actividades del proyecto está clasificado como “Irrelevante”, en tal sentido, considerando la significancia del impacto, la alteración en la calidad del aire **no se considera como un criterio que contribuya a la definición del área de Influencia preliminar para el componente atmosférico.**



Tabla 4-14 Delimitación del área de influencia preliminar para calidad del aire

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividades generadoras de impactos	Descripción	Importancia Ambiental	Ámbito de Manifestación
Alteración en la calidad del aire	Índice Bogotano de Calidad del aire y Riesgo en Salud-IBOCA	Reportes Estación Guaymaral Primer trimestre 2023	Transporte de material, equipo y otros	Se define como la alteración de la calidad del aire por el aporte de material	Irrelevante	Franja de amortiguamiento, sin embargo, por la irrelevancia del impacto no se considera un área
			Generación de residuos		Irrelevante	
			Adecuación de áreas de uso temporal		Irrelevante	

³⁹ SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Dirección de Control Ambiental. Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual-SCAAV. Informe trimestral 2023-1 (enero-febrero-marzo). 2023

⁴⁰ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 2254. “Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones”. 2017

⁴¹ SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Dirección de Control Ambiental. Op Cit.

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 44

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividades generadoras de impactos	Descripción	Importancia Ambiental	Ámbito de Manifestación
			Apertura y adecuación del tramo subterráneo	particulado relacionado directamente a PM10 y PM2.5, y/o gases como el monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SO2).		de influencia para este impacto.
			Construcción de cámaras o cajas de empalme, inspección y deflexión		Irrelevante	
			Construcción y tendido de la ductería		Irrelevante	
			Cimentación, relleno y compactación de la línea subterránea		Irrelevante	
			Adecuación de sitios de postes del tramo aéreo y otras estructuras (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Irrelevante	
			Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Irrelevante	
			Construcción de subestación		Irrelevante	
			Desmonte de instalaciones en áreas de uso temporal		Irrelevante	
			Desmantelamiento, demolición y cierre de infraestructura de la subestación y línea de transmisión		Irrelevante	
			Reconformación de las áreas intervenidas		Irrelevante	



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

• Campos electromagnéticos

Con relación al impacto “Cambio en los niveles de radiación no ionizante” es importante resaltar que la única actividad que generaría un efecto adverso sería la de Energización, toda vez que la puesta en servicio genera campos electromagnéticos cuyo alcance espacial se limita al predio de la subestación Guaymaral, sus líneas de transmisión asociadas y las distancias de seguridad requeridas de acuerdo a lo estipulado por el Ministerio de Minas y Energía, a través del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas -RETIE⁴², y por tanto se consideró que la extensión del impacto como puntual.

No obstante, considerando lo estipulado por la Organización Mundial de la Salud y con base a los niveles del espectro electromagnético, las líneas de transmisión producen campos electromagnéticos de muy baja frecuencia, 1'000.000 de veces inferior a las ondas radiales, por lo tanto, están clasificadas como Radiación no ionizante de muy baja frecuencia; teniendo en cuenta lo anterior se considera que el impacto es de magnitud baja, de acumulación simple, se considera un efecto secundario debido a que existen otras líneas de transmisión en la zona y a que cualquier aparato presente en la zona que utilice

⁴² MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas -RETIE.2013

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 45

electricidad genera un campo eléctrico y otro magnético.

Considerando lo descrito a lo largo del presente numeral y como se observa en la Tabla 4-15 el impacto “Cambio en los niveles de radiación no ionizante” tiene una importancia ambiental “irrelevante” y por tanto **no cumple una función delimitadora en el área de influencia para el componente atmosférico.**

Tabla 4-15 Delimitación del área de influencia preliminar para campos electromagnéticos

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividades generadoras de impactos	Descripción	Importancia Ambiental	Ámbito de Manifestación
Cambio en los niveles de radiación no ionizante	Distancias de seguridad	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE	Energización	Consiste en la interferencia no deseada en la banda de comunicaciones de radiofrecuencia (ondas de radio), ocasionadas por las descargas del efecto corona en una línea de transmisión. Algunas de las manifestaciones de este efecto incluyen: vibración mecánica, calor alrededor de los conductores o calentamiento de la superficie, ruido audible, radio y TV interferencia, o en general interferencias electromagnéticas, etc	Irrelevante	Distancias de seguridad, sin embargo, por la irrelevancia del impacto no se considera un área de influencia para este impacto.

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

- **Ruido ambiental**

Para la definición del área de influencia preliminar del componente atmosférico, específicamente en lo referente al ruido ambiental, se tuvieron en cuenta los impactos potenciales que pudiesen perturbar la calidad acústica del área de influencia, relacionada esta, con el incremento de los niveles de ruido por la presencia y el funcionamiento de maquinaria (en las etapas de construcción y operación), identificando de esta manera el impacto denominado “Alteración de los niveles de presión sonora”.

En tal sentido, para la determinación del alcance espacial asociado a la generación de ruido ambiental, se partió de lo expuesto en el numeral C.2.3.1 “Niveles de presión sonora de tonos” del Anexo C “Método Objetivo para la Evaluación de la Audibilidad de Tonos en el Ruido. Método de Referencia” de la Norma Internacional ISO 1996-2:2007 “Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental”⁴³, hallándose el nivel de presión sonora en un escenario crítico donde en la fuente, todos los equipos funcionan al mismo tiempo. Para esto, se aplica la siguiente fórmula:

⁴³ INTERNATIONAL ORGANIZATION OF STANDARDIZATION-ISO. ISO 1996-2:2007 “Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental”. 2007

$$L_{pt} = 10 \log \sum 10^{\frac{L_{pti}}{10}} \text{ dB}$$

Donde:

L_{pti} : Niveles de presión sonora emitido por cada equipo.

L_{pt} : Nivel de presión sonora total, indiferentemente del tipo de fuente de emisión.

Para poder proyectar el ruido que se puede generar en jornada diurna durante la etapa constructiva del proyecto, de acuerdo con experiencias previas en construcciones de líneas de transmisión de alta tensión, se determinó una maquinaria estándar con fuentes puntuales que representan principalmente la construcción de la Subestación y los sitios de estructura; fuentes móviles que representan los accesos a utilizar; y fuentes lineales que representan los tramos de subterranización de la línea de alta tensión (ver Tabla 4-16).



Tabla 4-16 Nivel de ruido para fuentes puntuales, móviles y lineales

Maquinaria y equipos	Nivel de ruido (dB)
Fuentes Puntuales	
Apisonadora Tipo Canguro	106,2
Compresor hidráulico	90,3
Motobomba	89
Pluma grúa	76
Pulidora	85
Retro excavadora	90
Sierra circular	103,6
Cabrestante hidráulico 1090	74
Mezcladora trompo	68
Fuentes Móviles	
Volqueta doble troque	80
Volqueta sencilla	80
Camioneta	75
Fuentes Lineales	
Apisonadora Tipo Canguro	106,2
Minicargador	81
Wincher	70
Motobomba	74
Cabrestante hidráulico 1090	74
Mezcladora trompo	68

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Seguidamente, de acuerdo con las características socioambientales del sector, y a partir de lo expuesto en la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006⁴⁴ “*Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental*” del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-MAVDT (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS), respecto al área circundante al lugar de desarrollo del proyecto, se clasificó que esta pertenece al subsector “*Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes*” del sector B “*ruido y tranquilidad*”, lo

⁴⁴ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. RESOLUCION 0627. “Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental”

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 47

anterior considerando que, como se observa en el Capítulo 3. Descripción del proyecto, en las inmediaciones del proyecto se encuentra infraestructura asociada al sector educativo tales como universidades y colegios, es por lo anterior que para este subsector se tuvo en cuenta la jornada diurna cuenta con un Valor Máximo Permisible de 65 dB, vale la pena destacar que solo se consideró la jornada diurna toda vez que como se menciona en la ficha MAB-07 Manejo ambiental para emisiones atmosféricas y ruido del Capítulo 10.1.1 MMA Abiótico no se prevé realizar labores en la jornada nocturna.

Posteriormente, se procedió a establecer el alcance espacial asociado al posible incumplimiento de la norma en el escenario crítico planteado, para lo cual se tomó como referencia el estudio *Revisión de los Aspectos más Relevantes en el Estudio de la Percepción Auditiva de Distancia*⁴⁵, donde se establece que la intensidad del sonido disminuye en 6 dB cada vez que la distancia a la fuente se duplica. Por esto, y teniendo en cuenta la intensidad de la fuente a analizar, y el Estándar Máximo Permisible establecido por la norma, a través de la siguiente ecuación se determina a qué distancia de la fuente de emisión de ruido se empieza a cumplir el límite normativo. Esta distancia se estipula en metros, partiendo de la premisa de que el punto inicial es a tan solo un (1) metro de la fuente.

$$Dist. = 2^{\frac{(L_{pt} - E_{MP})}{6}}$$

Donde:

Dist.: Longitud que tendrá el buffer, medido a partir de la fuente.

L_{pt}: Nivel de presión sonora total, indiferentemente del tipo de fuente de emisión.

E_{MP}: Estándar Máximo Permisible (Res. 0627 de 2006-MAVDT⁴⁶)

Es decir que el ámbito de aplicación para las fuentes puntuales, móviles y lineales del proyecto estará definido por buffers de 150 m, nueve (9) m, y 117 m respectivamente, como se evidencia en la Tabla 4-17.

Tabla 4-17 Resultados determinación del AIP-Ruido



Resultados			
Valor Máximo Permisible	65,00 dB		
Tipo de Fuente	Puntual	Móvil	Lineal
Nivel de ruido total	108,32 dB	83,65 dB	106,22 dB
Ancho a Cada Lado	150 m	9 m	117 m

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Vale la pena destacar, y como se mencionó con anterioridad, el desarrollo de cada una de las actividades del proyecto se desarrollaría en menos de un año, motivó por el cual el impacto se categorizó como “temporal”; por otra parte, considerando que el efecto ya se presenta en la zona debido al tránsito de vehículos, la presencia de industria y comercio se considera que el criterio de efecto es “secundario”; es importante resaltar que exceptuando las actividades particulares asociadas a la subestación la magnitud fue considerada como

⁴⁵ UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES. Laboratorio de Acústica y Percepción Sonora. Revisión de los Aspectos más Relevantes en el Estudio de la Percepción Auditiva de Distancia.2014

⁴⁶ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Op Cit.

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 48

Baja, lo anterior considerando la cantidad de maquinaria requerida para el desarrollo de las actividades asociadas a las líneas de transmisión aérea y subterránea, en tal sentido las actividades relacionadas con la adecuación del terreno y la construcción de la subestación si consideran una magnitud “Alta”.



De la misma forma, con respecto al criterio de resiliencia se prevé que para las actividades asociadas a la subestación el impacto sea asimilado en menor medida por la comunidad, lo anterior considerando la presencia de colegios y universidades en las inmediaciones del predio de la subestación y que como se explicó con anterioridad la duración de estas actividades es mayor que aquellas asociadas a las líneas. No obstante, es importante destacar que si bien se pueden generar ondas de ruido perceptibles dentro del área donde se ubicará el proyecto, la reversibilidad y recuperabilidad del medio es de corto plazo, dado que la percepción del ruido ambiental finaliza inmediatamente la fuente sonora es apagada.

Considerando lo mencionado a lo largo del presente numeral, en la Tabla 4-18 se muestra que un total de trece (13) actividades generarían el impacto “Alteración en los niveles de presión sonora”, destacando que once (11) tienen una importancia ambiental Irrelevante, siendo estas las actividades que no están directamente relacionadas con la etapa constructiva de la subestación, y por lo tanto las actividades de adecuación del terreno y construcción de la subestación sí podría llegar a generar una alteración en los niveles de presión sonora de importancia ambiental “moderada”.

En tal sentido, en la Tabla 4-18 se describen los criterios que se tuvieron en cuenta para la delimitación del área de influencia preliminar para el componente atmosférico – ruido ambiental.

Tabla 4-18 Criterios de espacialización del área de influencia para el componente atmosférico – Ruido

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividades generadoras de impactos	Descripción	Importancia Ambiental	Ámbito de Manifestación
Alteración en los niveles de presión sonora	Ruido: modelo propagación de ruido simple	Resolución 0627 de 2006 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial), establece en su Anexo 1	Transporte de material, equipo y otros	Consiste en la variación de la intensidad del sonido en un área, por el desarrollo de diferentes actividades antrópicas.	Irrelevante	Buffer Fuente puntual (sitios de torres, plazas de tendido, Patios de Almacenamiento) : 150 m
			Adecuación de áreas de uso temporal		Irrelevante	
			Apertura y adecuación del tramo subterráneo		Irrelevante	
			Construcción de cámaras o cajas de empalme, inspección y deflexión		Irrelevante	
			Construcción y tendido de la ductería		Irrelevante	Buffer Fuentes Lineales Accesos: 9 m Línea subterránea: 117 m
			Cimentación, relleno y compactación de la línea subterránea		Irrelevante	
			Adecuación de sitios de postes del tramo aéreo y otras estructuras (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Irrelevante	
			Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Moderado	

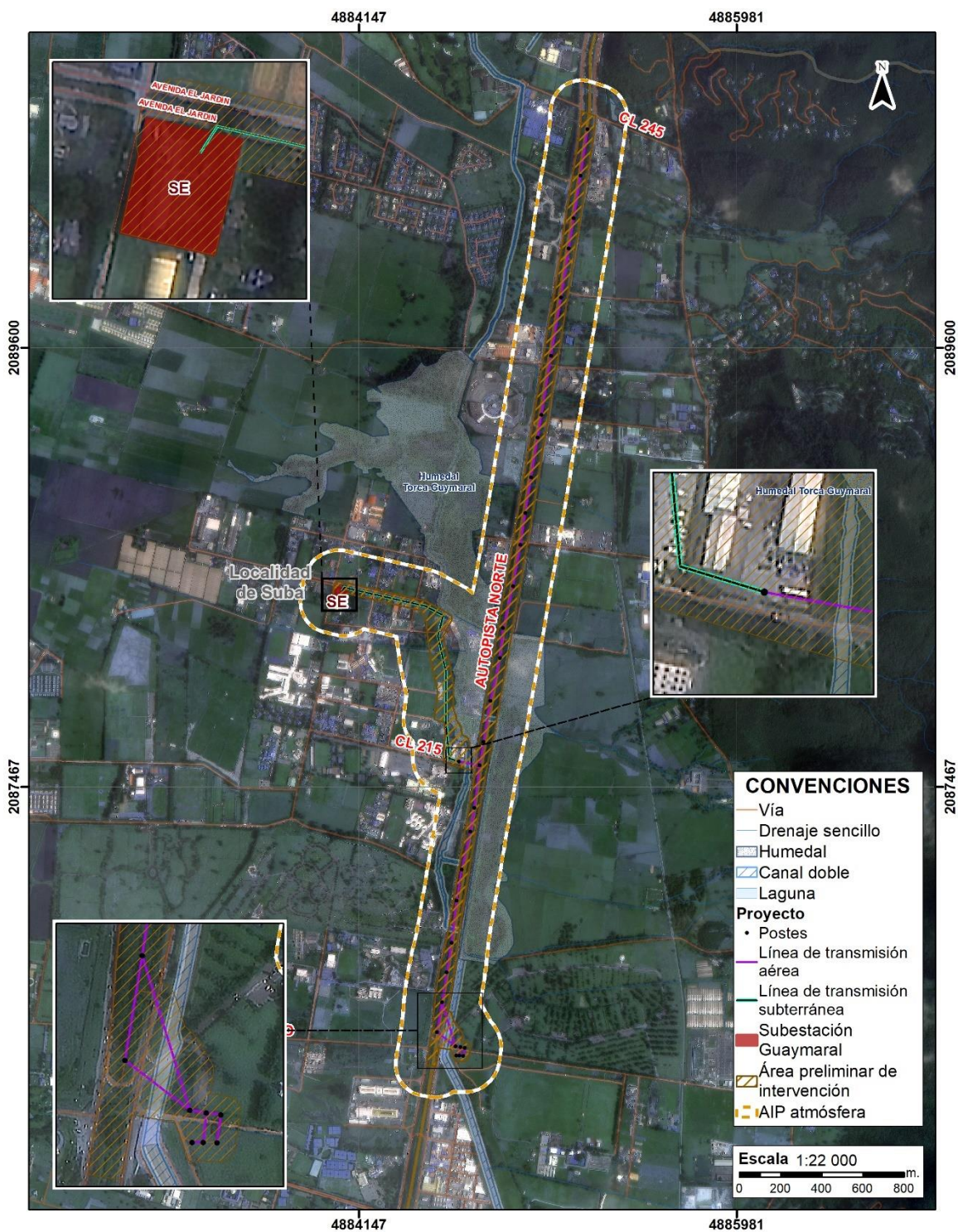
  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 49

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividades generadoras de impactos	Descripción	Importancia Ambiental	Ámbito de Manifestación
			Construcción de subestación		Moderado	
			Montaje de equipos, postes y tendido de las líneas de transmisión.		Irrelevante	
			Desmonte de instalaciones en áreas de uso temporal		Irrelevante	
			Construcción de obras de protección y estabilización		Irrelevante	
			Desmantelamiento, demolición y cierre de infraestructura de la subestación y línea de transmisión		Irrelevante	
			Reconformación de las áreas intervenidas		Irrelevante	



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

En tal sentido, y de acuerdo con lo descrito en el presente numeral, el área de influencia preliminar para el componente atmosférico está definida por los buffers asociados a la modelación de ruido simple; toda vez que fue en este aspecto que se identificaron actividades generadoras de impactos significativos, lo anterior considerando que los impactos asociados a calidad de aire y campos electromagnéticos son de importancia ambiental “irrelevante”. Así las cosas, en la Figura 4-10 se muestra la representación gráfica del área de influencia preliminar para el componente atmosférico la cual abarca una extensión de 228,55 ha.

Figura 4-10 Área de influencia preliminar atmosfera



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 51

4.2.1.1.6 Área de influencia preliminar del medio abiótico

Considerando las diferentes áreas de influencia preliminares para cada componente del medio abiótico, estas fueron superpuestas a través del software ArcGis con la finalidad de generar una única área para el medio abiótico, como se observa en la Tabla 4-19, en la cual es posible observar que el área de influencia preliminar se encuentra definida en su mayoría por el área de influencia atmosférica, no obstante un reducido sector al oeste del área de influencia preliminar, se encuentra delimitada por el área de influencia hidrológica, específicamente por el buffer planteado por el cruce del área preliminar del proyecto con los diferentes cuerpos de agua sin obras hidráulicas. Así las cosas, es posible determinar que el área de influencia preliminar abarca un área total de 182,10 ha (ver Figura 4-11). Es importante reiterar que las coordenadas del área de influencia preliminar para el medio abiótico pueden ser consultadas a detalle en **Anexos, Cap_4, Coordenadas**.

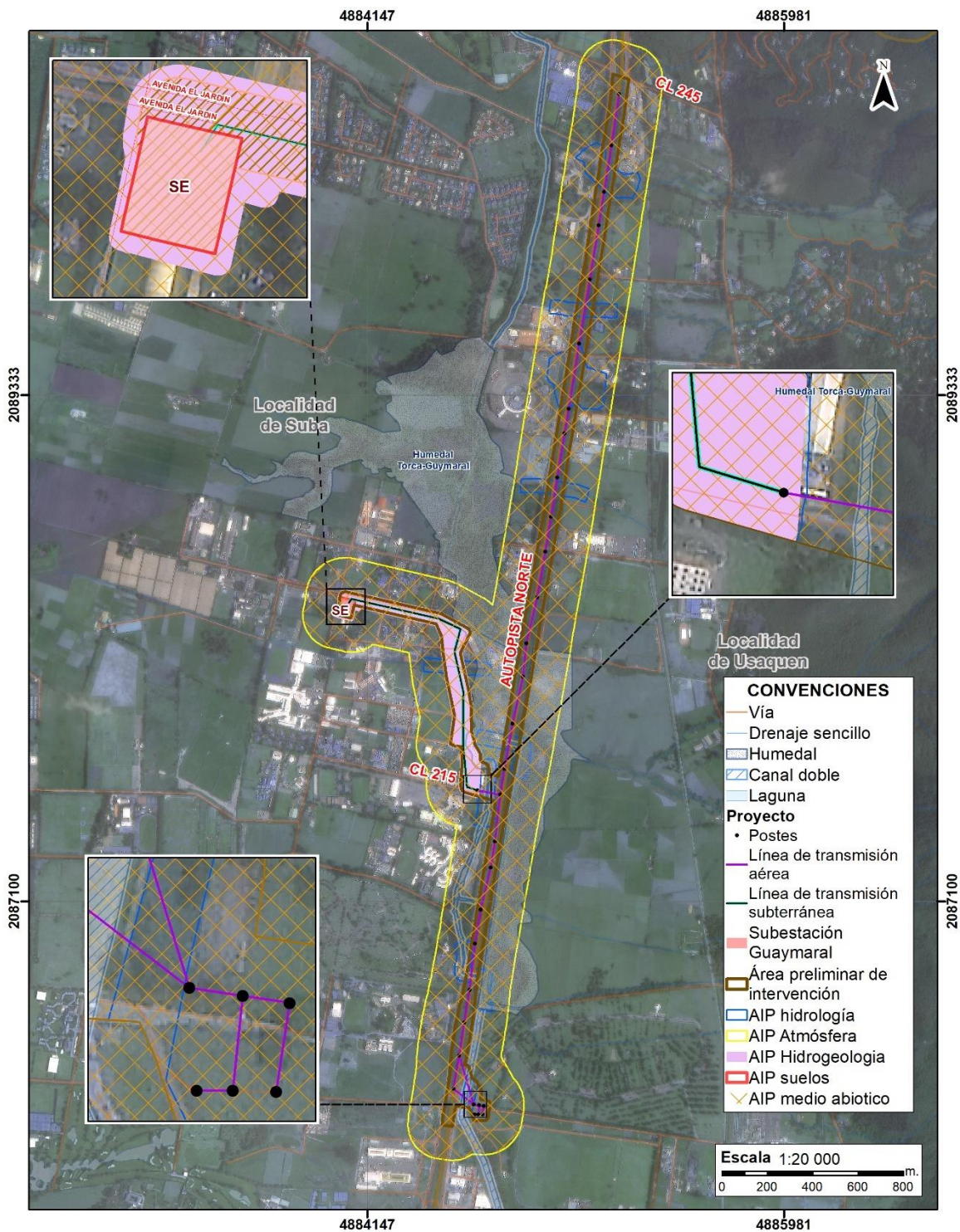
Tabla 4-19 Área de influencia preliminar del medio abiótico

Componente o medio		Criterio de definición	Al preliminar (ha)
Geosférico	Geología	No se consideran impactos asociados las actividades del proyecto sobre el componente	N.D
	Geomorfología	Los impactos asociados a las actividades del proyecto sobre el componente son irrelevantes o positivos	N.D
	Geotecnia	Los impactos asociados a las actividades del proyecto sobre el componente son irrelevantes o positivos	N.D
Suelos		Generación de cambio de uso del suelo de forma permanente (subestación)	0,50
Hidrogeología		Afectación a radio de influencia de unidades hidrogeológicas que pasan por el tramo subterráneo	11,86
Hidrología		Posibles cruces de cuerpos de agua sin obras hidráulicas, ronda de 30 metros lado y lado y 150 metros aguas arriba yaguas abajo	21,66
Atmosfera	Aire	Los impactos asociados a las actividades del proyecto sobre el componente son irrelevantes dada la duración, el efecto, reversibilidad y recuperabilidad del impacto	N.D
	Campos electromagnéticos	Los impactos asociados a las actividades del proyecto sobre el componente son irrelevantes o positivos	N.D
	Ruido	Buffers fuentes lineales y puntuales asociados a la generación de ruido	228,55
Medio abiótico			228,55

N.D: No define área de influencia

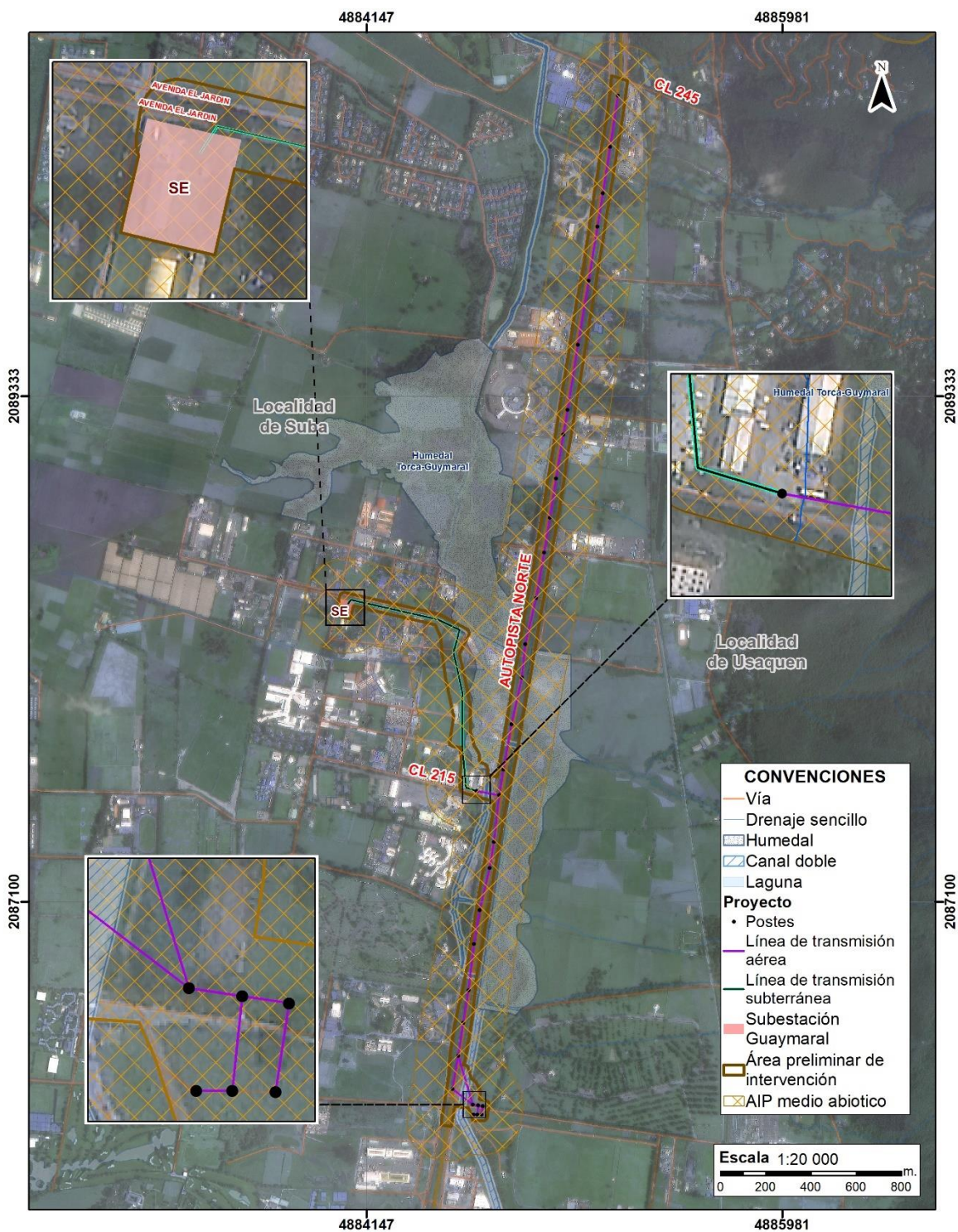
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-11 Superposición de componentes del medio abiótico




Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-12 Área de influencia preliminar del medio abiótico



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 54

4.2.1.2 Medio biótico

Desde el medio biótico, se identificaron los impactos generados por las actividades a desarrollar durante las diferentes etapas del proyecto; Transversal, preconstrucción, construcción, operación y mantenimiento, desmantelamiento y abandono de la línea de transmisión de energía (aérea y subterránea), además de la subestación, partiendo de la valoración de los efectos ocasionados por cada una de ellas sobre la cobertura vegetal, la composición y estructura de especies de flora arbórea, la fauna, las especies vasculares y no vasculares, hidrobiota, ecosistemas acuáticos, servicios ecosistémicos y la conectividad ecológica, para posteriormente delimitar el alcance espacial de dichos impactos a partir de la elección de unidades mínimas de análisis y criterios de delimitación que serán expuestos puntualmente para cada uno de los componentes del medio, incorporando además, un análisis diferencial por la presencia del ecosistema del Humedal Torca y Guaymaral, enmarcado en la Estructura Ecológica Principal -EEP- de Bogotá, ajustada y adoptada a través del Decreto 555 del año 2021.

Los impactos fueron identificados y valorados bajo el método Ad-Hoc, el cual, se desarrolla con la opinión de expertos, basado en una o varias metodologías, o la adaptación de alguna de ellas, como lo son la metodología de Conesa Fernández-Vitora, actualización del año 2010⁴⁷, Arboleda, 2008⁴⁸ y la Propuesta Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia de Martínez-Prada, 2010^{49 50}, ello con el fin de proceder con la delimitación de cada impacto por componentes empleando la información cartográfica de base del proyecto, la información geográfica del Plan de Ordenamiento Territorial —POT— de Bogotá, la imagen satelital adquirida, el Plan de Manejo Ambiental —PMA— del Humedal Torca Guaymaral, el POMCA del río Bogotá, el SIAC, entre otros citados para cada componente específico.

El área de influencia de los componentes que integran el medio biótico, parte del análisis implementado de la definición de un área preliminar de intervención, que vincula las características de la infraestructura, como se describe en el ítem 4.1 Consideraciones técnicas. Se considero también, la infraestructura permanente y temporal, como son los postes, los conductores y cables guarda, la subestación, la línea subterránea y obras asociadas a esta (cajas de empalme, áreas de zanja abierta y de manejo del material removido), zonas de almacenamiento, plazas de tendido, las vías de acceso existentes, en especial las vías o senderos privados que el proyecto pretenda utilizar.


Partiendo de la valoración de los impactos, las actividades generadoras y las estrategias metodológicas, se procedió con la delimitación del alcance espacial teniendo en cuenta aquellos impactos de carácter severo, crítico o moderado. Ahora, para definir el ámbito de manifestación de los impactos sobre los componentes del medio biótico se tuvieron en

⁴⁷ CONESA, V. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid - Barcelona - México: Ediciones Mundi-Prensa. 2010.

⁴⁸ ARBOLEDA, L. M. El grupo de discusión como aproximación metodológica en investigaciones cualitativas. 2008.

⁴⁹ MARTINEZ PRADA, R. J. Propuesta Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Estudios Ambientales. 2010.

⁵⁰ MARTÍNEZ, P. (2010). Metodológica para la evaluación de impacto.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 55

cuenta los criterios de delimitación, normas, categorías de impactos y unidades mínimas de análisis descritas en los términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica TdR-17, también la metodología general para la presentación de estudios ambientales del 2018, la guía para la delimitación de áreas de influencia de ANLA, y por último, el listado de impactos ambientales específicos en el marco del licenciamiento ambiental generados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el año 2020.

A partir de estas metodologías, se puntualiza para el medio biótico la elección del ecosistema como unidad mínima de análisis seguido de las coberturas vegetales como unidades menores, por tal motivo, la delimitación del área de influencia del grupo de componentes del medio biótico parte de dichas unidades, realizando en primera medida la evaluación de impactos sobre el ecosistema de humedal y las coberturas, seguido de su composición, estructura, diversidad de la flora, fauna e hidrobiota, así como las dinámicas, procesos ecológicos y servicios ecosistémicos.



En cuanto al componente de flora, se contempló como unidad de análisis las coberturas de la tierra como criterio fundamental, de esta manera se logró realizar la especialización en relación con el componente, la localización, características de las obras y las actividades del proyecto, las cuales tienen impacto directo e indirecto sobre las coberturas sujetas a intervención, así como la distribución espacial de los parches de coberturas vegetales de tipo natural o seminatural potencialmente afectados por el proyecto, así como la composición y estructura de la flora.

Para el componente de fauna, además de incluir las áreas susceptibles a intervención, también se tuvo en cuenta todas las posibles áreas hasta donde se puedan extender los impactos determinados e identificados, por continuidad física de las coberturas naturales de tipo boscoso, las coberturas seminaturales y antrópicas incluyendo la posible afectación a todas esas especies adaptadas a territorios modificados, para así de esta manera garantizar el análisis sobre la posibilidad de movimiento de los diferentes tipos de especies que habitan en estas áreas.

También se incluyeron como criterios de delimitación los ecosistemas acuáticos lóticos y lénticos que serán cruzados de forma aérea por la línea de transmisión de energía o se encuentran en su zona de influencia, en este caso, valorando la presencia de comunidades acuáticas o hidrobiota, las dimensiones de ronda establecidas para cada uno y el alcance espacial del impacto sobre cada ambiente.

A nivel de ecosistema, se empleó como unidad de análisis el Humedal Torca y Guaymaral teniendo en cuenta su importancia en la conectividad ecológica, la oferta de servicios ecosistémicos, las estrategias de restauración, la oferta de nichos para las especies, al formar parte de la Estructura Ecológica Principal como Reserva Distrital de Humedal, contener zonas con proyección recreativa y al encontrarse en el Parque Estructurante Guaymaral Sector Suba y Usaquén.

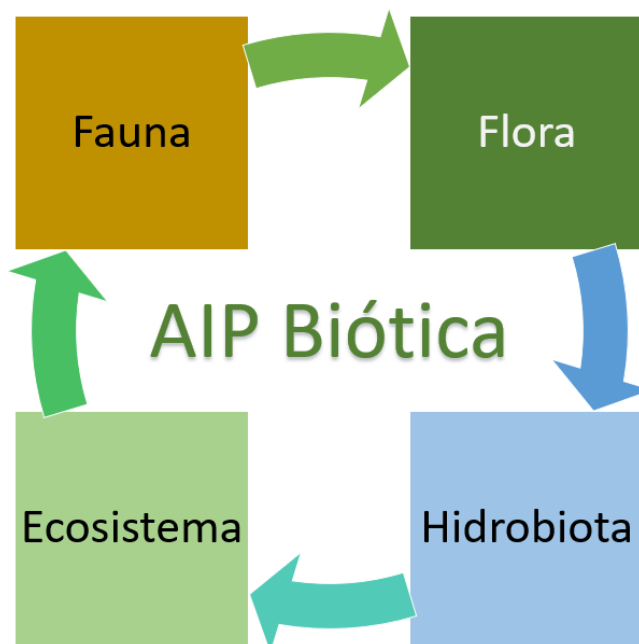
Adicionalmente, se tuvieron en cuenta en el proceso de delimitación los parches de cobertura natural y seminatural que serán cruzados por la línea de transmisión de energía que puedan verse afectados en términos de composición, forma, efectos de borde,

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 56

configuración y conectividad ecológica, para así definir la trascendencia de los impactos sobre estas coberturas vegetales; de igual manera, se contempló la inferencia de los parches de importancia para la conservación de la flora y la fauna.

Teniendo en cuenta lo anterior, el área de influencia biótica preliminar obedece al traslape de las áreas o polígonos delimitados para cada uno de los componentes flora, fauna, hidrobiota y ecosistema (Ver Figura 4-13), tomando en consideración los impactos sobre la cobertura vegetal, la flora y la fauna que repercuten en la afectación de la conectividad ecológica, los cambios a nivel de parches o microhábitats, así como los servicios ecosistémicos y a nivel ecosistémico.

Figura 4-13 Proceso metodológico empleado para la delimitación del área de influencia preliminar del medio biótico




Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Se presentan a continuación las áreas de influencia definidas para cada componente, junto con los impactos generados por las actividades del proyecto, las unidades de análisis o criterios de delimitación, las fuentes de información empleadas y el ámbito o alcance espacial de cada impacto:

4.2.1.2.1 Componente flora

Para la delimitación del área de influencia preliminar (AIP) del componente flora, se realizó la identificación y evaluación de los impactos potenciales sobre la vegetación que llevarían a generar alteraciones y/o cambios en las unidades que son objeto de análisis para este componente.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 57

De esta manera, la delimitación del área de influencia preliminar tuvo como referencia la unidad de cobertura de la tierra, siendo un elemento espacial, que permite agrupar los diferentes patrones del área estudiada y, por lo tanto, permite plantear límites debido a los cambios de las condiciones, logrando asociar particularidades de las comunidades y poblaciones de flora. Para componente flora, se identifica de acuerdo con el análisis preliminar de los potenciales impactos: Disminución de cobertura vegetal, Disminución de la abundancia de las especies de flora y Alteración a comunidades de flora amenazada, vedada y endémica.



Así las cosas la disminución de cobertura vegetal, es el resultado de las actividades de la remoción, desmonte, descapote y el aprovechamiento forestal en las diferentes áreas de intervención que puede tener el proyecto, lo que resulta en la disminución de la extensión y pérdida de la conectividad de las diferentes coberturas vegetales, ya que al darse ese cambio, se genera una reducción en la distribución, extensión y la forma (geometría) de los diferentes parches y fragmentos vegetales que albergan y generan ecosistemas en los cuales habitan comunidades de flora y fauna.

De forma complementaria, se encuentra el impacto de disminución de la abundancia de las especies de flora, entendiéndose como el potencial de cambio efectuado al alterar el número de individuos que hacen parte de la unidad de análisis, producto de las actividades que se realizan de forma puntual, ya que al darse el aprovechamiento forestal, desmonte, descapote y remoción, la flora (de porte arbóreo, arbustivo y herbáceo etc.) presente en las coberturas vegetales objeto de intervención se ve directamente afectada.

Por otro lado y no menos importante, se encuentra el impacto de alteración a comunidades de flora amenazada, vedada y endémica, el cual corresponde a la afectación de las especies de flora con veda nacional o regional, endémica o bajo alguna categoría de amenaza o de importancia ecológica, amparadas en alguna resolución como la resolución 1912 de 2017 (MADS), la resolución 0801 de 1977 (INDERENA), y la resolución 0316 de 1974 (INDERENA), así como los taxones bajo alguna categoría de la UICN, libros rojos y apéndices, entre las cuales se registran los líquenes y la flora vascular y no vascular de los diferentes hábitos de crecimiento como el epífita, terrestre y litófito, siendo especies muy susceptibles a los cambios en su hábitat, cumpliendo funciones ecológicas muy importantes debido a su aporte de biomasa, así como la regulación del flujo hídrico, y fijación de nutrientes al ciclo trófico del bosque (D. Benzing, 1990)⁵¹.

Por esta razón, se estableció como unidad mínima de análisis las coberturas de la tierra, con la interacción del área de intervención preliminar en la cual se contemplan realizar las obras del proyecto y su afectación directa e indirecta, siendo mayormente importante el tamaño de los parches de coberturas vegetales de tipo natural o seminatural existentes en el área de estudio y potencialmente afectadas por el proyecto (dentro de las categorías identificadas y/o interpretadas en el mapa de coberturas en cuanto a los Bosques y áreas seminaturales, solo es registrada la vegetación secundaria), en este concepto incide de manera importante la afectación paisajística y el impacto sobre los individuos establecidos

⁵¹ D. Benzing, «Vascular epiphytes: General biology and related biota,» Cambridge University Press, p. 354, 1990.

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 58

dentro del área de influencia preliminar

De este modo, para los impactos anteriormente descritos, su evaluación fue considerada bajo la premisa de la magnitud y el cambio en la extensión de las coberturas identificadas e interpretadas en el área del proyecto, donde las obras y actividades, fueron valoradas entre los diferentes ámbitos de manifestación y el nivel de importancia ambiental, lo cual está en función de las actividades y características que tendrían las obras del proyecto desarrolladas directamente sobre las coberturas de la tierra.

Visto de esta forma, en la actividad por ejemplo del despeje para la adecuación de áreas de uso temporal (rocería); la flora en su mayoría presenta una mayor tolerancia y/o asimilación del cambio, por tratarse de una actividad temporal; contrario a ello, en el aprovechamiento forestal y/o la adecuación de los polígonos, son actividades en las cuales se debe intervenir la vegetación de una forma más invasiva, ya que se contempla la remoción, descapote, explanación excavación y cimentación dentro de los polígonos donde finalmente se ubicaran las estructuras de forma permanente; por lo cual en la calificación de los impactos del componente, se tuvo en cuenta la descripción de cada actividad y los diferentes criterios como son la duración, periodicidad, resiliencia, reversibilidad, recuperabilidad entre otros, logrando obtener la importancia ambiental y su ámbito de manifestación.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede apreciar para el impacto de disminución de cobertura vegetal, en consideración a la importancia ambiental para la actividad de adecuación de áreas de uso temporal, una calificación definida como irrelevante, debido a que, a juicio de extensión (puntual), magnitud (baja) y efectos (secundario), y considerando la intervención de las diferentes coberturas naturales a lo largo del tiempo y de la expansión de la ciudad, sumado a esto, las áreas de uso temporal buscan la menor intervención por aprovechamiento forestal, utilizando áreas con poca o nula presencia de individuos que conforman las coberturas naturales.



Igualmente, como se observa en la evaluación las actividades de apertura y adecuación del tramo subterráneo, adecuación de sitios de postes del tramo aéreo y otras estructuras (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación), adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación) y Adecuación de áreas de uso temporal, los impactos tienen una calificación de importancia ambiental moderada y severa, ya que en la fase construcción el componente en análisis será afectado por la remoción de esta y por ende su disminución, especialmente para lo que corresponde a la adecuación de sitios de postes y línea de transmisión aérea (moderada), en cuanto al área de la subestación, el cambio en la cobertura será total, impactando mayormente los individuos que hacen parte de la cobertura y reemplazándola por áreas endurecidas (severa).

A continuación, en la Tabla 4-20 se presentan los impactos identificados sobre los componentes Coberturas y flora, asociados a las actividades generadoras de cada impacto, así como su importancia ambiental y por último ámbito manifestación.

Tabla 4-20 Actividades e impactos identificados para el componente de flora

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividades generadoras de impactos	Descripción	Importancia Ambiental	Ámbito de Manifestación
Disminución de la cobertura vegetal	Coberturas de la tierra	Fotointerpretación Imagen satelital (2022) Metodología Corine Land Cover.	Adecuación de áreas de uso temporal	Cambio en el área de parches de coberturas vegetales naturales y seminaturales en las áreas de intervención del proyecto.	Irrelevante	Áreas de intervención y coberturas que hacen parte del AI del componente
			Apertura y adecuación del tramo subterráneo		Irrelevante	
			Adecuación de sitios de postes del tramo aéreo y otras estructuras (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Moderado	
			Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Severo	
			Reconformación de las áreas intervenidas		Moderado	
Disminución de la abundancia de las especies de flora	Abundancia de las especies de flora y ecosistemas	Fotointerpretación Imagen satelital (2022) Metodología Corine Land Cover.	Adecuación de áreas de uso temporal	Variación en la composición y estructura de las especies de flora asociadas a las coberturas vegetales del área de intervención	Moderado	Áreas de intervención y coberturas que hacen parte del AI del componente
			Apertura y adecuación del tramo subterráneo		Moderado	
			Adecuación de sitios de postes del tramo aéreo y otras estructuras (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Moderado	
			Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Severo	
			Reconformación de las áreas intervenidas		Moderado	
Alteración a comunidades de flora amenazada, vedada y endémica	Coberturas de la tierra y Ecosistemas	Fotointerpretación Imagen satelital (2022) Metodología Corine Land Cover	Apertura y adecuación del tramo subterráneo	Cambio en las comunidades de flora asociadas a las coberturas de intervención como consecuencia de una obra o actividad que genera la disminución de individuos o ejemplares de una o más especies	Moderado	Área de intervención
			Adecuación de sitios de postes del tramo aéreo y otras estructuras (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Moderado	
			Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Moderado	
			Reconformación de las áreas intervenidas		Irrelevante	

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 60

De acuerdo con los resultados obtenidos para el análisis integral de coberturas con los impactos identificados en la fase preliminar, se tiene que el área de influencia preliminar abarca un total de 207,17 ha, con una mayor presencia de coberturas en la categoría de territorios artificializados con una representatividad del 61,64% equivalente a 127,07 ha. La cobertura asociada con mayor proporción de área corresponde a pastos limpios con 61,46 ha equivalentes al 29,67%, seguida de zonas verdes urbanas con 26,61 ha, representando el 12,84%, en tercer lugar, se registra la cobertura de tejido urbano discontinuo, con un total de 22,37 ha (10,80%). Se resalta la poca presencia de coberturas asociadas a Bosques y áreas seminaturales, escasamente representadas en los resultados del área de influencia preliminar. La extensión por coberturas en términos de área y porcentaje de las coberturas en el área de AIP del componente flora, se puede apreciar en la Tabla 4-21.

Tabla 4-21 Coberturas de la tierra que conforman el AIP del componente flora

Categoría CLC	Cobertura	Area (ha)	%
Territorios artificializados	Áreas deportivas	7,58	3,66%
	Otras zonas verdes urbanas	2,84	1,37%
	Parques cementerios	61,25	29,57%
	Red vial y territorios asociado	5,40	2,60%
	Tejido urbano discontinuo	22,37	10,80%
	Zonas recreativas	1,65	0,80%
	Zonas verdes urbanas	26,61	12,84%
Total Territorios artificializados		127,70	61,64%
Territorios agrícolas	Pastos enmalezados	2,58	1,24%
	Pastos limpios	61,46	29,67%
Total Territorios agrícolas		64,04	30,91%
Bosques y areas seminaturales	Vegetación secundaria baja	14,85	7.17%
Total Bosques y areas seminaturales		14,85	7,17%
Superficies de agua	Canales	0,58	0.28%
Total Superficies de agua		0,58	0,28%
Total general		207,17	100,00%

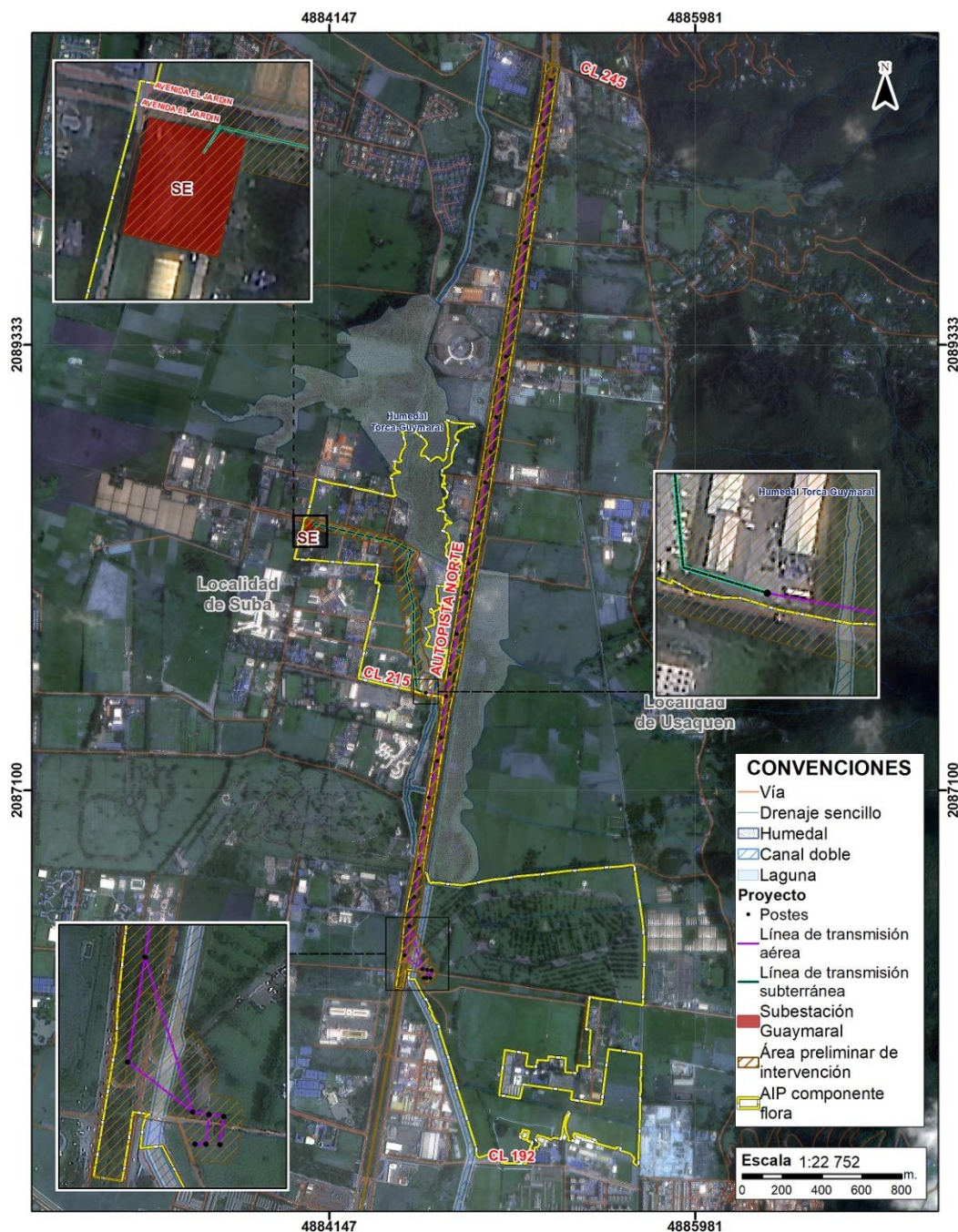
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

El área de influencia preliminar (AIP) del componente de flora, limita al norte con la CL 245, y al sur con la CL 201 sobre la Autopista norte en la cual está inmersa una vía de tipo 1, con presencia de la cobertura de zonas verdes urbanas, esta se extiende hasta la avenida el Polo; de forma perpendicular, sobre la CL 215, se tiene un solapamiento con el Humedal Torca y la vegetación secundaria, de forma continua el área se extiende por la Avenida Jardín en la cual se encuentra el polígono de la subestación, ubicada en la Localidad de Suba.



A continuación, se presenta el área de influencia preliminar construida para el componente de flora, de acuerdo con las consideraciones anteriormente expuestas (Figura 4-14),

definiendo un área de influencia clara objeto de evaluación y caracterización para los alcances del presente estudio de impacto ambiental. El resultado del Alp para el componente flora, abarca un total de 207,17 ha.

Figura 4-14 Área de influencia preliminar flora



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 62

4.2.1.2.2 Componente fauna

Desde el componente fauna se reconocieron seis (6) actividades generadoras del impacto *Alteración de comunidades de fauna silvestre*, entendido como el cambio en las comunidades de fauna como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generen i) Cambio en la composición, estructura y función, ii) Desplazamiento de fauna, iii) Cambio en las cadenas tróficas, entre otras Tabla 4-22.

A partir de la interacción del impacto identificado se pudo estimar su alcance mediante la integración de los aspectos de mayor relevancia que podrían afectar las comunidades de fauna respecto a procesos ecológicos, modificación de hábitats, cambios en la oferta de recursos para las especies (nichos, alimento, refugio, lugares de nidificación, entre otros), disturbios temporales como ruido y polvo que inciden en los patrones distribución.

Así mismo, para la Alteración a las comunidades de fauna terrestre como impacto principal, se tienen seis (6) actividades generadoras del mismo, las cuales se relacionan en la Tabla 4-22, donde dicha valoración también se realizó contemplando los impactos sinérgicos con el componente de flora, esto debido a la afectación de las coberturas vegetales que inciden en la conectividad funcional y estructural, también con el medio abiótico considerando los impactos por ruido que generan ahuyentamiento de fauna, impactos sobre el recurso hídrico o suelo, pues todos estos brindan nichos, alimento, refugio, lugares de nidificación, entre otros.

En ese sentido, el alcance del impacto evaluado se logró espacializar a través de la integración de aspectos que afectan a las comunidades de fauna en lo que respecta a los procesos ecológicos, modificación de hábitats, cambios en la oferta de recursos para las especies (nichos, alimento, refugio, lugares de nidificación, entre otros), así como también en su relación con otros disturbios temporales como la contaminación de agua, la generación de ruido y de partículas de polvo, los cuales inciden directamente en los patrones comportamentales de desplazamiento o reproducción de las especies.

Sin embargo, dado que el proyecto se encuentra ubicado en un contexto urbano, se reconocieron principalmente superficies relacionadas a zonas verdes (como parques urbanos y áreas verdes de conjuntos residenciales), parques cementerios y corredores ecológicos viales, además de zonas agrícolas y otras antrópicas como vías y territorios asociados, razón por la cual además de caracterizar estas áreas, se consideraron otras de Especial Interés Ambiental cercanas al proyecto que favorecen la presencia de fauna silvestre, tal y como el complejo de humedales Torca-Guaymaral, el cual se encuentra compuesto por zonas pantanosas y vegetación secundaria alta.

En ese orden de ideas, de acuerdo a lo expuesto anteriormente en la Tabla 4-22 se indican los criterios integrados según el impacto identificado sobre la fauna *“Alteración de comunidades de fauna silvestre”*, además de la unidad mínima de análisis para establecer el alcance espacial que permitió delimitar el Área de Influencia Preliminar (AIP), para la cual, dado el contexto urbano del proyecto, las coberturas naturales y antropizadas inmersas en el AIP se extendieron con el fin de garantizar un área de mayor de movimiento para todas las especies faunísticas (Tabla 4-22).



 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 63

Tabla 4-22 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente de fauna

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividad generadora del impacto	Descripción	Importancia ambiental	Ámbito de manifestación
Alteración a comunidades de la fauna terrestre	Coberturas de la tierra	Mapa de coberturas de la tierra (INGEDISA) Imagen satelital: DailyVision1m-JLGF3 Fecha de toma de las imágenes: 17-02-2021 Resolución espacial: 1.06m	Transporte de material, equipo y otros	Cambio en las comunidades de fauna como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generen i) Cambio en la composición, estructura y función, ii) Desplazamiento de fauna, iii) Cambio en las cadenas tróficas, entre otras	Irrelevante	Parcial
			Adecuación de accesos y áreas de uso temporal		Irrelevante	Parcial
			Apertura y adecuación de la zanja abierta		Irrelevante	Parcial
			Adecuación de sitios de postes (remoción, descapote, explanación, excavación y cimentación)		Moderado	Parcial
			Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación, excavación y cimentación)		Irrelevante	Parcial
			Energización		Moderado	Parcial



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Con respecto a la actividad irrelevante, el Transporte de materiales, equipo y otros, puede ocasionar de manera directa el atropellamiento de fauna por dos (2) razones: la primera es que los animales son atraídos por condiciones que ofrecen las carreteras, incluyendo sus alrededores, como por ejemplo la temperatura para animales ectotermos o que dependen de fuentes externas para obtener calor, y la disponibilidad de alimentos derivados de asentamientos humanos; la segunda es que se ven forzados a cruzarlas porque se ha interrumpido su área de actividad, ya sea alimenticia, reproductiva y/o migratoria⁵². Independientemente de su causa, las cifras de animales atropellados, junto con otros efectos de carretera, pueden determinar considerablemente la viabilidad de algunas especies y sus áreas de influencia⁵³. No obstante, dado que las vías ya se encuentran establecidas y actualmente son utilizadas, vale la pena aclarar que el atropellamiento de fauna ya existe según los habitantes de la zona.

Así mismo, los eventos de atropellamiento inciden de manera directa sobre determinadas especies causando la muerte o lesiones graves para algunos individuos. Además, el

⁵²DE LA OSSA-V, Jaime y GALVÁN-GUEVARA, Silvia. Registro de mortalidad de fauna silvestre por colisión vehicular en la carretera Toluviejo – ciénaga La Caimanera, Sucre, Colombia. En: Bioti Colombiana, enero-junio, 2015, vol. 16, no 1, p. 67-77. Disponible en internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49142418007>.

⁵³DURÁN- GALINDO, Isabela. Atropellamiento vial de fauna silvestre en la carretera entre los municipios de Villavicencio-Barranca de Upiá (Meta), Colombia. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Bióloga. Villavicencio, Colombia.: Universidad de los Llanos. Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería. Departamento de Biología y Química. Programa de biología, 2018.83p. Disponible en internet: <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/1459>.

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 64

impacto depende del flujo vehicular, la época del año y los patrones conductuales que exhiban las especies (cortejo, apareamiento, búsqueda de alimento, entre otros) y que las obliga a desplazarse a determinadas zonas, aumentando de esta forma las probabilidades del impacto cuando los individuos se aproximan o cruzan las carreteras⁵⁴.

Las actividades de Adecuación de áreas de uso temporal, Apertura y adecuación de la zanja abierta, Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación), Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación), Adecuación de sitios de postes (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación), siendo este último la única actividad con importancia ambiental de tipo Moderada, las demás corresponden a actividades con importancia de tipo irrelevante.

Las actividades mencionadas anteriormente tienen en común la remoción de la cobertura vegetal y la instalación de los equipos necesarios para su ejecución no ocasionan pérdida de la calidad paisajística, sin embargo, durante la fase constructiva genera la alteración de la vegetación creando una zona divisoria y fragmentada del hábitat, ocasionando posiblemente un efecto de barrera que perturba principalmente la movilidad continua de la fauna silvestre en los ecosistemas^{55 56 57}.

Dentro de las causas que generan las afectaciones sobre la fauna están los eventos de mortalidad por la tala de árboles y el descapote de la cobertura vegetal, así como el uso de herramientas como motosierras y machetes que generan el desplazamiento y/o migraciones hacia otros sitios provocados por el ruido de los equipos y la presencia del personal responsable de la obra, además de la destrucción de nidos y madrigueras entre otras actividades.

Así mismo, dentro de las actividades de importancia moderada vale la pena mencionar la inclusión de la actividad de Energización, la cual fue espacializada dada la incidencia que podrían tener esta sobre las poblaciones de fauna, siendo particularmente lo relacionado con los eventos de colisiones y electrocuciones que algunas aves podrían experimentar contra los conductores y el cable de guarda^{58 59 60 61 62}. No obstante, estos impactos

⁵⁴ARROYAVE, María del Pilar. *et al.* Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. *En:* Revista EIA, 2006, vol. 3, no 5, p. 45-57.

⁵⁵ARRIAZA, Manuel. *et al.* Assessing the visual quality of rural landscape. *En:* Landscape Urban Plan, July 2004, vol. 69 no 1, p. 115-125. Disponible en internet: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.10.029>.

⁵⁶FORRESTER, Jodi, LEOPOLD, Donald J. y HAFNER, Sasha D. Maintaining critical habitat in a heavily managed landscape: effects of power line corridor management on Karner Blue Butterfly (*Lycaeides Melissa samuelis*) habitat. *En:* Restoration Ecology, September 2005, vol. 13 no 3, p. 488-498. Disponible en internet: <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2005.00061.x>

⁵⁷REIMERS, Eigil. *et al.* Effects of a power line on migration and range use of wild reindeer. *En:* Biology Conservation, February 2007, vol. 134 no 4, p. 484-494. Disponible en internet: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.08.034>.



⁵⁸BEVANGER, Kjetil. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigation measures. *En:* Ibis, October 1994, vol. 136, no 4, p. 412-425. Disponible en internet: <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1994.tb01116.x>.

⁵⁹BEVANGER, Kjetil. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. *En:* Biological Conservation, October 1998, vol. 86, no 1, p. 67-76. Disponible en internet: [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(97\)00176-6](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(97)00176-6).

⁶⁰DE LA ZERDA, Susana. y ROSSELLI, Loreta. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión Eléctrica con marcaje del cable de guarda. *En:* Ornitología Colombiana, 2003, vol. 1, p. 42-62.

⁶¹PÉREZ-GARCÍA, Juan M., SÁNCHEZ-ZAPATA, José A. y BOTELLA, Francisco. Distribution and breeding performance of a high-density Eagle Owl population in SE Spain. *En:* Bird Study, 2012, vol. 59, p. 22-28.

⁶²SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG). Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos. Primera edición. Santiago, Chile.: Ministerio de Agricultura, 2015. 120 p.

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 65

dependen de factores como la presencia de humedales, características y la localización del tendido y condiciones meteorológicas del lugar⁶³, concentración de especies susceptibles o con baja capacidad de maniobrabilidad o gran envergadura alar (ej. Pelecaniformes, Accipitriformes, Falconiformes, Cathartiformes, Strigiformes), con campos visuales reducidos, que vuelan en bandadas o en horarios baja luminosidad (amanecer, atardecer o noche)^{64 65}.

Teniendo en cuenta lo anterior, para el AIP del componente fauna (Figura 4-15) se establecieron 270,23 ha, las cuales comprenden zonas rurales y urbanas de las localidades de Suba y Usaqué, la cual es definida a partir de actividades que tienen una importancia ambiental moderada y que podrían generar impactos desde el componente fauna en relación con la ejecución del proyecto, por consiguiente, se define un área de influencia preliminar que su vez define el AIP del medio biótico.

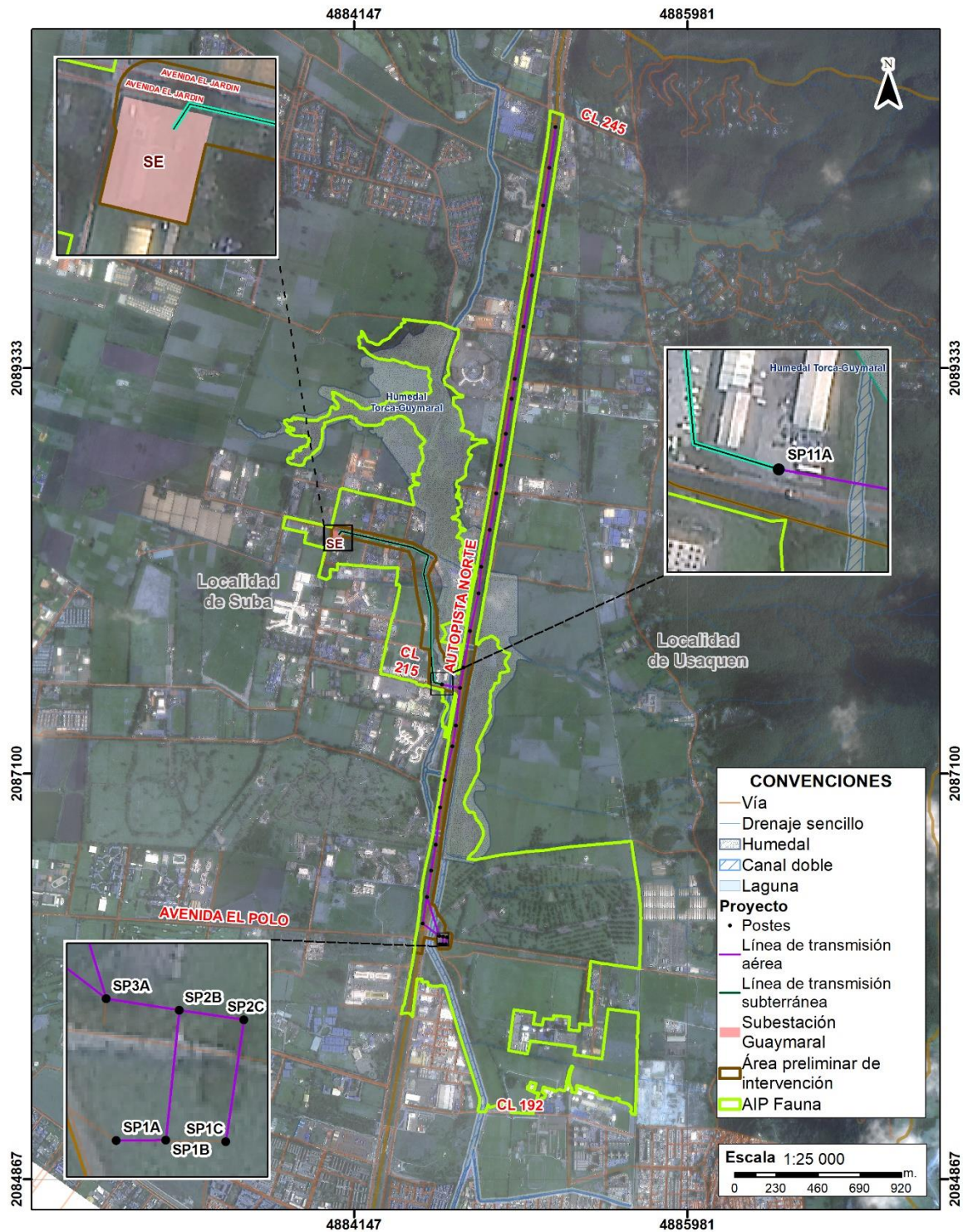
El AIP inicia desde el costado oriental de la localidad de Usaqué, la cual abarca zonas verdes aledañas de la calle 200 con Autopista Norte (Autonorte), luego, se extiende por el corredor verde vial de la misma, pasando por el humedal Torca-Guaymaral sector Usaqué, cruzando por los retornos vehiculares hasta el costado occidental de la localidad de Suba. Aquí, comprende las áreas verdes de los predios cercanos a la Autonorte, tal como lo son la Escuela de Ingenieros, el Parque Cementerio Jardines del Recuerdo y el Colegio San Viator, limitando por este sector con cercas vivas, complejos residenciales, instituciones educativas, entre otros, y posteriormente finaliza en la Autonorte con calle 222. (Figura 4-15)

⁶³PRINSEN, H.A.M. *et al.* Review of the conflict between migratory birds and electricity power grids in the African-Eurasian region. CMS Technical Series No. 20, AEW Technical Series N°. 20, Bonn, Germany, 2011, 4 p.


⁶⁴DE LA ZERDA, Susana y ROSSELLI, Loreta. Op cit. p. 45.

⁶⁵MARTIN, Graham R. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *En: Ibis*, march 2011, vol. 153, no 2, p. 239–254. Disponible en internet: <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2011.01117.x>.

Figura 4-15 Área de influencia preliminar (AIP) del componente fauna



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 67

4.2.1.2.3 Componente hidrobiota

Al realizar estudios ambientales de proyectos, obras o actividades es relevante identificar todos los ecosistemas acuáticos que son cruzados por la línea de transmisión de energía, debido a la probabilidad de generación de impactos que se pueden dar durante la ejecución del proyecto. Por otra parte, los ecosistemas acuáticos cuentan con rondas que están establecidas a nivel nacional y Distrital, por lo cual deben ser consideradas durante la fase de planeación y diseño del proyecto.

En caso de que se requiera la intervención de un cuerpo de agua y/o su ronda ya sea por ocupación de cauce, vertimientos o captaciones, estos se deben incluir en la delimitación del área de influencia del medio biótico, para ser caracterizados, identificar los impactos potenciales y formular las medidas de manejo.

Puntualmente, para el desarrollo del proyecto se contempló el impacto de “*Alteración a la hidrobiota y su hábitat*”, estimando que las actividades constructivas del proyecto puedan llegar a afectar las condiciones fisicoquímicas de los cuerpos de agua lo que a su vez se verá manifestado en cambios en la estructura, composición y dinámica de las comunidades acuáticas.



Con base en lo anterior, para realizar la delimitación del área de influencia del componente hidrobiota se contemplaron los cuerpos de agua lóticos y/o lénticos donde pueden llegar a manifestarse los impactos del proyecto. Complementariamente, se realizaron consultas, validaciones cartográficas y recorridos en campo que permitieron identificar los cuerpos de agua cerca al trazado y a la subestación y que de alguna manera puedan llegar a verse afectados con el desarrollo del proyecto.

De esta manera, se tomó en cuenta un área preliminar de intervención, para poder estimar los cuerpos de agua implicados en el cruce de la línea de transmisión. No obstante, se prevé que los cruces sobre los cuerpos de agua sean de carácter aéreo por algunos afluentes como la Quebrada Novita, Quebrada Cañiza, Quebrada La Floresta, Quebrada Las Pilas, Drenaje Canal Guaymaral, Drenaje Q San Juan 1 y Canal Torca (Ver Figura 4-16). Por lo que no se contemplan afectaciones directas a los cuerpos de agua naturales que puedan impactar la hidrobiota y su hábitat de forma severa.

Siguiendo lo anterior, pese a que las estructuras serán ubicadas fuera de las rondas hídricas y/o fajas paralelas, se define de manera preliminar un área de influencia para estos cuerpos de agua, mientras se realizan las últimas verificaciones en campo para que dichos sistemas hídricos no se vean afectados de manera moderada o relevante por el desarrollo de las actividades constructivas del proyecto.

Por otra parte, las actividades constructivas relacionadas al montaje y adecuación del tramo subterráneo fueron evaluadas previendo la ocurrencia de afectaciones moderadas en la zona aledaña al Drenaje Canal Guaymaral y Canal Guaymaral, lo cual será objeto de verificación en campo y posterior ajuste para la evaluación y definición del área de influencia definitiva (AID).

Finalmente, para definir la trascendencia del impacto sobre la hidrobiota a causa del

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 68

desarrollo de actividades u obras del proyecto, se incluyó como unidad de análisis las rondas hídricas de los cuerpos de agua que serán cruzados, así como su franja de protección, que al ser intervenida puede causar afectaciones directas e indirectas sobre el hábitat de las comunidades acuáticas, su ecología, estructura y composición.

En este sentido, los elementos que influyeron en la delimitación del área de influencia preliminar de la hidrobiota fueron los límites de estas rondas, pero también se calculó un tramo de afectación de 150 metros aguas arriba y 150 metros aguas abajo de las zonas de cruce aéreo o adecuación de vías de acceso existentes, considerando lo establecido por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en su guía para la delimitación de áreas de influencia del año 2018⁶⁶. De esta manera, se obtuvo un área total de 21,66 hectáreas donde se estima que puedan llegar a generarse impactos de carácter directo o indirecto sobre la hidrobiota y su hábitat, **ello con relación a la afectación de las dinámicas hidrológicas.**

No sobra resaltar que en la fase de campo y postcampo se realizó la verificación del área definida preliminarmente, ello partiendo del ajuste de la capa de drenajes, los diseños definitivos y estrategias constructivas que, permitieron definir el alcance del impacto y su magnitud, para con ello realizar el ajuste del área de influencia de la hidrobiota.

Tabla 4-23 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente de hidrobiota

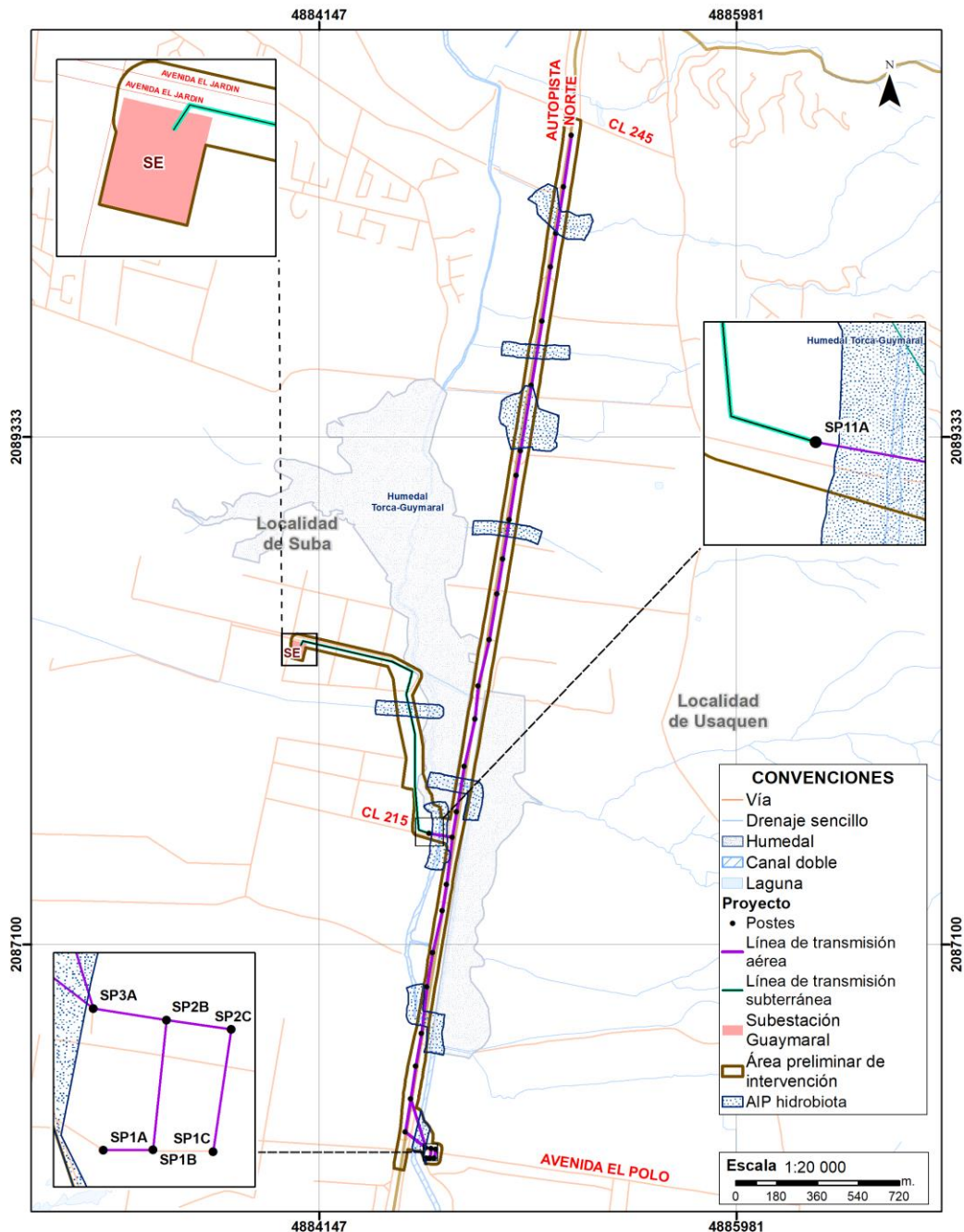
Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividad generadora del impacto	Descripción	Importancia ambiental	Ámbito de manifestación
Alteración a la hidrobiota y su hábitat	Rondas hídricas y cuerpos de agua de los sistemas lóticos y lenticos	Drenajes IGAC -Humedales continentales e insulares de Colombia -Ecosistemas acuáticos del MADS -POMCA río Bogotá - humedales RAMSAR	Transporte de material, equipo y otros	Cambios en la estructura o composición de las comunidades acuáticas a causa del desarrollo de las actividades del proyecto en las zonas de ronda, el canal o sus zonas de infiltración.	Irrelevante	Cuerpos de agua y sus rondas, 150 m aguas arriba y 150 m aguas abajo desde el punto de intersección y 30 m de ancho de ronda y/o corredor ecológico.
			Generación de residuos		Irrelevante	
			Adecuación de áreas de uso temporal		Irrelevante	
			Apertura y adecuación del tramo subterráneo		Moderado	
			Construcción de cámaras o cajas de empalme, inspección y deflexión		Moderado	
			Adecuación de sitios de postes del tramo aéreo y otras estructuras (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Irrelevante	
			Armado y tendido de la cercha		Moderado	
			Montaje de equipos, postes y tendido de las líneas de		Irrelevante	

⁶⁶ AUTORIDAD DE LICENCIAS AMBIENTALES —ANLA—. Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia, 2018. p. 32.


Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividad generadora del impacto	Descripción	Importancia ambiental	Ámbito de manifestación
			transmisión.			

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-16 Área de influencia preliminar (AIP) del componente hidrobiota



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 70

4.2.1.2.4 Ecosistema

Este componente de análisis surge a partir de la importancia de incluir el Humedal Torca y Guaymaral, reglamentado a través del POT de Bogotá 555 del año 2021⁶⁷, como ecosistema receptor de potenciales impactos, debido a su cercanía con el proyecto, por su importancia en la conectividad ecológica, la oferta de servicios ecosistémicos, las estrategias de restauración, la oferta de nichos para las especies, al formar parte de la Estructura Ecológica Principal como Reserva Distrital de Humedal, contener zonas con proyección recreativa y al encontrarse en el Parque Estructurante Guaymaral.

Es de resaltar que este ambiente acuático se encuentra bordeado por especies de plantas de tipo arbóreo, arbustivo, plantas acuáticas o semiacuáticas como el Juncal y Eneal⁶⁸, las cuales cumplen una función en la conservación, nichos y oferta de servicios ambientales, por ello se contempló en este aparte la valoración del impacto "*Alteración a ecosistemas terrestres y acuáticos*", vinculando en los análisis todos sus aspectos funcionales, tanto terrestres como acuáticos.

A partir de esta premisa se integró desde el medio biótico el componente "Ecosistema" con el fin de analizar dicho ambiente desde todos los aspectos físicos, bióticos y ecológicos que conllevaron a su delimitación y reglamentación. De este modo, la información que aquí se incluye, parte en mayor proporción de lo expuesto en el POT de Bogotá y el Plan de Manejo Ambiental -PMA- de los Humedales Torca y Guaymaral "*Actualización del plan de manejo ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral*" año 2022⁶⁹.

En tal sentido, el área delimitada, adoptada y zonificada por la Secretaría Distrital de Ambiente y la CAR será expuesta e incluida como criterio delimitador desde su importancia ecológica y para la restauración, para en una etapa posterior a la verificación en terreno realizar el acotamiento o la identificación del alcance espacial de impactos sobre su funcionalidad y diversidad, partiendo de información primaria y modelaciones de conectividad en una escala más detallada.



De manera complementaria, se identificaron los posibles impactos sobre el ecosistema de humedal Torca y Guaymaral partiendo de las actividades o estrategias constructivas del proyecto y la definición de unidades de análisis, así como criterios delimitadores, barreras naturales o antrópicas que permitieron identificar el alcance del impacto. En concordancia con ello, se consultó el listado de impactos estandarizados del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)⁷⁰ a partir del cual se identificaron posibles impactos sobre el ecosistema de humedal con relación a las actividades del proyecto, para luego ser valorados a través de la metodología de valoración de impactos de Conesa Fernández-

⁶⁷ ALCALDÍA DE BOGOTÁ. Decreto 555 del 2021. Plan de Ordenamiento Territorial - Bogotá reverdece 2022-2035 "Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C."

⁶⁸ CORPORACION AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA -CAR-. Actualización del plan de manejo ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral" año 2022.

⁶⁹ CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL y SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Resolución Conjunta CAR - SDA No° 029. (9, febrero, 2023). Por la cual se aprueba la actualización del Plan de Manejo Ambiental de las Reservas Distritales de humedal de Torca y Guaymaral como Área Protegida Distrital y se adoptan otras determinaciones. Bogotá D. C. 2023.

⁷⁰ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MADS). Listado de impactos ambientales específicos año 2021.

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 71

Vitora, actualización del año 2010⁷¹, y Arboleda, 2008⁷² (Ver Capítulo 8. Evaluación ambiental).

Así las cosas, se identificaron algunos subimpactos que ganarían la alteración a ecosistemas terrestres y los humedales identificados en las áreas de intervención del proyecto y sus alrededores, siendo los siguientes a saber:

Tabla 4-24 Categoría estandarizada del impacto

Impacto evaluado	Subimpactos identificados
Alteración a ecosistemas terrestres y acuáticos	- Incremento o disminución de áreas de especial interés ambiental
	- Cambio en la conectividad ecológica potencial (Estructural y funcional)
	- Cambio en los nichos ecológicos
	- Incremento o disminución de ecosistemas

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)⁷³, adaptado por INGEDISA S.A., 2023

Así, los anteriores subimpactos fueron evaluados para cada una de las actividades o estrategias constructivas del proyecto, para luego definir el impacto sobre el Humedal Torca y Guaymaral, así como su vegetación, servicios ecosistémicos, conectividad y los nichos de la fauna. Por consiguiente, la espacialización de los impactos se basó en la elección de aquellos impactos de importancia moderada, debido su magnitud, extensión, sinergia y acumulación, tal como se aprecia en la Tabla 4-25 y Capítulo 8. Evaluación ambiental.

De esta manera, el ámbito de manifestación estimado de los impactos sobre el ecosistema de humedal, responden en esta fase inicial, a los aspectos físicos, bióticos y ecológicos del humedal definidos en el POT; en adición a las actividades generadoras de posibles impactos por el desarrollo del proyecto, puntualmente los efectos sobre las zonas de importancia para la conectividad, restauración, nichos para las especies y servicios ecosistémicos.



Tabla 4-25 Delimitación del área de influencia preliminar a nivel de ecosistemas de humedal

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividad generadora del impacto	Descripción	Importancia ambiental	Ámbito de manifestación
Alteración a ecosistemas terrestres y acuáticos	Ecosistema de humedal	POT Bogotá Decreto 555 del año 2021 Imagen satelital Arbolado urbano SIGAU	Transporte de material, equipo y otros	Impactos indirectos sobre el Humedal Guaymaral y Torca como resultado de la instalación de la línea de transmisión de energía, lo cual, podría incidir en las rutas de movimiento de aves, nichos del corredor y la funcionalidad o dinámicas ecológicas de los humedales, con relación a los servicios	Irrelevante	La manifestación del impacto se estima en el ecosistema de humedal y coberturas vegetales asociadas, siendo definido el alcance del impacto por medio de barreras
			Generación de residuos		Irrelevante	
			Adecuación de áreas de uso temporal		Irrelevante	
			Construcción de cámaras o cajas de empalme, inspección y deflexión		Irrelevante	

⁷¹ CONESA, V. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid - Barcelona - México: Ediciones Mundi-Prensa. 2010.

⁷² ARBOLEDA, L. M. El grupo de discusión como aproximación metodológica en investigaciones cualitativas. 2008.

⁷³ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MADS). Listado de impactos ambientales específicos año 2021.


  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 72

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividad generadora del impacto	Descripción	Importancia ambiental	Ámbito de manifestación
			Adecuación de sitios de postes del tramo aéreo y otras estructuras (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)	ecosistémicos y conectividad ecológica.	Moderado	naturales y antrópicas que impidan su extensión en un ámbito regional. Para este caso puntual, los límites fueron definidos por los aspectos físicos, bióticos y ecológicos que conllevaron a su delimitación, sobre los cuales se estiman los impactos del proyecto.
			Armado y tendido de la cercha		Irrelevante	
			Montaje de equipos, postes y tendido de las líneas de transmisión.		Moderado	
			Izaje de carga para instalación de postes		Irrelevante	
			Energización		Moderado	
			Operación de la línea y Subestación		Moderado	

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Puntualmente, durante el proceso de delimitación se tuvieron en cuenta los posibles impactos sobre la comunidad de aves debido a la posible colisión con los conductores así como el cambio en los nichos existentes en el corredor de la autopista, el ahuyentamiento hacia los ecosistemas aledaños al corredor de la autopista como el caso del Humedal Guaymaral y Torca, los cuales, fueron considerados como unidades de análisis y criterios delimitadores del alcance del impacto, ello en consideración con los nichos establecidos en el corredor de la autopista y que por mecanismos de cambios en dinámicas de desplazamiento o por ahuyentamiento las especies, pueden buscar nuevos nichos en los ecosistemas aledaños como el humedal Torca y Guaymaral, y como tal, generar cambios en su ecología.

Si bien se ha documentado que los proyectos de transmisión de energía no generan efectos significativos de fragmentación o cambios significativos en la conectividad ecológica, se identifica que este ecosistema de humedal tiene una función importante en la conectividad ecológica del paisaje urbano de conformidad con el POT de Bogotá (Ver Figura 4-17), así como brinda nichos a las especies, zonas de anidación, reproducción, fuente hídrica y alimentos, zonas de paso de especies migratorias, razón por la cual, no debe ser desconocido por su función en la dinámica ecológica, y a pesar de no generarse impactos directos por el proyecto; se estima que algunas de las especies que tienen su nicho realizado en el corredor de la autopista pueden verse afectadas por las dinámicas constructivas y realizar desplazamientos a los ecosistemas colindantes en particular las zonas de humedal y su vegetación, por ello se toman como áreas receptoras de especies afectadas; también por los cambios en las condiciones de hábitat, servicios ecosistémicos

	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 73

y conectividad para las aves en términos de la línea de transmisión energía.

De esta manera, se incluyó como unidad de análisis durante la delimitación del área de influencia biótica el ecosistema de Humedal Torca y Guaymaral debido a que forma parte de la Estructura Ecológica Principal (EEP)⁷⁴, la cual, se encuentra constituida por el *“conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuyo fin principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables”*. Es por ello que, no debe ser desconocido durante el desarrollo del proyecto en consideración con su cercanía al mismo.


Adicionalmente, se resalta que **Artículo 42. Estrategias de la Estructura Ecológica Principal:** *“todas las áreas que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal en cualquiera de sus componentes, categorías y elementos constituyen suelo de protección, como un sistema articulado que permite conservar los espacios y los procesos ecosistémicos que concentran la biodiversidad con el fin de garantizar la prestación de los **servicios ecosistémicos** ofertados a la ciudad y la región, mediante la implementación de **estrategias de conectividad** y complementariedad entre sus componentes. Además, comprende la consolidación del sistema hídrico mediante **la recuperación, restauración y renaturalización de sus elementos**”*. Por ello, se analizaron las condiciones de conectividad funcional, presencia de especies y coberturas de importancia o en proceso de restauración, para abarcar dichos aspectos en el área de influencia del proyecto y que puedan verse afectados.

En este sentido, las áreas desprovistas de arbolado urbano, en áreas colindantes al humedal fueron consideradas ya que se encuentran en proceso de restauración y además brindan algunos servicios ecosistémicos. Por otra parte, en las estrategias de la Estructura Ecológica Principal también se prevé el *“reverdecimiento y renaturalización de elementos de la estructura ecológica principal para restablecer los **servicios ecosistémicos** de soporte y regulación, la amortiguación de los impactos ambientales y la ocurrencia de desastres, mediante la prevención y restauración de la degradación ambiental, la consolidación de **estrategias de conectividad**”*. Por tal motivo, se analizaron los criterios de conectividad funcional y la oferta de servicios ecosistémicos durante proceso de delimitación del área de influencia preliminar a nivel de posibles impactos sobre el ecosistema de humedal.

En tal sentido, se empleó la información cartográfica del POT Bogotá 555 del año 2021, en especial las capas de la Estructura Ecológica Principal como los elementos conectores, el sistema hídrico, las Reservas Distritales de Humedal, así como la base del arbolado urbano de Bogotá suministrada por el Jardín Botánico de Bogotá y disponible en el SIGAU⁷⁵ para modelar las zonas de ocurrencia de fauna y la conectividad funcional, en especial de la avifauna, ello para tener un escenario de las condiciones del territorio, así como la identificación de los nichos de mayor relevancia para las especies, zonas de anidación, fuente de recursos, como por ejemplo el Humedal Torca y Guaymaral (Ver Figura 4-17)

⁷⁴ SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. Decreto Distrital 555 de 2021, por el cual se adopta la revisión general de los contenidos del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá Distrito Capital., (2021).

⁷⁵ JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTÁ JOSÉ CELESTINO MUTIS. Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano de Bogotá D.C., SIGAU. [En línea] <https://jbb.gov.co/sigau/>

	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 74

El cual fue contemplado en el proceso de delimitación debido al soporte teórico que brindan respecto a los servicios ecosistémicos y su función en la conectividad, y que a pesar de no generarse impactos directos con el desarrollo de actividades del proyecto, se estiman algunos impactos indirectos debido a las dinámicas de movilidad de las especies de fauna, con relación a la afectación de sus nichos en el corredor, los cambios en los servicios ecosistémicos que podrían incidir en el desplazamiento a ecosistemas aledaños como el Humedal Torca y Guaymaral, repercutiendo en cambios en la dinámica de dicho ecosistema y la conectividad ecológica.

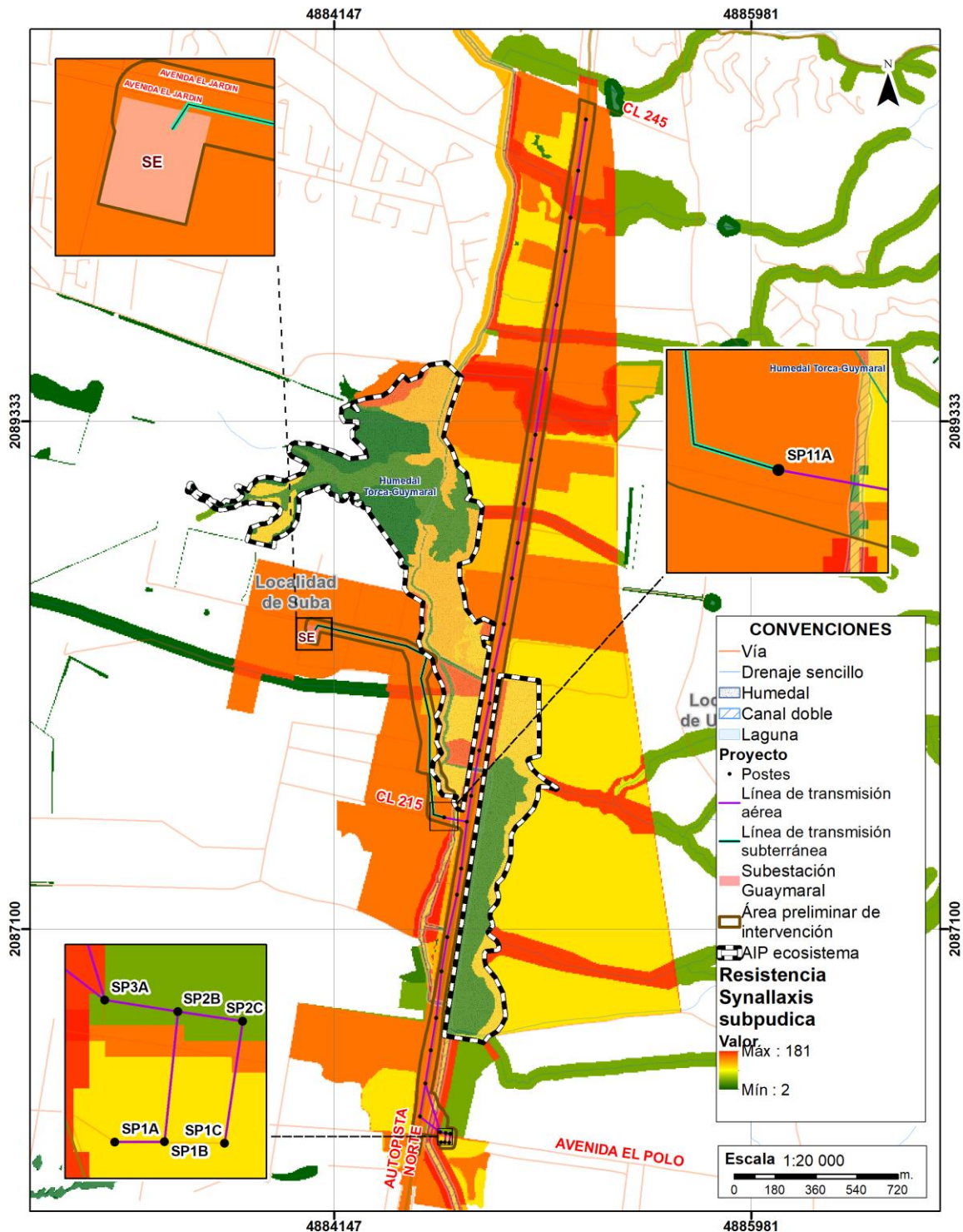
No sobra resaltar que, a través de recorridos de campo se hará la validación de coberturas asociadas al Humedal Torca y Guaymaral, ello con el fin de acotar el área de influencia definida preliminarmente partiendo de los posibles impactos sobre la fauna, conectividad, servicios ecosistémicos e información primaria de la caracterización biótica, así como definir las coberturas de mayor relevancia de este ecosistema, las cuales, incidan en el alcance de impactos. En tal sentido, el área definida de forma preliminar será ajustada con base en los hallazgos de campo y las especies identificadas en este ecosistema de humedal.

Así mismo, el Humedal Guaymaral y Torca se encuentran definidos como Reservas Distritales de Humedal, las cuales cuentan con un Plan de Manejo Ambiental (PMA) adoptado por Resolución Conjunta CAR-SDA N° 002 del 13 de febrero de 2015⁷⁶, al igual se encuentran reglamentados de conformidad con el **Artículo 56. Régimen de usos de las Reservas Distritales de Humedal:** donde se da claridad que *“En todo caso, se prohíbe el endurecimiento en las Reservas Distritales de Humedal para el desarrollo de los usos principales, compatibles y condicionados; y para proyectos de la malla vial arterial se debe garantizar la conectividad ecológica e hidráulica en el humedal y con sus afluentes y el caudal ecológico”*. Por tal motivo, se incluye como zona de importancia para el manejo de impactos por medio de estrategias de prevención y el diseño estratégico de la línea de transmisión de energía, siendo priorizada para no localizar la infraestructura sobre estos humedales, respetar las rondas de afluentes que se interconectan con su dinámica, así como su integración en el proceso de delimitación de impactos.


Como resultado de este ejercicio, se identificó el alcance espacial del impacto sobre el ecosistema de humedal partiendo de la capa delimitada en el POT que incluye las zonas de cobertura vegetal que los bordea y zonas pantanosas, las cuales, cumplen una importante función en la conectividad, en particular entre los hábitat del corredor de la autopista norte y estos humedales, también por reunir nichos de comunidades de fauna los cuales pueden ser usados por especies que se desplazan desde el corredor de la autopista, y adicionalmente, por reunir aquellas áreas que se encuentran en proceso de restauración y cuentan con un potencial de oferta de servicios ecosistémicos de regulación y soporte, los cuales no son desconocidos por el proyecto.

⁷⁶ SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN. Decreto Distrital 555 de 2021, por el cual se adopta la revisión general de los contenidos del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá Distrito Capital. (2021).

Figura 4-17 Modelo de conectividad ecológica



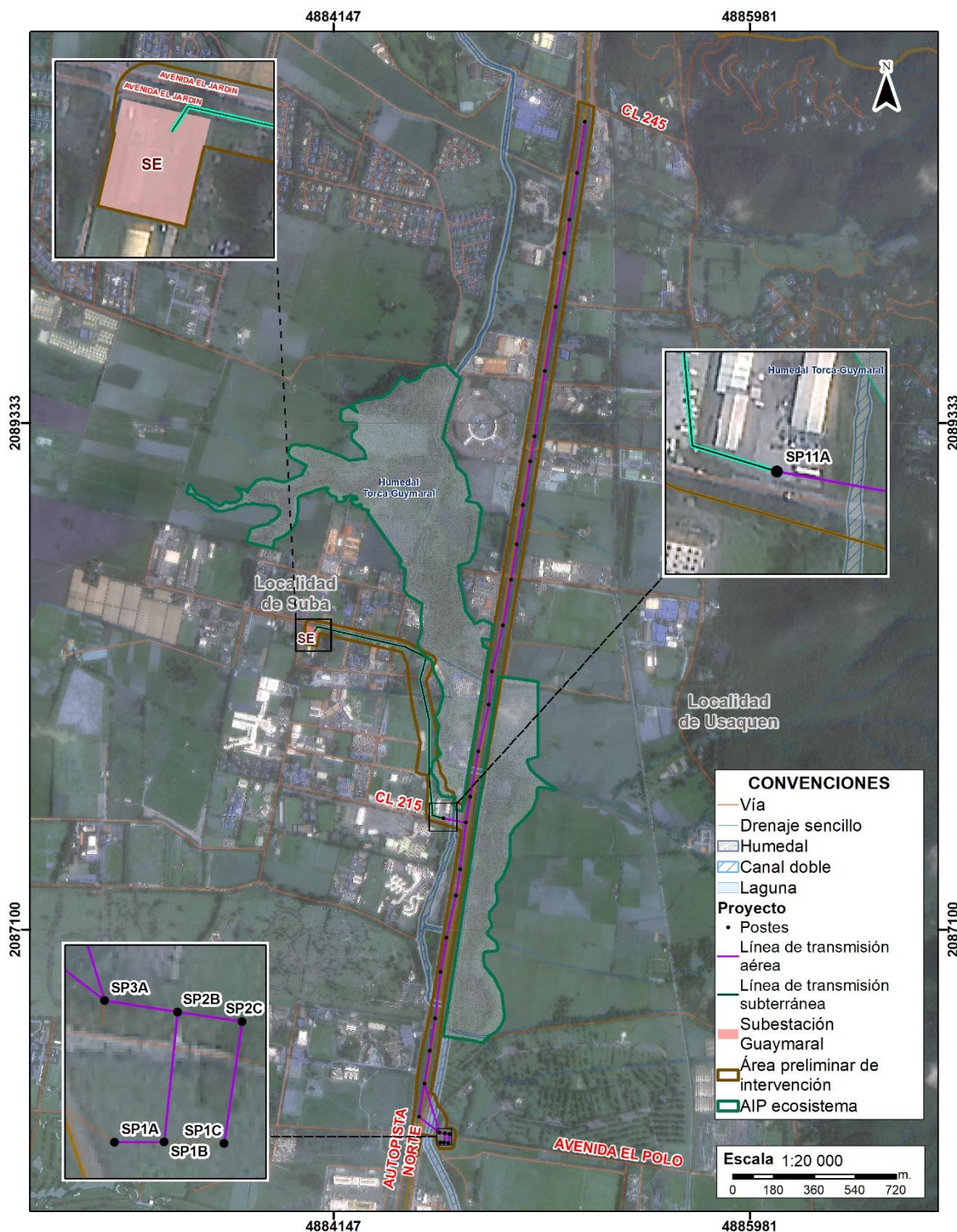
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		CÓDIGO: Cap. 4
	PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA		VERSIÓN: 01
	GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		PÁG. 76



Es de resaltar que las áreas de intervención definidas de forma preliminar son mucho más extensas a los diseños definitivos, por ello, el impacto se valora como moderado, al considerarse un escenario crítico durante el proceso de delimitación preliminar, siendo susceptible a cambios durante la fase de levantamiento de información de campo, los resultados de la caracterización y el diseño definitivo del proyecto. También se resalta que durante este ejercicio se consideraron los escenarios más críticos de impactos sobre el humedal con el ánimo de abarcar cada uno de ellos, y posteriormente, partiendo de información primaria y condiciones de los diseños definitivos, ajustar la valoración a una escala real del escenario con proyecto.

Por último, en la Figura 4-18 se presenta el resultado final del ejercicio de delimitación de impactos a nivel ecosistémico, encontrándose sujeto a cambios en la fase de delimitación del área definitiva.

Figura 4-18 Alcance espacial del impacto sobre ecosistemas estratégicos de humedal y ecosistemas terrestres colindantes



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 78

4.2.1.2.5 Área de influencia preliminar del medio biótico

Posterior al traslape de las áreas de influencia que conforman el medio biótico (flora, fauna, hidrobiota y el ecosistema (Ver Tabla 4-26 y Figura 4-19) se obtuvo un área de influencia preliminar con una extensión de 313,76 hectáreas, cuyos límites fueron definidos particularmente por las coberturas, algunos afluentes, el Humedal Torca-Guaymaral y barreras antrópicas correspondientes a vías e infraestructura, como puede apreciarse en la

Tabla 4-26 Relación de áreas de los de componentes del medio biótico

Componentes	Criterio de definición	Extensión (ha)
Flora	Coberturas de la tierra	207,17
Fauna	Coberturas de la tierra, barreras antrópicas (vías)	270,23
Hidrobiota	Cuerpos de agua y sus rondas, 150 m aguas arriba y 150 m aguas abajo desde el punto de intersección y 30 m de ancho de ronda y/o corredor ecológico.	21,66
Ecosistema	Límite del ecosistema de humedal Torca-Guaymaral revisado y adoptado a través del Decreto 555 POT Bogotá D. C.	96,63
Medio biótico		313,76

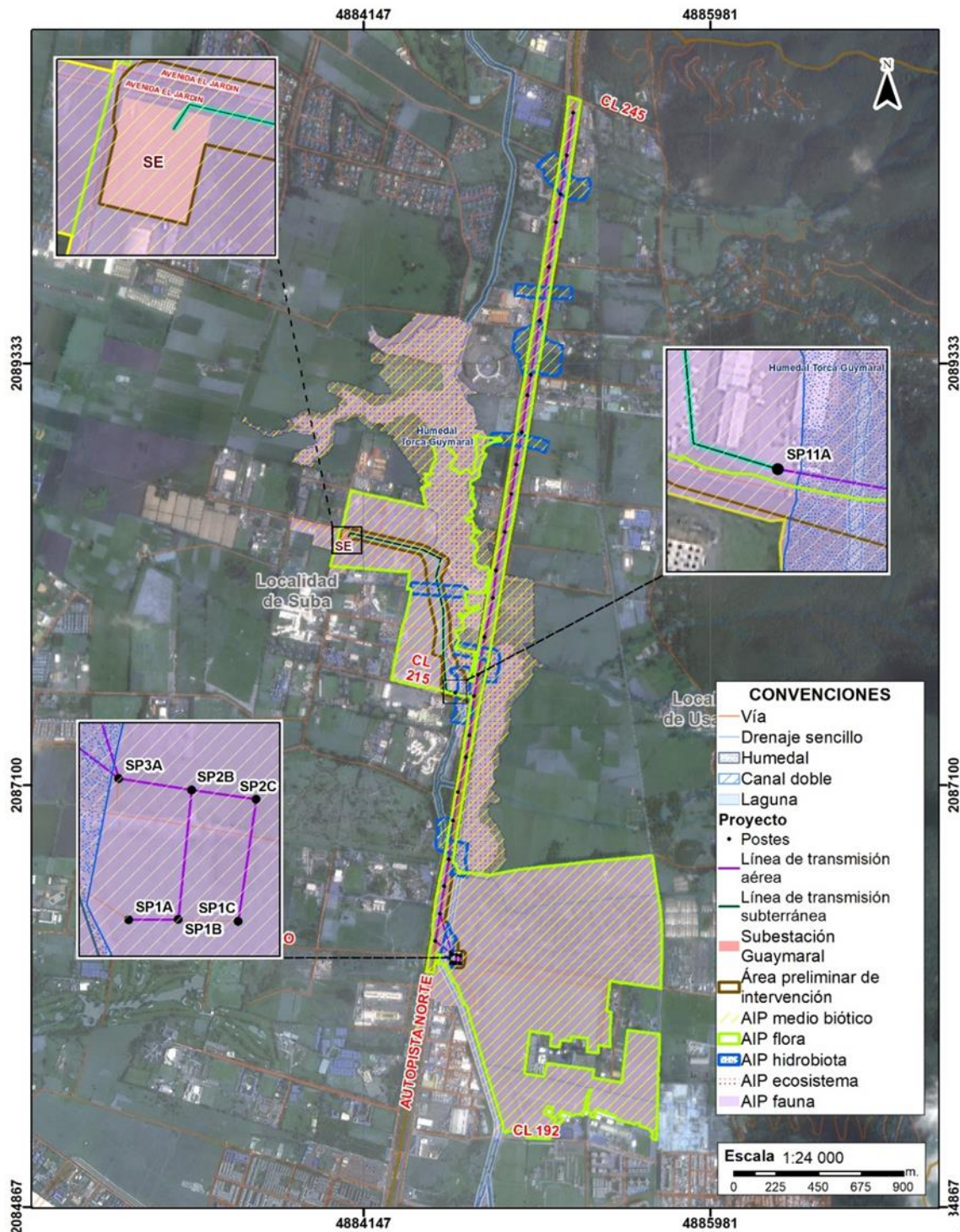
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

De este modo, la localización geográfica del área de influencia preliminar del medio biótico inicia desde el costado oriental de la localidad de Usaquén, abarcando las zonas verdes aledañas de la calle 200 con Autopista Norte (Autonorte) puntualmente el corredor verde de la Autopista norte y el Humedal Torca, luego, se extiende por el corredor verde vial de la misma, pasando por el corredor de la autopista localizado entre el humedal Torca-Guaymaral sector Usaquén, el cruce se realiza por los retornos vehiculares hasta el costado occidental de la localidad de Suba, en donde comprende las áreas verdes de los predios cercanos a la Autonorte (Humedal Guaymaral, Escuela de Ingenieros, el Parque Cementerio Jardines del Recuerdo y el Colegio San Viator), limitando por este sector con cercas vivas, complejos residenciales, instituciones educativas, entre otros, y posteriormente finaliza en la Autonorte con calle 245, ver límites en la Figura 4-19 y **Anexos, Cap_4, Coordenadas.**

Cabe recordar que se tuvo en cuenta durante el proceso de delimitación del área de influencia preliminar biótica el ecosistema de humedal Torca-Guaymaral, el cual comprende 96,63 hectáreas; si bien no será intervenido de forma directa por el proyecto, se encuentra cerca de la zona de intervención, cuya función principal es favorecer la presencia de fauna silvestre, la conectividad ecológica, restauración y servicios ecosistémicos, por ello se toma como criterio delimitador analizando un escenario crítico de intervención por impactos a la conectividad ecológica y servicios ecosistémicos.

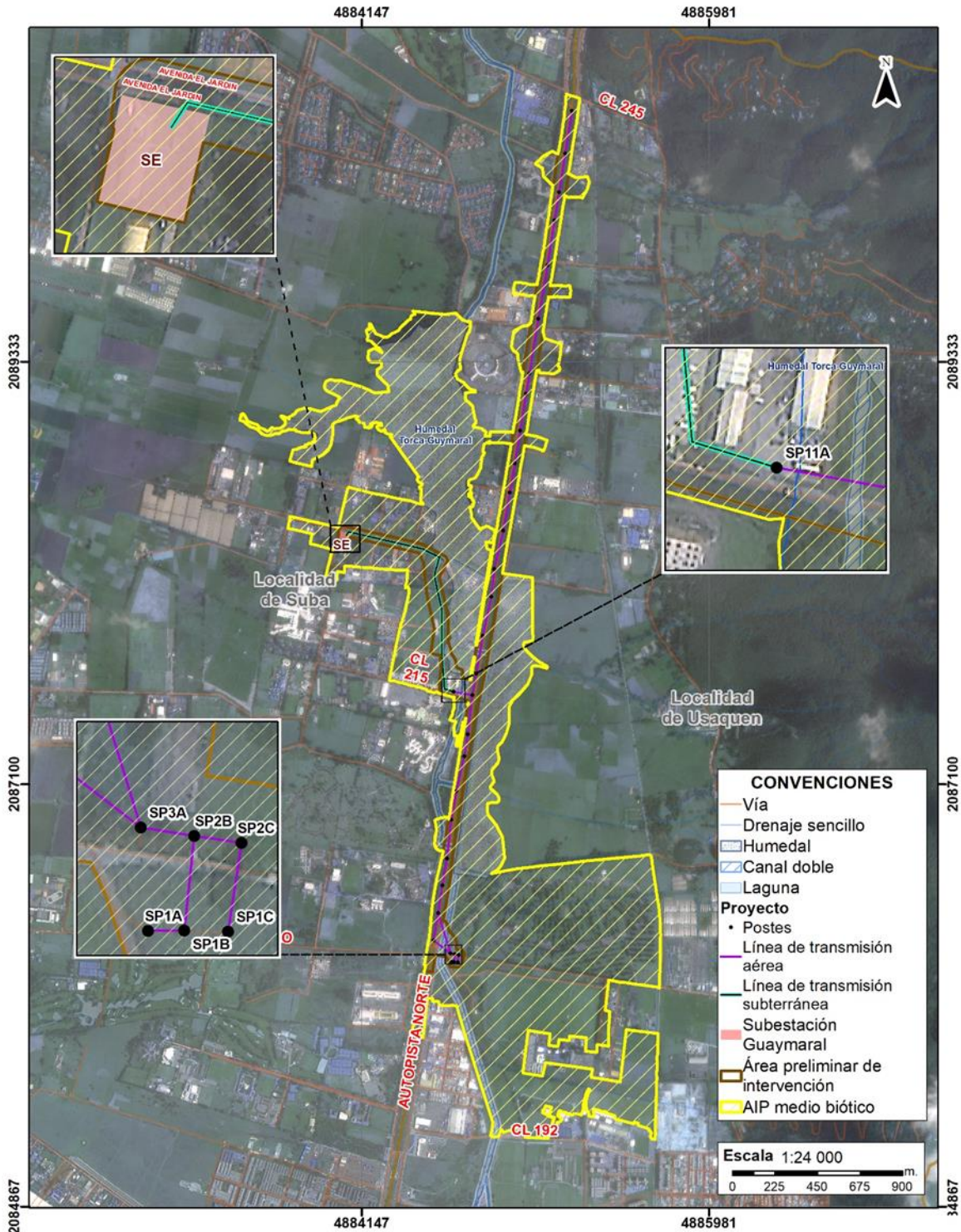
Por último, se resalta que el área de influencia preliminar biótica fue objeto de validación y ajuste en la fase postcampo, partiendo de los ajustes a la capa de coberturas, el registro de especies de importancia para la conservación, la identificación de barreras antrópicas y los modelos de conectividad.

Figura 4-19 Superposición de componentes del medio biótico




Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-20 Área de Influencia preliminar del medio biótico



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 81

4.2.1.3 Paisaje

Para la delimitación preliminar del área de influencia del paisaje, se realizó la identificación de posibles impactos sobre este, partiendo de las actividades y estrategias constructivas del proyecto, así como las características de los elementos discordantes adicionados por su desarrollo, estimando el alcance visual de los observadores hacia estos, y en complemento, la identificación de elementos, unidades o sitios de importancia que puedan ser afectados por su construcción, así, dicho ejercicio consistió en identificar las actividades generadoras de la "*Alteración en la percepción visual del paisaje*", así como la magnitud del impacto, extensión, duración, resiliencia, acumulación, sinergia, efecto, reversibilidad, entre otros (Ver Tabla 4-28 y Capítulo 8. Evaluación ambiental), para luego delimitar el alcance espacial del impacto, partiendo de la identificación de las unidades de paisaje afectadas, la presencia de barreras naturales o antrópicas que limitan la visibilidad hacia el proyecto desde las zonas de residencia permanente, las vías de uso concurrente y los sitios de interés del paisaje identificados.


En tal sentido, se delimitó el alcance espacial de los impactos de importancia *moderada* teniendo en cuenta su magnitud y extensión, los cuales son generados por actividades que implican la afectación de unidades de paisaje y la inclusión de elementos discordantes nuevos como los postes, los cables de guarda, conductores y la subestación, alterando la calidad y fragilidad visual del paisaje en términos de la percepción por los habitantes. Tales actividades generadoras de impactos son:

1) Adecuación de sitios de postes y montaje de línea transmisión 2) Adecuación del terreno de la subestación 3) Montaje de subestación y equipos, estructuras y tendido 4) Adecuación de la línea subterránea 5) Generación de residuos 6) Adecuación de áreas de uso temporal 7) Construcción de cámaras o cajas de empalme, inspección y deflexión 8) Operación de la línea y subestación (Ver Tabla 4-28), las cuales generan impactos de extensión puntual y parcial, de magnitud media a alta, son permanentes o continuos, muy sinérgicos y acumulativos, de carácter primario y secundario, reversibles o recuperables en largo y mediano plazo, siendo el paisaje sensible ante esta nueva infraestructura; al tratarse de elementos discordantes, extraños o artificializados que inciden en su estética, por ende, en la visualización y percepción por los observadores.

De acuerdo con lo anterior, en esta sección se describe el proceso de delimitación del área de influencia preliminar del paisaje partiendo de la elección de unidades mínimas de análisis y criterios de delimitación a partir de los cuales se valoró y delimito el alcance de este impacto, ello partiendo de las características y actividades del proyecto. Puntualmente, se eligió la unidad de paisaje y el alcance visual al proyecto como las unidades mínimas que permitieron espacializar el impacto sobre el paisaje (Ver Tabla 4-28).

Se resalta que el proceso metodológico empleado para delimitar el área de influencia del paisaje se basó en las apreciaciones de Muñoz-Pedrerros (2004)⁷⁷, también conforme con lo establecido en los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica TdR-17, la

⁷⁷MUÑOZ-PEDREROS, A. La evaluación del paisaje: Una herramienta de gestión ambiental. En: Revista Chilena de Historia Natural, 2004, vol. 77 no 1, p. 139–156. Disponible en internet: <https://doi.org/10.4067/s0716-078x2004000100011>.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	
	CÓDIGO: Cap. 4	VERSIÓN: 01
	PÁG. 82	

metodología general para la presentación de estudios ambientales del 2018 y la guía de delimitación de áreas de influencia de ANLA, donde se hace alusión sobre la importancia de evaluar las unidades paisajísticas (fenosistema), los elementos del paisaje, la percepción visual, los elementos discordantes y los sitios de interés paisajístico, por ello fueron considerados como unidades de análisis y criterios delimitadores que permitieron definir la trascendencia del impacto sobre el paisaje.

Las fuentes de información cartográficas empleadas para este ejercicio fueron la GDB del POT Bogotá Decreto 555 del año 2021, junto con la cartografía base (Vías, senderos, edificaciones), predios, barrios, localidades, los sitios de interés paisajístico, cultural y turístico; también la GDB anexa a la "*Actualización del plan de manejo ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral*" año 2022, la capa de Geomorfología del POMCA del río Bogotá, la imagen satelital adquirida para el proyecto, el DEM y el modelo de cuenca visual generado a partir de la identificación de observadores permanentes y transitorios (Ver Tabla 4-28 y **Anexo cartográfico**).

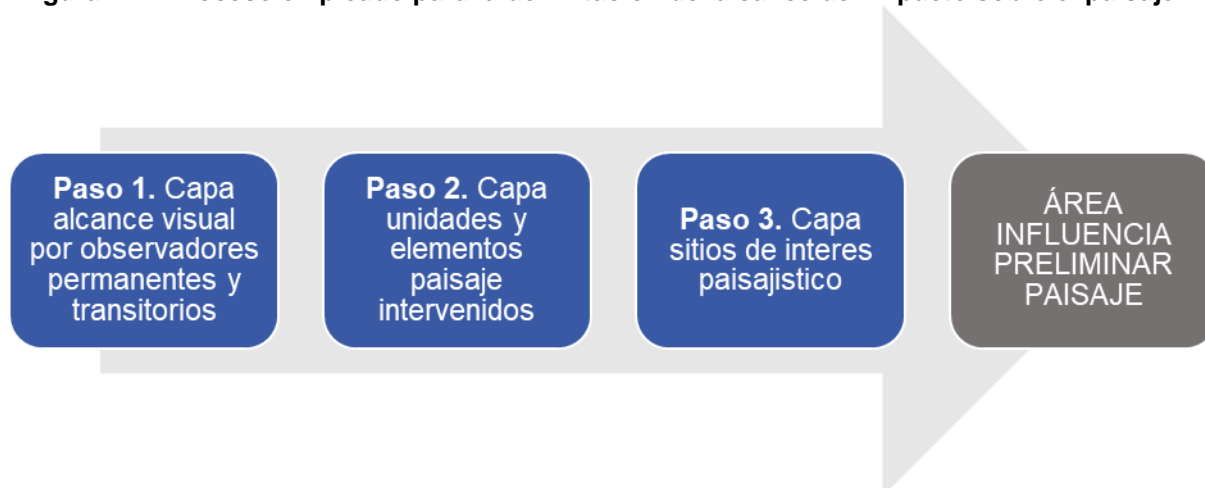
De acuerdo con lo anterior, se delimitó el área de influencia partiendo de la generación de un modelo de cuencas visuales (Ver **Anexos, Cap. 4, Paisaje, Cuenca visual**), empleando observadores permanentes, zonas de flujo concurrente de personas como las vías y los sitios de interés paisajístico (Incluidas como observadores permanentes), ello a partir de la estimación de una altura de los observadores de 2 metros, cuyo rango corresponde a la altura máxima de una persona, a partir del cual se estableció que, debido a las condiciones planas del terreno, el alcance visual corresponde a un plano inmediato y de primer plano (Ver Figura 4-22 y Tabla 4-27), ello debido a que la baja pendiente y la presencia de barreras naturales (vegetación) y antrópicas (infraestructura: colegios, universidades, centro comercial, viviendas, entre otros) no permite un alcance visual en un rango superior a 1 kilómetro (Plano intermedio y segundo plano) (Ver Capítulo 5.4 Paisaje).

Por lo tal motivo, los límites del área de influencia preliminar se encuentran en el rango promedio de visibilidad de 0 a 100 metros con un alcance visual (plano inmediato) y de 100 a 800 metros (primer plano) con proyección visual hacia los postes y la subestación desde las vías, zonas comerciales, industriales, recreativas y residencias (observadores transitorios y permanentes), en cambio, desde la infraestructura de altura superior a los dos pisos se apreciaría el proyecto en un rango de distancia de hasta 1 kilómetro correspondiente al primer plano (Ver Figura 4-22 y Tabla 4-27).

En este sentido, el alcance espacial del impacto "*Alteración en la percepción visual del paisaje*" fue delimitado a partir de las unidades de paisaje que son cruzadas por las zonas de intervención del proyecto (Ver Figura 4-21) y las zonas de alcance visual de plano inmediato y primer plano, para luego definir o acotar a mayor detalle el alcance espacial o la trascendencia de impactos con base en los límites de estas unidades de análisis intervenidas pero también con apoyo de estos criterios de acotación que interrumpen la continuidad de estas unidades de análisis o constituyen barreras naturales o antrópicas que interrumpen la visibilidad del paisaje, caso tal de las vías y los senderos con cercas vivas, humedales con vegetación de mediano y alto porte, afluentes con vegetación, zonas visibles o plano visual, infraestructura, límites prediales con cercas vivas, entre otros que funcionan como obstrutores de la visibilidad, particularmente hacia el proyecto o desde las zonas de desarrollo de actividades constructivas hacia las unidades de paisaje

(fenosistema).

Figura 4-21 Proceso empleado para la delimitación del alcance del impacto sobre el paisaje



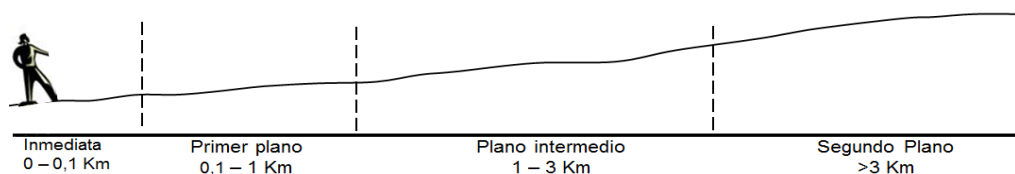
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Tabla 4-27 Rangos de visibilidad y escalas visuales

Nivel	Rangos de visibilidad	Longitud de campo visual (km)
Plano cercano/ Primer plano	Corta: donde el observador tiene una participación directa y percibe todos los detalles inmediatos	0,1 a 1
Plano medio/ Plano intermedio	Media: donde las individualidades del área se agrupan para dotarla de carácter. Es la zona donde los impactos visuales producidos por las actuaciones son mayores.	1 a 3
Plano lejano/ Segundo plano	Larga: Se pasa del detalle a la silueta. Los colores se debilitan y las texturas son casi irreconocibles.	>3

Fuente: Modificado a partir de Morláns, 2005⁷⁸ y United States Department of Agriculture, 1995⁷⁹, adaptado por INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-22 Alcance visual




Fuente: Modificado a partir de Morláns, 2005⁸⁰ y United States Department of Agriculture⁸¹, 1995, adaptado por INGEDISA S.A., 2023

⁷⁸ MORLÁNS, María Cristina. Estructura del paisaje (matriz, parches, bordes, corredores) sus funciones fragmentación del hábitat y su efecto borde. Editorial Científica Universitaria - Universidad Nacional de Catamarca, 2005. 12 p. ISSN: 1852-3013.

⁷⁹Ibid. p. 12.

⁸⁰Ibid. p. 12.

⁸¹ Ibid. p. 12.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 84

Respecto a las unidades de análisis empleadas, se resalta la importancia de incluirlas en el proceso de delimitación del área de influencia del paisaje debido a que este medio es integral e involucra impactos tanto del medio biótico y abiótico, como por ejemplo los aspectos de fragmentación, conectividad, percepción visual de las unidades paisajísticas (calidad, fragilidad y visibilidad), la vegetación, afectación del suelo, la geología, geomorfología, la hidrología, las actuaciones humanas, el uso del suelo, entre otros factores que integran el fenosistema; también implica la percepción de las comunidades u observadores del paisaje, así como los sitios de importancia paisajística, turística y cultural que pueden verse afectados por impactos en la percepción visual, particularmente aquellos cruzados con la línea de transmisión de energía.

También al constituir un impacto sinérgico con otras actividades existentes y por ser sinérgicos con los impactos identificados para los demás medios, fue relevante incluir unidades de análisis que abarcaran dichos impactos, pues el paisaje es una rama que estudia el fenosistema y criptosistema como un componente global, así como los factores formadores del mismo.

Como se observa en la Tabla 4-28, la unidad de paisaje y el alcance visual fueron consideradas como las unidades mínimas de análisis durante el proceso de delimitación ya que implica todos los aspectos visibles del paisaje (fenosistema) caso tal de la geoforma, la cobertura, entre muchos otros factores formadores del mismo. Seguido a ello en orden de importancia se encuentran los impactos sobre los elementos del paisaje (parche, matriz y corredor), analizados al constituir uno de los principales elementos obstructores de la visibilidad del paisaje.

Partiendo del proceso metodológico expuesto, se estimó que los postes y subestación pueden ser apreciados desde las vías principales, zonas de comercio, industria, áreas recreativas y vivienda a pesar de la presencia de vegetación, constituyendo algunos criterios delimitadores del área preliminar del paisaje, así como también la presencia de predios con infraestructura de altura superior a dos pisos como los colegios, universidades, industrias, el centro comercial BIMA, entre otros que reúnen barreras antrópicas que obstruyen la visibilidad o tienen un mayor alcance visual debido a su altura. También se eligió la altura de la vegetación como criterio delimitador pues impide o limita la visibilidad en un rango de altura superior a los 4 metros. Con relación a ello, destaca que la zona presenta en promedio una altura de vegetación de 15 metros de acuerdo con la información levantada en campo para análisis preliminares, información que fue de utilidad al momento de definir los criterios delimitadores.

Como parte del aseguramiento de la información, se formularon puntos de validación en terreno para identificar el alcance visual hacia el proyecto, siendo localizados en zonas de acceso público como vías, centros comerciales o predios con permisos de ingreso, así como zonas estratégicas que no pudieron ser analizadas a partir de la imagen satelital, tal como se evidencia en la Figura 4-23, ello con el fin de validar el área delimitada previamente, a partir de información primaria levantada en campo con una escala de mayor precisión visual.



 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 85

Tabla 4-28 Delimitación del área de influencia preliminar para el paisaje



Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividad generadora del impacto	Descripción	Importancia ambiental	Ámbito de manifestación
Alteración en la percepción visual del paisaje	Plano o alcance visual Unidad paisaje	POT Bogotá 555 del año 2021	Generación de residuos	Cambios en la calidad y fragilidad visual del paisaje debido a la alteración de los elementos paisaje y unidades paisaje por inclusión de elementos discordantes.	Irrelevante	Plano visual inmediato (hasta 100 metros) y primer plano (desde 100m hasta 1km) partiendo de observadores permanentes y transitorios, además la unidad paisaje intervenida por el proyecto, ello estimando el punto de interrupción de la visibilidad por barreras naturales y antrópicas (Vegetación, viviendas o edificios)
			Adecuación de áreas de uso temporal		Irrelevante	
			Apertura y adecuación del tramo subterráneo		Moderado	
		Plan manejo ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral	Construcción de cámaras o cajas de empalme, inspección y deflexión		Moderado	
			Construcción y tendido de la ductería		Moderado	
		Geomorfología POMCA	Cimentación, relleno y compactación de la línea subterránea		Moderado	
			Adecuación de sitios de postes del tramo aéreo y otras estructuras (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Moderado	
		Cartografía base (Vías, senderos, edificaciones)	Armado y tendido de la cercha		Moderado	
			Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación excavación y cimentación)		Moderado	
		Imagen satelital	Construcción de subestación		Moderado	
			Montaje de equipos, postes y tendido de las líneas de transmisión.		Moderado	
		DEM	Izaje de carga para instalación de postes		Irrelevante	
			Operación de la línea y Subestación		Moderado	
		Cuenca visual				
		Sitios de interés paisajístico				
		Observadores				
		Predios y barrios				

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Como resultado de este ejercicio se obtuvo el área de influencia preliminar del paisaje con un total de 474,50 hectáreas (Ver Figura 4-25), la cual fue ajustada en la fase postcampo con base en la validación del alcance visual, identificación de barreras visuales, coberturas, unidades paisaje, elementos discordantes, vías, afluentes, entre otros.

Por último, se resalta que los límites del área de influencia preliminar del paisaje fueron trazados particularmente por las zonas visibles, barreras como las cercas vivas, edificaciones, las vías (senderos, vías primarias, secundarias y terciarias), la vía férrea, límites de predios aledaños al proyecto o intervenidos por el mismo, las unidades de paisaje, seguido de los ecosistemas de humedal y afluentes con vegetación arbórea o arbustiva, tal como puede apreciarse en la Figura 4-25.

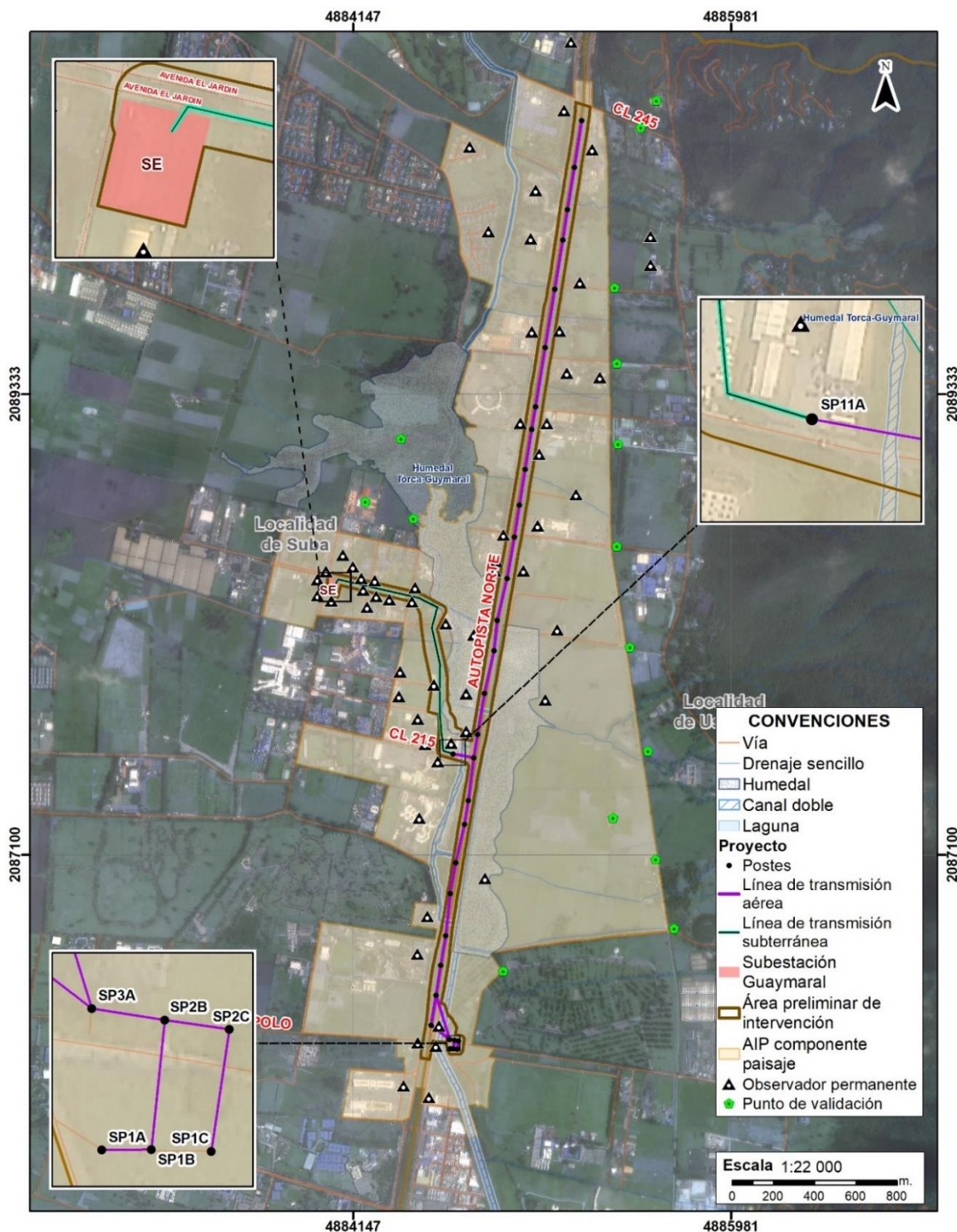
Espacialmente, hacia el sector oriental del proyecto los límites fueron trazados por la vía férrea o Tren de la Sabana, las zonas visibles, los predios, cercas vivas y vías secundarias, en tanto que, hacia el occidente los límites los definieron las unidades de paisaje (Principalmente la vegetación del Humedal Guaymaral), cercas vivas, vías y límites de

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 86

predios con presencia de observadores permanentes como las zonas de industria y comercio aledaños a la autopista norte. Por el contrario, hacia el sector sur los límites los definieron los senderos, vías con cercas vivas y puentes peatonales cercanos a la Avenida El Polo, y hacia el sector norte, los límites fueron trazados principalmente por la Calle 245 que reúne cercas vivas y zonas visibles, tal como se aprecia en la Figura 4-25.

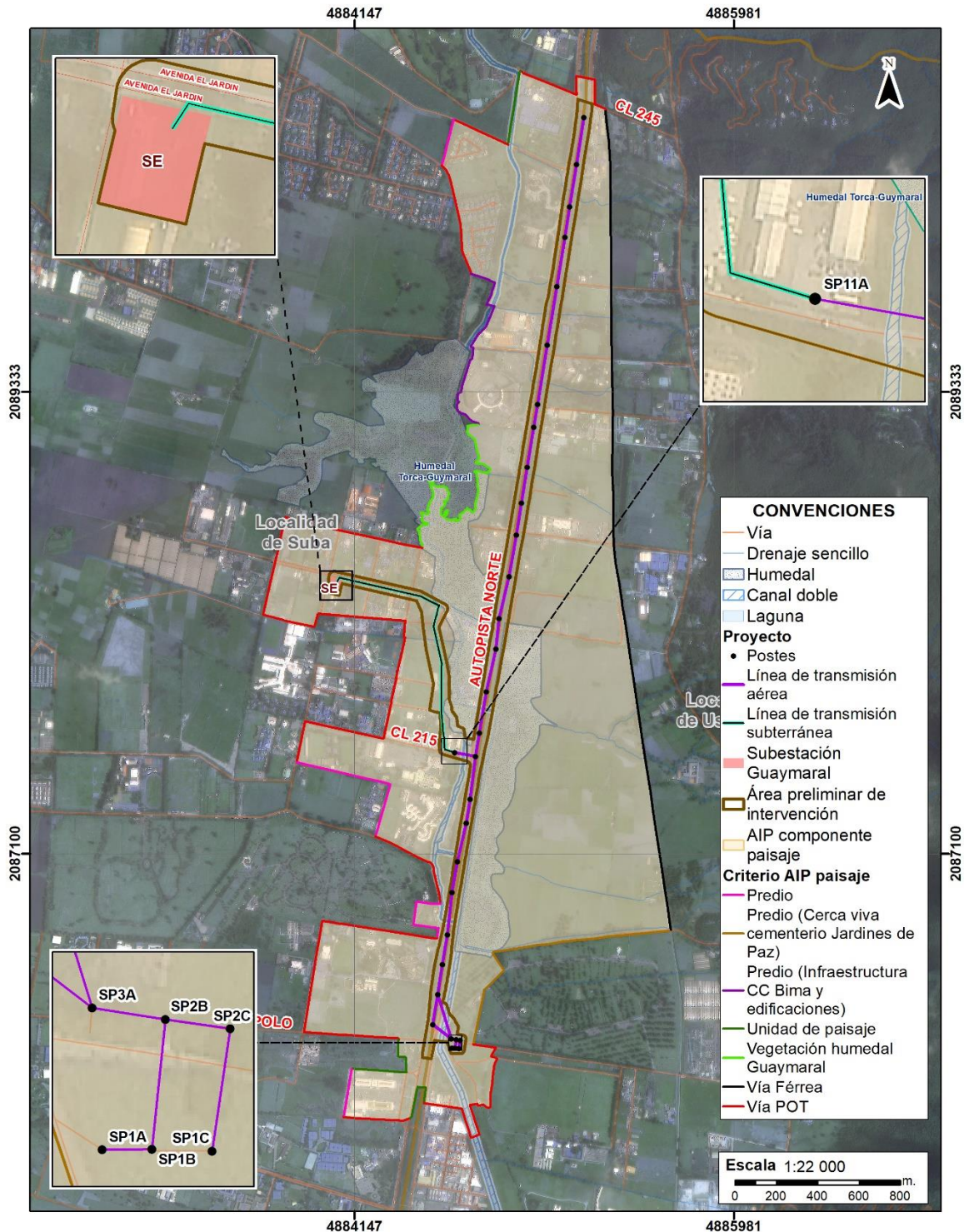
Puntualmente, las barreras naturales y antrópicas, como la vegetación y la infraestructura, fueron los principales criterios delimitadores del área de influencia preliminar del paisaje al constituir obstruores de la visibilidad hacia el proyecto teniendo en cuenta su altura y extensión. Es importante reiterar que las coordenadas del área de influencia preliminar para paisaje pueden ser consultadas a detalle en **Anexos, Cap_4, Coordenadas**.

Figura 4-23 Criterios y unidades de análisis empleados para la delimitación del área de influencia preliminar del paisaje - Paso 1



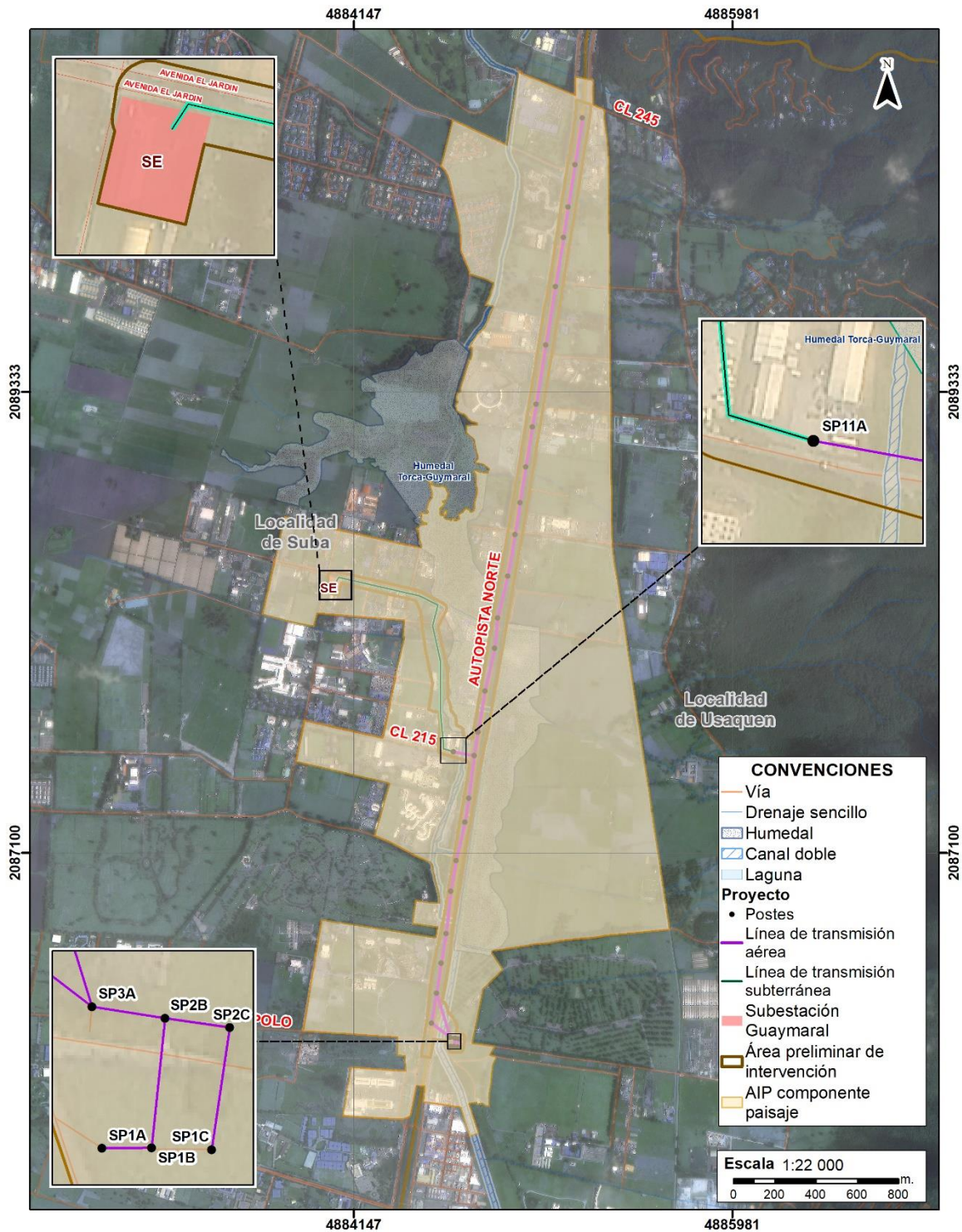
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-24 Criterios y unidades de análisis empleados para la delimitación del área de influencia preliminar del paisaje - Paso 1, 2 y 3





Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-25 Criterios de delimitación del área de influencia preliminar del paisaje



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 90

4.2.1.1 Área de influencia preliminar físico-biótica paisaje

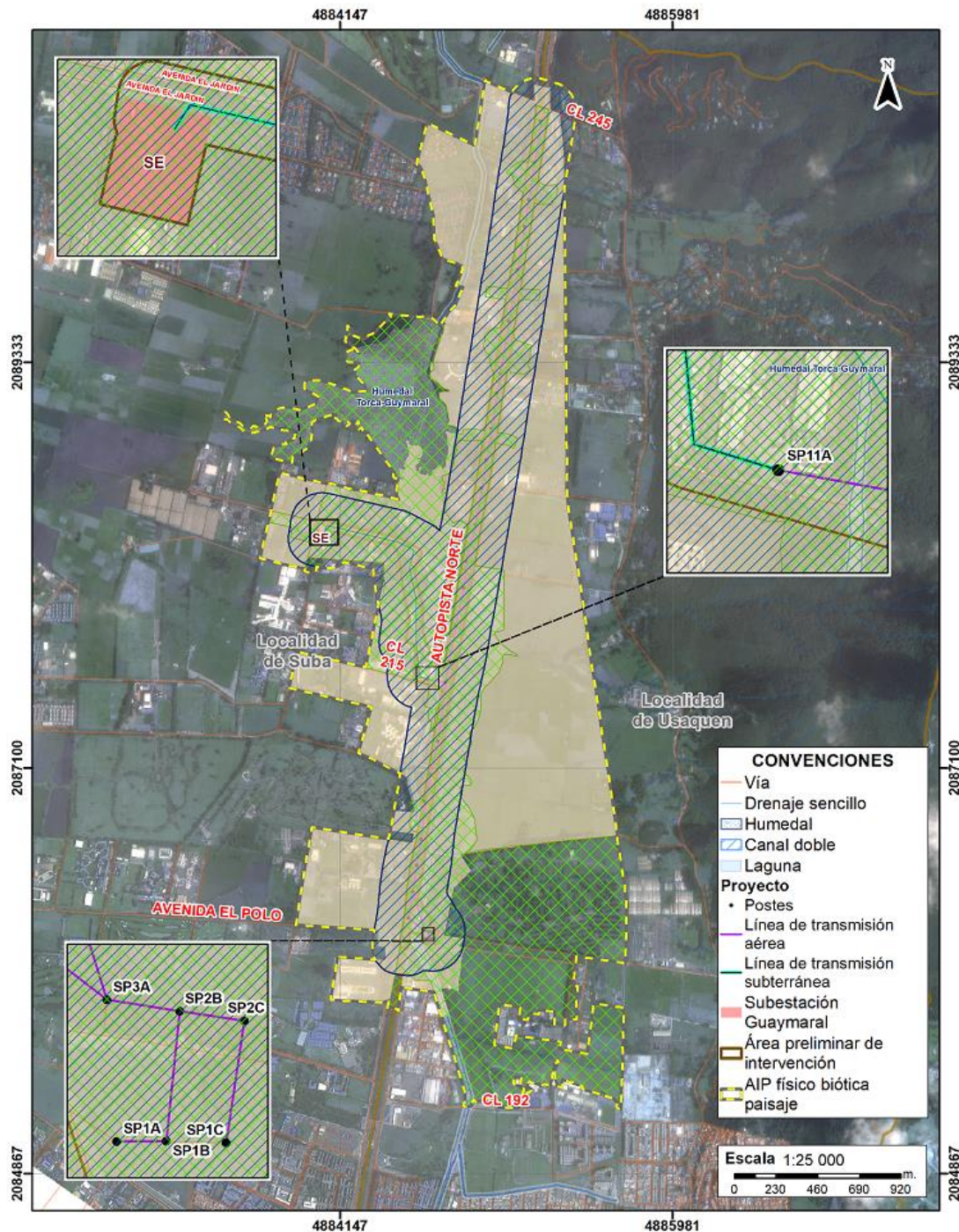
Una vez determinadas las diferentes áreas de influencia preliminares para los medios abiótico, biótico y paisaje, fue posible realizar la superposición de estas y determinar así, el área de influencia físico-biótica-paisaje, en adelante área FBP, tal y como se observa en la Figura 4-26 y la Figura 4-27. Por otra parte, en la Tabla 4-29 se presenta el resultado de la definición del área de influencia preliminar físico-biótica-paisaje la cual abarca 643,80 ha. Es importante recalcar que, las coordenadas del área de influencia preliminar físico-biótica paisaje pueden ser consultadas a detalle en **Anexos, Cap. 4, Coordenadas**.

Tabla 4-29 Relación de áreas de influencia para caracterización

Área de Influencia	Extensión (Ha)	Medio y sus componentes	Extensión (Ha)
Físico-biótica-paisaje	643,80	Abiótico	228,55
		Biótico	313,76
		Paisaje	474,50

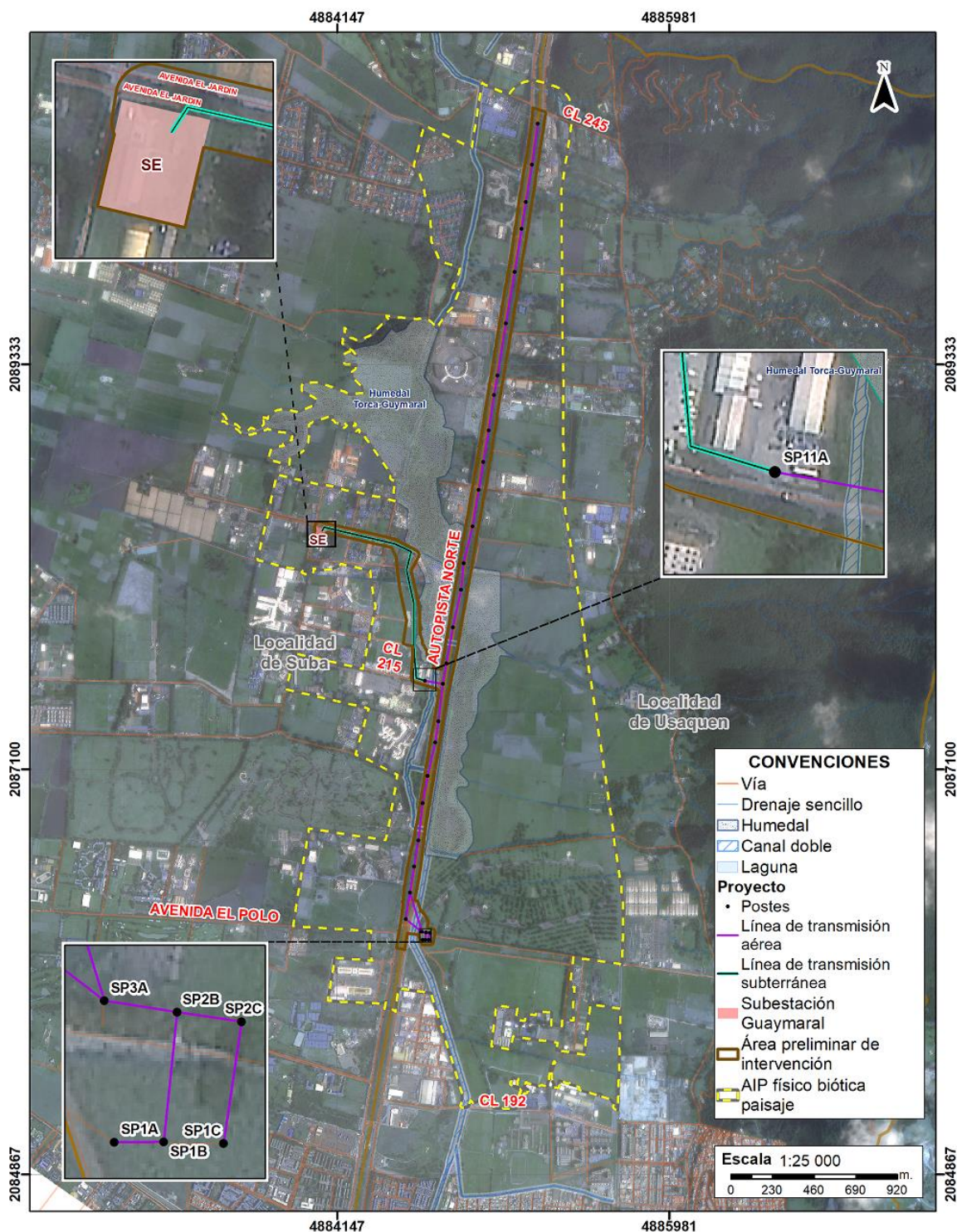
Fuente: INGEDISA S.A., 2023


Figura 4-26 Superposición de medios físico, biótico y paisaje



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-27 Área de influencia preliminar físico, biótico y paisaje



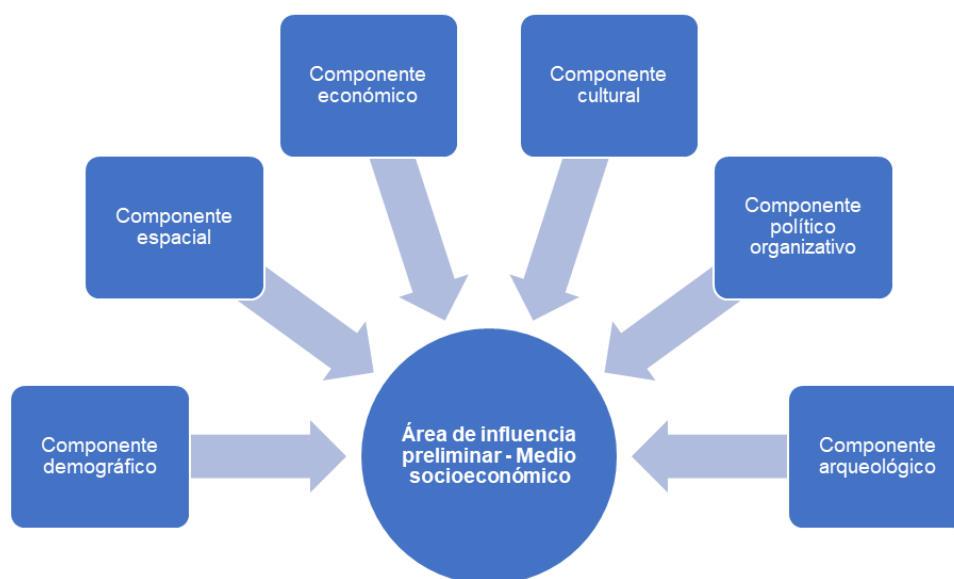
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 93

4.2.1.2 Medio socioeconómico

Teniendo en cuenta lo establecido en los TdR 17⁸² y en instrumentos guía⁸³, la delimitación del área de influencia preliminar del medio socioeconómico se realizó tomando como unidad mínima de análisis las unidades territoriales en donde pueden manifestarse los impactos asociados al proyecto, para lo cual se tomó la información cartográfica del Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital (UAECD) del año 2023. Es importante aclarar que, posteriormente, para la delimitación del área de influencia definitiva se tramitó la solicitud de información cartográfica ante la Secretaría Distrital de Planeación, mediante comunicaciones escritas (**Ver Anexos, Cap. 2 Correspondencia**) y se hizo la verificación de los límites de las unidades territoriales durante la fase de campo (ver 4.2.2.4 Medio socioeconómico).

Para la identificación de los posibles impactos a generarse por el proyecto sobre el medio socioeconómico, se realizó a partir de cada uno de los componentes que lo integran: demográfico, espacial, económico, cultural, político organizativo y arqueológico; estableciendo la correlación de las actividades generadoras de esos impactos y el ámbito de manifestación de estos. Con base en lo anterior, para cada componente se delimitó un área de influencia preliminar; la superposición de las áreas delimitadas para los mencionados componentes dio como resultado el área de influencia del medio socioeconómico (ver Figura 4-28).



Figura 4-28 Proceso metodológico empleado para la delimitación del área de influencia preliminar del medio socioeconómico



Fuente: INGEDISA, 2023

⁸² Términos de referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental-EIA para proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica Tdr-17 adoptados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS.

⁸³ Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, 2018

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 94

A continuación, se presentan las consideraciones para la delimitación del área de influencia del medio socioeconómico, en cada uno de sus componentes.

4.2.1.2.1 Componente demográfico

A nivel demográfico, se prevé que, debido a la contratación de mano de obra, el proyecto generará un cambio en la dinámica poblacional, asociado a la llegada de trabajadores ajenos al área de influencia, que se presentará durante la etapa de construcción del proyecto. El cambio sería irrelevante, en la medida en que no alterará significativamente la dinámica actual del área de influencia, que actualmente se caracteriza por una alta presencia de población flotante (estudiantes y trabajadores de las empresas e instituciones educativas existentes).

La unidad de análisis son las unidades territoriales (barrios) en donde el impacto mencionado se puede generar; el ámbito de manifestación del impacto es parcial, ya que corresponde a las unidades territoriales en donde se tendrá intervención por las obras de construcción del proyecto, como se presenta en la Tabla 4-30.

Dado que el nivel de importancia del impacto cambio en la dinámica poblacional es irrelevante y que no se prevén otros impactos sobre el componente demográfico, este no define área de influencia preliminar.



Tabla 4-30 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente demográfico

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividad generadora del impacto	Descripción	Importancia ambiental	Ámbito de manifestación
Cambio en la dinámica poblacional	Unidad territorial: Barrio Casablanca Suba Urbano. Barrio Torca I. Barrio Tibabita Rural Barrio Canaima	UAECD (2023)	Contratación, inducción y capacitación de mano de obra.	Hace referencia a la llegada de población foránea, que será flotante, ya que hará presencia en el área de influencia de manera temporal (durante la etapa constructiva del proyecto) y en los horarios que se establezcan para el desarrollo de las actividades.	Irrelevante	Unidad territorial: Barrio Casablanca Suba Urbano. Barrio Torca I. Barrio Tibabita Rural Barrio Canaima .

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

4.2.1.2.2 Componente espacial

En el componente espacial, se identifican dos impactos, el primero es la modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local, que es de carácter negativo, ya que se refiere a los cambios que las actividades de transporte asociadas al proyecto pueden producir sobre las dinámicas de uso de las vías existentes que tiene la población local. Por su parte, el segundo impacto es la modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales, de carácter positivo, porque está relacionado con los beneficios que el proyecto generará en la atención de la demanda del servicio de energía, la confiabilidad del servicio y el desarrollo local.

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 95

Teniendo en cuenta que, en el momento de definición del área de influencia preliminar para este componente, no se encontraban definidas las vías de acceso para el proyecto, inicialmente se contempla que los posibles accesos a usar son vías existentes en los barrios donde se localiza el predio, en donde se prevé localizar la subestación y el trazado de la línea de transmisión asociada. Con base en esto y tomando como unidad de análisis las unidades territoriales, el área de influencia preliminar del componente espacial corresponde a los barrios Casablanca Suba Urbano, Torca I, Tibabita Rural y Canaima, como se presenta en la Tabla 4-31. En ese sentido, el ámbito de manifestación es amplio o extenso.

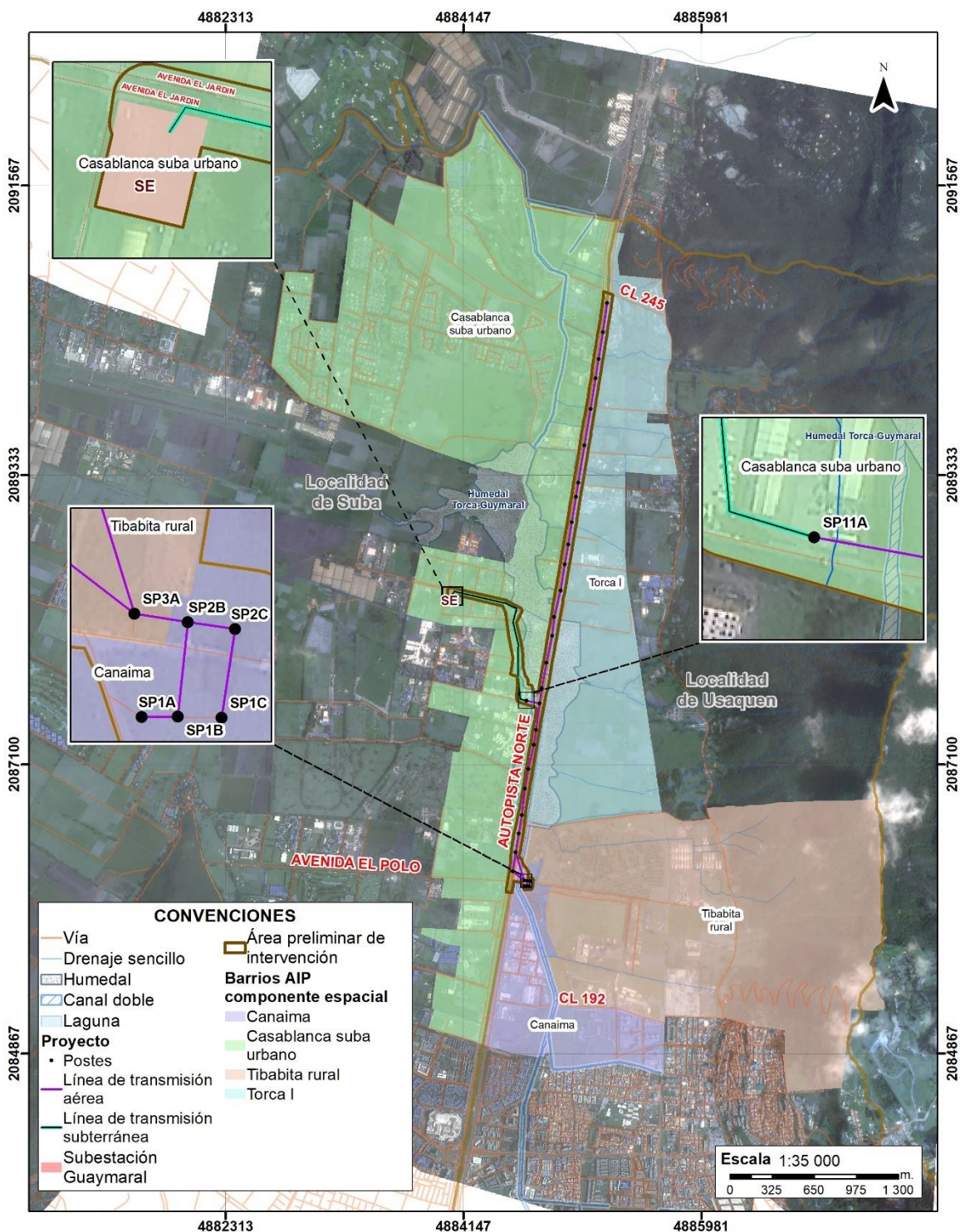
Tabla 4-31 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente espacial

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividad generadora del impacto	Descripción	Importancia ambiental	Ámbito de manifestación
Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Unidad territorial:	UAECD (2023)	Transporte de material, equipo y otros.	El impacto hace referencia a los cambios que las actividades de transporte asociadas al proyecto pueden producir sobre las dinámicas de uso de las vías existentes que tiene la población local.	Moderado	Unidad territorial: Barrio Casablanca Suba Urbano. Barrio Torca I. Barrio Tibabita Rural Barrio Canaima
	Barrio Casablanca Suba Urbano. Barrio Torca I. Barrio Tibabita Rural Barrio Canaima		Adecuación de accesos y áreas de uso temporal		Moderado	


Fuente: INGEDISA S.A., 2023

A continuación, en la Figura 4-29 se presenta la especialización del área de influencia preliminar para el componente espacial.

Figura 4-29 Área de influencia preliminar componente espacial



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 97

4.2.1.2.3 Componente económico

Para el componente económico se identifica únicamente el impacto denominado “cambio en la dinámica del empleo”, que tiene carácter positivo, por lo cual no define área de influencia. El impacto se asocia a la generación de empleo que se presentará como uno de los beneficios del proyecto, específicamente durante su etapa constructiva. El impacto se manifestará en todas las unidades territoriales del área de influencia preliminar socioeconómica, por lo cual el ámbito de manifestación se define como “amplio o extenso”.

4.2.1.2.4 Componente cultural

No se prevén impactos a generarse por el proyecto a nivel cultural, es decir, sobre tradiciones, costumbres, sitios de interés cultural u otros aspectos, esto teniendo en cuenta el alcance del proyecto, las actividades que contempla en sus diferentes etapas y el contexto sociocultural en donde se ubica el proyecto, en relación con esto es importante señalar que se trata de un área netamente urbana con alta presencia de instituciones educativas y empresas, lo que implica predominancia de población flotante.

Adicionalmente, se consultaron los geovisores de la Agencia Nacional de Tierras – ANT, (2022) y el Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial – SIGOT (2022), para verificar la presencia de comunidades étnicas, identificando que no se reportan áreas de reglamentación especial asociadas a territorios de ese tipo de comunidades. Respecto a esto es importante aclarar que, para la delimitación del área de influencia definitiva socioeconómica, se realizó la solicitud de certificación de procedencia o no de la consulta previa a comunidades étnicas ante la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior (ver 4.2.2.4 Medio socioeconómico).

De acuerdo con lo anterior, desde el componente cultural no se delimita área de influencia preliminar.

4.2.1.2.5 Componente político organizativo

En el componente político organizativo, se identifican dos impactos a generarse por el proyecto: generación de expectativas en la población y generación y/o alteración de conflictos sociales, los cuales están relacionados con las percepciones que los actores del área de influencia tienen respecto al proyecto y que se relacionan principalmente con efectos negativos que se les atribuyen a los campos electromagnéticos sobre la salud, así como a los cambios sobre la movilidad.

Se prevé que los efectos de los dos impactos mencionados se extenderán a todas las unidades territoriales intervenidas directamente por la construcción de la subestación eléctrica y su línea de transmisión asociada (barrios Casablanca Suba Urbano, Canaima, Tibabita Rural y Torca I), y que adicionalmente se pueden manifestar también en el barrio Casablanca Suba, debido a su cercanía con el proyecto. En ese orden de ideas, los dos impactos tendrán un ámbito de manifestación amplio o extenso, como se indica en la Tabla 4-32.



 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 98

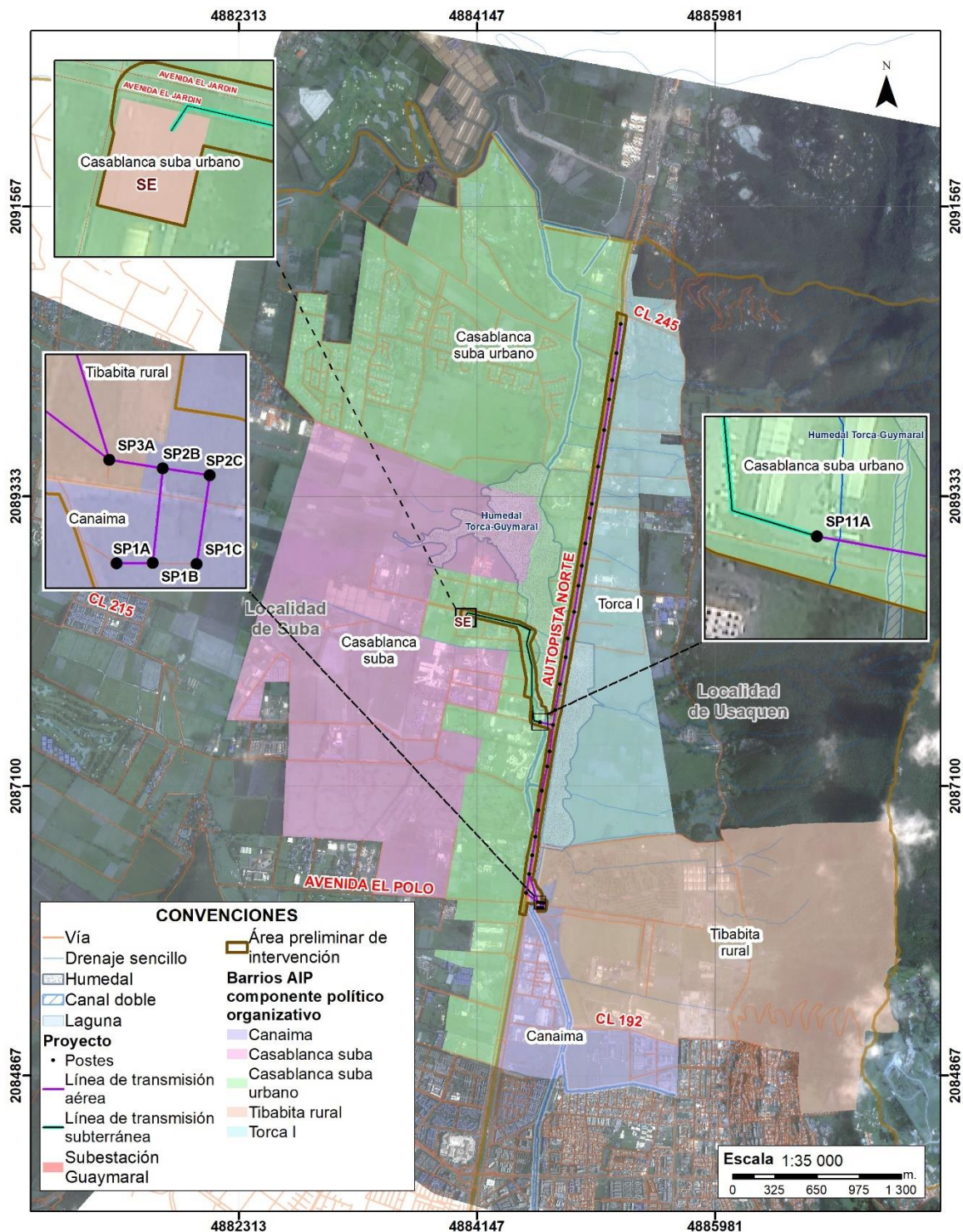
Tabla 4-32 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente político organizativo

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividad generadora del impacto	Descripción	Importancia ambiental	Ámbito de manifestación
Generación de expectativas en la población	Unidades territoriales: Barrio Casablanca Suba Urbano. Barrio Casablanca Suba. Barrio Torca I. Barrio Tibabita Rural Barrio Canaima	UAECD (2023)	Gestión social, información y socialización a autoridades y comunidades, entre otros.	Corresponde a las percepciones que los actores sociales del área de influencia tienen respecto al proyecto y que pueden propiciar la aparición de conflictos.	Moderado	Unidades territoriales: Barrio Casablanca Suba Urbano. Barrio Casablanca Suba. Barrio Torca I. Barrio Tibabita Rural Barrio Canaima
			Contratación, inducción y capacitación de mano de obra.		Moderado	
			Transporte de material, equipo y otros.		Moderado	
			Energización		Moderado	
			Gestión, adquisición de servidumbre y el predio de la subestación.		Moderado	
			Adecuación de accesos y áreas de uso temporal.		Moderado	
			Apertura y adecuación de la zanja abierta y tunnel liner		Moderado	
			Adecuación de sitios de postes (remoción, excavación y cimentación).		Moderado	
			Montaje de subestación y equipos, estructuras y tendido.		Severo	
Generación y/o alteración de conflictos sociales	Unidades territoriales: Barrio Casablanca Suba Urbano. Barrio Casablanca Suba. Barrio Torca I. Barrio Tibabita Rural Barrio Canaima	UAECD (2023)	Operación de la línea y subestación	Se refiere a situaciones de rechazo, oposición o desacuerdo de los actores sociales frente al proyecto, que pueden incidir negativamente sobre el proceso de participación y relacionamiento social, así como en la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas.	Severo	Unidades territoriales: Barrio Casablanca Suba Urbano. Barrio Casablanca Suba. Barrio Torca I. Barrio Tibabita Rural Barrio Canaima
			Contratación, inducción y capacitación de mano de obra.		Moderado	
			Transporte de material, equipo y otros.		Moderado	
			Adecuación de accesos y áreas de uso temporal.		Moderado	
			Montaje de subestación y equipos, estructuras y tendido		Severo	
			Energización.		Moderado	



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

A continuación, en la Figura 4-30 se presenta la espacialización del área de influencia preliminar para el componente político organizativo

Figura 4-30 Área de influencia preliminar componente político organizativo



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 100

4.2.1.2.6 Componente arqueológico

En el componente arqueológico, se identifica un impacto a generarse por el proyecto: la alteración de contextos arqueológicos. Toda actividad antrópica que implique la remoción de suelos, en cualquier ámbito, posee el potencial de alterar contextos o sitios arqueológicos que puedan estar dispuestos de forma superficial y/o subsuperficial. Las actividades que aquí se señalan, están relacionadas con el movimiento o remoción de suelos, dentro de las dinámicas constructivas con influencia directa en el impacto analizado, por la generación de cambios en el paisaje y en las características de los suelos.


Según las anteriores observaciones, las actividades referenciadas tienen una importancia ambiental moderada, sin embargo, el área de análisis está ubicada en una región con alto potencial arqueológico, en donde, la información de segunda mano registró trasformaciones en el paisaje, caracterizadas por una línea cronológica particular y bien conocida, que va desde el periodo Paleoindio hasta la época de la Colonia.⁸⁴

Tabla 4-33 Delimitación del área de influencia preliminar para el componente arqueológico

Impacto	Unidad de análisis	Fuente de información	Actividad generadora del impacto	Descripción	Importancia ambiental	Ámbito de manifestación
Alteración de contextos arqueológicos	Unidades territoriales: Barrio Casablanca Suba Urbano. Barrio Casablanca Suba. Barrio Torca I. Barrio Tibabita Rural Barrio Canaima.	ICANH	Adecuación de accesos y áreas de uso temporal	Afectación de cualquier tipo de evidencia y/o representación cultural que, a causa de la intervención del suelo y del subsuelo, puedan ser expuestas a daños e influyan en la pérdida del patrimonio cultural de la nación.	Severo	Áreas de intervención aprobadas por ICANH (movimiento y remoción de suelos)
			Apertura y adecuación de la zanja abierta y túnel liner		Severo	
			Construcción y tendido de la ductería		Severo	
			Adecuación de sitios de postes (remoción, descapote, explanación, excavación y cimentación)		Severo	
			Adecuación del terreno de la subestación (remoción, descapote, explanación, excavación y cimentación)		Severo	
			Construcción de obras de protección y estabilización		Severo	

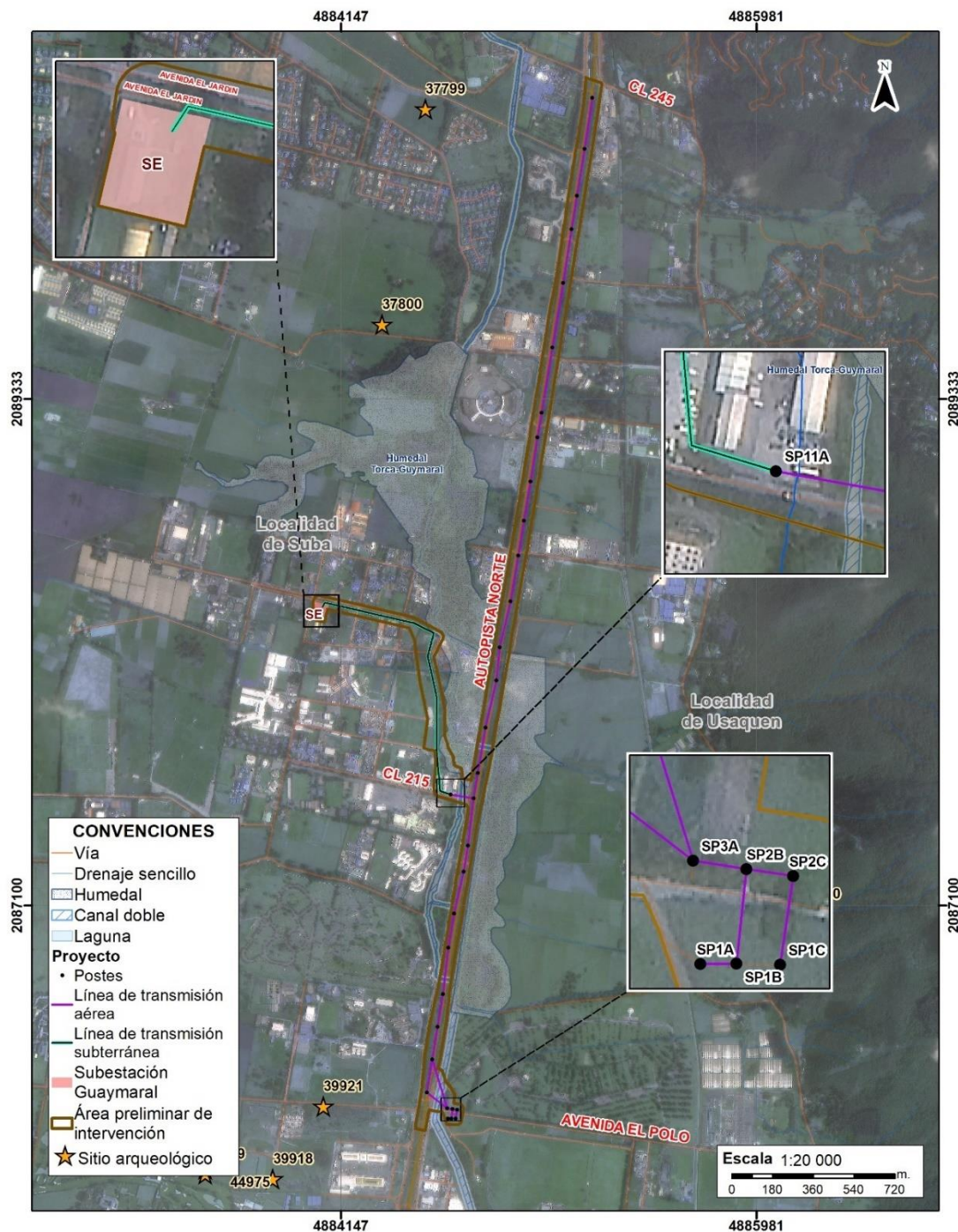
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

⁸⁴ Boada, A. M. (2018). Control sobre tierras, sistemas de camellones, canales y mano de obra durante el periodo prehispánico de la sabana de Bogotá, Colombia. *Latin American Antiquity*. Vol 29. N°4., 660 - 680.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 101

A continuación, en la Figura 4-306 se presenta la espacialización del área de influencia preliminar, para el componente de arqueología.

Figura 4-31 Área de influencia preliminar – Componente arqueológico



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 102

4.2.1.2.7 Área de influencia preliminar del medio socioeconómico

Como resultado del análisis realizado para los componentes del medio socioeconómico y de la superposición de los polígonos generados para los mismos, a continuación, en la Tabla 4-34 se presenta el listado de unidades territoriales que hacen parte del área de influencia preliminar del medio.

Tabla 4-34 Área de influencia preliminar – Medio socioeconómico

Localidad	Barrios
Suba	Casablanca Suba Urbano
	Casablanca Suba
Usaquén	Torca I
	Tibabita Rural
	Canaima

Fuente: UAECD, 2023

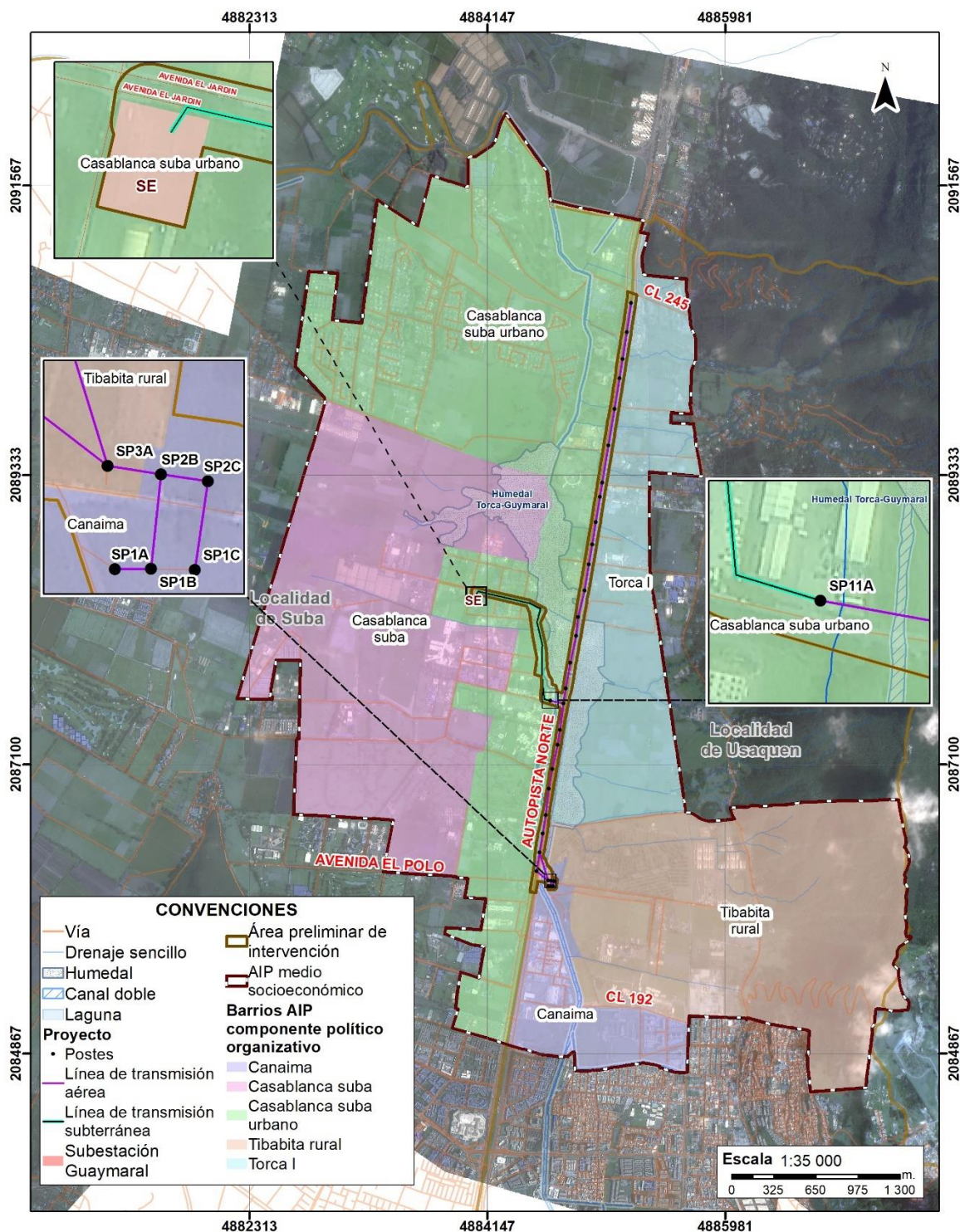
De igual forma, en la Tabla 4-35 se presenta la superposición de las áreas de influencia preliminares de los diferentes componentes del medio socioeconómico y en la Figura 4-32 se observa el resultado final de la espacialización del área de influencia preliminar del medio socioeconómico, incluyendo el valor de las hectáreas. Cabe indicar que, las coordenadas del área de influencia preliminar para el medio socioeconómico pueden ser consultadas a detalle en **Anexos, Cap. 4, Coordenadas**.

Tabla 4-35 Relación de áreas de los de componentes del medio socioeconómico



Componentes	Extensión (ha)
Demográfico	No define área de influencia preliminar.
Espacial	1510,66
Económico	No define área de influencia preliminar.
Cultural	No define área de influencia preliminar.
Político organizativo	2007,11
Arqueológico	Polígonos específicos aprobados por el ICAHN

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-32 Área de influencia preliminar del medio socioeconómico



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 104

4.2.1.3 Área de influencia preliminar grupo de componentes

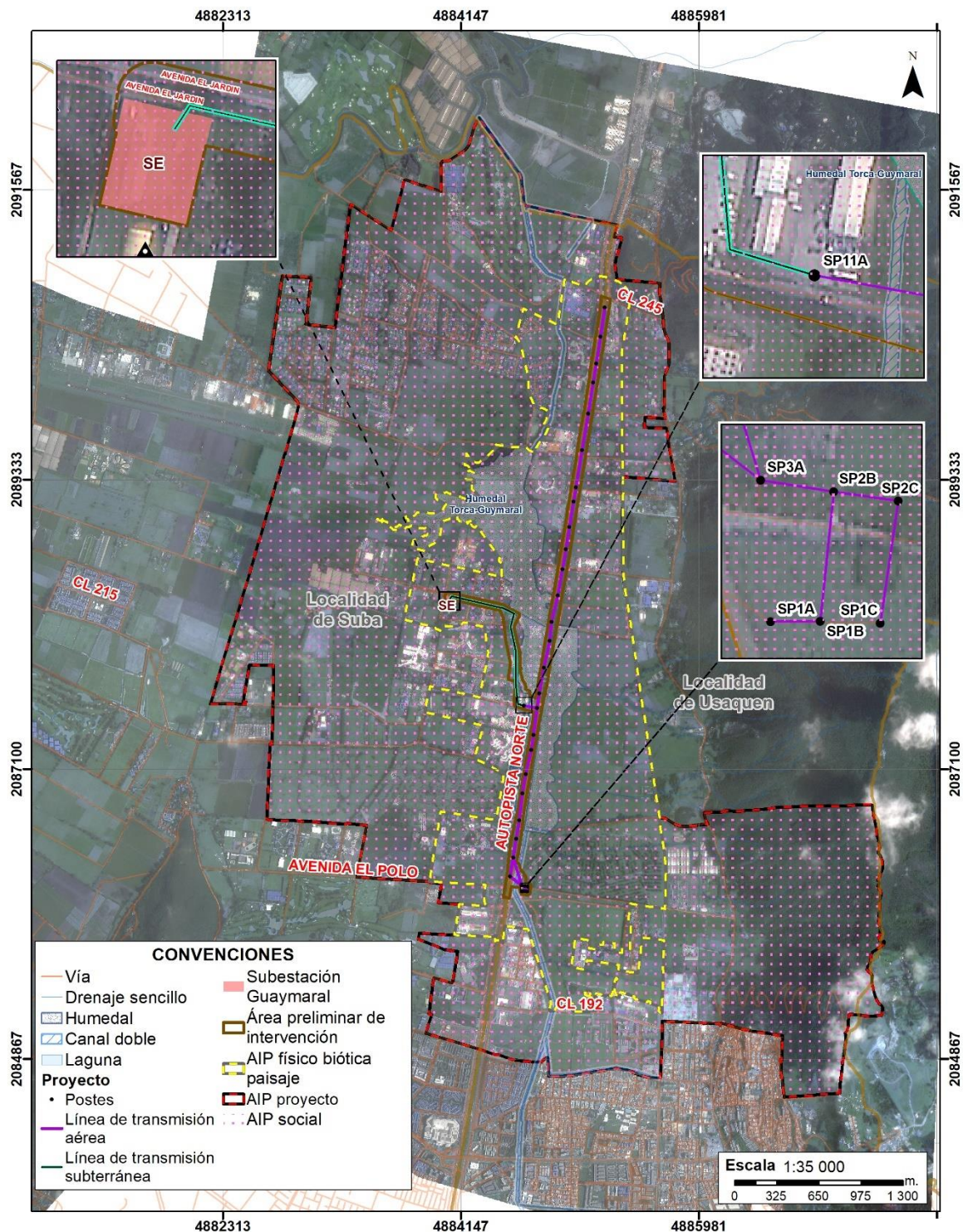
Una vez determinadas las diferentes áreas de influencia preliminares para los medios abiótico, biótico, paisaje y socioeconómico fue posible realizar la superposición de las mismas y determinar así, el área de influencia del grupo de componentes, tal y como se observa en la Figura 4-33 es posible observar que esta se encuentra delimitada por aquellas unidades territoriales asociadas al área de influencia socioeconómica, por otra parte en la Tabla 4-41 se presenta el resultado de la definición del área de influencia preliminar del grupo de componentes la cual abarca 2007,11 ha. Es importante recalcar que, las coordenadas del área de influencia preliminar para el proyecto pueden ser consultadas a detalle en **Anexos, Cap. 4, Coordenadas**.

Tabla 4-36 Relación de áreas de influencia preliminar para caracterización y zonificación

Área de Influencia	Extensión (Ha)	Medio y sus componentes	Extensión (Ha)
Físico-biótica-paisaje	643,80	Abiótico	228,55
		Biótico	313,76
		Paisaje	474,50
Socioeconómica	2007,11	Social	2007,11
AIP	2007,11	Físico-biótica-paisaje Socioeconómica	2007,11

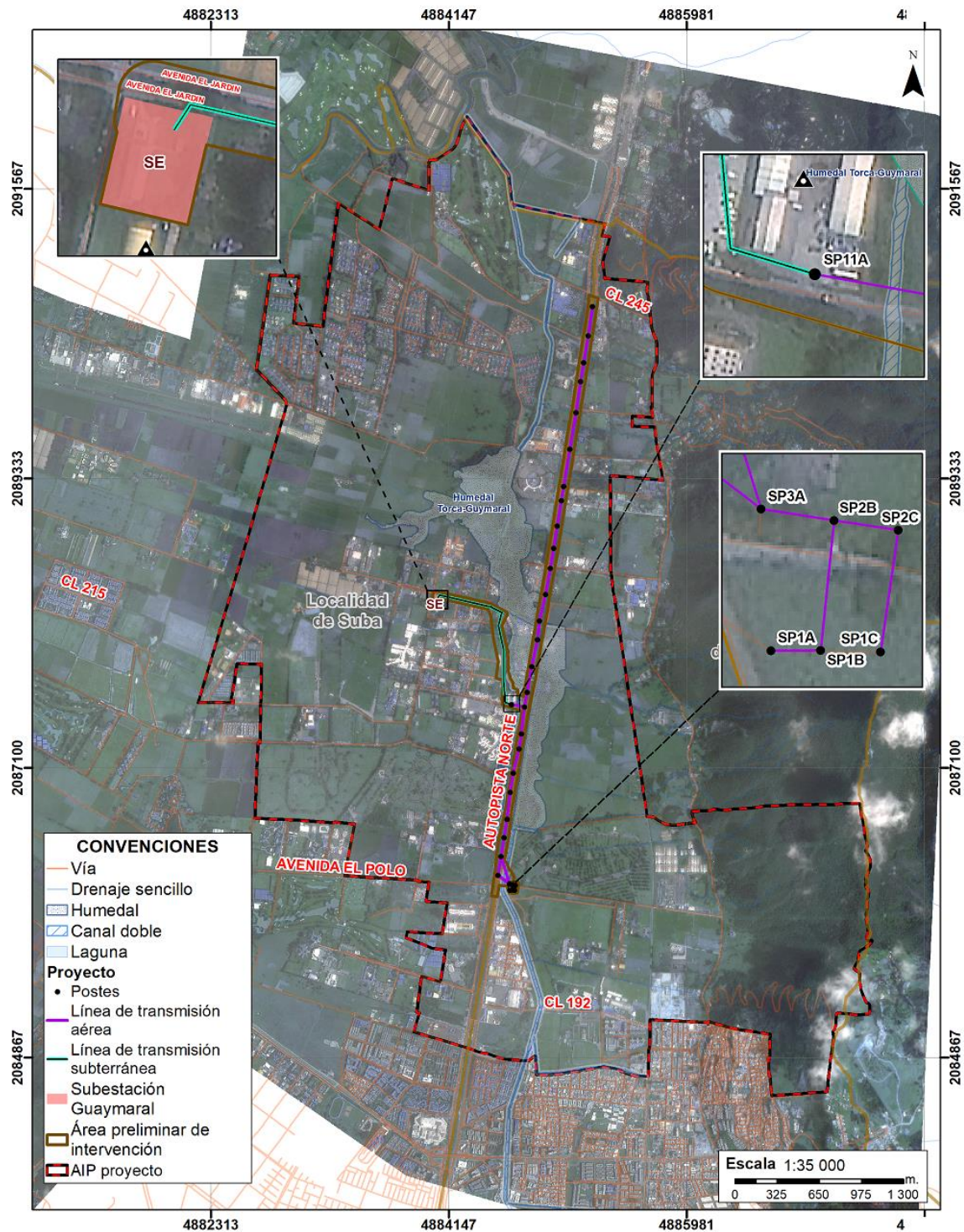
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-33 Superposición de medios área de influencia preliminar del proyecto




Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-34 Área de influencia preliminar del proyecto



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 107

4.2.2 Área de influencia definitiva por medios

La delimitación definitiva del área de influencia del proyecto corresponde al área en la que se manifiestan los posibles impactos ambientales negativos significativos ocasionados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases, sobre los medios abiótico, biótico, paisaje y socioeconómico como resultado del proceso de caracterización y evaluación ambiental, los cuales conducen a validar los criterios de delimitación y ajustar las áreas establecidas preliminarmente. Es importante aclarar que para la definición de área de influencia definitiva no solo fueron considerados los resultados de la etapa de campo, sino que también fue considerado el trazado definitivo para el proyecto; el cual se planteó teniendo en cuenta no solo la infraestructura y proyectos existentes en las inmediaciones del área preliminar de intervención (ver **Anexos, Cap. 2, Superposición**) sino que también tomó en consideración las particularidades asociadas a ecosistemas sensibles de tal forma que se redujera al máximo la demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales.

En tal sentido, a continuación, se presentan los resultados obtenidos del análisis frente a la validación de los diferentes criterios y los ajustes realizados al área de influencia del proyecto, desde los medios y sus componentes.

4.2.2.1 Medio abiótico



Durante el desarrollo de las actividades de campo para el medio abiótico, fue posible corroborar las condiciones de cada uno de los componentes del medio abiótico haciendo énfasis en las afectaciones (Capítulo 8. Evaluación Ambiental. Numeral 8.2.1. Identificación y evaluación de impactos en el escenario sin proyecto), producto de actividades antrópicas, de la infraestructura vial y férrea, entre otras.

En tal sentido, considerando las condiciones actuales de la zona, el procesamiento de la información primaria, las características definitivas del proyecto (las cuales se configuraron a partir de la validación en campo de las condiciones ambientales, técnicas y sociales) fue posible tener un mayor detalle en cuanto a las características de los elementos de los componentes del medio abiótico (geosférico, suelos, hidrología, hidrogeología y atmósfera) y por tanto, validar los impactos que presentarían interacciones de alta significancia, permitiendo así, como se muestra a lo largo del presente numeral validar o ajustar el alcance espacial de aquellos efectos negativos significativos sobre los componentes del medio abiótico.

4.2.2.1.1 Componente geosférico

Con la caracterización *in situ* del área de influencia físico-biótica-paisaje preliminar, el 16 y 26 de mayo de 2023, se corroboraron los criterios de definición iniciales y se concluyó que, por la uniformidad, magna extensión de las unidades mínimas de análisis e irrelevancia de los impactos evaluados a nivel ambiental, se mantiene la no delimitación de un área de influencia definitiva desde el componente geosférico.

Desde el componente de geología, las unidades corresponden a arcillas lacustres y de inundación en extensión regional. No hay lineamientos estructurales evidentes, las fallas más cercanas se encuentran en distancias mayores a 7 km del proyecto, puntualmente al

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 108

Este; los pliegues se infieren a gran profundidad en el subsuelo. Es por lo anterior que no se contemplaron condiciones adicionales generadoras de impactos desde el componente geológico, ya que no se considera alguna afectación sobre el componente con el desarrollo del proyecto.

A nivel geomorfológico se evidenció que el comportamiento del relieve es predominantemente plano; por la ausencia de lineamientos estructurales no hay cambios significativos en dicha morfología. Las unidades geomorfológicas son definidas como planicies y delta lacustres, y planos de inundación asociados predominantemente a las áreas de humedal, se extienden, en una magnitud relativamente considerable, hasta el plano de inundación del río Bogotá y los cerros orientales y occidentales del Norte de la ciudad; las actividades del proyecto evaluadas en factor de la afectación al elemento morfográfico son irrelevantes ya que son de carácter puntual (ceñidos únicamente a sitios de intervención directa del suelo – subsuelo) y menores en área sobre la vasta unidad de análisis.



Desde el componente geotécnico se tuvieron en cuenta las características de estabilidad del terreno, resultando zonas de estabilidad altas, aptas para el desarrollo del proyecto, sustentado a su vez con el gran desarrollo urbano que no evidencia afectaciones. Las actividades del proyecto deben garantizar la conservación o potenciar las características naturales de estabilidad del terreno, además, los efectos sobre el elemento geotécnico tuvieron una importancia ambiental irrelevante en su estimación debido a su puntualidad, periodicidad controlable y baja magnitud por la extensión amplia de las unidades que se conjugan entre sí en el ámbito de la estabilidad (geología, geomorfología, hidrología, hidrogeología, suelos). Finalmente, el proyecto cuenta con medidas de manejo dentro de sus actividades de desarrollo para potenciar la estabilidad y asegurar la integridad de este.

4.2.2.1.2 Componente Hidrología

El presente numeral se actualiza y complementa dando respuesta al Requerimiento No. 1, del Acta de Reunión de Información Adicional del trámite administrativo de licenciamiento ambiental, expediente SDA 07-2024-153, considerando la inclusión de la solicitud de permiso de ocupación de cauce asociado al cruce de la línea de transmisión subterránea y el drenaje artificial denominado en la cartografía base como “Drenaje C. Guaymaral 1” y a lo largo del EIA como “Drenaje Canal Guaymaral”.

Una vez efectuada la estimación de los impactos ambientales del componente hidrológico (alteración en la calidad del recurso hídrico superficial y alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico), y como se observa en el Capítulo 8. Evaluación ambiental, para todas las actividades que podrían generar un impacto se obtuvo una calificación de irrelevante teniendo en cuenta que el proyecto no contempla la intervención por captación o vertimiento. Los impactos mencionados anteriormente, se caracterizarán por ser puntuales y generar un impacto de tipo irrelevante, considerando la capacidad de asimilación del medio en caso de manifestarse, su efecto indirecto, su corta temporalidad y su baja capacidad de extenderse más allá de las áreas de intervención del proyecto.

Sin embargo, se prevé la ocupación de cauce en el sitio de cruce entre la línea de

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 109

transmisión subterránea y el cuerpo de agua artificial denominado “Drenaje Canal Guaymaral”, por lo que pueden materializarse impactos de tipo puntuales, indirectos, temporales y de rápida asimilación por el medio, considerando que el cuerpo de agua donde se plantea el cruce aéreo de la infraestructura (i.e., cercha) tiene como función conducir las aguas lluvias que escurren en las áreas aferentes a este.

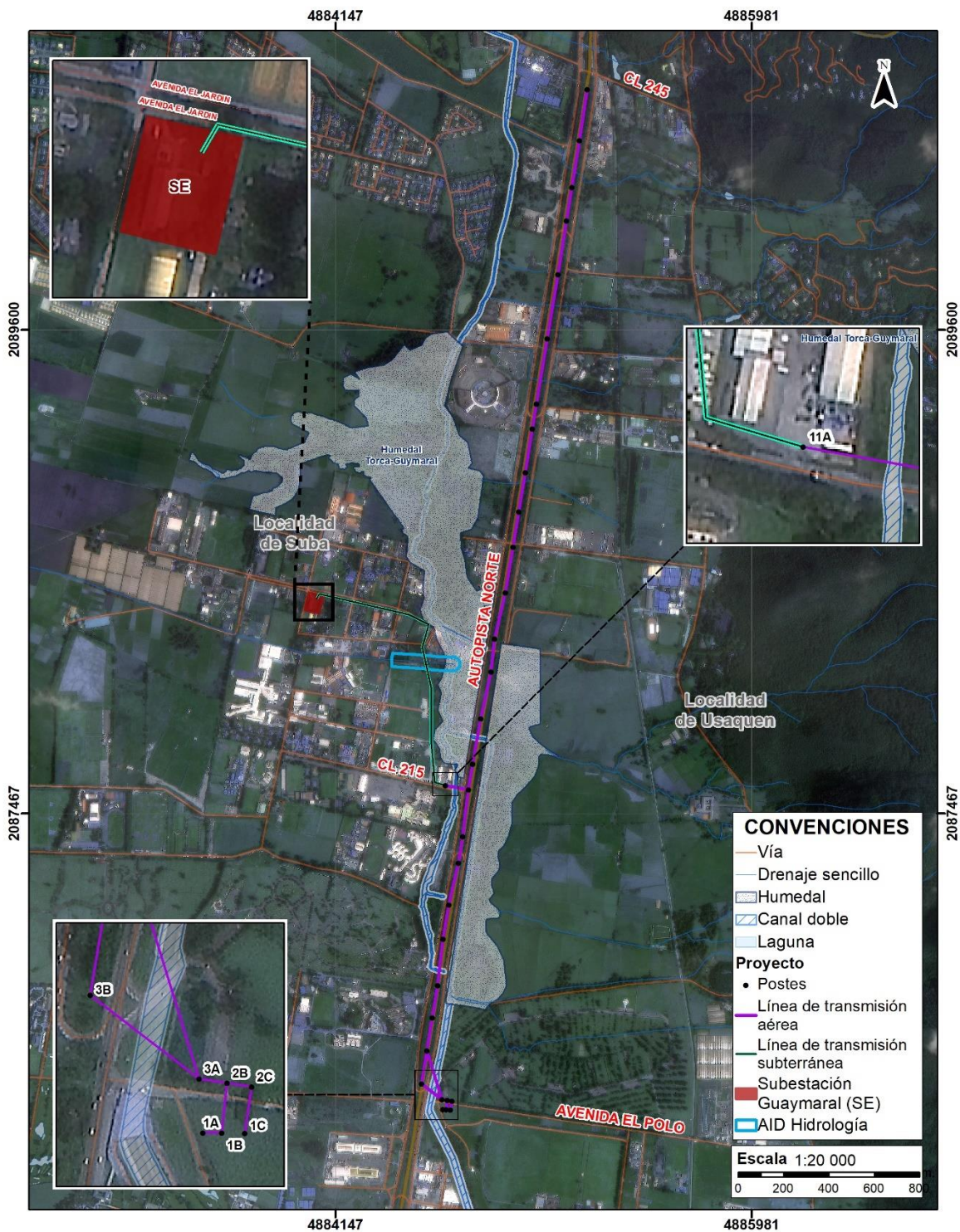
Los impactos asociados a esta ocupación se relacionan con la erosión del suelo y el arrastre de sedimentos hacia el Drenaje Canal Guaymaral, debido a las adecuaciones que se requieren para la apertura y adecuación del tramo subterráneo (zanja), la construcción de cámaras o cajas de empalme con sus respectivas áreas de trabajo, inspección y deflexión y el armado y tendido de la cercha, actividades que no intervendrán de manera directa el lecho del cauce, pero si sus áreas aledañas, las cuales se localizan dentro de la franja de 30 m delimitada por el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C., relacionadas a las áreas de cuerpos de agua artificiales del sistema hídrica de la Estructura Ecológica Principal. Estos efectos se manifestarían únicamente durante eventos de precipitación que generen escurrimiento superficial, considerando factores como la magnitud del evento (mm), la intensidad del evento (mm/hora) y la condición antecedente de humedad del suelo durante los días previos, como lo mencionan diferentes investigaciones^{85 86}.

De acuerdo con lo anterior, es válido establecer que el alcance geográfico de los impactos sobre el Drenaje Canal Guaymaral o Drenaje C. Guaymaral 1 puede relacionarse a una franja de 100 m aguas arriba y hasta su confluencia aguas abajo con otros cuerpos de agua, desde el sitio del cruce aéreo entre el canal y la línea de transmisión y 30 m a lado y lado, asociados a la franja establecidas en el instrumento de ordenamiento de Bogotá D.C., como se muestra en la Figura 4-35 y abarca una extensión de 1.29 ha.


⁸⁵ Rivera, P., Oropeza, J., Tapia, L., & Ventura, E. (2012). El proceso lluvia-escurrimiento-erosión en laderas y microcuencas instrumentadas. *Tecnología y Ciencias del Agua*, III(4), 151-166.

⁸⁶ Sillero, J., Martínez, J., & Ruiz, J. (2021). Increased rainfall erosivity and its effects on soil loss estimation: A comparison between two watersheds in southern Spain. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 82(2780), 1-40. doi:<http://dx.doi.org/10.21138/bage.2780>

Figura 4-35 Área de influencia definitiva Hidrología



Fuente: INGEDISA S.A., 2024

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 111

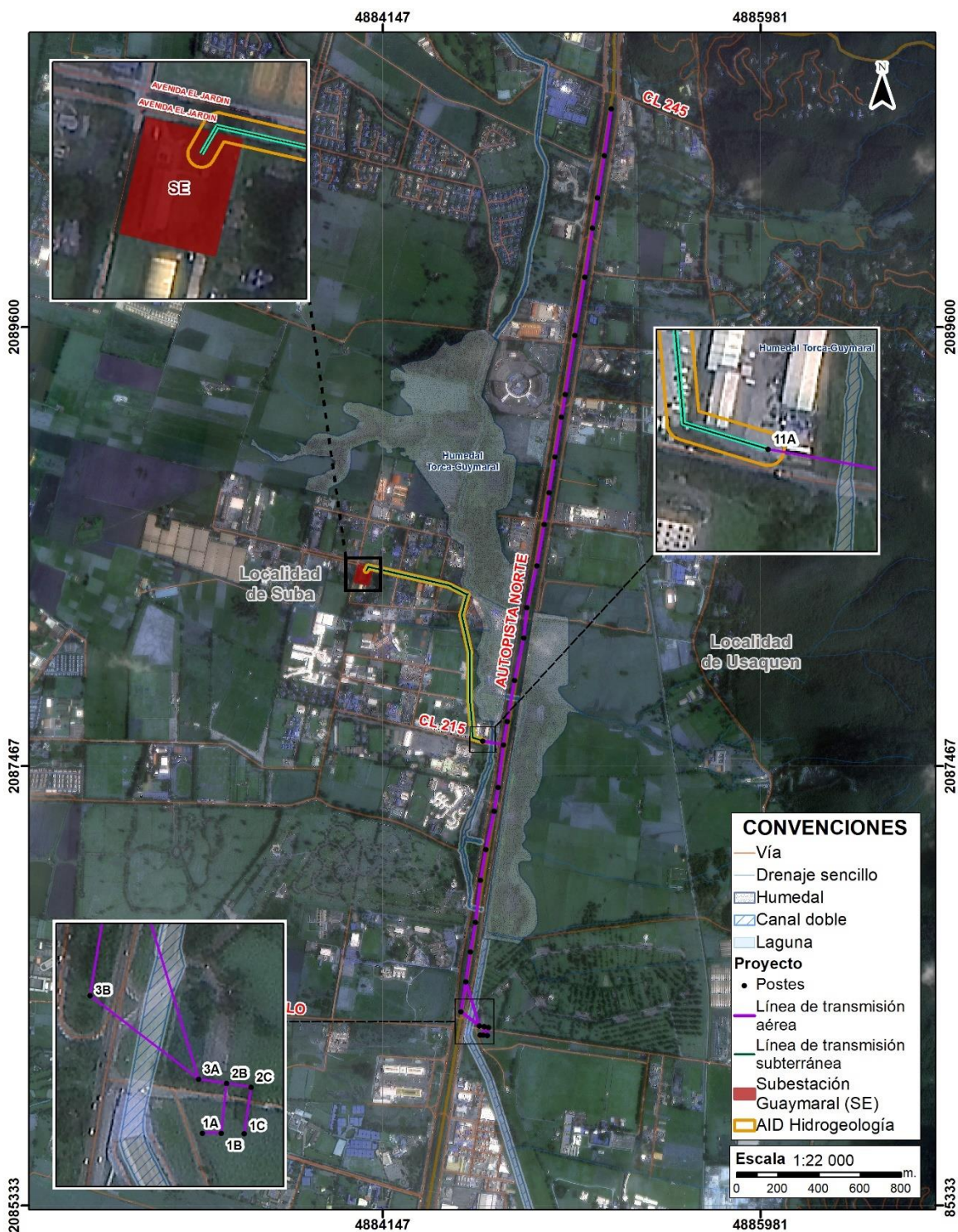
4.2.2.1.3 Componente Hidrogeología

De acuerdo con lo desarrollado en el numeral 4.2.1.1.4 del presente capítulo, el área de influencia preliminar para el componente hidrogeológico se delimitó con base en las áreas de intervención del proyecto y la afectación in situ que tendrían sobre el medio hidrogeológico, para los impactos de alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo y cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas del recurso hídrico subterráneo.


De acuerdo con los resultados de campo se concluye que el área se encuentra sobre depósitos cuaternarios con predominancias arcillosas, en cercanías al tramo subterráneo no se evidencio aljibes o pozos de poca profundidad que puedan verse afectados por las excavaciones del tramo subterráneo, los pozos que se encuentran se abastecen de unidades acuíferas profundas alrededor de los 50 metros. Por consiguiente, el área de influencia definitiva será la misma presentada en el numeral 4.2.1.1.4 teniendo en cuenta que la afectación de la zanja será de carácter parcial y su recuperación se dará en corto plazo, dada las características de la roca y del proyecto.

De acuerdo con lo anterior, pese a que el criterio de definición de área de influencia para el componente hidrogeológico se mantiene, se debe considerar que el ejercicio se realizó considerando el trazado definitivo y por ende el área de influencia del componente de hidrogeología se ve acotada a 2,32 ha asociadas al tramo subterráneo (Ver Figura 4-36); las demás actividades del proyecto asociadas al tramo aéreo y la subestación presentan un impacto irrelevante sobre las aguas subterráneas dado que son actividades locales, sitios puntuales que generan impactos de poca duración y recuperación rápida.

Figura 4-36 Área de influencia definitiva Hidrogeología



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 113

4.2.2.1.4 Componente Suelos

A partir del análisis de la información secundaria y la verificación de suelos y usos del suelo en campo, realizado el 10, 11 y 26 de mayo y 6 de junio de 2023, se confirmó que la ejecución del proyecto intervendrá directamente suelos antrópicos ubicados sobre el separador de la Autopista Norte (tramo aéreo) y sobre predios privados del área urbana en el barrio Casablanca (tramo subterráneo).

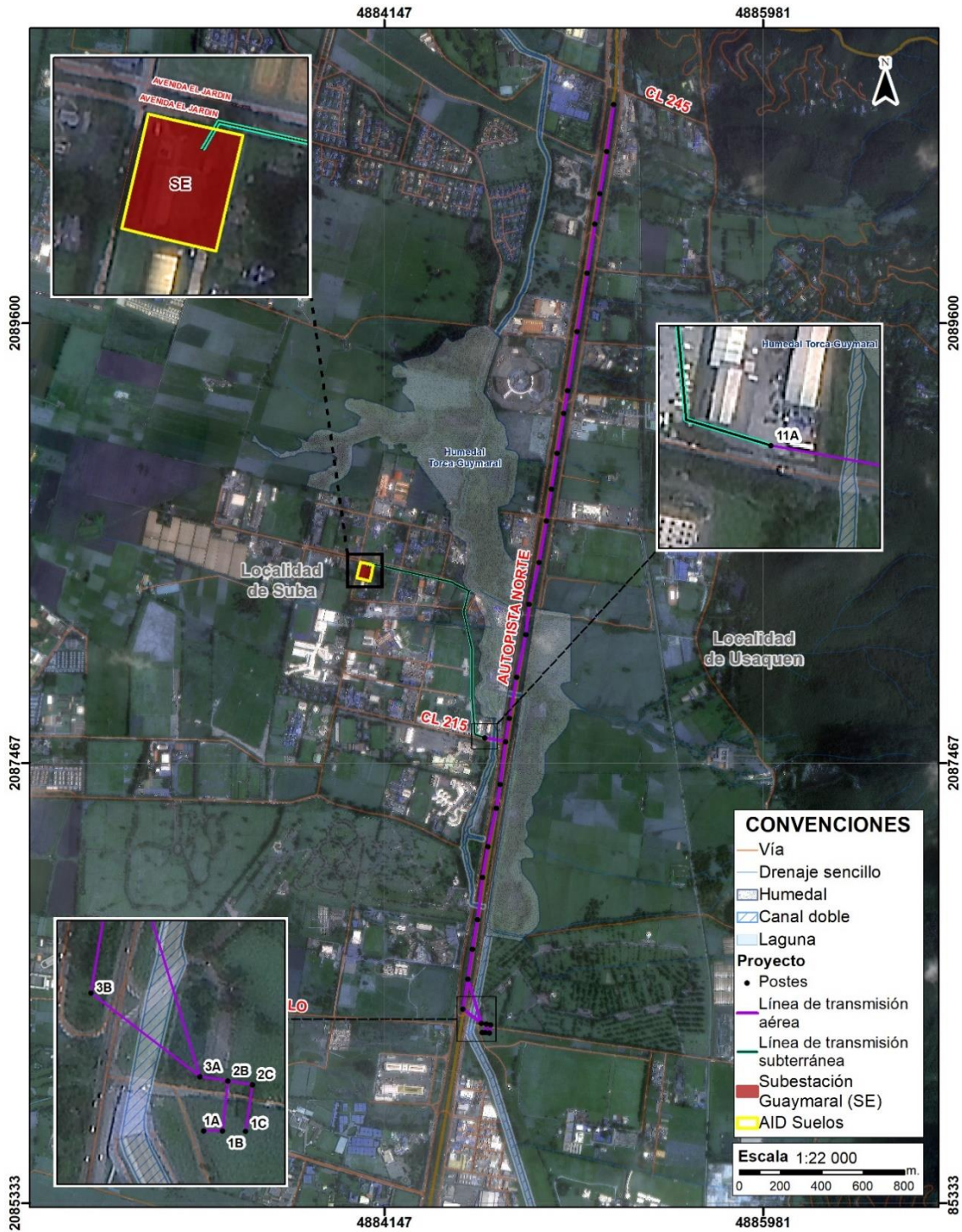
En términos de uso, el tramo aéreo intervendrá áreas que actualmente se encuentran en uso separador vial (cobertura: zonas verdes urbanas), uso dotacional y uso educativo; el tramo subterráneo transcurre sobre áreas que se encuentran en usos: tierras en descanso (pastos enmalezados), comercial (cobertura: zonas industriales o comerciales), transporte (cobertura: red vial y terrenos asociados); y la subestación se encuentra ubicada sobre uso industrial (cobertura: zonas industriales y comerciales).

De acuerdo con las actividades del proyecto y la ocupación que estas generan, en el tramo aéreo, la instalación de las estructuras es permanente, la ocupación en área es baja y su presencia no genera cambio de uso del suelo del separador vial; en complemento, desde la planificación territorial, son áreas que permiten la instalación de este tipo de infraestructura⁸⁷. En el tramo subterráneo la ejecución del proyecto generará ocupación de las áreas y cambios de uso del suelo de forma temporal; posterior a la culminación de las actividades, estos usos podrán retornar a su funcionalidad. Finalmente, la instalación de la subestación generará cambio de uso del suelo del predio de forma permanente.



Por lo anterior, se ratifica que el proyecto generará el impacto Cambio de uso del suelo únicamente en el predio de la subestación, que pasará de uso industrial a uso dotacional, siendo esta área la única donde se presenta un impacto significativo, constituyendo así, el área de influencia definitiva de suelos con una superficie de 0,50 ha.

⁸⁷ El Artículo 154, del Decreto 555 de 2021, señala que hacen parte de las Franjas de paisajismo las glorietas, orejas y los separadores viales con una sección mayor a 3 metros y las áreas de control ambiental, las cuales están destinadas a aportar, entre otros aspectos, a la cualificación del espacio urbano, mediante la ubicación de vegetación, señalización, mobiliario que complementa la circulación peatonal y que promueva la intermodalidad, la construcción de infraestructura de acceso a predios y de redes de servicios públicos.

Figura 4-37 Área de influencia definitiva del componente suelos



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 115

4.2.2.1.5 Componente atmosférico

El área de influencia definitiva para el componente atmosférico producto de las actividades asociadas al proyecto, fue delimitada teniendo como consideración los impactos ambientales derivados a este componente, la presencia de barreras de carácter antrópico presentes en las inmediaciones del proyecto con relación a los niveles de ruido ambiental, fueron desarrolladas dos campaña de monitoreo de ruido ambiental (ver **Anexos, Cap 5.1, Ruido Ambiental**) por SERAMBIENTE S.A.S en 4 puntos receptores (ver 4.2.1.1.5) en el mes de julio de 2022 y durante el mes de julio en el 2023 en horarios diurno y nocturno de las jornadas laboral y dominical; en la Tabla 4-37 y la Tabla 4-38 se muestran los resultados de dichas campañas y su comparación con la Resolución 0627 de 2006 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en tal sentido fue posible determinar que los niveles diurnos para la jornada tanto laboral como dominical superan los límites establecidos para el sector B “Tranquilidad y Ruido Moderado” no obstante se encuentran dentro de los límites estipulados para el sector C “Ruido intermedio restringido”; por otra parte, el ruido ambiental nocturno supera los límites establecidos para ambos sectores en cualquiera de las dos jornadas. No obstante, es importante destacar que, como se establece en el Capítulo 10.1.1.1 MMA Medio abiótico, no se prevén desarrollar actividades constructivas en jornada nocturna, es decir que el desarrollo del proyecto no incidirá en el aumento de los niveles de ruido ambiental, por otra parte con relación al ruido ambiental diurno vale la pena destacar que las actividades asociada a la alteración del ruido ambiental son de carácter puntual, de magnitud baja, reversibles y cuya extensión se verá limitada a la presencia de diferentes barreras de carácter antrópico, es el caso de la autopista norte, lo anterior considerando que la infraestructura del tramo aéreo se encuentra localizada a lo largo del actual separador, en tal sentido el ruido generado por las actividades asociadas al proyecto se verá mitigado por la presencia de la misma, motivo por el cual no se prevé que las actividades del proyecto aumenten de forma significativa los niveles de ruido ambiental de la zona y en tal sentido el área de influencia preliminar se vio acotada.

Tabla 4-37 Ruido ambiental diurno

Punto	Descripción	Límite sector C*	Límite Sector B*	Diurno Laboral dB (A)		Diurno Dominical dB (A)	
				2022	2023	2022	2023
P1	UDCA	80 dB (A)	65 dB (A)	62,45	55,47	75,04	56,92
P2	Universidad Santo Tomas			63,12	N.A	74,31	N.A
P3	Constructora			67,8	N.A	64,65	N.A
P4	Calle 245			N.A	58,47	N.A	63,55

*Límites establecidos a través de la Resolución 0627 de 2006 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Fuente: a partir de SERAMBIENTE S.A.S, modificado por INGEDISA S.A., 2023



  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 116

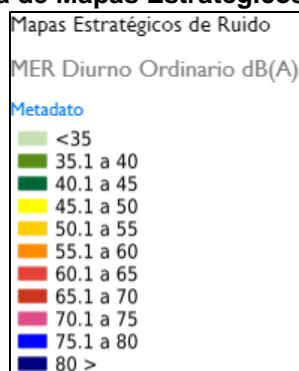
Tabla 4-38 Ruido ambiental nocturno

Punto	Descripción	Límite sector C*	Límite Sector B*	Nocturno Laboral dB (A)		Nocturno Dominical dB (A)	
				2022	2023	2022	2023
P1	UDCA	70 dB (A)	50 dB (A)	75,04	58,80	77,32	59,53
P2	Universidad Santo Tomas			74,32	N.A	70,82	N.A
P3	Constructora			64,65	N.A	71,36	N.A
P4	Calle 245			N.A	71,48	N.A	75,45

*Límites establecidos a través de la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Fuente: a partir de SERA |MBIENTE S.A.S, modificado por INGEDISA S.A., 2023

Ahora bien, es importante considerar lo divulgado mediante el radicado de respuesta 2023EE153193 del 07 de julio del 2023 (ver **Anexos, Cap 2, Correspondencia**), la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) indicó que la Ciudad de Bogotá contaba con la “Red de Monitoreo de Ruido Ambiental de Bogotá”, resaltando que de las 32 estaciones con las que cuenta esta red, ninguna se encontraba dentro del Área de influencia físico-biótica paisaje, por lo que la más cercana se ubicaba en el CAI Villa del Prado (Carrera 46 # 171 – 41). Con esta información brindada por la SDA, se consultaron los Mapas Estratégicos de Ruido publicados en el Visor Geográfico Ambiental por esta Autoridad, con el fin de contrastar los resultados obtenidos por el Laboratorio para las jornadas diurnas y nocturnas en día hábil y no hábil, con la información reposada en las bases de datos de la SDA, y cuyos resultados se pueden observar de la Figura 4-39 a Figura 4-42.

Figura 4-38 Leyenda de Mapas Estratégicos de Ruido de Bogotá



Fuente: Red de Monitoreo de Ruido Ambiental de Bogotá, SDA (2016-2017).

Figura 4-39 Mapa Estratégico de Ruido de Bogotá – Día Hábil en Jornada Diurna



Fuente: Red de Monitoreo de Ruido Ambiental de Bogotá, SDA (2016-2017).


	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 118

Figura 4-40 Mapa Estratégico de Ruido de Bogotá – Día No Hábil en Jornada Diurna



Fuente: Red de Monitoreo de Ruido Ambiental de Bogotá, SDA (2016-2017).


	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 119

Figura 4-41 Mapa Estratégico de Ruido de Bogotá – Día Hábil en Jornada Nocturna



Fuente: Red de Monitoreo de Ruido Ambiental de Bogotá, SDA (2016-2017).


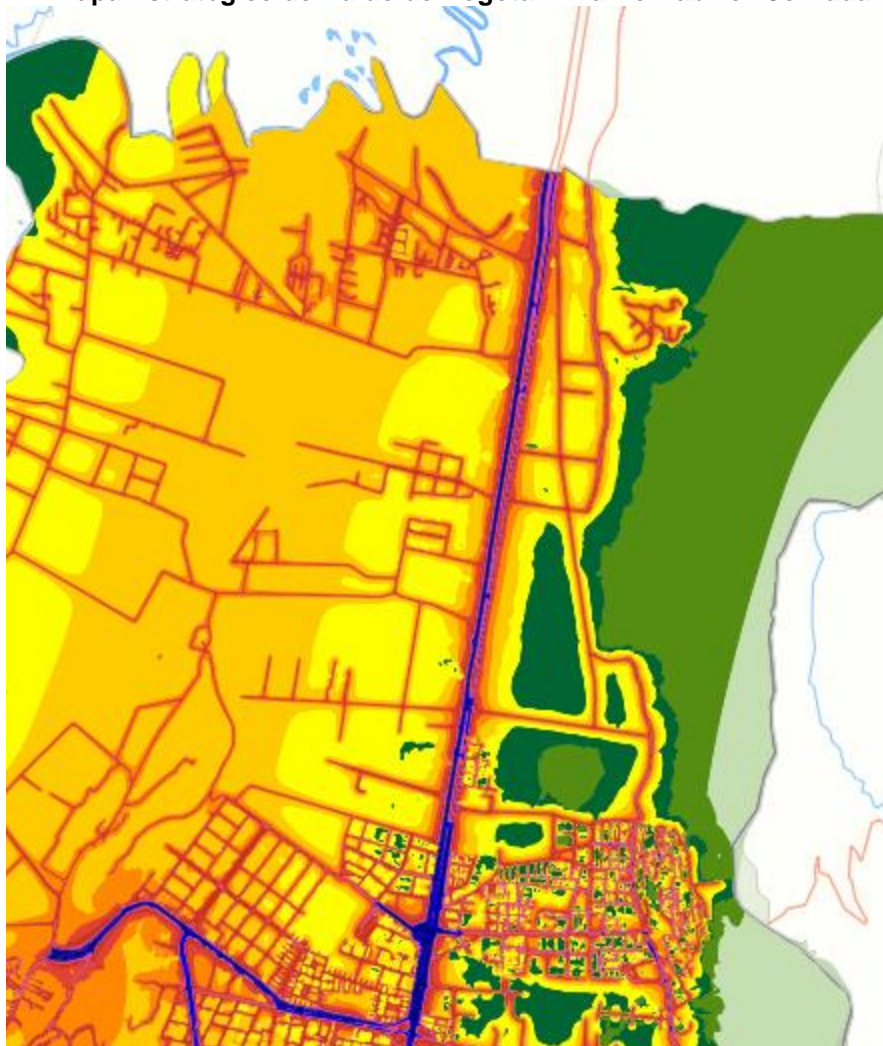
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 120


Figura 4-42 Mapa Estratégico de Ruido de Bogotá – Día No Hábil en Jornada Nocturna



Fuente: Red de Monitoreo de Ruido Ambiental de Bogotá, SDA (2016-2017).

Lo anterior demuestra que los registros de ruido cercanos a la malla vial de la ciudad, presentan valores altos con respecto a los demás sectores aledaños al proyecto, los cuales se encontraban hasta los 70 dB (A), y superando los 80 dB (A) sobre la Autopista Norte; por lo anterior, se considera que aunque algunos registros del monitoreo realizado en el marco del presente EIA superaban los límites máximos permisibles reglamentados normativamente, se considera que los mismos no se encuentran alejados de la realidad, sino más bien, confirma los registros realizados por la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá.

En tal sentido, y considerando la cantidad de maquinaria y vehículos que transitarían por las vías de acceso se limitan a unas pocas unidades en comparación el tránsito diario (ver **Anexos, Cap 5_1,5_1_11,aforo**) y que, como se mencionó con anterioridad el uso de las mismas en los diferentes frentes de obra se prevé que se dé durante la jornada diurna y por periodos de tiempo menores a un año, es posible afirmar que el alcance espacial

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 121

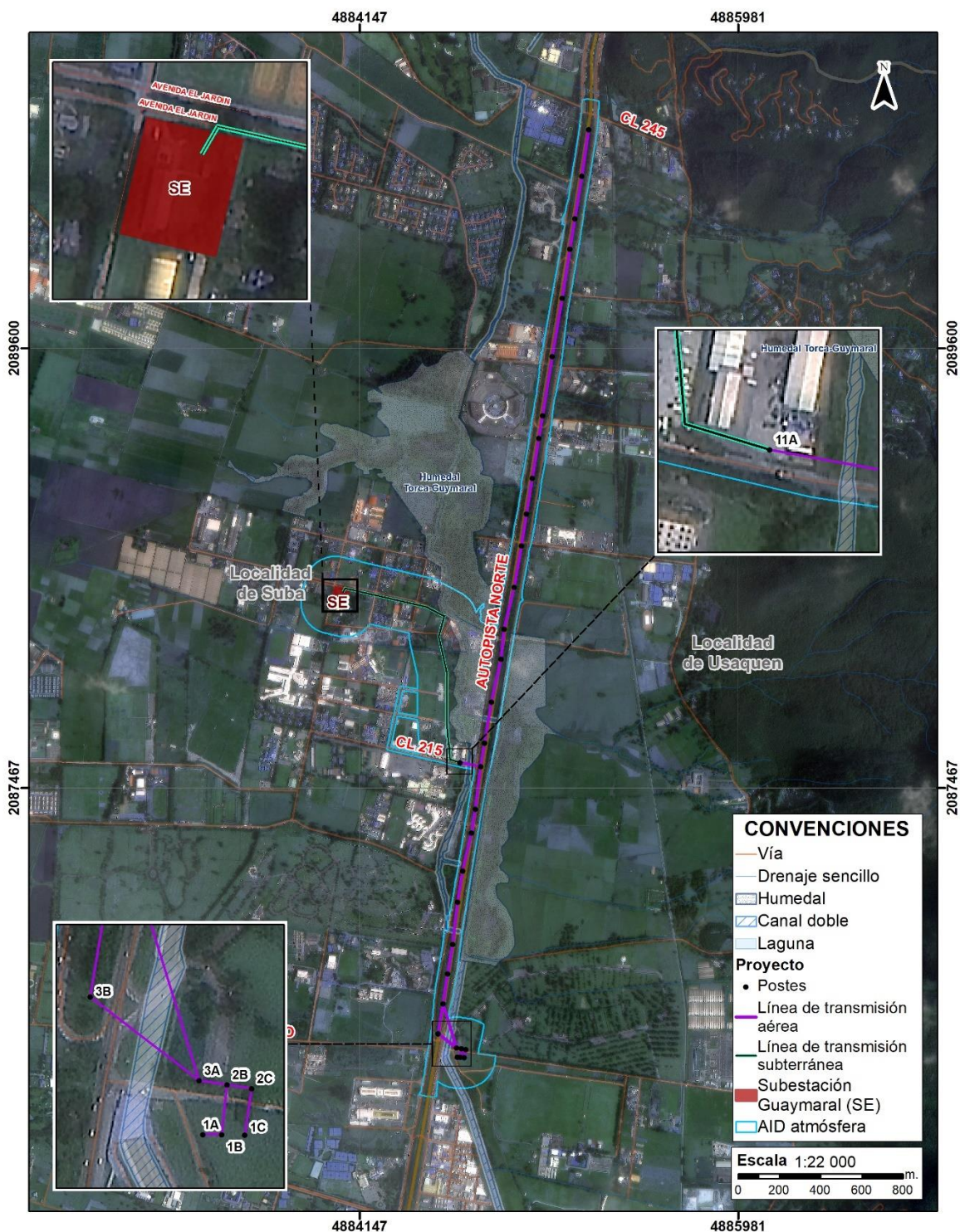
asociado a la alteración en los niveles de presión sonora no se extralimite de la zona comprendida en el ítem 4.2.1.1.5 del presente capítulo, es decir, no se prevén cambios en el área de influencia preliminar atmosférica por los niveles de presión sonora.

Con relación al impacto de generación de campos electromagnéticos vale la pena destacar que, como se mencionó anteriormente, este impacto solo se presenta a lo largo de las líneas de transmisión eléctrica, en la subestación eléctrica y sus respectivas distancias de seguridad de acuerdo con lo estipulado por el RETIE⁸⁸, así las cosas, el alcance espacial de los impactos por campos electromagnéticos se encuentra inmerso dentro del área de influencia por alteración a la calidad del aire y por ende no cumple una función delimitadora en el área de influencia para el componente atmosférico.

Es por lo descrito a lo largo del presente ítem que el área de influencia para el componente atmosférico fue reducida considerando la presencia de la autopista norte como barrera antrópica de la propagación del ruido generado por las actividades del proyecto, en tal sentido, el área de influencia definitiva para el componente atmosférico comprende un área de 95,19 ha y como se observa en la Figura 4-43 se encuentra delimitada por el buffer de ruido y las diferentes barreras físicas de carácter antrópico que permiten limitar la extensión de los impactos de carácter moderado identificados.

⁸⁸ Ministerio de Minas y Energía. Op Cit.

Figura 4-43 Área de influencia definitiva – Componente atmósfera



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

4.2.2.1.6 Área de influencia definitiva del medio abiótico

A partir del análisis realizado y la superposición del área de influencia definitiva de cada uno de los componentes, se determinó el área de influencia definitiva del medio físico, que se presenta en la [Figura 4-44](#) y la Figura 4-45.

Considerando los resultados de los recorridos de caracterización en campo y el diseño definitivo del proyecto se vio la necesidad de hacer un ajuste al área de influencia definida preliminarmente para los componentes de hidrología y atmosfera, por esta razón, el área de influencia del medio abiótico definida surtió un ajuste en términos del área total; no obstante el área de influencia del componente suelos e hidrogeología no presentó cambios, motivo por el cual se ajusta el área de influencia definitiva a una extensión de 95,19 ha, teniendo como unidades de análisis el área de intervención del proyecto en donde quedarán las estructuras y la subestación contempladas para el proyecto, las vías de acceso y las barreras naturales presentes en las inmediaciones del proyecto antrópicas y naturales tales como las coberturas vegetales, la elevación y depresiones topográficas entre otras.

Partiendo de lo anteriormente expuesto, el componente de atmósfera fueron los que permitieron definir el área de influencia definitiva del medio abiótico, mientras que el componente geosférico, no definió área de influencia definitiva dada la irrelevancia de los impactos identificados en el escenario con proyecto y los componentes suelos, [hidrología](#) e hidrogeología se encuentran inmersos dentro del área de influencia de atmosfera. Vale la pena destacar que las coordenadas del área de influencia definitiva para el medio abiótico pueden ser consultadas a detalle en **Anexos, Cap. 4, Coordenadas**.

A continuación, en la Tabla 4-39 se presentan los ajustes realizados a las áreas definidas por componentes para el medio abiótico.

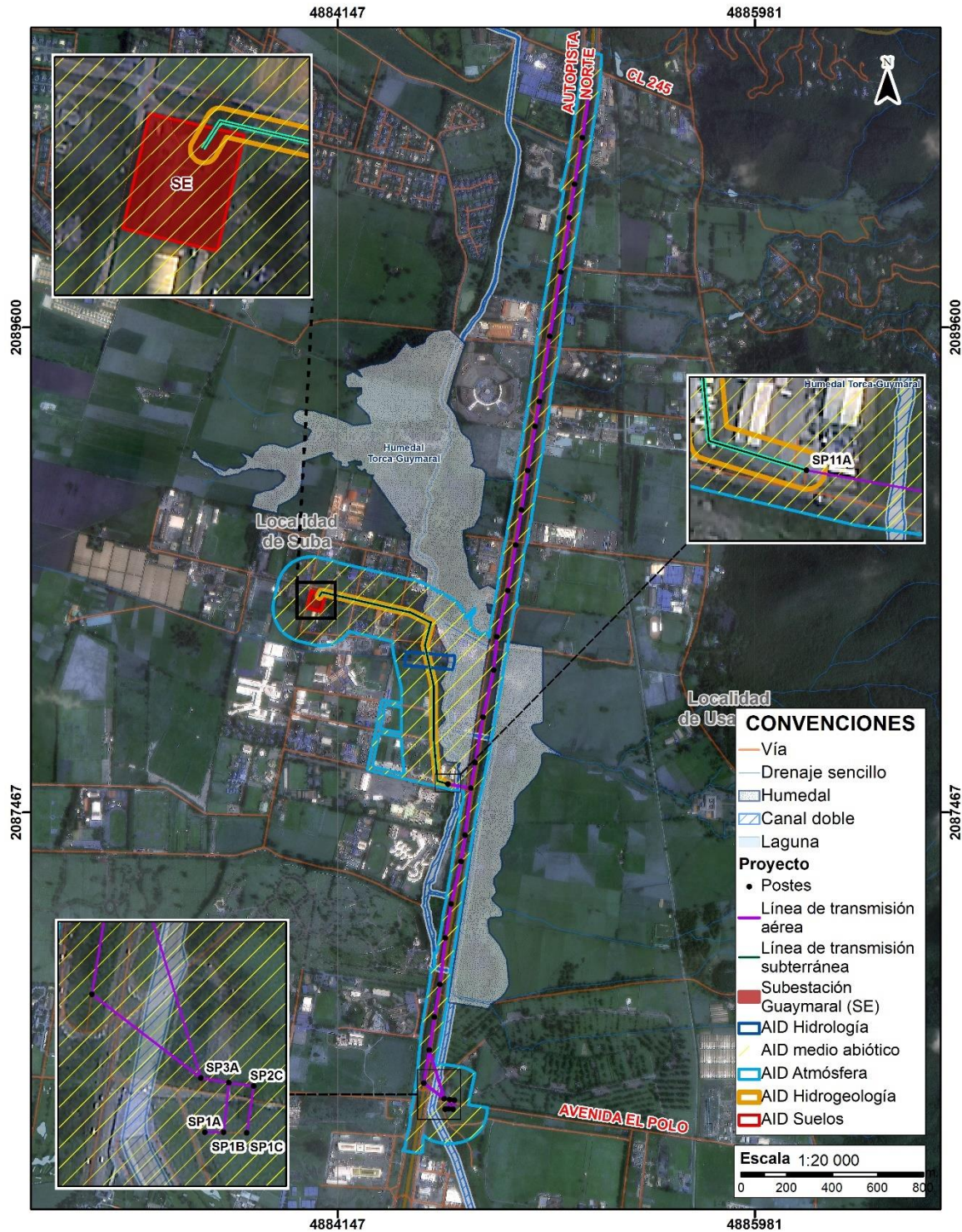
Tabla 4-39 Ajustes del área de influencia del medio abiótico

Componente	AI preliminar (ha)	AI definitiva (ha)
Geosférico	N.D	N.D
Suelos	0,50	0,50
Hidrología	21,66	1,29
Hidrogeología	11,86	2,36
Atmósfera	228,55	95,19
Medio abiótico	228,55	95,19

N.D: No define área de influencia

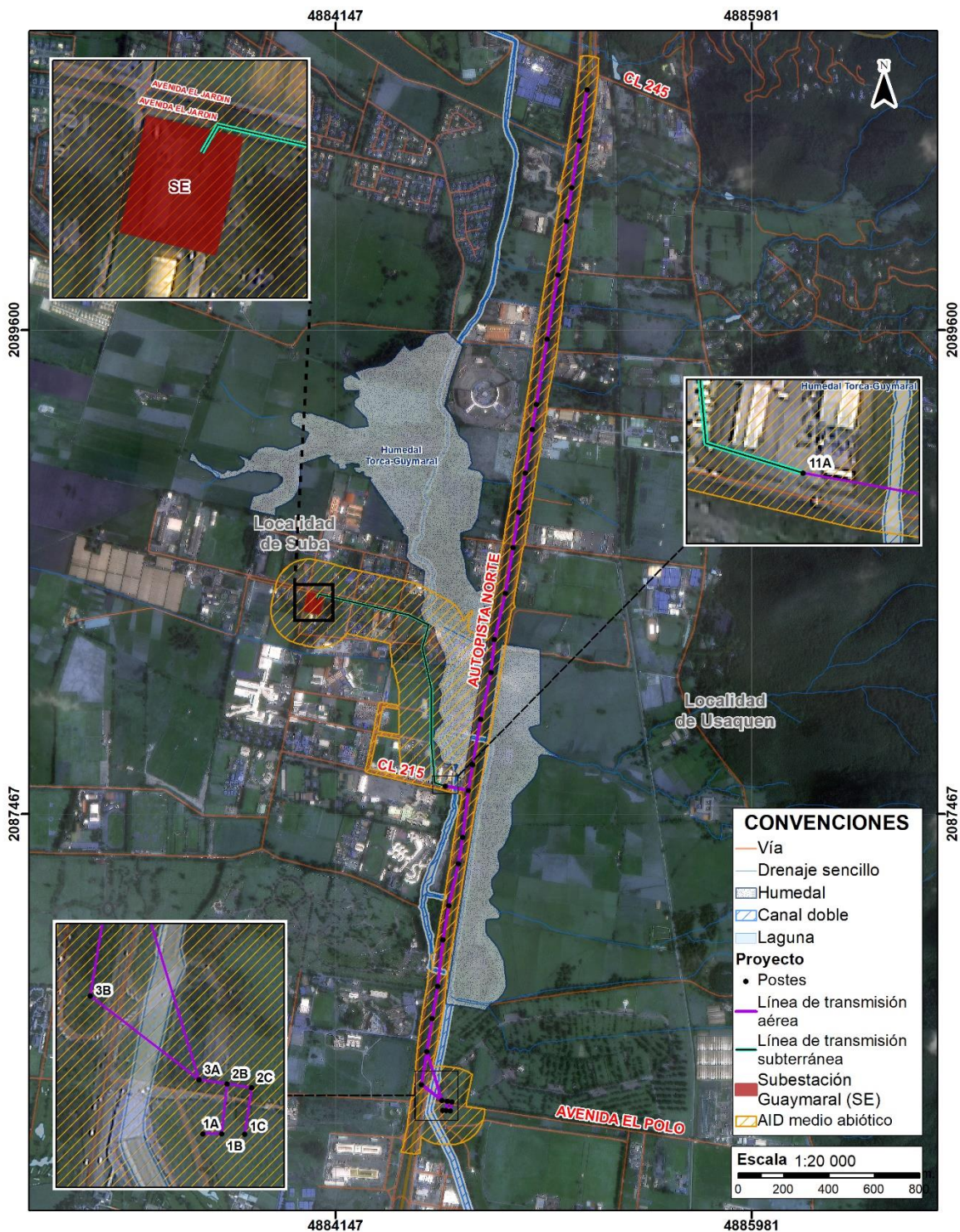
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-44 Superposición de componentes del medio abiótico




Fuente: INGEDISA S.A., 2024

Figura 4-45 Área de influencia definitiva del medio abiótico



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 126

4.2.2.2 Medio biótico

Durante las actividades de campo, se efectuaron validaciones del área de influencia definida preliminarmente, partiendo de puntos de verificación o con alguna incertidumbre relativa a límites de coberturas, sumado al registro de especies, observaciones directas en campo en el desarrollo de las labores de caracterización, entre otros establecidos durante el desarrollo metodológico, para posteriormente en la fase post-campo, realizar los respectivos ajustes y delimitación del área de influencia definitiva.

Esta verificación, permitió establecer la necesidad de ajustar el área de influencia del proyecto por cambios evidentes en la intervención directa del proyecto sobre las coberturas de la tierra (natural, seminatural o artificializada), así como los ajustes de interpretación de esta capa de coberturas, a partir de los registros directos en campo.


Con base en ello, en este numeral se presentan los criterios de delimitación, unidades mínimas de análisis, puntos de validación, resultados de los monitoreos de fauna, modelos de conectividad, entre otros aspectos considerados para acotar el área de influencia biótica, pues tales condiciones incidieron en la ampliación o reducción del alcance espacial de los impactos identificados sobre la flora, fauna y ecosistemas en la fase post-campo.

De otra parte, es importante indicar que para la delimitación del área de influencia biótica definitiva se usaron los mismos criterios empleados durante la definición del área preliminar como las vías, las transiciones de coberturas, la presencia de tejido urbano continuo o discontinuo, la infraestructura de otros proyectos, la incidencia de barreras antrópicas y naturales. Solamente que, en este caso puntual, el ejercicio consistió en ajustar el área definida de forma preliminar partiendo de registros directos en campo, relativos a estos criterios en mención, siendo analizados a una escala de mayor precisión.

Para la delimitación del área de influencia definitiva del componente flora, se tuvieron en cuenta los diseños y estrategias constructivas definitivas, ello para delimitar el alcance espacial del impacto sobre la cobertura y el arbolado urbano. Ahora, para el componente fauna se analizaron los impactos sobre las dinámicas de movimiento, composición, estructura, el registro de especies en campo y la conectividad ecológica.

En cuanto al componente de hidrobiota, si bien, hubo una identificación de impactos moderados durante la fase de delimitación del área de influencia preliminar, los cuales, llevaron a la delimitación de su alcance espacial; una vez realizadas las verificaciones de campo, el ajuste de la capa de drenajes, la definición de actividades, diseños definitivos y estrategias constructivas, se estableció que no se realizara la afectación de las rondas ni de los cuerpos de agua, realizándose el cruce de forma aérea, motivo por el cual, no se identifican impactos moderados o severos sobre la comunidad acuática que deban ser delimitados en la fase definitiva.

En este orden de ideas, para la definición del área de influencia definitiva del medio biótico se traslapó el área de influencia delimitada por componente: flora y fauna. En cuanto al componente de ecosistema de humedal, se incluyeron los posibles impactos sobre su conectividad y servicios ecosistémicos a través de los análisis de impactos sobre la fauna, ello teniendo en cuenta que no se generara remoción de cobertura o arbolado en sus zonas

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 127

de ronda, por ello, no se identifican impactos sobre la flora ni las estrategias de restauración que estipula el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá y la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).

Por otra parte, se consultó la capa de coberturas del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Humedal Torca y Guaymaral, las cuales, fueron contrastadas con las capas delimitadas para el proyecto, sin embargo, debido a que la metodología empleada y las escalas de análisis son diferenciables, no fueron incluidas en el proceso de interpretación para el proyecto; siendo una capa base de consulta para el proceso de identificación de impactos, servicios ecosistémicos y conectividad.

En tal sentido, se evaluaron los impactos sobre este ecosistema de humedal partiendo de los posibles impactos sobre la conectividad de las especies de fauna y servicios que brindan, siendo acotados los límites a las coberturas naturales y seminaturales que brindan estos beneficios, en especial a las especies de fauna. A continuación, se indican los ajustes realizados para cada componente:


4.2.2.2.1 Componente flora

Por su parte para el componente de flora, a partir de la validación y actualización de las coberturas de la tierra, por medio de la visita a diferentes puntos de control (verificación); en la cual se tomó registro fotográfico de los diferentes lugares del área de influencia preliminar, se realizó la interpretación actualizada de las coberturas de tierra del proyecto. De igual forma, para la definición del área de influencia definitiva del componente flora-AID, fueron validadas las áreas sujetas a la intervención y la descripción de las actividades y obras contempladas en el proyecto que afectan a los impactos del componente de flora, previamente identificados (Disminución de cobertura vegetal, Disminución de la abundancia de las especies de flora y Alteración a comunidades de flora amenazada, vedada y endémica).

A continuación, se presentan los puntos de control establecidos para la validación y/ actualización de la temática de coberturas de la tierra, así como identificación de los diferentes límites naturales y antrópicos que permitieron acotar el área de influencia para el componente de flora.




En este sentido, fueron visitados puntos de control, en los cuales, se buscaba verificar la presencia de las diferentes coberturas, entre ellas, el tejido urbano discontinuo en el área del proyecto; así mismo por medio del punto de control número 7, fue validada la cobertura de zonas verdes urbanas, siendo una cobertura muy predominante en el área del proyecto, específicamente en la Autopista Norte; de forma complementaria se registraron los puntos de control en los cuales fueron validadas las cobertura de Pastos limpios, pastos enmalezados y vegetación secundaria en sus diferentes estado de desarrollo. Ahora bien, en tanto a la presencia de barreras y /o límites que permitieron la delimitación del área de influencia definitiva, tanto los asentamientos humanos que han transformado de forma drástica el paisaje, así como la presencia de vías de movilización de vehículos y transeúntes, generan un efecto de barrera.




A continuación, en la Tabla 4-40 se presenta un resumen del total de puntos de control


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 128

determinados para los ajustes del área de influencia de flora que incluyo las verificaciones de cobertura respectivas, barreras antrópicas, homogeneidad de las coberturas y elementos adicionales de importancia para la delimitación del área de influencia.



Tabla 4-40 Puntos de control en campo para la delimitación y/o verificación del área de influencia del componente flora


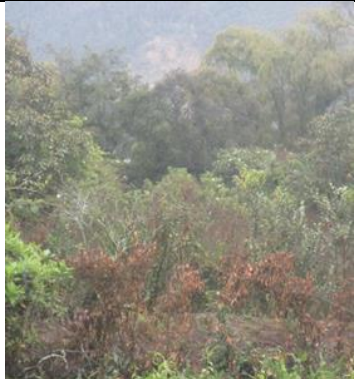

Punto de control 1				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884504,69	N: 2086232,57			<p>Punto de verificación de coberturas</p> <p>Se identificó la presencia de barreras vivas cipreses especies exóticas.</p>
Identificador	PC-F1			
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			
Punto de control 2				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884076,00	N: 2088414,21			<p>Punto de verificación de coberturas</p> <p>Se verificó la homogeneidad de la cobertura en el polígono territorio artificializado, presencia de vegetación introducida y barreras vivas de ciprés..</p>
Identificador	PC-F2			
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			
Punto de control 3				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884421,61	N: 2088315,45			<p>Punto de verificación de coberturas</p> <p>Área deportiva con presencia de barreras vivas de ciprés.</p>
Identificador	PC-F3			
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			



Punto de control 4				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4885255,52	N: 2090674,67		Punto de verificación de coberturas	
Identificador	PC-F4		Se verifica la presencia de cobertura vegetal no natural, barrera viva de sauco y ciprés y acacias sobre borde de vía y zona pantanosa.	
Localidad	Usaquén			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			
Punto de control 5				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4884661,80	N: 2088078,65		Punto de verificación de coberturas	
Identificador	PC-F5		Presencia de pastos con especies herbáceas como calabaza y plantas de borde del humedal, se observan especies introducidas como el ciprés y arbustos.	
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			
Punto de control 6				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4884613,64	N: 2086823,92		Punto de verificación de coberturas	
Identificador	PC-F6		Se continúa la verificación de la cobertura de vegetación pantanosa con presencia de árboles como Sauce Ilorón.	
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			





	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 130



Punto de control 7				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4884750,16	N: 2087604,61		<p>Punto de control asociado a vegetación exótica y herbácea invasiva, se evidencia la presencia de especies exóticas y herbáceas invasivas sobre el borde de la vía.</p>	
Identificador	PC-F7			
Localidad	Usaquén			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			
Punto de control 8				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4884611,25	N: 2087709,75		<p>Punto de verificación de cobertura artificializada</p> <p>Área límite de zona pantanosa con pastos enmalezados.</p>	
Identificador	PC-F8			
Localidad	Usaquén			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			
Punto de control 9				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4884690,10	N: 2087749,44		<p>Punto de verificación de cobertura</p> <p>Se verifica cobertura de pastos limpios con infraestructura rodeada de cerca viva de especies exóticas</p>	
Identificador	PC-F9			
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			




  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 131


Punto de control 10				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884485,31	N: 2088663,10			<p>Punto de verificación de cobertura</p> <p>Se verifica cobertura natural de vegetación secundaria alta, se evidencian individuos de porte arbustivo.</p>
Identificador	PC-F10			
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			
Punto de control 11				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884513,08	N: 2088763,30			<p>Punto de verificación de cobertura</p> <p>Confirmación de vegetación secundaria alta en el polígono seleccionado con dicha cobertura</p>
Identificador	PC-F11			
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			
Punto de control 12				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884840,64	N: 2088123,54			<p>Punto de verificación de cobertura</p> <p>Zona pantanosa con presencia de cuerpo de agua.</p>
Identificador	PC-F12			
Localidad	Usaquén			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			




  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 132



Punto de control 13				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884538,48	N: 2088803,52			Punto de verificación de coberturas
Identificador	PC-F13			Se verifica límite entre vegetación secundaria alta y plantación de especies exóticas.
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba			
UMA	Coberturas			
Punto de control 14				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884537,17	N: 2088871,27			Punto de verificación de coberturas
Identificador	PC-F14			Vegetación secundaria alta verificada con límite de plantación de cipreses bordeando zona pantanosa.
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba			
UMA	Coberturas			
Punto de control 15				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884522,75	N: 2088899,0			Punto de verificación de coberturas
Identificador	PC-F15			Borde de vegetación secundaria alta y barrera de especies exóticas.
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba			
UMA	Coberturas			
Punto de control 16				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884517,03	N: 2088696,12			Puntos de verificación de coberturas
Identificador	PC-F16			Área con cobertura de vegetación secundaria alta, verificada en campo.
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba			
UMA	Coberturas			



  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 133



Punto de control 17				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4884478,53	N: 2088680,54		Punto de verificación de coberturas.	
Identificador	PC-F17		Comprobación de polígono con vegetación secundaria alta y límite de barrera viva de especies exóticas.	
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba			
UMA	Coberturas			
Punto de control 18				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4884045,35	N: 2088448,38		Punto de verificación de coberturas.	
Identificador	PC-F18		En campo se valida la barrera natural de ciprés que rodea cultivos transitorios.	
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba			
UMA	Coberturas			
Punto de control 19				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4884381,98	N: 2088489,30		Punto de verificación de coberturas	
Identificador	PC-F19		Punto de verificación de cobertura de pastos limpios.	
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba urbana			
UMA	Coberturas			


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 134

Punto de control 20				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884564,90	N: 2088313,16			<p>Punto de verificación de coberturas</p> <p>Área deportiva con arbustos aislados formando cerca viva.</p>
Identificador	PC-F20			
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba urbana			
UMA	Coberturas			
Punto de control 21				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884687,45	N: 2088243,15			<p>Punto de verificación de coberturas</p> <p>Borde de vía, se verifica borde con especies exóticas e inicio de la cobertura vegetación secundaria alta.</p>
Identificador	PC-F21			
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			
Punto de control 22				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884526,43	N: 2088331,06			<p>Punto de verificación de coberturas</p> <p>Se recorre en campo por la calle 222 el límite del polígono con vegetación secundaria alta, y se evidencia la presencia de pastos enmalezados.</p>
Identificador	PC-F22			
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 135

Punto de control 23				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4884656,76	N: 2087793,09		Punto de verificación de coberturas	
Identificador	PC-F23		Registro fotográfico donde se evidencia el límite entre los pastos limpios y la vegetación secundaria alta	
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			
Punto de control 24				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4884598,82	N: 2088047,89		Punto de control asociado a barrera vegetales	
Identificador	PC-F24		Se evidencia la presencia de barreras por especies introducidas de tipo invasivas como retamo espinoso, en combinación con pastos	
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			
Punto de control 25				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4884489,02	N: 2088583,14		Punto de verificación de coberturas barrera antrópica	
Identificador	PC-F25		Se evidencia la presencia de tejido urbano discontinuo y al fondo barrera de especies introducidas y aunque la foto no lo evidencia claramente se encuentra la vegetación secundaria alta	
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Coberturas			

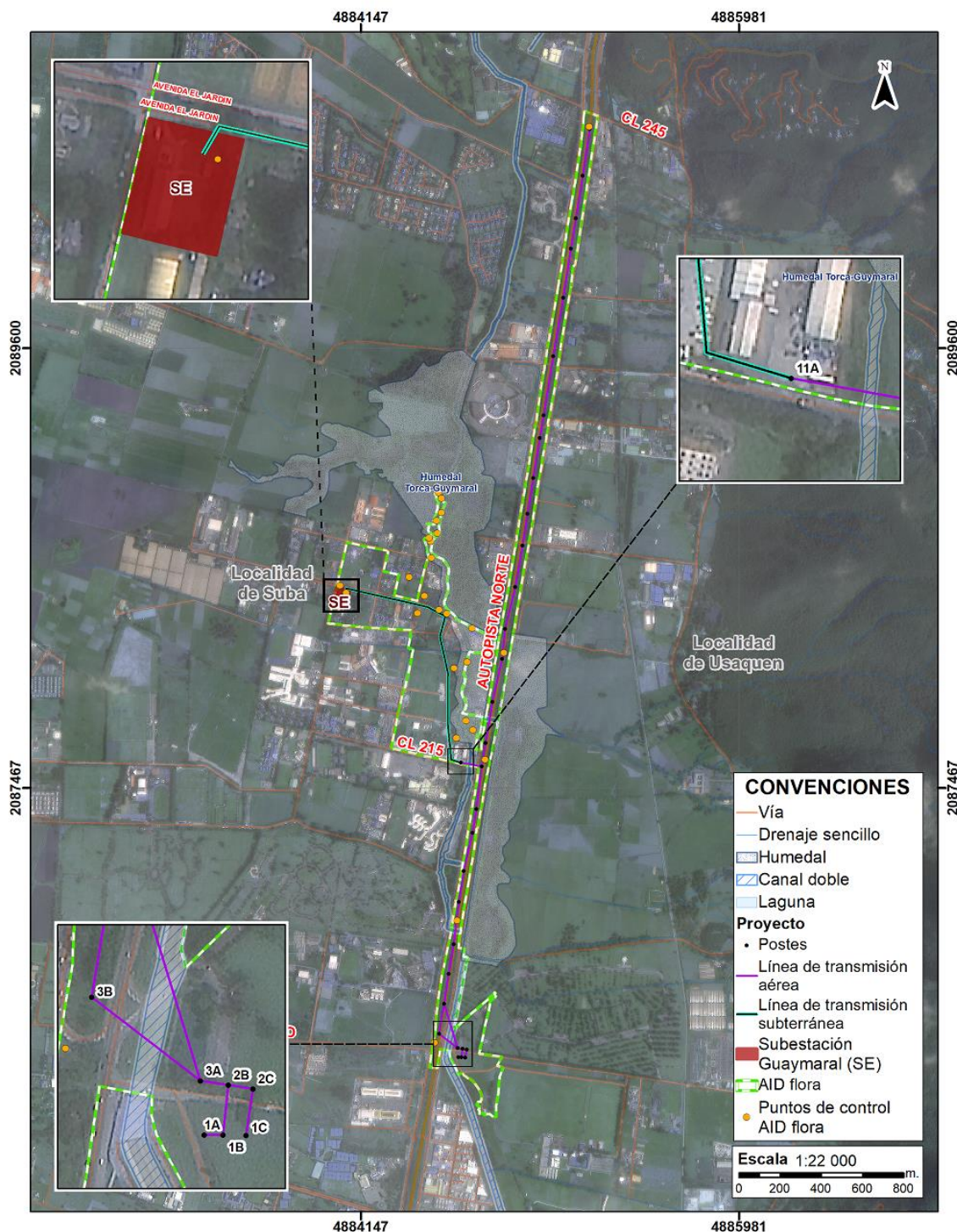
 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 136

Punto de control 26			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4884456,03	N: 2088398,75		Punto de verificación de coberturas Verificación de tejido urbano discontinuo.
Identificador	PC-F26		
Localidad	Suba		
Barrio	Casablanca suba urbano		
UMA	Coberturas		


Fuente: INGEDISA S.A, 2023

En la Figura 4-46 se aprecia la distribución de los puntos de control del componente de flora. Los puntos se determinaron de manera que la interpretación de coberturas se corroborara, que la delimitación de los polígonos fuera refinada y los límites del área de influencia definidos comparando criterios preliminares.

Figura 4-46 Resultados para el área de influencia definitiva del componente flora, y puntos de control para su verificación



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 138

En este sentido a partir la clasificación de los impactos, la descripción de las actividades y obras del proyecto (Acorde con el **Cap 8. Evaluación ambiental**), y la actualización de las coberturas, se logró espacializar y definir de forma precisa el área de influencia definitiva del componente flora, teniendo en cuenta la continuidad de las coberturas aledañas a las áreas de intervención con espacios naturales que permitan la amortiguación de los impactos, delimitando el área hasta donde se registró la presencia de barreras naturales o antrópicas que dividen los hábitats limitando el tránsito de especies.



Conforme a lo anterior, la verificación en campo permitió validar el ejercicio realizado previamente para la definición del área de influencia del componente de flora, dadas las características del proyecto y la delimitación efectiva de las coberturas por modificaciones del paisaje por influencia antrópica y sus características naturales.

Entre estas modificaciones, cabe resaltar que dentro de lo más significativo se evidencio una fuerte intervención por actividades antrópicas dentro del área de influencia del proyecto, dentro de esta, no se observaron coberturas de tipo natural que fueran a modificarse en composición y extensión por la alta intervención existente dentro del área de influencia directa, se evidencia más un impacto sobre cantidad de individuos establecidos dentro de barreras vivas o para fines ornamentales de especies en su mayoría exóticas, y al contrario, se evidenciaron fuertes cambios sobre las coberturas antrópicas, las cuales no son objeto de estudio de este componente.

Como resultado del ajuste y análisis de las coberturas de la tierra para el EIA del proyecto, dentro del AID de flora, se registró un total de 11 coberturas. Se identifica entonces, que la cobertura de zonas verdes urbanas continúa siendo la de mayor representación, con un valor de 27,17 ha (35,60%), seguida de Zonas industriales o comerciales, en el cual se registran 18,97 ha, representando el 24,85% del total del AID. En la categoría de Bosques y áreas seminaturales, registran dos coberturas; vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja, con un área de 1,71 ha (2,24%) y 0,72 ha (0,95%) respectivamente. En la Tabla 4-41, se puede apreciar el tamaño y el porcentaje que representa cada una de las 11 coberturas registradas en el área de influencia definitiva para el componente de flora.

Tabla 4-41 Coberturas de la tierra que conforman el AID del componente flora

Categoría CLC	Cobertura de la tierra	COD	Área (ha)	%
Territorios artificializados	Instalaciones recreativas	142	6,18	8,09%
	Parques cementerios	1412	2,62	3,43%
	Red vial y territorios asociados	1221	4,39	5,76%
	Tejido urbano discontinuo	112	4,91	6,43%
	Zonas industriales o comerciales	121	18,97	24,85%
	Zonas verdes urbanas	141	27,17	35,60%
Total Territorios artificializados			64.23	84.16%
Territorios agrícolas	Pastos enmalezados	233	2,62	3,44%
	Pastos limpios	231	5,42	7,10%
Total Territorios agrícolas			8.04	10.54%

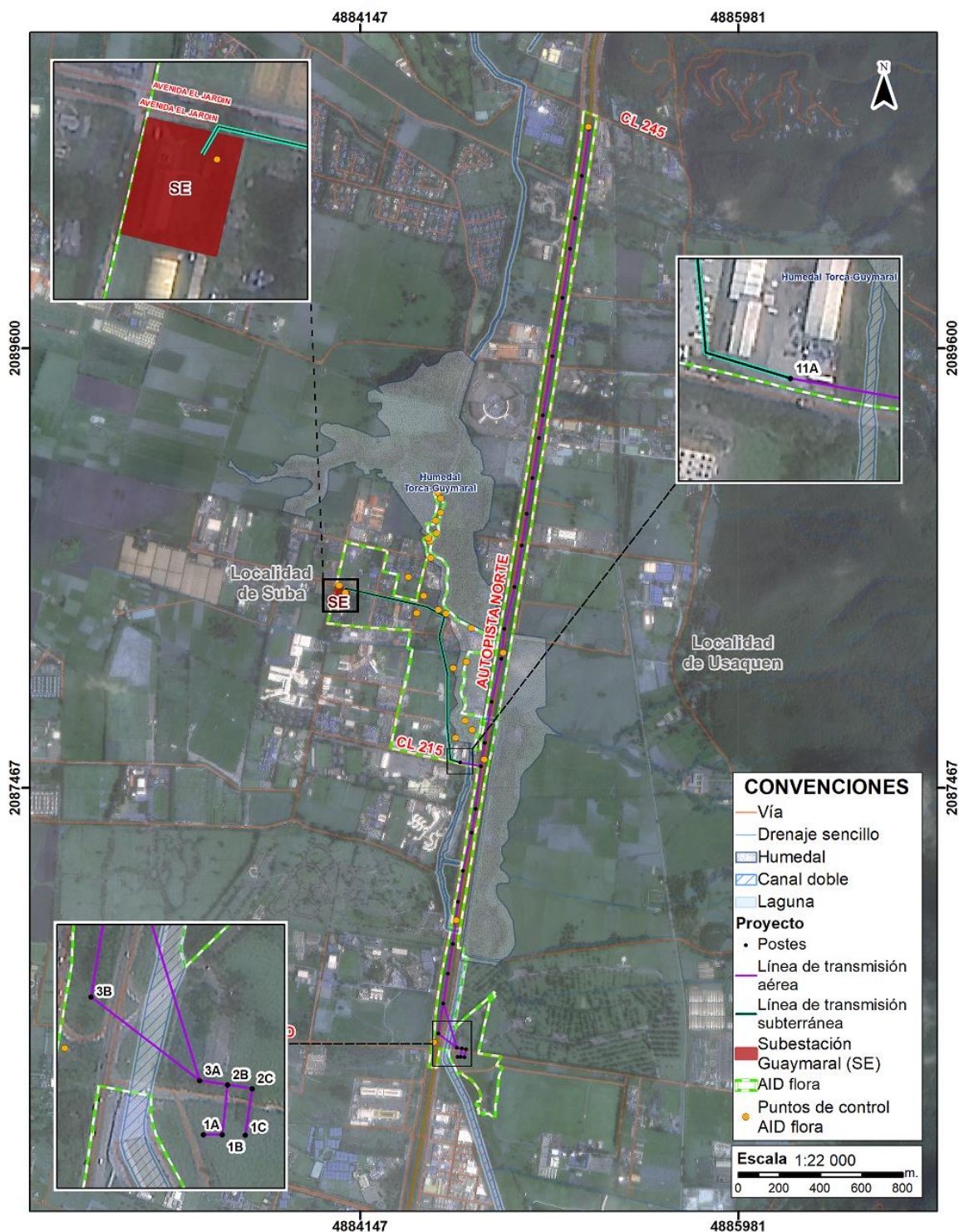
  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 139

Categoría CLC	Cobertura de la tierra	COD	Área (ha)	%
Bosques y áreas seminaturales	Vegetación secundaria alta	3231	1,71	2,24%
	Vegetación secundaria baja	3232	0,72	0,95%
Total Bosques y áreas seminaturales			2,43	3,19%
Superficies de agua	Canales	513	1,61	2,11%
Total Superficies de agua			1,61	2,11%
Total general			76,32	100,00%



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Finalmente, el área de influencia determinada posee una extensión de 76,32 ha y en la Figura 4-47 se puede apreciar el área de influencia definitiva del componente de flora.

Figura 4-47 Área de influencia definitiva del componente flora



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 141

Teniendo en cuenta las consideraciones técnicas para la definición del área de influencia, así como los posibles impactos, la delimitación del área de influencia del componente de flora para el proyecto “Subestación eléctrica Guaymaral y sus líneas de transmisión a 115 kV”, que integra los diferentes elementos, unidades y conceptos de análisis identificados, se desarrolla la consolidación de argumentos a tener en cuenta para determinar el área de influencia biótica.

4.2.2.2.2 Componente fauna

Para el componente fauna, el área de influencia establecida de manera preliminar (AIP) se redujo en el área de influencia (AI) definitiva en un 35,7%, contando con un total de 173,75 hectáreas (ha), esto debido principalmente a los resultados de la caracterización realizada en la fase de campo, hallazgos en campo asociados a barreras naturales o antrópicas y verificación de puntos de control determinados como se muestra más adelante. Es importante mencionar que, una vez realizadas las actividades de campo y ajustes en los diseños, se ajustaron las actividades y calificaciones de los impactos en el escenario con proyecto sobre el componente fauna establecidos de manera preliminar (Ver Capítulo 8. Evaluación ambiental).

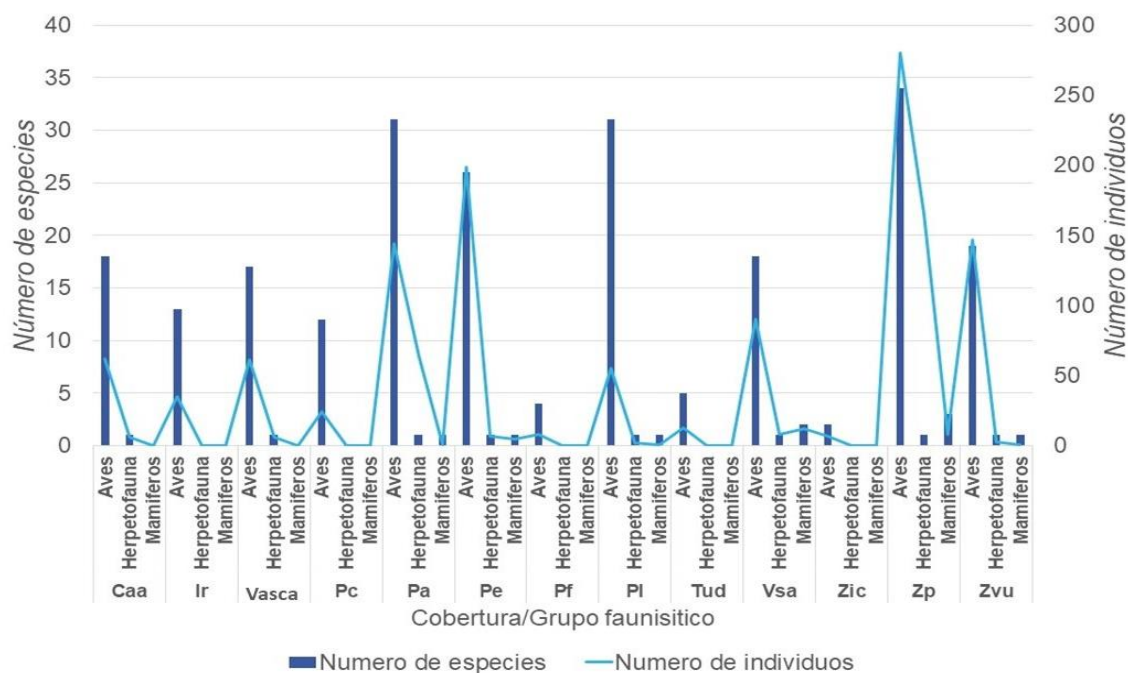
La definición del AIP se determinó a partir de la asignación de las coberturas de la tierra como unidad mínima de análisis, seleccionando aquellas que potencialmente serán afectadas por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas. Dichas coberturas de la tierra tienen una relación directa con la diversidad de fauna, al establecerse como los hábitats para la fauna, de manera que coberturas más complejas estructuralmente proveen una mayor diversidad de nichos (zonas pantanosas y vegetación secundaria o en transición) y ocurre un efecto contrario para las coberturas más simples (instalaciones recreativas, tejido urbano discontinuo, pastos limpios, zonas verdes urbanas, entre otras).

Con este enfoque, la caracterización del componente fauna abarcó un muestreo selectivo, donde se determinó la diversidad de especies en cada una de las coberturas de la tierra que proporcionarían un posible hábitat para la fauna, lo que permitió identificar la dependencia de esta sobre las unidades mínimas de análisis establecidas para definir el área de influencia para el componente fauna.

En los resultados de la caracterización en la fase de campo, se obtuvo un total de 1417 registros de fauna, agrupados en 67 especies en total (60 especies de aves, 3 de mamíferos, 3 de reptiles y 1 de anfibios; Gráfica 4-1). La mayor riqueza de fauna se registró en la cobertura Zonas pantanosas (humedales) con 38 especies, siendo el grupo de las aves el más representativo con 34 especies (89% de las especies registradas en dicha cobertura), seguido de los Pastos arbolados (33 especies), Pastos enmalezados (26 especies), Pastos limpios (16 especies), Vegetación secundaria o en transición al igual que las Zonas verdes urbanas con 21, mientras que Cuerpos de agua artificiales tuvieron 19 especies, Vegetación acuática sobre cuerpos de agua con 18 e Instalaciones recreativas con 13 especies, resaltando que otras coberturas presentes como Plantación forestal, Tejido urbano discontinuo y Zonas industriales o comerciales en menor riqueza de especies. Debido a que el área del proyecto está inmersa en una matriz urbana, se resalta la importancia de las zonas con menor impacto antrópico aparente como lo son las zonas pantanosas conformadas por el sistema de humedales Torca - Guaymaral y la vegetación



secundaria alta, además de las coberturas seminaturales como los pastizales y las zonas verdes urbanas, principalmente para las aves, estableciéndose como unas coberturas fundamentales al ofrecer zonas de refugio, alimentación y reproducción, lo que refleja la importancia de estas en el área de influencia físico – biótica - paisaje.

Gráfica 4-1 Riqueza de especies por coberturas de la tierra (unidades mínimas de análisis) en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva



Coberturas: **Caa:** Cuerpos de agua artificiales; **Ir:** Instalaciones recreativas; **Vasca:** Vegetación acuática sobre cuerpos de agua; **Pc:** Parques cementerios; **Pa:** Pastos limpios; **Pe:** Pastos enmalezados; **Pf:** Plantación forestal; **Pl:** Pastos limpios; **Tud:** Tejido Urbano discontinuo; **Vsa:** Vegetación secundaria o en transición; **Zic:** Zonas industriales o comerciales; **Zp:** Zonas pantanosas; **Zvu:** Zonas verdes urbanas.
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

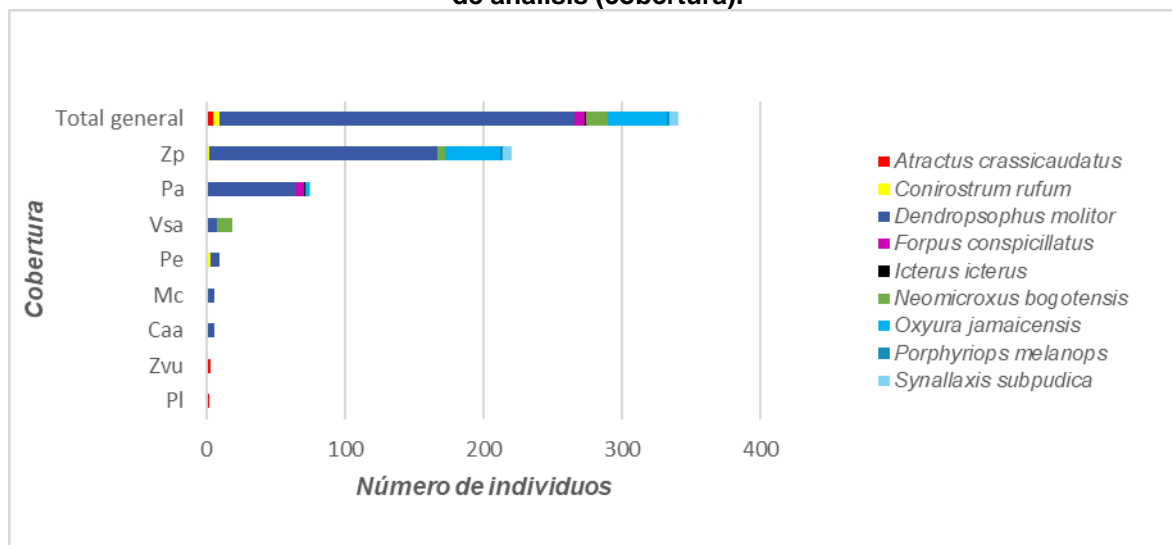
La riqueza de especies puede representar un parámetro fundamental para determinar la importancia de una cobertura vegetal sobre la capacidad de albergar especies, sin embargo, algunas especies a causa de sus restricciones ecológicas o estados de amenazada resultan ser más vulnerables a los efectos de las intervenciones antrópicas. En los resultados de la caracterización se registraron nueve (9) especies de interés, dentro de estas especies, ninguna se encuentra bajo alguna categoría de amenaza, tres especies están catalogadas como Endémicas para Colombia: La rana sabanera (*Dendropsophus molitor*), la culebra Sabanera (*Atractus crassicaudatus*), el ratón arrocero (*Neomicroxus bogotensis*) y el Pijuí de Cundinamarca (*Synallaxis subpudica*), y las dos especies restantes se encuentran en categoría Casi Endémicas: El conirrostro rufo (*Coniurostrum rufum*) y el loro ojiazul (*Forpus conspicillatus*). Así mismo, el Pato Rufo (*Oxyura jamaicensis*) y la Polla Sabanera (*Porphyriops melanops*) están categorizadas en Peligro (EN) al igual que el Turpial Venezolano (*Icterus icterus*) como especie Vulnerable (VU) dentro del listado de especies amenazadas citadas en los Libros Rojos de Aves del país y la resolución 1912 del

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 143

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, esto para el ámbito nacional.

La Gráfica 4-2 señala los hábitats o unidades mínimas de análisis donde se registraron las especies amenazadas y/o endémicas mencionadas. Se identifica un patrón similar al expuesto en la Gráfica 4-1, donde las Zonas pantanosas, pastos arbolados y la vegetación secundaria alta registran la mayor abundancia de especies sensibles con seis (6), cinco (5) y dos (2) especies de forma respectiva, demostrando así su importancia en el área de influencia para resguardar especies sensibles. Para las demás coberturas, se observa un patrón diferente, principalmente para las aves y mamíferos con distribuciones restringidas o amenazadas, donde no se registró ninguna especie sensible. Las zonas abiertas resultan ser un hábitat relativamente rico en especies como conjunto, pero con muy poco valor para las especies de bosque o con requerimientos específicos de hábitat, sin embargo, dentro de la matriz urbana del proyecto, estos hábitats aunque modificados y posiblemente con algún grado de contaminación, siguen teniendo un valor importante de conservación para la fauna, en especial avifauna local en conjunto ⁸⁹, motivo por el cual las coberturas con posible intervención, ya sea por la ubicación de sitios de poste o el establecimiento de la servidumbre se incluyeron dentro del área de influencia del componente fauna.



Gráfica 4-2 Riqueza de especies amenazadas y/o endémicas registradas por unidad mínima de análisis (cobertura).



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Ya establecidas las unidades mínimas de análisis incluidas en la definición del área de influencia, es importante evaluar los rangos de hábitat (home range) de algunas especies sensibles registradas. Para efectos de este estudio se incluyó una especie para el grupo aves, siendo en este caso el pijuí de Cundinamarca (*Synallaxis subpudica*), y para mamíferos, el ratón arrocero (Ver Fotografía 4-2), lo cual también se explica y aborda en el ítem **4.2.2.2.3 Ecosistema** del presente documento.

⁸⁹PEREIRA, Masiel Melissa. Las áreas verdes urbanas como generadoras de ecoservicios para el bienestar humano. Trabajo de grado para optar el título a Magister en gestión Ambiental. Bogotá D. C. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de estudios ambientales y Rurales. Maestría en Gestión Ambiental, 2015. 189 p. Disponible en internet: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/17959>.

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 144

El Pijú de Cundinamarca, chamicero cundiboyacense o chamicero rabilargo (*Synallaxis subpudica*, Fotografía 4-1) es una especie endémica de Colombia, puntualmente de los Andes Orientales del país. Puede confundirse con el rastrojero de Azará (*Synallaxis azarae*) debido a que son muy parecidos a nivel morfológico, pero *S. subpudica* presenta colas más largas y de color café grisáceo mientras que *S. azarae* presenta la cola rufa y más corta. Es común de claros enmalezados, matorrales y bordes de selva enmarañados, por lo que se resalta la importancia de estas coberturas en el área del proyecto. Se considera el rastrojero más común de la sabana de Bogotá. Se distribuye entre los 1200 y 3200 m.s.n.m aunque otros autores ⁹⁰ sugieren 1500 a 3500 m.s.n.m ⁹¹.

El ratón arrocero (*Neomicroxus bogotensis*, Fotografía 4-2), especie endémica de la Cordillera Oriental de Colombia, Cordillera de Mérida y Páramo de Tamá en Venezuela (Cañon et al., 2020). Es una especie solitaria y nocturna, aunque eventualmente puede estar activa durante el día, se refugian en cavidades en el suelo o se esconden entre rocas, troncos y bajo la vegetación terrestre. Descriptivamente, es un ratón de tamaño pequeño que presenta un cuerpo robusto y redondeado con un pelaje suave y de color oscuro. La coloración del pelaje dorsal varía de grisáceo hacia un castaño oscuro, con vientre ligeramente más pálido, sin una línea distintiva que lo separe del dorso. La cola es corta, 60 - 70 % de la longitud cabeza-cuerpo, e indistintamente bicolor, oscura arriba y más pálida abajo por la presencia de pelos pardos y plateados. Es una especie que prefiere los ecosistemas conservados, razón por la cual, una de sus principales amenazas es la pérdida y alteración de su hábitat por la presencia de especies exóticas como gatos y perros ferales, así como también la contaminación de su entorno.

Fotografía 4-1 Chamicero rabilargo
(*Synallaxis subpudica*) especie endémica



Coordenadas: E 4884586,73 N 2088790,09
Barrio: Casablanca Suba Urbano
Municipio: Bogotá
Fuente: INGEDISA S.A., 2022


Fotografía 4-2 Ratón arrocero (*Neomicroxus bogotensis*) especie endémica a



Coordenadas: E 4884586,73 N 2088790,09
Barrio: Casablanca Suba Urbano
Municipio: Bogotá
Fuente: INGEDISA S.A., 2022

⁹⁰AYERBE-QUIÑONES, Fernando. Guía ilustrada de la avifauna colombiana. Segunda Edición. Bogotá D.C.: Wildlife Conservation Society/Colombia Program, 2019. 212 p. (Panamericana Formas e impresos). ISBN 978-958-5461-44-4.

⁹¹HILTY, Steven L. y BROWN, William L. Guía de Aves de Colombia. Segunda Edición (Álvarez-López, H, Reimpresión de la traducción). New Jersey.: Princeton University Press, 2001.1031p.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 145

Al conocer el rango de acción de las especies registradas en alguna categoría especial, estas son tenidas en cuenta ya que permiten establecer mejores criterios en la definición del área de influencia, especialmente en aquellos sitios donde las especies fueron registradas. Por ejemplo, para el caso del ratón arrocero (especie que, por su morfología y rango de hábitat, posee extensiones limitadas de desplazamiento) registrada principalmente sobre la cobertura de zonas pantanosas en el humedal Torca-Guaymaral, área protegida ubicada al norte de Bogotá, el cual está dividido por la Autopista Norte entre las localidades de Suba y Usaquén.

Así mismo, los muestreos realizados en el segundo segmento del humedal (al costado derecho de la Autopista Norte), se encontraron registros o indicios de fauna, al hacer parte de un ecosistema complejo de cuerpos de agua, vegetación secundaria alta y siendo parte de procesos de regeneración de flora, por lo que puede ser un hábitat potencial y de importancia para dichas especies, de este modo se mantiene dentro del área de influencia definitiva, contando con un total de 173,75 ha, además de tener coberturas aledañas con afección antrópica pero que permiten el paso de especies de fauna en general como lo son los pastos arbolados, pastos enmalezados, pastos limpios y zonas verdes urbanas representadas en 27,54 ha, 8,38 ha, 139,99 ha y 34,90 ha respectivamente, estas áreas, permiten a las especies de fauna realizar desplazamientos, no solo importante para explorar nichos en búsqueda de refugios y alimento, sino que a su vez brinda la posibilidad de mantener un flujo génico (variabilidad genética) entre sus poblaciones.

Una vez definidas y soportadas las unidades mínimas de análisis, se identificaron en campo las barreras de tipo antrópico que interrumpieran la continuidad de la estructura propia de cada unidad mínima de análisis (vías, presencia de centros poblados, infraestructura industrial y cambio de coberturas). En la Tabla 4-42, se registra la ubicación, registro fotográfico y descripción de cada punto de control establecido en campo.




  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 146

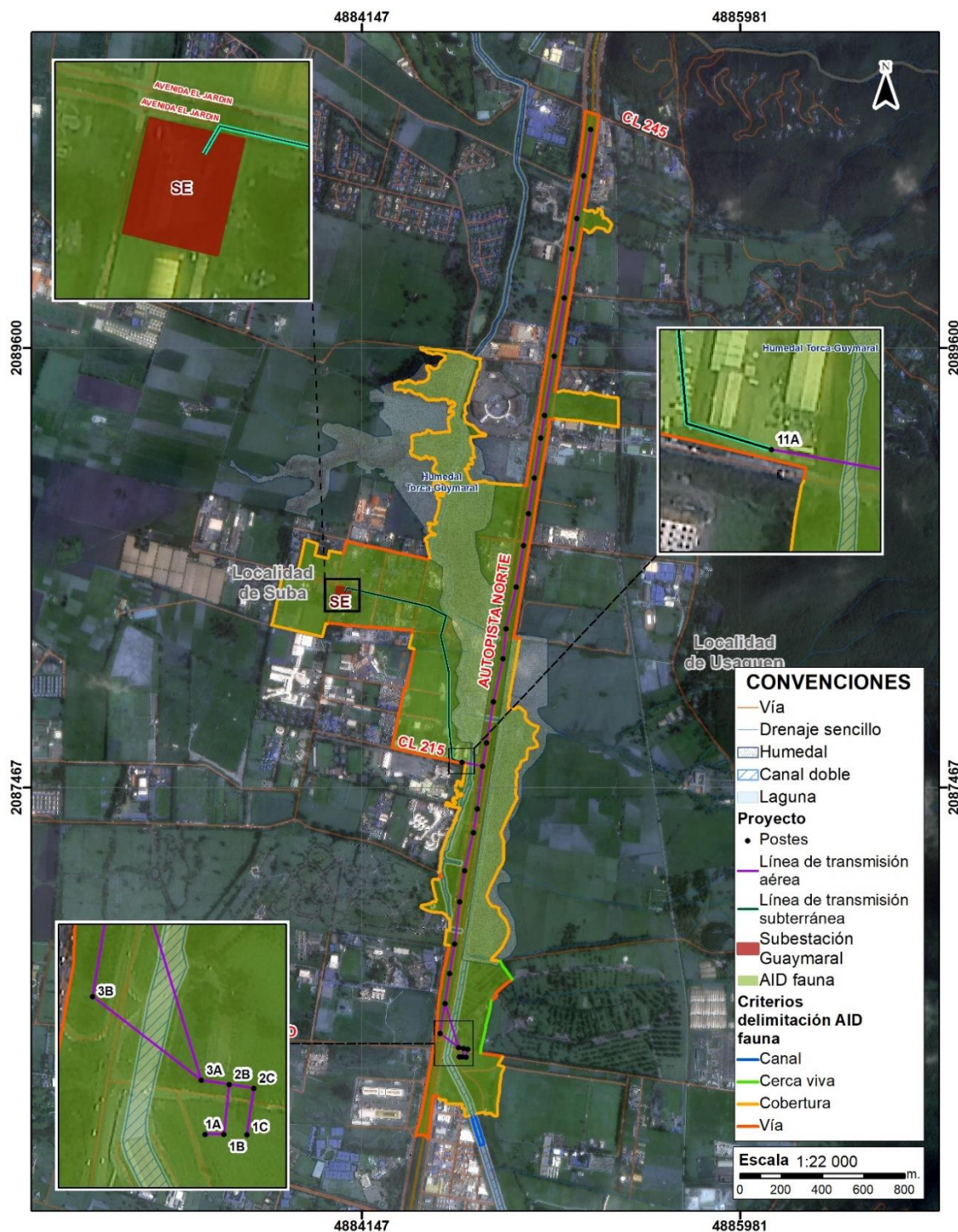
Tabla 4-42 Puntos de verificación en campo para la delimitación del área de influencia del componente fauna

Componente fauna			
Punto de control 1			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E:	N:		Parte de cobertura natural ubicada en cercanía al CC Bima, la cobertura de vegetación secundaria alta colinda con la cobertura de pastos limpios.
4884721,33	2089171,14		
Identificador	PC1		
Localidad	Suba		
Barrio	Casa Blanca Suba Urbano		
Limite	Infraestructura		
UMA	Coberturas		
Punto de control 2			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E:	N:		Al costado oriental y occidental del área donde se proyecta la ubicación de la línea área se ubica la autopista norte. Sus dos (2) costados delimitan gran parte del AI para el componente fauna
4885241,05	2090816,26		
Identificador	PC2		
Localidad	Suba		
Barrio	Casa Blanca Suba Urbano		
Limite	Vías		
UMA	Coberturas		
Punto de control 3			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E:	N:		En el costado sur, sobre el separador vial se interrumpe la continuidad de la cobertura vegetal establecida como zonas verdes urbanas, en este sector se ubica el retorno sobre la calle 197
4884427,54	2085786,33		
Identificador	PC3		
Localidad	Suba		
Barrio	Casa Blanca Suba Urbano		
Limite	Vías		
UMA	Coberturas		
Localidad	Suba		

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

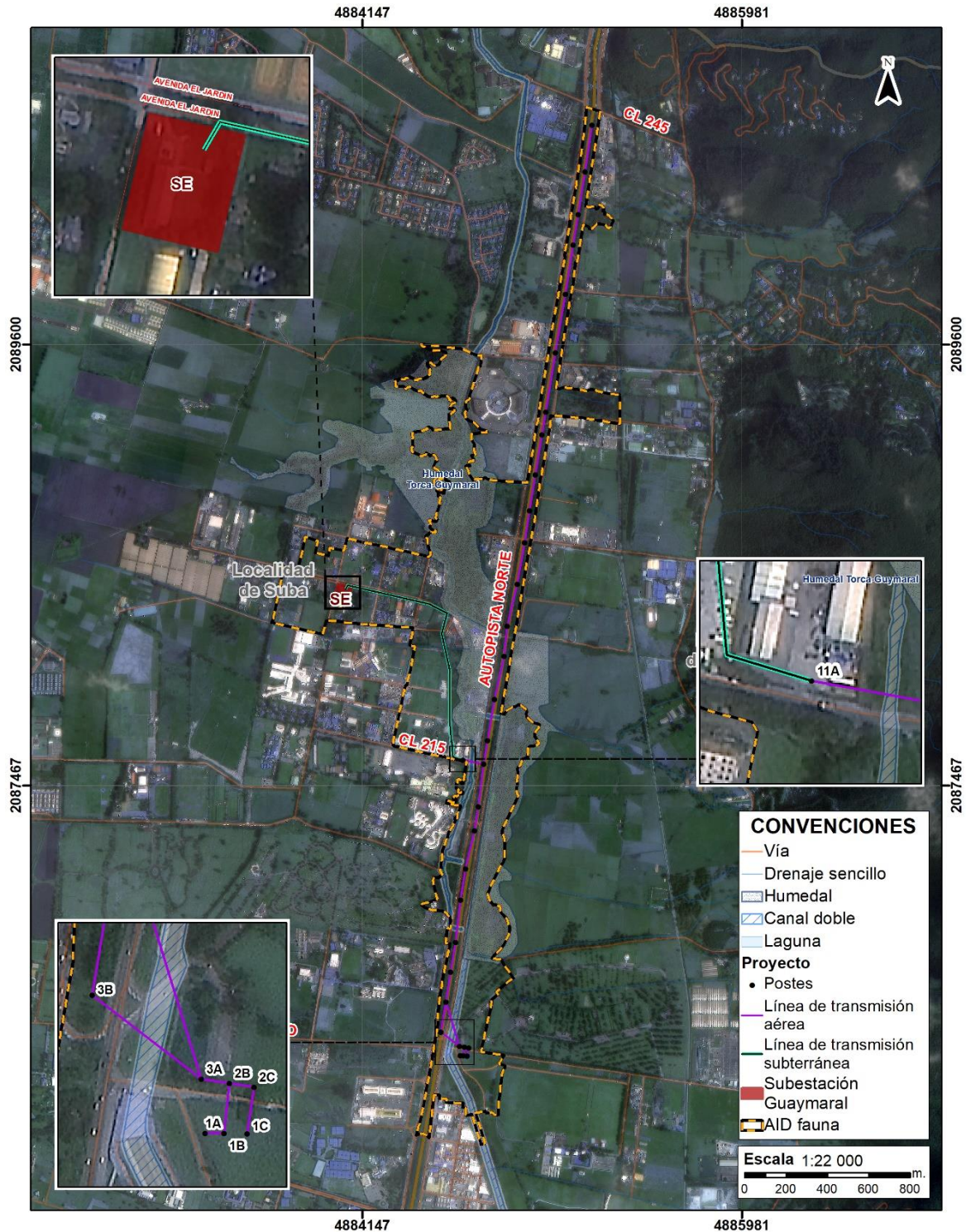
A partir de lo anterior, el AI definitiva del componente fauna se muestra en la Figura 4-48, con un área total de 173,75 hectáreas, las cuales están inmersas dentro de la zona urbana del municipio de Bogotá, el AI definitiva se encuentra dentro de las localidades de Suba y Usaquén, incluyendo los barrios Tibabita rural, Torca I, Casablanca Suba, Casablanca Suba Urbano y Canaima, todas pertenecientes al departamento de Cundinamarca.

Figura 4-48 Criterios de delimitación del área de influencia (AI) definitiva componente fauna




Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-49 Área de influencia (AI) definitiva componente fauna



Fuente: INGEDISA S.A., 2023


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 149

Dentro de la ciudad de Bogotá, el AID definitiva inicia por la parte oriental de la localidad de Usaquén partiendo de la calle 197 en la Autopista Norte en sentido sur – norte (Ver Tabla 4-27, Punto control PC3), siendo las coberturas del separador vial identificadas como zonas verdes urbanas que son interrumpidas por el retorno ubicado sobre la calle mencionada, esta avanza y se extiende principalmente por el corredor verde vial de la misma autopista (Autonorte) hasta alcanzar y hacer conexión con parte del humedal Torca –Guaymaral ubicado entre calles 207 y 217 aproximadamente; siendo conformada por zonas pantanosas, vegetación acuática sobre cuerpos de agua y pequeños fragmentos de vegetación secundaria baja que se encuentran interconectadas con las áreas de zonas verdes del separador vial, ya que al ser coberturas naturales y con gran cantidad de árboles, permiten el movimiento de la fauna.

Posteriormente, al AID sigue su curso por el separador vial hasta conectar con pequeños parches de vegetación secundaria alta y plantación forestal en inmediaciones de las calles 235 y calle 242, hasta finalizar en el separador de la calle 245 donde se interrumpe la continuidad de la cobertura de zonas verdes y finaliza la delimitación del AID para el componente fauna. Es importante mencionar que hacia este costado del AID donde se proyecta la ubicación de la línea área, la delimitación para el componente fauna es principalmente por la autopista norte (Ver Tabla 4-27, Punto control PC2), la cual actúa como barrera antrópica que interrumpe el flujo de la fauna, excepto donde se observan parches de vegetación secundaria alta y plantación forestal , así como las áreas de humedal Torca – Guaymaral, extendiendo su delimitación hasta la continuidad y cambios observados de dichas coberturas, principalmente donde hubo cambios a coberturas antropizadas que fueron observadas como pastos limpios, pastos arbolados, tejido urbano discontinuo, instalaciones recreativas, zonas industriales o comerciales, entre otras (Figura 4-48).

Hacia la parte occidental partiendo de la calle 197 (Ver Tabla 4-27, Punto control PC3) como límite inicial del AID en sentido sur - norte, siendo este costado parte de la localidad de Suba. En este sector avanza por el separador vial de zonas verdes delimitada por la Autopista Norte como principal barrera para la continuidad de la fauna, alcanzando la conexión de pequeños parches de vegetación secundaria alta, canales, cuerpos de agua artificiales, instalaciones recreativas y pastos limpios que sirven de paso y refugio para la fauna, cuya delimitación en ese tramo va hasta la continuidad observada estas unidades vegetales, principalmente cambios observados hacia parques cementerios (Jardines del Recuerdo), instalaciones recreativas y zonas industriales o comerciales conformadas por el Club Cafam y el Colegio San Viator, entre otras.

Posteriormente, el AID continúa delimitada por la calle 215 y sigue por la carrera 48 en sentido sur – norte hasta las calle 221, continuando por la carrera 55 y calle 222, englobando la Universidad de Ciencias Aplicadas (UDCA), y abarcando parte de la carrera 54 y calle 223 donde se observan principalmente áreas residenciales, instituciones educativas y vías haciendo parte de zonas industriales o comerciales, instalaciones recreativas y tejido urbano discontinuo, luego esta continúa hasta hacer conexión con parches de coberturas naturales de vegetación secundaria alta y áreas de zonas pantanosas del sistemas de humedal Torca – Guaymaral, que a su vez están adyacentes a fragmentos de pastos arbolados, pastos enmalezados y limpios, delimitando así el AID hasta donde se observó el cambio de estas coberturas (Ver Tabla 4-27, Punto control PC 1), las cuales son fundamentales para el movimiento, flujo, hábitat y provisión de recursos

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 150

para la fauna. Estas áreas de vegetación secundaria alta y zonas pantanosas del Humedal Torca – Guaymaral permiten la movilidad con las zonas verdes urbanas del separador de la autopista Norte, por lo cual el AID se extiende hasta donde estas coberturas cambian, así mismo, la conexión hacia las zonas verdes del separador continúan por la margen izquierda en la localidad de Suba hasta finalizar el límite del AID sobre el separador de la calle 245, siendo la Autopista Norte la principal barrera observada para la delimitarla para el componente fauna (Figura 4-48).


4.2.2.2.3 Componente hidrobiota

En este numeral se presentan los ajustes realizados al área de influencia definida de forma preliminar, ello partiendo de las verificaciones de campo, el ajuste de la capa de drenajes a partir de estas validaciones, la rectificación de la valoración de impactos sobre los ecosistemas acuáticos que se encuentran cerca al proyecto o que se cruzan de forma aérea, así como el ajuste de diseños y la definición de estrategias constructivas. A partir de los recorridos en terreno y validación de los diseños definitivos del proyecto se asegura que las estructuras se ubicarán fuera de las rondas hídricas y no generan una intervención sobre las condiciones bióticas de los cuerpos de agua con los que tiene relación el trazado del proyecto. De la misma manera, la estructura existente que se identificó en la ronda del canal Torca, no se verá intervenida por el proyecto, y el cruce a la ronda del mencionado canal igualmente será aéreo.

Por otro lado, se identificó durante la visita de campo una alta contaminación de los afluentes, así como una alteración en la dinámica debido a las obras hidráulicas que fueron desarrolladas, en particular para la autopista norte, por ello se valora que los impactos sobre los cuerpos de agua de la zona son preexistentes y de importancia moderada a severa (Ver Capítulo 5.2 Medio biótico, ecosistemas acuáticos), principalmente por actividades que incluyen el uso y construcción de infraestructura vial, actividades dotacionales, industriales, de construcción, así como asentamientos humanos. Esta información se encuentra más amplia en el Capítulo 8. Evaluación ambiental. Resaltándose que los impactos no se incrementarán de forma significativa por el desarrollo del proyecto pues los cruces por las quebradas y canales serán aéreos.

Es importante resaltar que, no se realizará durante la fase constructiva, de operación y mantenimiento alguna desviación de cauce, así como tampoco se contempla ningún tipo de vertimiento o captación de agua, por tal motivo, no se prevén impactos críticos o severos sobre la hidrobiota (Ver Capítulo 8. Evaluación ambiental).

Ahora, con el desarrollo del proyecto se estiman impactos puntuales en las zonas del corredor de la autopista norte, de carácter temporal, de magnitudes bajas, cuyos efectos son indirectos, se pueden recuperar o se reversibles en el corto y mediano plazo, de manera que su calificación es de carácter “irrelevante” (Ver Capítulo 8. Evaluación ambiental), ello relacionado al cruce aéreo por las rondas y los cuerpos de agua, el cual no genera afectación de la hidrobiota. Tampoco se prevé la localización de postes en sus rondas, por ello no se estima una afectación al hábitat acuático o su caudal en esta zona del corredor de la autopista norte. Concedido esto, no se delimita un área de influencia para los cruces aéreos ni para las actividades por desarrollar en el corredor de la autopista norte o la subestación.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 151


Una vez realizadas las validaciones de campo, cerrados los diseños definitivos y definidas las estrategias constructivas, se ajustó la valoración del impacto a “irrelevante” para las actividades de adecuación del tramo subterráneo, el montaje de cajas y la cercha en el Drenaje Canal Guaymaral, teniendo en cuenta que las actividades constructivas a realizar en la zona colindante a este canal no generan una intervención directa al caudal, ni se generara vertimientos sobre este o captaciones de agua.

Siendo relativos los impactos únicamente a la posible llegada de sedimentos al afluente por la adecuación de la Cercha, lo cual no afecta de manera importante el hábitat, la ecología, estructura y composición de la comunidad acuática, ni genera la mortalidad de organismos⁹². De igual manera, este cruce será aéreo, por lo que no se estima una magnificación o acumulación del impacto a lo largo del tiempo., siendo únicamente probable durante la fase constructiva. Por este motivo, no se define un área de influencia para la hidrobiota.



Es de realzar que, para los demás afluentes, debido a la irrelevancia de los impactos, tampoco se define un área de influencia, ello en consideración con los precitados aspectos. De esta manera, los análisis relacionados con la ocupación de cauce en términos de impactos y delimitación de su alcance espacial, se acoplaría a lo definido por el componente hidrológico en el numeral 4.2.2.1.2 Componente Hidrología.




A continuación, se dejan algunos de los cruces aéreos que realizará el proyecto por el corredor de la autopista norte sin generar la afectación de las rondas con la infraestructura tipo poste, así como el cruce por el Canal artificial de Guaymaral por medio de cercha.



Tabla 4-43 Cruce por cuerpos de agua




Punto de control 1		
Ubicación		Registro fotográfico
E: 4884571,76	N: 2088101,0195	
Identificador	Canal drenaje Guaymaral	
Localidad	Suba	
Barrio	Casablanca suba urbano	
UMA	Ronda y cuerpo de agua	
		Cruce aéreo estimado del Canal drenaje Guaymaral por medio de cercha.

⁹²ROLDÁN-PÉREZ, Gabriel y RAMÍREZ-RESTREPO, John Jairo. Fundamentos de limnología neotropical. 2008. 440 p. <http://repositorio.accefyn.org.co/handle/001/71>.



  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 152

Punto de control 2				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4885239,023	N: 2090278,156			<p>Cruce aéreo por el corredor de la autopista norte.</p> <p>Altura: 2555msnm Fecha: 2023-05-15</p>
Identificador	P80			
Localidad	Usaquén			
Barrio	Torca I			
UMA	Ronda			
Punto de control 3				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4885036,47	N: 2089586,114			<p>Obra hidráulica para cruce Quebrada La Floresta por la autopista norte.</p> <p>Altura: 2554,64 msnm Fecha: 2023-05-17</p>
Identificador	P98			
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca Suba Urbano			
UMA	Ronda			
Punto de control 4				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884645,09	N: 2087582,198			<p>Cruce aéreo por drenaje o canal Guaymaral.</p> <p>Altura: 2551,17 msnm Fecha: 2023-05-12</p>
Identificador	P45			
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca Suba Urbano			
UMA	Ronda			

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 153

Punto de control 5				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884781,632	N: 2088195,026			<p>Cruce aéreo por Quebrada San Juan: Cruce de quebrada proveniente de los cerros orientales.</p> <p>Altura: 2550,07msnm Fecha: 2023-05-11</p>
Identificador	P13			
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca Suba urbano			
UMA	Ronda			
Punto de control 6				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884932,225	N: 2088945,814			<p>Obra hidráulica para cruce quebrada por la autopista norte.</p> <p>Fecha: 2023-05-15</p>
Identificador	P59			
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca suba urbano			
UMA	Ronda			
Punto de control 7				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884828,925	N: 2087798,868			<p>Cruce aéreo por Drenaje San Juan: Obra hidráulica para cruce quebrada por la autopista norte.</p> <p>Altura: 2549,74 msnm Fecha: 2023-05-15</p>
Identificador	P74			
Localidad	Usaquén			
Barrio	Torca I			
UMA	Ronda			

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 154



4.2.2.2.4 Ecosistema



Se resalta que durante el proceso de delimitación del alcance espacial del impacto sobre el ecosistema Humedal Torca y Guaymaral se tuvieron en cuenta como criterios de delimitación las coberturas seminaturales que aportan en la conectividad de la fauna, así como provisionan servicios ecosistémicos, las cuales puedan verse afectadas por la construcción de la línea de transmisión de energía.



En este sentido, durante la vista de campo se validaron las coberturas presentes en los alrededores del humedal, ello con el ánimo de acotar el área de influencia definida preliminarmente a partir de la identificación de nichos de las especies, la identificación de servicios ecosistémicos, la función del ecosistema en la conectividad, entre otros. De esta manera, se acotó el área de influencia definida preliminarmente partiendo de los ajustes a la capa coberturas de la tierra y la información primaria levantada en campo.

A partir de los recorridos de campo se tomó registro fotográfico de los límites del Humedal Torca y Guaymaral, así como su vegetación asociada entre el 11 al 18 de mayo de 2023 con el fin de identificar las condiciones actuales y aspectos que definan el alcance de los impactos (Ver **Anexos, Cap. 4 Ecosistema**).



Tabla 4-44 Verificación de la estructura y composición del ecosistema de humedal Torca y Guaymaral

Guaymaral					
Punto de control 1					
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción	
E: 4884777,402	N: 2086911,38			Verificación de coberturas en el humedal Torca.	
Identificador	Humedal Torca				
Localidad	Usaquén				
Barrio	Torca I				
UMA	Ecosistema				
Punto de control 2					
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción	
E: 4884444,422	N: 2089193,664			Verificación de coberturas en el humedal Guaymaral.	
Identificador	Humedal Guaymaral				
Localidad	Suba				
Barrio	Casablanca Suba				
UMA	Ecosistema				

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 155

Punto de control 3				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884808,029	N: 2086681,119			Verificación de coberturas en el humedal Torca.
Identificador	Humedal Torca			
Localidad	Usaquén			
Barrio	Torca I			
UMA	Ecosistema			
Punto de control 4				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4884378,24	N: 2089129,454			Verificación de coberturas en el humedal Guaymaral.
Identificador	Humedal Guaymaral			
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca Suba			
UMA	Ecosistema			

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 156

A partir de la información primaria levantada en campo se seleccionó la especie *Neomicroxus bogotensis* y *Synallaxis subpudica* para modelar la conectividad funcional y nicho, ello con el fin de verificar la importancia de las coberturas vegetales, el cuerpo de agua, la presencia de barreras antrópicas o naturales en la movilidad de la fauna, con el ánimo de incluir las zonas de mayor importancia ecológica en el proceso de ajuste del área biótica, enmarcando las zonas donde pueden llegar a refugiarse las especies, realizarse desplazamientos temporales, generarse cambios en los servicios ecosistémicos y la conectividad con el desarrollo del proyecto, modelando así el alcance espacial del impacto a nivel ecosistémico.

La especie *Neomicroxus bogotensis* fue incluida en los análisis por su preferencia de hábitat, sus dinámicas de movilidad, por ser presa de aves rapaces entre otras especies de fauna, al tratarse de una especie endémica de la cordillera oriental de Colombia (Norte de Santander hasta Huila) y el occidente de Venezuela. Sus particularidades son que habita en zonas de pastizales, bosques y paramos, incluidas zonas de bosque de *Polylepis*, frailejones e incluso áreas con disturbios o cultivos⁹³. Se alimenta de insectos y otros invertebrados, así como de materia vegetal del suelo. Es una especie difícil de ver ya que suele ser solitaria. Puede recorrer Vegetación de paramo como pajonales y musgos y vegetación asociada a humedales de zonas altas gracias principalmente a sus adaptaciones morfológicas semifosoriales⁹⁴. El nombre *Neomicroxus* hace referencia a “nuevo”, debido a que las especies clasificadas en este grupo conforman un nuevo género. Anteriormente, se encontraba dentro del género *Akodon*^{95,96}.

Esta es una especie que tiene rangos de hogar pequeño una de las principales amenazas es la perdida y transformación de su hábitat⁹⁷. Hace apenas un año (2022) se registró por primera vez la presencia de esta especie en el humedal Torca-Guaymaral, lo que nos puede indicar unas buenas condiciones del hábitat y la importancia de incluirla en la modelación de conectividad.

Por su parte, *Synallaxis subpudica* fue elegida debido a la necesidad de involucrar en la modelación una especie que usa como hábitat el humedal Torca-Guaymaral y pueda verse afectada por el desarrollo del proyecto. También fue analizada debido a que es una especie endémica de los Andes orientales de Colombia. En términos ecológicos es considerada bastante común en sus hábitats naturales: los bordes de los bosques de montaña, las áreas



⁹³ PAREDES C., GONZÁLEZ-MAYA, J. F. Y PÉREZ-TORRES, J. *Neomicroxus bogotensis*. En A. Parra- Romero y J. F. González-Maya (Eds.), Los rastros ocultos de Chingaza: guía de mamíferos del Parque Nacional Natural Chingaza (pp. 140-141). Bogotá: Parques Nacionales Naturales de Colombia y ProCAT Colombia. 2020.

⁹⁴ PAREDES C., GONZÁLEZ-MAYA, J. F. Y PÉREZ-TORRES, J. *Neomicroxus bogotensis*. En A. Parra- Romero y J. F. González-Maya (Eds.), Los rastros ocultos de Chingaza: guía de mamíferos del Parque Nacional Natural Chingaza (pp. 140-141). Bogotá: Parques Nacionales Naturales de Colombia y ProCAT Colombia. 2020.

⁹⁵ LIÉVANO LATORRE, L. F., Y LÓPEZ ARÉVALO, H. F. Non-flying mammal community in a periurban area in the Andes, Cundinamarca, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 20(2), 193-202. <https://doi.org/10.15446/abc.v20n2.43477>. 2015.

⁹⁶ CURAY, J. Caracterización morfométrica y Modelamiento distribucional de *Neomicroxus latebricola* (Rodentia : Cricetidae) en el Ecuador. (February). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33616.56321>. 2019.

⁹⁷ CASSOLA, F. *Neomicroxus bogotensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e. T727A22380569. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T727A22380569>. 2016.

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 157

con crecimiento de arbustos, matorrales y setos, entre los 2000 y 3200 m de altitud^{98 99}, siendo estos hábitats identificados en proximidad al humedal, por ello fue incluida en el modelo de nicho partiendo de las coberturas identificadas para el proyecto.

A partir de dicha modelación se realizó la validación del área definida preliminarmente a partir de la identificación de zonas que brindan una función en el mantenimiento de nichos y la conectividad ecológica funcional entre el Humedal Torca y Guaymaral (Ver Capítulo 5.2.1 Ecosistemas terrestres – Fragmentación y conectividad), donde se puede apreciar el modelo.

Una vez realizada la verificación de coberturas, los recorridos de campo, la identificación de especies de fauna, el modelo de conectividad y la identificación de servicios ecosistémicos se procedió a realizar el ajuste del área de influencia definida preliminarmente, verificando el alcance espacial de los impactos a nivel de ecosistema terrestre y acuático, ello en el marco de los impactos sobre la fauna y la conectividad ecológica.

No obstante, en términos de la evaluación del impacto "*Alteración a ecosistemas terrestres y acuáticos*" se obtuvo una calificación de importancia irrelevante (Ver Capítulo 8. Evaluación ambiental), y debido a que no se afectara la conectividad ecológica del humedal de acuerdo con las modelaciones realizadas (Ver Figura 4-50 y Figura 4-51 del escenario con proyecto), tampoco se afectarían los servicios ecosistémicos que presta este humedal (Ver Capítulo 5.5 Servicios ecosistémicos), motivo por el cual, no se define área de influencia definitiva para este componente ya que no se prevén impactos moderados, críticos o severos que deban ser especializados a nivel de ecosistema.

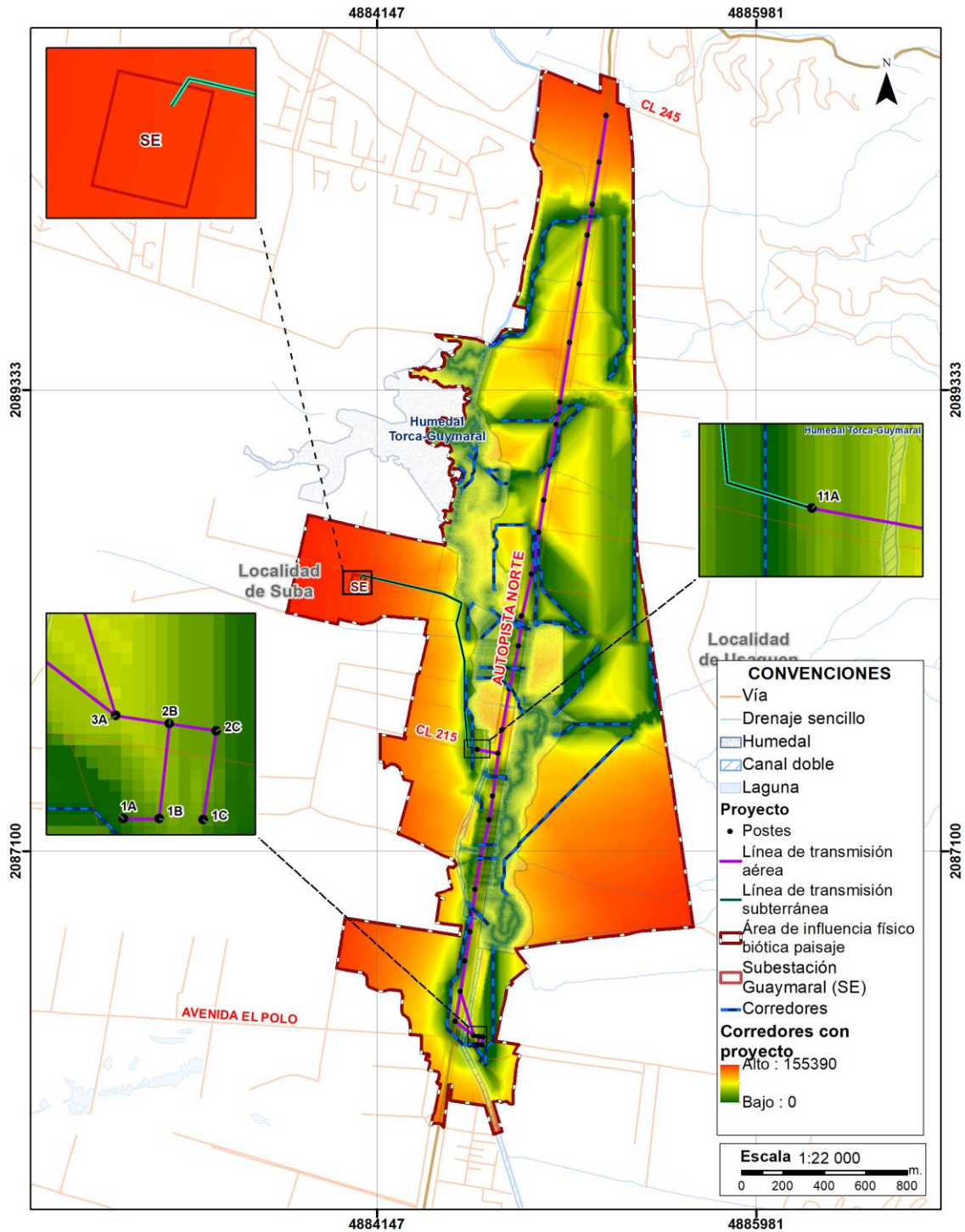
No se valoran como impactos moderados o severos teniendo en cuenta que las áreas de intervención del proyecto, no se encuentran localizadas en las coberturas vegetales del Humedal Torca y Guaymaral ni en la zona de ronda, siendo estimados únicamente algunos impactos indirectos por las dinámicas de movilidad de las especies o conectividad ecológica entre ambos ecosistemas, sin embargo, se valoraron con una magnitud baja, con una sinergia baja y no cumulativos (Ver Capítulo 8. Evaluación ambiental); además teniendo en consideración que no se efectuarán vertimientos, captaciones de agua, construcción de obras hidráulicas, por ello no se consideran impactos directos sobre las comunidades acuáticas ni sobre la vegetación de los humedales, por tanto, no se verá afectada su funcionalidad en la conectividad ni servicios ecosistémicos.

Además, ya existe un impacto dado por la autopista norte que interrumpe la conectividad de estos ecosistemas, siendo un impacto de alta magnitud (Ver Capítulo 8. Evaluación ambiental, Sin proyecto), resaltando que con el desarrollo de este proyecto no se verá afectada de forma significativa la conectividad ecológica del ecosistema de humedal, sin embargo, se incluye en la delimitación del componente fauna debido a su importancia para la conectividad de los cerros orientales y la cuenca del río Bogotá, el contexto cultural y los servicios ecosistémicos que brinda.

⁹⁸ BIRDS COLOMBIA. Chamicero Cundiboyacense/Silvery-throated Spinetail/Synallaxis subpudica [e]. <https://birdscolombia.com/2020/02/28/chamicero-cundiboyacense-silvery-throated-spinetail-synallaxis-subpudica-e/>

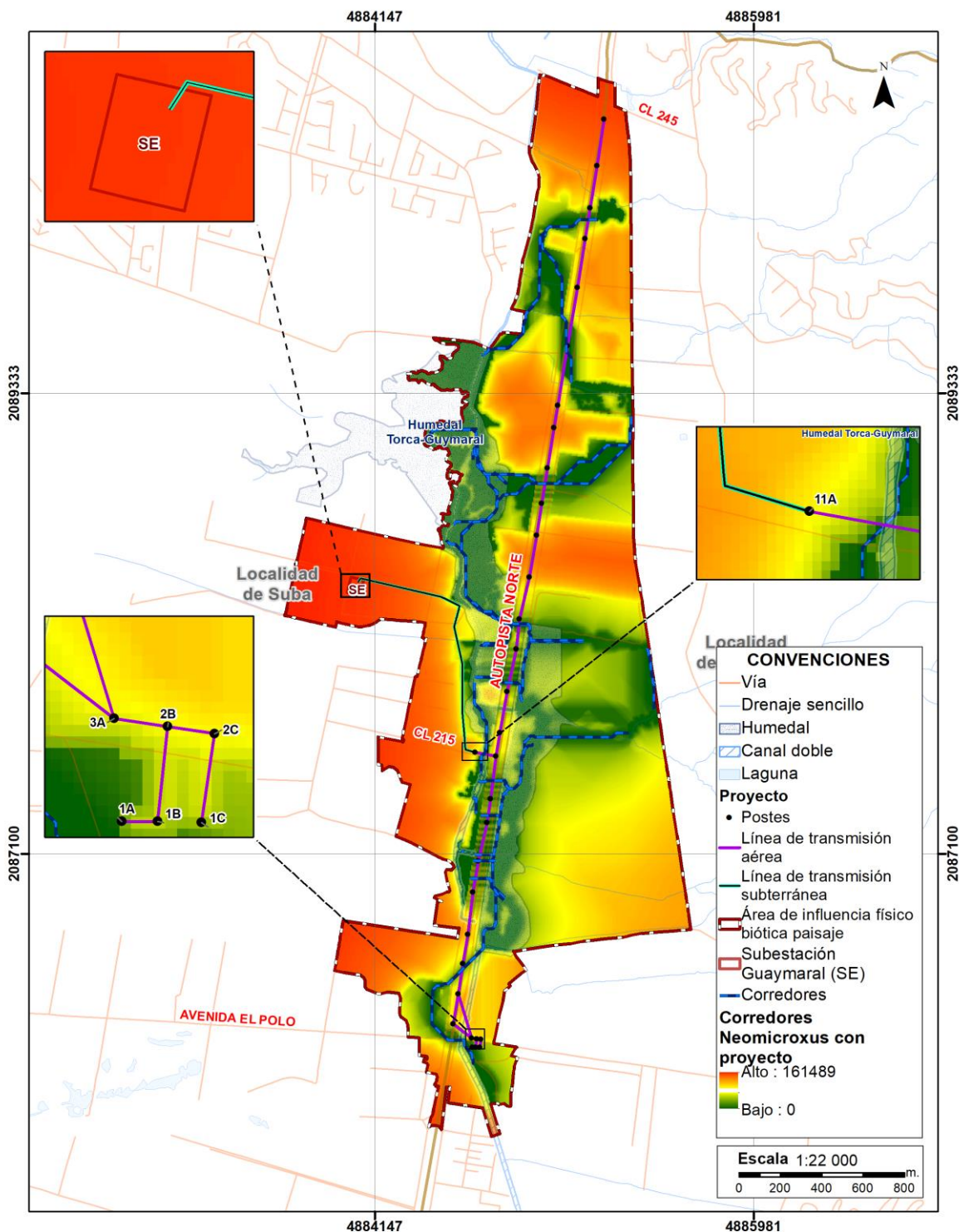
⁹⁹ Pijúi de Cundinamarca Synallaxis subpudica Sclater, PL, 1874 en Avibase. Consultada el 19 de enero de 2020.

Figura 4-50 Corredores de movimiento para la especie *Synallaxis subpudica* en el escenario con proyecto




Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-51 Corredores de movimiento para la especie *Neomicroxus bogotensis* en el escenario con proyecto



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 160

4.2.2.2.5 Área de influencia definitiva del medio biótico

En esta sección se presentan los ajustes realizados al área de influencia biótica tomando como partida los hallazgos de campo, el cierre de diseños, estrategias constructivas y ajustes de la capa de coberturas y ecosistemas, lo cual conlleva al ajuste de cada una de las áreas de influencia definidas preliminarmente para los componentes flora, fauna e hidrobiota.

Partiendo de lo indicado en numerales previos, los componentes de flora y fauna son los que permiten definir el área de influencia definitiva del medio biótico debido a la magnitud de los impactos y su alcance espacial, teniendo en cuenta que el componente de hidrobiota no definió área de influencia dada la irrelevancia de los impactos, ver Capítulo 8 Evaluación ambiental. De otra parte, los impactos sobre el ecosistema de humedal fueron evaluados desde su funcionalidad para la conectividad de las especies de fauna y servicios ecosistémicos, aspecto que fue considerado como criterio de delimitación de dicho componente, sin embargo, al no generarse impactos moderados, críticos o severos, no se define área de influencia definitiva para el componente de ecosistema de humedal.

Como resultado del traslape de áreas de influencia de los componentes temáticos se obtuvo un área de extensión total de 173,76 hectáreas, de acuerdo con los criterios empleados para cada componente, tal como se aprecia en la Tabla 4-45, Figura 4-52 y Figura 4-53.

Tabla 4-45 Ajustes del área de influencia del medio biótico

Componente o medio	Al preliminar (ha)	Al definitiva (ha)
Flora	207,17	76,32
Fauna	270,23	173,75
Hidrobiota	21,66	-
Ecosistema	96,63	-
Medio biótico	313,76	173,75

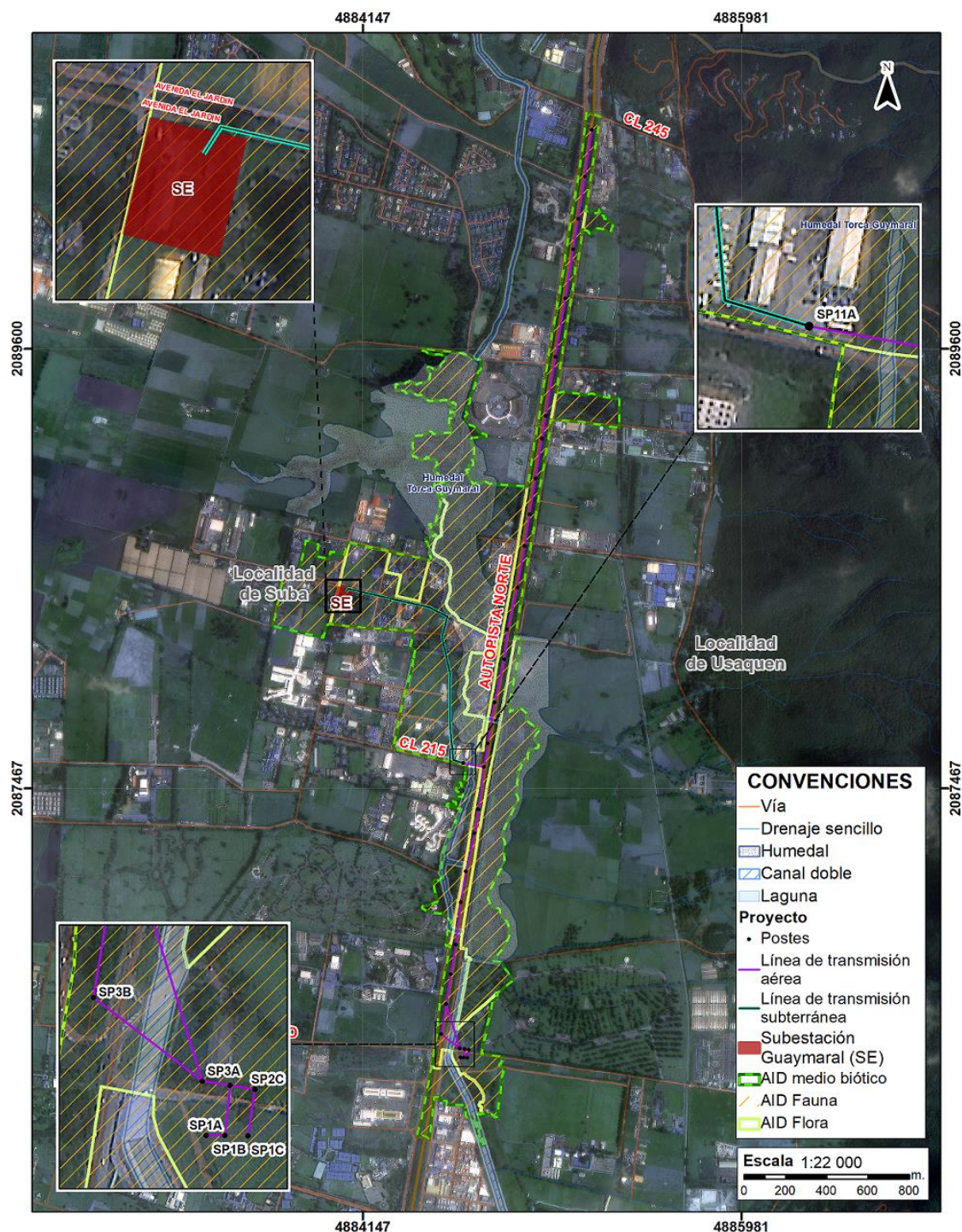
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Particularmente, los límites definidos se trazaron por clasificaciones u homogeneidad de las coberturas y por tipos de vía (vías primarias, secundarias y terciarias) como criterio de barreras antrópicas. De manera general, hacia el costado norte el límite o alcance espacial del impacto sobre el medio biótico fue trazado por la vía Calle 245; hacia el costado oriental los límites los definieron las barreras antrópicas como las vías, las coberturas del humedal Torca y Guaymaral, entre otras zonas de transición de cobertura seminatural y antrópica; en tanto que hacia el costado occidental, los límites los trazaron las vías y la infraestructura como principales barreras antrópicas, seguido de las coberturas del Humedal Torca y Guaymaral que brindan nichos a las especies del corredor, al igual que provisionan servicios ecosistémicos y aportan en la conectividad entre ambos humedales; por último, se da cierre al límite del área de influencia biótica en el sector sur con la avenida El Polo o Calle 200.

A continuación, en la Figura 4-52 se muestra la contraposición de los componentes flora y fauna, que han definido el área de influencia del medio biótico. Vale la pena destacar que las coordenadas del área de influencia definitiva para el medio biótico pueden ser consultadas a detalle en **Anexos, Cap. 4, Coordenadas**. Finalmente, en la Figura 4-53 se

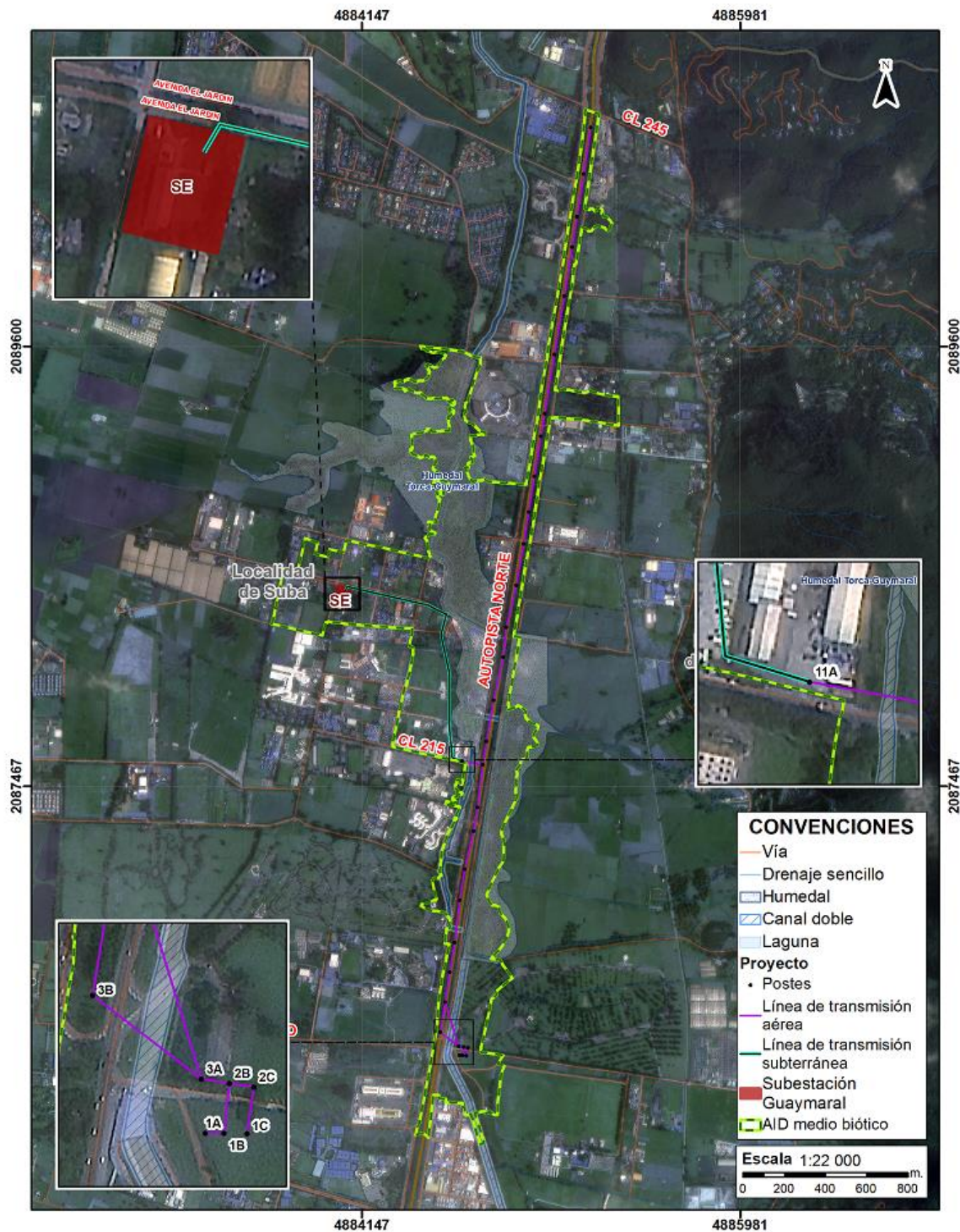
presenta el resultado del área de influencia del medio biótico.

Figura 4-52 Contraposición de áreas de influencia de los componentes del medio biótico





Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-53 Área de influencia definitiva del medio biótico



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 163

4.2.2.3 Paisaje

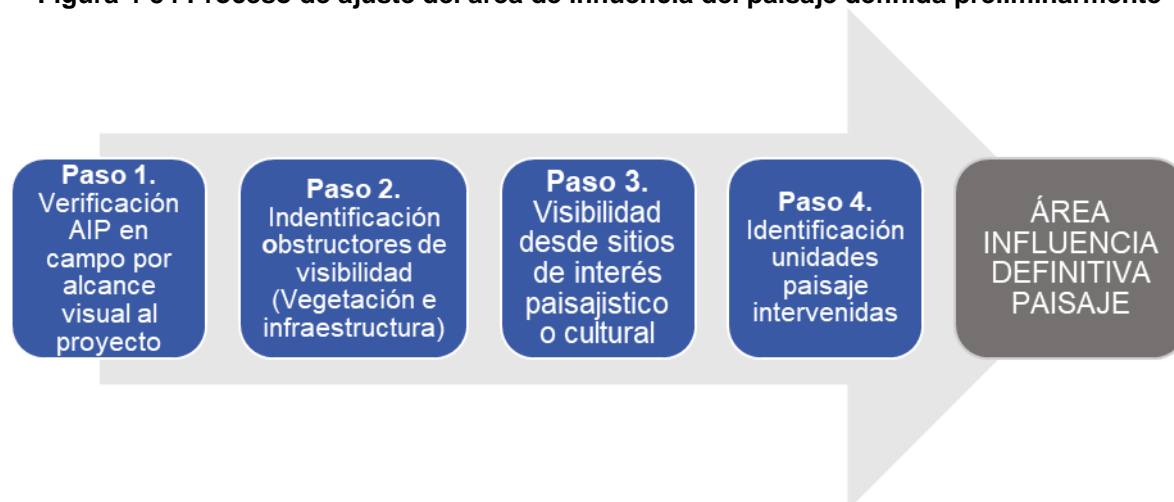
A través de recorridos en terreno se verificó la visibilidad hacia el proyecto desde los puntos identificados de manera preliminar, correspondientes a aquellos que quedaron con alguna incertidumbre frente a las condiciones topográficas y presencia de barreras visuales; complementariamente, se realizaron validaciones del alcance visual hacia el proyecto desde algunos de los límites definidos previamente y zonas de importancia paisajística (Ver Tabla 4-47), ello para contrastar con la modelación de visibilidad realizada y delimitar de forma precisa el alcance del impacto sobre la percepción visual, las unidades o elementos del paisaje.

De esta manera, se identificaron por medio de recorridos de campo los principales obstrutores de la visibilidad hacia el proyecto, en especial la vegetación (cercas vivas y parches de bosque) e infraestructura (Edificaciones, universidades, colegios, centros recreacionales, restaurantes, industria, comercio, entre otros), para luego proceder a definir los límites del área de influencia definitiva en consideración al flujo de observadores y el alcance visual (Ver Figura 4-54).


Por otra parte, se verificó el alcance visual desde los sitios de mayor representatividad paisajística en términos culturales, turísticos o recreacionales, para con ello dar cierre al proceso de delimitación del área de influencia definitiva, sobre la cual, se caracterizaron los impactos (Ver Capítulo 8 Evaluación ambiental), elementos, unidades de paisaje, fragilidad y calidad visual (Ver Figura 4-54 y Figura 4-56).

Las unidades de paisaje intervenidas por la línea de transmisión aérea y subterránea, así como la subestación pueden ser consultadas a detalle en el Capítulo 5.4 Paisaje, cuyos límites fueron empleados como criterios de delimitación, en especial las unidades del corredor de la autopista norte, los predios que cruza la línea subterránea y la subestación.

Figura 4-54 Proceso de ajuste del área de influencia del paisaje definida preliminarmente

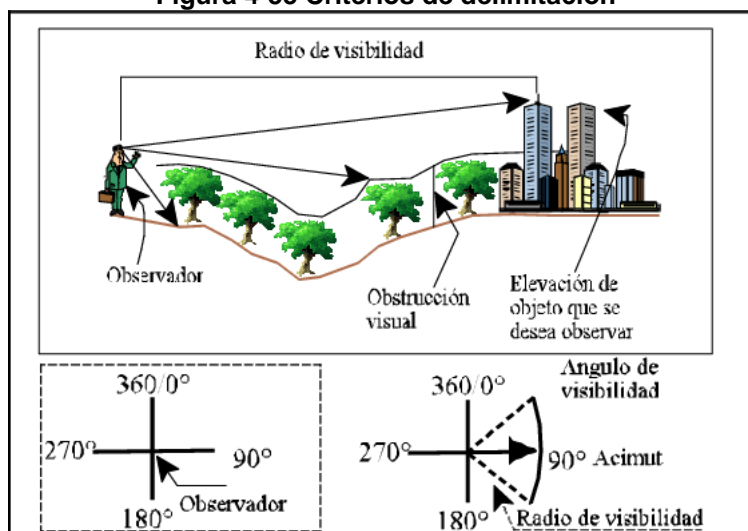


Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 164

Se resalta además que el alcance visual hacia el proyecto comprende un rango promedio de 600 metros, en tanto que desde las edificaciones de más de dos (2) pisos de altura se puede apreciar desde 1 km de distancia, involucrándose el plano visual inmediato y primer plano. En este orden de ideas, las unidades mínimas de análisis empleadas para ajustar el área de influencia de paisaje fueron el **alcance visual al proyecto** (ángulo y radio de visibilidad) y las **unidades de paisaje**, en tanto que los criterios de delimitación que ayudaron a acotar el alcance espacial de impacto fueron las barreras u obstructores de la visual como la presencia de vegetación y edificaciones, tal como se aprecia en la Figura 4-55, Fotografía 4-3 y Fotografía 4-7.

Figura 4-55 Criterios de delimitación



Fuente: Fallas, 2007¹⁰⁰.

En este sentido, se incluyeron como criterios delimitadores aquellas zonas con ángulo y radio visual al proyecto, teniendo en cuenta que las infraestructuras tipo poste podrán ser visualizadas pese a la presencia de vegetación (Ver Fotografía 4-3 y Fotografía 4-4) desde una distancia promedio de 0 a 200 metros, con un alcance visual menor hasta los 600 metros, siendo en este último rango, apreciable la infraestructura del proyecto desde las viviendas de dos pisos o más. Así como se apreciarían estas infraestructuras desde el centro comercial Bima, las zonas de industria o comercio, al igual, desde los puentes peatonales (Ver Fotografía 4-5 y Fotografía 4-7).

¹⁰⁰ FALLAS, Jorge. Modelos digitales de elevación: Teoría, métodos de interpolación y aplicaciones, 2007. p. 49.

**Fotografía 4-3 Altura de la vegetación -
Vista desde Calle 245 punto conexión**



Localidad: Suba - Barrio: Casablanca Suba Urbano
Coordenadas: Este 4885203.862 - Norte
2090777.837
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Fotografía 4-4 Altura de la vegetación -
Vista desde Calle 200 Avenida Polo punto
conexión**



Localidad: Suba - Barrio: Casablanca Suba Urbano
Coordenadas: Este 4884454.58 – Norte
2086199.734
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Fotografía 4-5 Altura de la infraestructura




Localidad: Suba
Barrio: Casablanca Suba Urbano
Coordenadas: Este: 4884957.471 Norte:
2089196.728
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Fotografía 4-6 Altura de la infraestructura



Localidad: Suba
Barrio: Casablanca Suba Urbano
Coordenadas: Este 4884457.871 Norte
2086061.003
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 166



**Fotografía 4-7 Alcance visual desde puentes
peatonales**



Localidad: Suba
Barrio: Casablanca Suba Urbano
Coordenadas: Este 4884457.871 Norte 2086061.003
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Como resultado de dicho proceso se delimitó el área de influencia definitiva del paisaje con total de 433,24 hectáreas, cuyos límites fueron trazados principalmente por barreras visuales como las vías con cercas vivas, el ferrocarril del norte (incluye cercas vivas y límites prediales), la cerca viva del cementerio Jardines Paz, la vegetación del canal Guaymaral, el límite de predios con infraestructura densa y de altura superior a dos pisos, la infraestructura (incluye límites del CC Bima y edificaciones) y las unidades de paisaje que involucran bosques de altura superior a los 4 metros (vegetación Humedal Torca y Guaymaral).

Puntualmente, en el sector norte los límites fueron definidos por las vías con cercas vivas, puntualmente en la Calle 245, en tanto que en el sector oriental los límites fueron trazados por la vía férrea (incluye cercas vivas y límites prediales), a su vez, en el sector sur los límites los definieron las cercas vivas del cementerio Jardines Paz, las unidades de paisaje, las vías (Avenida El Polo o Calle 200), canales y límites prediales de edificaciones existentes, en tanto que hacia el costado occidental los límites fueron trazados a partir de barreras antrópicas como las edificaciones, las cercas vivas, las unidades de paisaje que involucran bosques de altura superior a los 4 metros (vegetación Humedal Guaymaral) y vegetación del canal Guaymaral, tal como se aprecia en la Fotografía 4-8 y Figura 4-56.

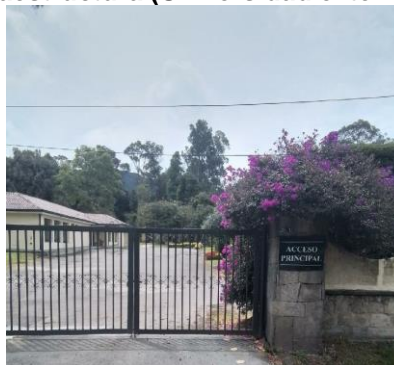
 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 167

**Fotografía 4-8 Limite por unidad de paisaje
(vegetación Humedal Guaymaral)**



Localidad: Suba - Barrio: Casablanca Suba
Este: 4884576.779 - Norte: 2089182.211
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Fotografía 4-9 Limite por predio o
infraestructura (Universidad externado)**



Localidad: Usaquén - Barrio: Torca I
Este: 4885139.399 - Norte: 2089673.704
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Fotografía 4-10 Límite por vía y cerca viva



Localidad: Usaquén - Barrio: Torca I
Este: 4885352.841 - Norte: 2090700.308
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Fotografía 4-11 Límite por vía y cerca viva



Localidad: Suba - Barrio: Casablanca Suba
Este: 4884268.518 - Norte: 2087668.275
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

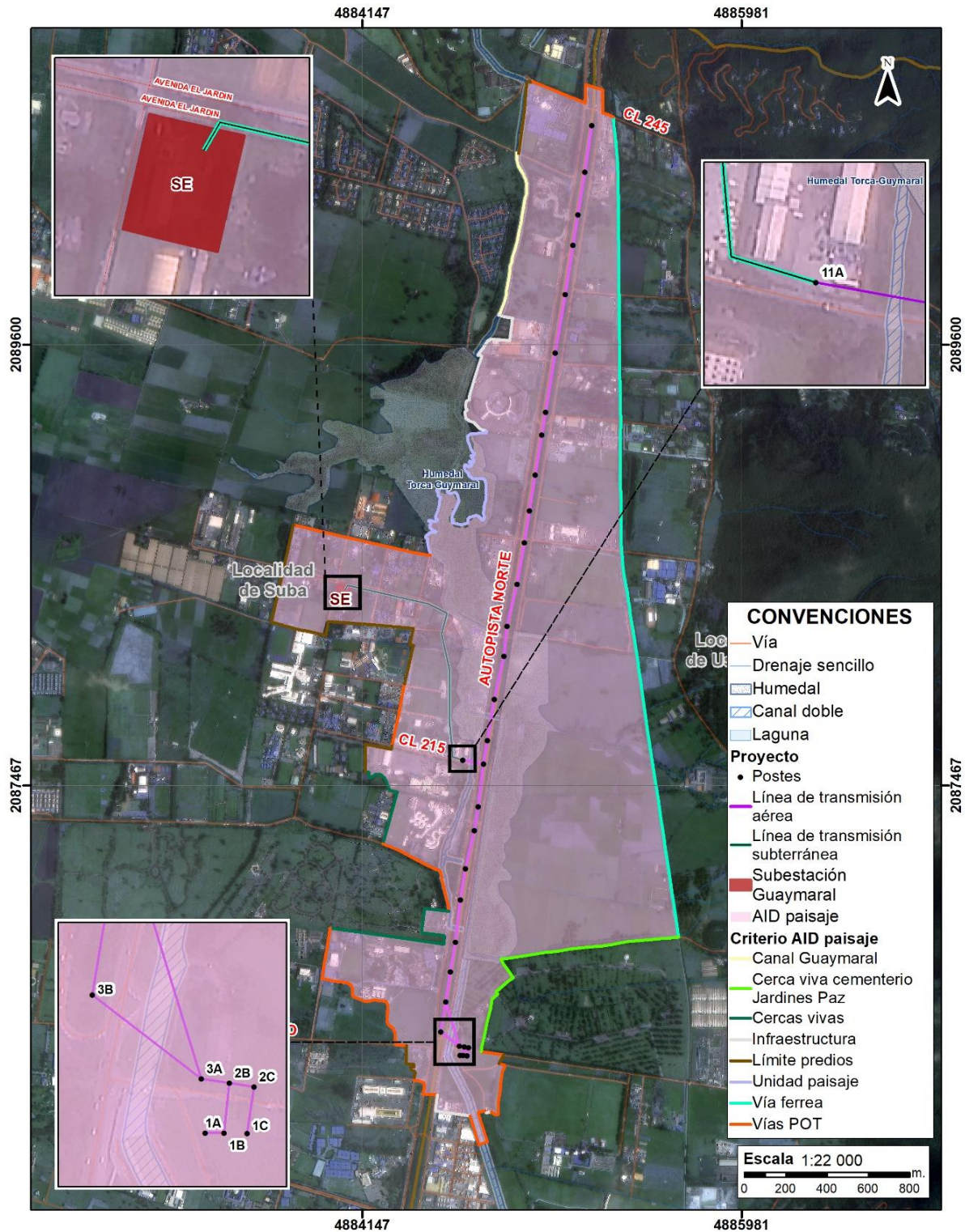
Por último, se resalta que debido a los hallazgos de campo se vio la necesidad de ajustar el área de influencia definida de manera preliminar, ello conforme a la verificación del alcance visual, las unidades paisaje intervenidas y presencia de obstrutores de la visibilidad, pasando de un valor de 474,50 a 433,24 hectáreas. Vale la pena destacar que las coordenadas del área de influencia definitiva para el medio paisaje pueden ser consultadas a detalle en **Anexos, Cap. 4, Coordenadas**.

Tabla 4-46 Ajustes del área de influencia del paisaje

Componente o medio	Al preliminar	Al definitiva
Paisaje	474,50 ha	433,24 ha

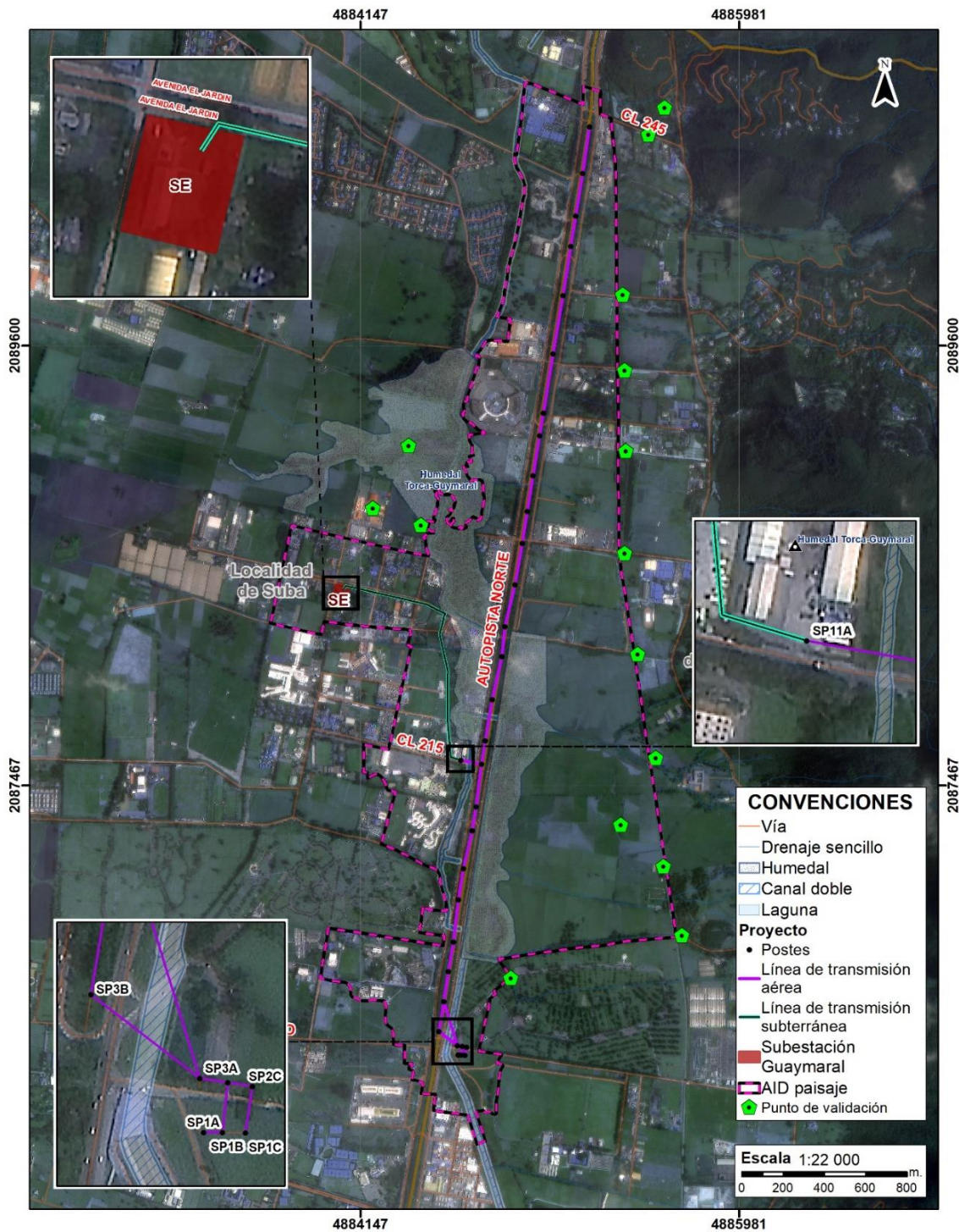
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-56 Área de influencia definitiva del paisaje - Paso 1, 2, 3 y 4



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-57 Área de influencia definitiva del paisaje



Fuente: INGEDISA S.A., 2023









 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 170

Tabla 4-47 Puntos de validación del área de influencia, verificación del alcance visual hacia el proyecto desde zonas de comercio, vivienda permanente, las vías y sitios de interés paisajístico



Punto de control 1				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4885203.862	N: 2090777.837	<div>Fotografía 4-12 Calle 245</div>  <div>Fuente: INGEDISA S.A., 2023</div>		Altura: 2562.2 msnm Fecha: 2023-05-13
Identificador	P52			Este punto de validación se localiza en la vía que direcciona a Colsubsidio en sentido noroccidental, desde donde será apreciada la línea de transmisión de energía y torres a una distancia de 60 metros.
Localidad	Suba			
Barrio	Casablanca Suba Urbano			
UMA	Alcance visual			
Punto de control 2				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4885352.841	N: 2090700.308	<div>Fotografía 4-13 Calle 245</div>  <div>Fuente: INGEDISA S.A., 2023</div>		Altura: 2559.39 msnm Fecha: 2023-05-11
Identificador	P8			Este punto de observación se localiza en sentido nororiental a una distancia de 100 metros de la línea de transmisión de energía, puntualmente en cercanía al punto de conexión. Desde esta zona se logra un alcance visual inmediato al proyecto, bien sea por tránsito vehicular o peatonal.
Localidad	Usaquén			
Barrio	Torca I			
UMA	Alcance visual			



  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 171



Punto de control 3			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4885386.781	N: 2089839.296	<div>Fotografía 4-14 Vía férrea</div>  <div>Fuente: INGEDISA S.A., 2023</div>	Altura: 2565.98 msnm Fecha: 2023-05-11 Este punto de observación se localiza a una distancia de 264 metros de la autopista donde se logra un alcance visual de primer plano hacia el proyecto, siendo acorde con el área delimitada preliminarmente, por ello no se realiza ajuste en este sector, también en consideración a la presencia de infraestructura en dichos predios desde donde podrá ser apreciable el proyecto desde la carrilera.
Identificador	P1		
Localidad	Usaquén		
Barrio	Torca I		
UMA	Alcance visual		
Punto de control 4			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4885386.627	N: 2089604.403	<div>Fotografía 4-15 Vía férrea</div>  <div>Fuente: INGEDISA S.A., 2023</div>	Altura: 2568.77 msnm Fecha: 2023-05-11 Desde este punto se aprecian barreras naturales como vegetación que impide el alcance visual más allá de la vía férrea por ello se toma como criterio delimitador hasta este punto, encontrándose a una distancia de 306 metros al proyecto, en tal sentido, los observadores transitorios y permanentes apreciarían el proyecto solamente desde el predio del costado occidental a la vía férrea.
Identificador	P3		
Localidad	Usaquén		
Barrio	Torca I		
UMA	Alcance visual		


 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 172

Punto de control 5			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4885288.593	N: 2089497.632	Fotografía 4-16 Restaurante y pista cars  Fuente: INGEDISA S.A., 2023	Altura: 2561.51 msnm Fecha: 2023-05-11
Identificador	P5		Desde esta zona es apreciable la autopista norte siendo una zona de flujo concurrente de observadores transitorios que visitan el restaurante y la pista de carreras, por lo cual, esta zona se mantiene como criterio delimitador en términos de alcance visual de primer plano y plano inmediato, encontrándose el alcance visual por la vía desde los 219 metros.
Localidad	Usaquén		
Barrio	Torca I		
UMA	Alcance visual		


Punto de control 6			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4885209.798	N: 2088625.426	Fotografía 4-17 Kia   Fuente: INGEDISA S.A., 2023	Altura: 2559msnm Fecha: 2023-05-12
Identificador	P24 y 25		Este punto de observación queda ubicado en la vía secundaria aledaña al concesionario Kia, verificándose un alcance visual de primer plano, con una distancia de 282 metros al proyecto, siendo el alcance visual mayor desde la edificación, por ello se mantiene el límite del área de influencia en este tramo.
Localidad	Usaquén		
Barrio	Torca I		
UMA	Alcance visual		



 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 173



Punto de control 7			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4885469.325	N: 2088130.596	<div>Fotografía 4-18 Vía secundaria</div>  <div>Fuente: INGEDISA S.A., 2023</div>	Fecha: 2023-05-12
Identificador	P27		En este sector el alcance visual hacia el proyecto tiende a ser menor al igual que la presencia de observadores, ya que el predio solamente cuenta con una vivienda, sin embargo, al encontrarse aledaño al proyecto y contener unidades de paisaje importantes fue incluido como delimitante del área. Puntualmente, este sector se encuentra a 627 metros del proyecto con un alcance visual de primer plano desde el cual se puede apreciar el corredor de la autopista norte por donde se localizará el proyecto, por tal razón no se realizó una acotación del área de influencia en este tramo.
Localidad	Usaquén		
Barrio	Torca I		
UMA	Alcance visual		
Punto de control 8			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4885404.186	N: 2087204.628	<div>Fotografía 4-19 Vivienda predio Humedal Torca</div> 	Altura: 2554.83 msnm Fecha: 2023-05-13
Identificador	P48		Desde este sector se aprecia la vegetación del humedal Torca y el área respectiva a los parques estructurantes definidos en el POT 555 del año 2021, siendo de relevancia considerarlo como sitio de importancia paisajística que no debe ser desconocido por el proyecto, además se logra desde este sector un alcance visual de primer plano con una distancia de 583 metros donde es posible la visualización del proyecto desde las edificaciones que se plantean construir en el predio de conformidad con lo indicado por los administradores (Ver Anexos, Cap. 5.4 Paisaje, entrevistas). Por tal motivo, se
Localidad	Usaquén		
Barrio	Torca I		
UMA	Alcance visual		



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 174



			mantiene el límite definido preliminarmente.
Fuente: INGEDISA S.A., 2023			



Punto de control 9			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4885671.393	N: 2086747.992	Fotografía 4-20 Predio colindante con cementerio Jardines Paz	Fecha: 2023-05-13
Identificador	P47		<p>Desde la vía férrea es posible apreciar la vegetación del Humedal Torca y del corredor de la autopista norte, con un alcance visual de 1 kilómetro, correspondiente al primer plano visual, siendo considerado como criterio delimitante debido a que este predio reúne sitios de importancia cultural y unidades de paisaje de importancia para los habitantes, al igual que se categoriza este predio con una amplia extensión y que al colindar con el proyecto es de importancia incluirlo, así como también por su importancia paisajística al reunir el Parque Estructurante Guaymaral (Sector Usaquén), el cual se incluye en la EEP a través del Decreto 555 de 29 de diciembre de 2021.</p>
Localidad	Usaquén		
Barrio	Torca I		
UMA	Alcance visual		
Fuente: INGEDISA S.A., 2023			

  INGEDISA INGENIERÍA & DISEÑO	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 175



Punto de control 10			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4884877.181	N: 2086534.514	<div>Fotografía 4-21 Cementerio Jardines de Paz</div> 	Altura: 2553.66 msnm Fecha: 2023-05-15
Identificador	P82		<p>Desde este punto localizado en el cementerio Jardines Paz puede ser apreciable el proyecto en la autopista norte a pesar de la presencia de arbolado, por tal motivo, se conserva el límite en este sector, cuya distancia o alcance visual corresponde a 312 metros.</p>
Localidad	Usaquén		
Barrio	Tibabita rural		
UMA	Alcance visual		
		Fuente: INGEDISA S.A., 2023	
Punto de control 11			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4884456.873	N: 2089027.135	<div>Fotografía 4-22 Humedal Guaymaral</div> 	Altura: msnm Fecha: 2023-05-12
Identificador	P39		<p>Tal como se aprecia en la fotografía, es posible visualizar una amplia cobertura boscosa en la zona, razón por la cual, desde este punto no sería apreciable la autopista y consecuentemente el proyecto, así la unidad de paisaje apreciable se toma como criterio delimitador en este sector, al constituir una barrera u obstructor de la visual, encontrándose localizada a 528 metros del proyecto.</p>
Localidad	Suba		
Barrio	Casablanca Suba		
UMA	Alcance visual y unidad de paisaje		
		Fuente: INGEDISA S.A., 2023	


 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 176

Punto de control 12			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4884444.422	N: 2089193.664	<div>Fotografía 4-23 Humedal Guaymaral</div>  <div>Fuente: INGEDISA S.A., 2023</div>	Fecha: 2023-05-12
Identificador	P35		
Localidad	Suba		
Barrio	Casablanca Suba		
UMA	Alcance visual y unidad de paisaje		
Punto de control 13			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4885101.492	N: 2089998.274	<div>Fotografía 4-24 Vista hacia conjuntos</div>  <div>Fuente: INGEDISA S.A., 2023</div>	Fecha: 2023-05-17
Identificador	P112		
Localidad	Suba		
Barrio	Casablanca Suba Urbano		
UMA	Alcance visual		
Respecto a este punto se resalta que, la validación del límite del área de influencia definida preliminarmente se realizó desde la autopista debido a que los conjuntos son privados, siendo posible evaluar que el alcance visual desde los mismos sería interrumpido por la vegetación colindante, motivo por el cual se toma en ese sector el límite a partir de la barrera natural que genera el bosque de galería del Canal Guaymaral, el cual interrumpe la visibilidad desde las viviendas hacia el proyecto, razón por la cual el impacto sobre la percepción visual no va más allá de dicho límite, siendo ajustada el área definida preliminarmente en este tramo.			
Respecto a dichos conjuntos residenciales se resalta que las casas son de dos (2) pisos, por ello, tampoco se lograría un alcance visual al proyecto.			

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 177

Punto de control 14			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4885101.492	N: 2089998.274	Fotografía 4-25 Barrera antrópica	Fecha: 2023-05-17
Identificador	P111		<p>En este predio se acotó el área de influencia debido a que la infraestructura existente impide la visualización desde las viviendas aledaña al canal Guaymaral, las cuales, son de una altura máxima de dos pisos, por ello los observadores permanentes no lograrían apreciar el proyecto dada la interrupción visual por barreras antrópicas y la vegetación.</p>
Localidad	Suba		
Barrio	Casablanca Suba Urbano		
UMA	Alcance visual		
Fuente: INGEDISA S.A., 2023			
Punto de control 15			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4884957.471	N: 2089196.728	Fotografía 4-26 Bima	Altura: 2557.1msnm Fecha: 2023-05-15
Identificador	P61		<p>Desde el Centro Comercial Bima se realizó la verificación del alcance visual hacia el proyecto debido al mayor flujo de observadores en este sector, siendo apreciable en este caso un alcance inmediato en la parte frontal, así como desde el piso más alto que implicaría un alcance visual de primer plano. Además, se identificó que la vegetación de la parte trasera del mismo impide el alcance visual de posibles observadores, por lo cual se toma como criterio delimitador la infraestructura del centro comercial.</p>
Localidad	Suba		
Barrio	Casablanca Suba Urbano		
UMA	Alcance visual y unidad de paisaje		
Fuente: INGEDISA S.A., 2023			

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 178

Punto de control 16			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4884637.988	N: 2086689.812	Fotografía 4-27 Vista hacia el Humedal Torca y el Parque Estructurante Guaymaral 	Altura: 2549.29 msnm Fecha: 2023-05-15
Identificador	P58		Puente de alto flujo de observadores desde donde podrá ser visualizado el proyecto de forma inmediata, así como se aprecia el Humedal Torca y el Parque Estructurante Guaymaral que cuenta con un sendero público desde donde podrá apreciarse el proyecto por observadores transitorios y permanentes (habitantes).
Localidad	Usaquén		
Barrio	Torca I		
UMA	Alcance visual		

*UMA: Unidad mínima de análisis.
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Área de influencia definitiva físico-biótica paisaje

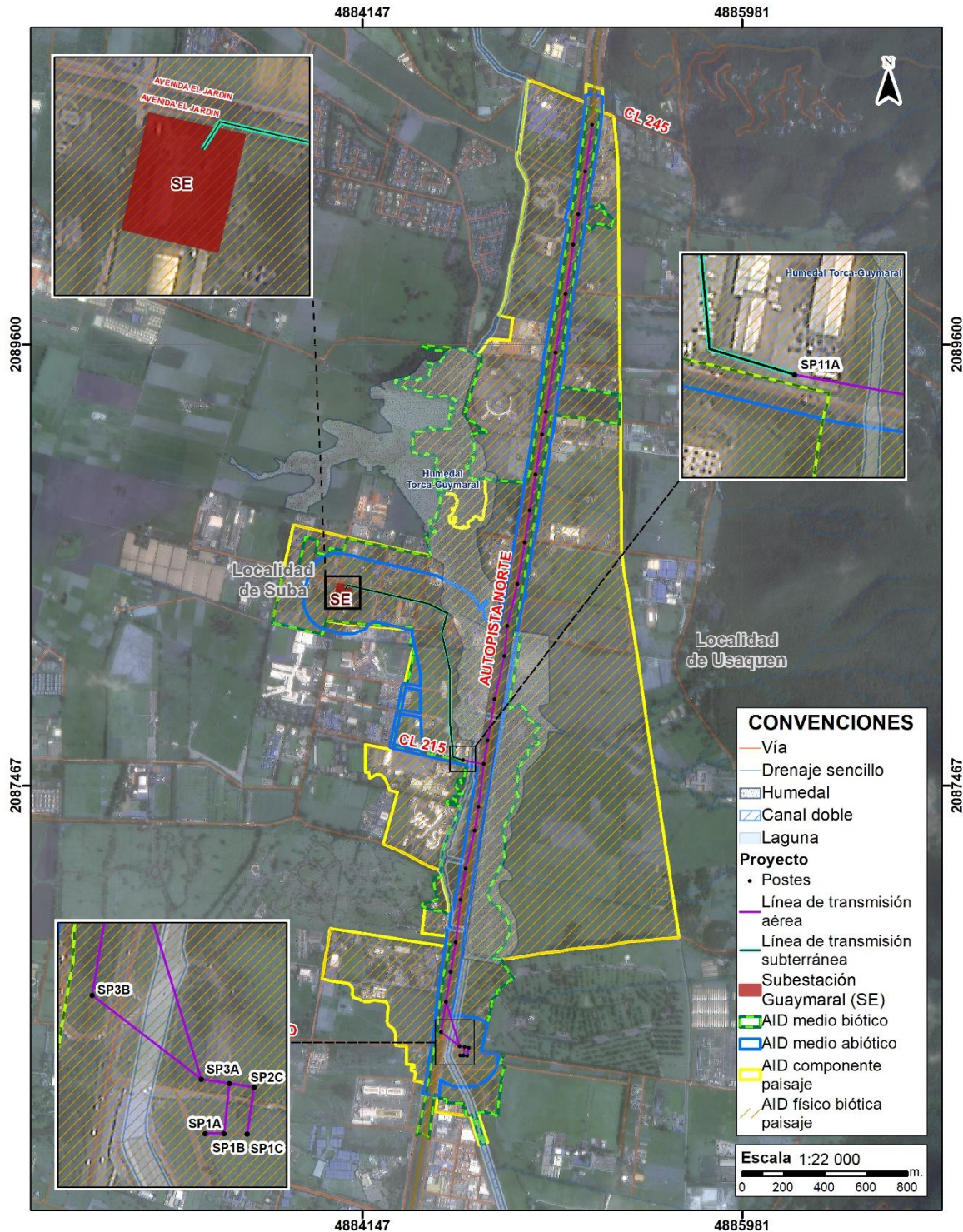
Una vez determinadas las diferentes áreas de influencia definitivas ,posterior a la etapa de campo para los medios abiótico, biótico y paisaje, fue posible realizar la superposición de estas y determinar el área de influencia físico-biótica-paisaje, tal y como se observa en la Figura 4-58 y la Figura 4-59, por otra parte, en la Tabla 4-48 se presenta el resultado de la definición del área de influencia definitiva físico-biótica-paisaje la cual abarca 452,55 ha. Es importante recalcar que, las coordenadas del área de influencia preliminar físico-biótica paisaje pueden ser consultadas a detalle en **Anexos, Cap. 4, Coordenadas**.

Tabla 4-48 Relación de áreas de influencia para caracterización y zonificación

Área de Influencia	Extensión (Ha)	Medio y sus componentes	Extensión (Ha)
Físico-biótica-paisaje	452,55	Abiótico	95,19
		Biótico	173,75
		Paisaje	433,24

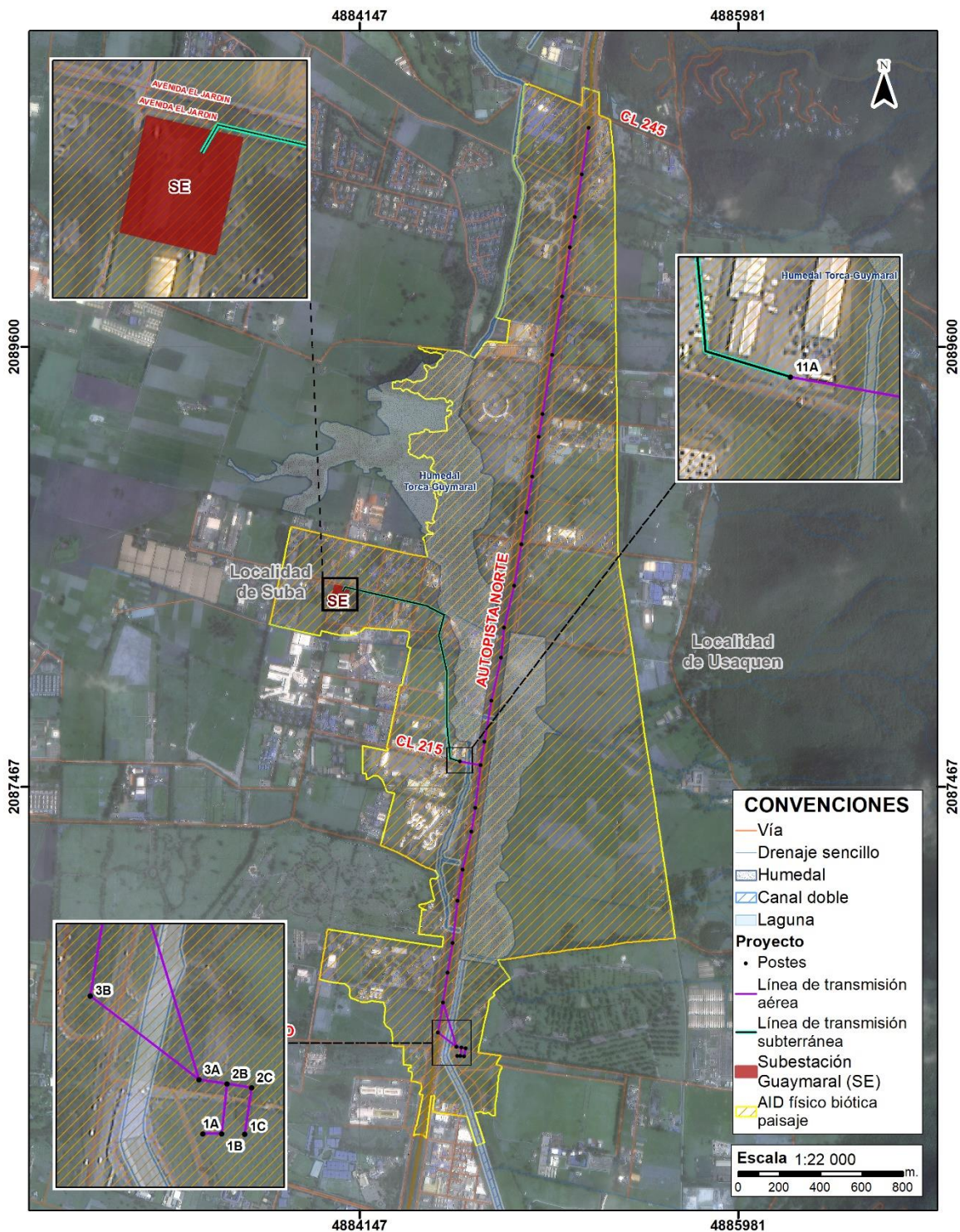
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-58 Superposición de medios físico, biótico y paisaje




Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-59 Área de influencia definitiva físico, biótico y paisaje



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 181

4.2.2.4 Medio socioeconómico

La delimitación del área de influencia definitiva para el medio socioeconómico se efectuó a partir del análisis de los elementos e impactos identificados, que estructuraron el área de influencia preliminar (ver 4.2.1.2.7 Área de influencia preliminar del medio socioeconómico), los cuales fueron verificados durante la fase de campo. Así mismo, se tuvo en cuenta el alcance espacial de los impactos a través de la determinación de criterios y su delimitación y/o verificación en campo.

Como se indicó en el numeral 4.2.1.2.7, dando cumplimiento a lo establecido en los Tdr-17¹⁰¹ y en la Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia¹⁰². Para la delimitación del área de influencia definitiva del medio socioeconómico se tomaron las unidades territoriales como unidad mínima de análisis, teniendo en cuenta los límites de estas, límites prediales y barreras antrópicas (vías). Se realizó la delimitación y/o verificación, mediante recorridos en campo, acercamientos a los líderes comunitarios de las unidades territoriales identificadas, visitas a diferentes puntos de control (verificación) y análisis de información cartográfica proveniente de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital (UAECD), 2023. Dichas actividades se realizaron durante el mes de julio de 2023.

A continuación, se presenta el análisis para cada uno de los competentes que integran el medio socioeconómico y más adelante en la Tabla 4-49 se detallan los puntos de control y en la Figura 4-61 se ilustran los criterios de delimitación del área.


4.2.2.4.1 Componente demográfico

Considerando que, este componente no fue determinante de área de influencia preliminar (Ver 4.2.1.2.1) dado a que, el nivel de importancia del impacto cambio en la dinámica poblacional es irrelevante y que no se prevén otros impactos sobre el componente demográfico, no se considera en la delimitación del área de influencia definitiva para el medio socioeconómico

4.2.2.4.2 Componente espacial

En cuanto al componente espacial, considerando que este fue uno de los determinantes área de influencia preliminar (ver 4.2.1.2.2) asociado a los impactos de modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local, y la modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales, es considerado dentro del análisis y aplicación de criterios determinados para la definición del área de influencia definitiva para el medio socioeconómico.

¹⁰¹ Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA. Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA – Proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica Tdr-17 [en línea]. Bogotá: [s.n.], 2018. 131 p. Disponible en Internet: <https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/terminos_referencia/tdr_eia_sist_trans.pdf>
¹⁰² Autoridad Nacional De Licencias Ambientales ANLA. Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia [en línea]. Bogotá: [s.n.], 2018 [consultado el 24, julio, 2023]. 45 p. Disponible en Internet: <https://www.andi.com.co/Uploads/guia_para_la_definicion_identificacion_y_delimitacion_del_area_de_influencia_0.pdf>.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 182

4.2.2.4.3 Componente económico

Teniendo en cuenta que, el componente económico (Ver 4.2.1.2.3) no fue determinante de área de influencia preliminar, dado a que, el impacto cambio en la dinámica del empleo es de carácter positivo, el componente no se considera en la delimitación del área de influencia definitiva para el medio socioeconómico.

4.2.2.4.4 Componente cultural


Respecto al componente cultural, las actividades de delimitación y/o verificación, realizadas en campo durante el mes de julio de 2023, permitieron corroborar la consulta realizada en los geovisores de la Agencia Nacional de Tierras – ANT, (2022) y el Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial – SIGOT (2022), se evidencio que no se presenta áreas de reglamentación especial asociadas a comunidades. Adicionalmente, se verificó la presencia o no de comunidades étnicas en el área de influencia definitiva, mediante la solicitud de certificación de procedencia o no de la consulta previa a comunidades étnicas, ante la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior. Esta autoridad certificó por medio de la Resolución ST1336 de 2023.

4.2.2.4.5 Componente político organizativo

En cuanto al componente político organizativo (ver 4.2.1.2.5), considerando que este fue uno de los determinantes área de influencia preliminar asociado a los impactos de generación de expectativas en la población y generación y/o alteración de conflictos sociales, es considerado dentro del análisis y aplicación de criterios determinados para la definición del área de influencia definitiva para el medio socioeconómico.

4.2.2.4.6 Componente arqueológico




El análisis del componente arqueológico (ver 4.2.1.2.6), no es un determinante para el área de influencia del proyecto, considerando que, las disposiciones y regulaciones de este componente son determinadas por el Instituto colombiano de Antropología e Historia de Colombia (ICANH). En este sentido, el proyecto debe ser vinculado a los Programas de Arqueología Preventiva (PAP), para garantizar la conservación de elementos o contextos culturales, que puedan ser hallados durante la realización de estudios ambientales y/o la construcción del proyecto.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 183





4.2.2.4.7 Actividades de validación en campo



Ahora bien, como se mencionó anteriormente, como criterios para la delimitación del área de influencia definitiva del medio socioeconómico se tomaron las unidades territoriales como unidad mínima de análisis, teniendo en cuenta los límites de estas, límites prediales y barreras antrópicas (vías). En la Tabla 4-49 se detallan puntos de control en campo para la delimitación y/o verificación del área de influencia del medio socioeconómico





Tabla 4-49 Puntos de control en campo para la delimitación y/o verificación del área de influencia del medio socioeconómico



Punto de control 1				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4885217,68	N: 2090848,03			Verificación de límite predial
Identificador	PC1-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba urbano			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	No se reconoce			
Punto de control 2				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4885215,70	N: 2090765,34			Verificación de barrera antrópica (vía) Calle 245
Identificador	PC2-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba urbano			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	No se reconoce			
Punto de control 3				
Ubicación		Registro fotográfico		Descripción
E: 4885106,43	N: 2086073,91			Verificación de barrera antrópica (vía) Calle 245 y límite predial
Identificador	PC3-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba urbano			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	No se reconoce			

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 184


Punto de control 4				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4885175,49	N: 2090410,22		Verificación de barrera antrópica (vía) Calle 242	
Identificador	PC4-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba urbano			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	No se reconoce			
Punto de control 5				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4884662,00	N: 2089573,39		Verificación de barrera antrópica (vía) Calle 235 con Carrera 52	
Identificador	PC5-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba urbano			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	No se reconoce			
Punto de control 6				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883964,26	N: 2089531,54		Verificación de barrera antrópica (vía) Calle 234	
Identificador	PC6-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba urbano			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	No se reconoce			
Punto de control 7				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883577,94	N: 2089674,87		Verificación de barrera antrópica (vía) Calle 234 con Carrera 58	
Identificador	PC7-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba urbano			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	No se reconoce			


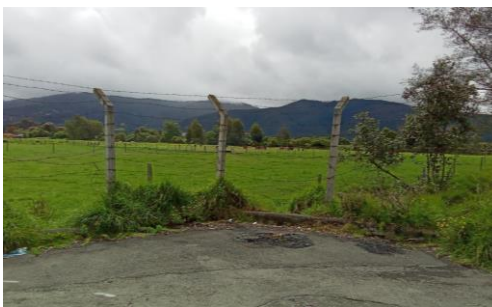


  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 185



Punto de control 8				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883577,94	N: 2089674,87		Verificación de barrera antrópica (vía) Calle 234 con Carrera 77	
Identificador	PC8-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba urbano			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	No se reconoce			
Punto de control 9				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883094,77	N: 2089429,91		Verificación de barrera antrópica (vía) Carrera 77	
Identificador	PC9-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	No se reconoce			
Punto de control 10				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4882978,99	N: 2088991,43		Verificación de limite predial	
Identificador	PC10-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Sector 2			
Punto de control 11				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883378,16	N: 2088883,15		Verificación de limite predial	
Identificador	PC11-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Parcelación el jardín			




  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 186



Punto de control 12				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883318,39	N: 2088622,64		Verificación de limite predial	
Identificador	PC12-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Parcelación el jardín			
Punto de control 13				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883299,78	N: 2088547,88		Verificación de limite predial	
Identificador	PC13-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Parcelación el jardín			
Punto de control 14				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883272,81	N: 2088417,16		Verificación de limite predial	
Identificador	PC14-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Parcelación el jardín			
Punto de control 15				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4882853,44	N: 2088535,26		Verificación de limite predial	
Identificador	PC15-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Parcelación el jardín			

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 4
			VERSIÓN: 01
			PÁG. 187



Punto de control 16				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4882983,87	N: 2088303,10		Verificación de limite predial	
Identificador	PC16-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Parcelación el jardín			
Punto de control 17				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4882702,36	N: 2088079,30		Verificación de limite predial	
Identificador	PC17-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Parcelación el jardín			
Punto de control 18				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4882755,90	N: 2088050,82		Verificación de limite predial	
Identificador	PC18-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Parcelación el jardín			
Punto de control 20				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883568,25	N: 2087465,74		Verificación de limite predial	
Identificador	PC19-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Sector AV Polo			

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 188


Punto de control 21				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883844,50	N: 2087459,25		Verificación de limite predial y de barrera antrópica (vía) Calle 212 con carrera 51	
Identificador	PC21-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Sector AV Polo			
Punto de control 22				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883827,80	N: 2087314,73		Verificación de limite predial y de barrera antrópica vía Guaymaral	
Identificador	PC22-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Sector AV Polo			
Punto de control 23				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883697,89	N: 2087277,76		Verificación de limite predial y de barrera antrópica vía Guaymaral	
Identificador	PC23-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Sector AV Polo			
Punto de control 24				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883311,50	N: 2086696,52		Verificación de limite predial	
Identificador	PC24-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Sector AV Polo			



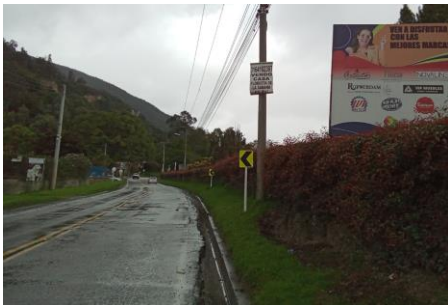

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 189



Punto de control 25				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883958,08	N: 2086594,19		Verificación de limite predial, vial y de unidades territoriales casa blanca suba y casa blanca suba urbano.	
Identificador	PC25-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Sector AV Polo			
Punto de control 26				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883903,40	N: 2086241,35		Verificación de barrera antrópica (vía) Calle 245 y de unidades territoriales casa blanca suba y casa blanca suba urbano.	
Identificador	PC26-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Sector AV Polo			
Punto de control 27				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883990,86	N: 2086222,23		Verificación de limite predial y vial Calle 201 con carrera 55 y de unidades territoriales casa blanca suba y casa blanca suba urbano.	
Identificador	PC27-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Sector AV Polo			
Punto de control 29				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883945,24	N: 2085494,06		Verificación de límite de unidad territorial Casa blanca suba urbano	
Identificador	PC29-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba urbano			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Sector AV Polo			



  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 190

Punto de control 31				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4884261,21	N: 2084957,64		Verificación de límite de unidad territorial Casa blanca suba urbano	
Identificador	PC-MSE			
Localidad	Suba			
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba urbano			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Sector AV Polo			
Punto de control 34				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4884398,84	N: 2085284,04		Verificación de barrera antrópica (vía) Calle 192	
Identificador	PC-MSE			
Localidad	Usaquén			
Unidad territorial por cartografía	Canaima			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Barrio Canaima			
Punto de control 35				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4884874,95	N: 2085243,58		Verificación de barrera antrópica (vía) Calle 192 y límite de unidad territorial Canaima	
Identificador	PC-MSE			
Localidad	Usaquén			
Unidad territorial por cartografía	Canaima			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Barrio Canaima			
Punto de control 38				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4885717,79	N: 2086033,02		Verificación de limite predial	
Identificador	PC-MSE			
Localidad	Usaquén			
Unidad territorial por cartografía	Tibabita Rural			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	No se reconoce			
		(vista hacia el sur)		

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 191

Punto de control 38				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4885717,79	N: 2086033,02	 (vista hacia el norte)	Verificación Limite Unidad Territorial Tibabita Rural	
Identificador	PC38-MSE			
Localidad	Usaquén			
Unidad territorial por cartografía	Tibabita Rural			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	No se reconoce			
Punto de control 39				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4885706,95	N: 2090562,34		Verificación Limite Unidad Territorial Torca I	
Identificador	PC39-MSE			
Localidad	Usaquén			
Unidad territorial por cartografía	Torca I			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Torca I			
Punto de control 40				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4883987,19	N: 2086765,01		Verificación Limite Unidad Territorial Torca I	
Identificador	PC40-MSE			
Localidad	Usaquén			
Unidad territorial por cartografía	Torca I			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Torca I			
Punto de control 41				
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción	
E: 4885782,25	N: 2089463,94		Verificación Limite Unidad Territorial Torca I	
Identificador	PC41-MSE			
Localidad	Usaquén			
Unidad territorial por cartografía	Torca I			
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Torca I			

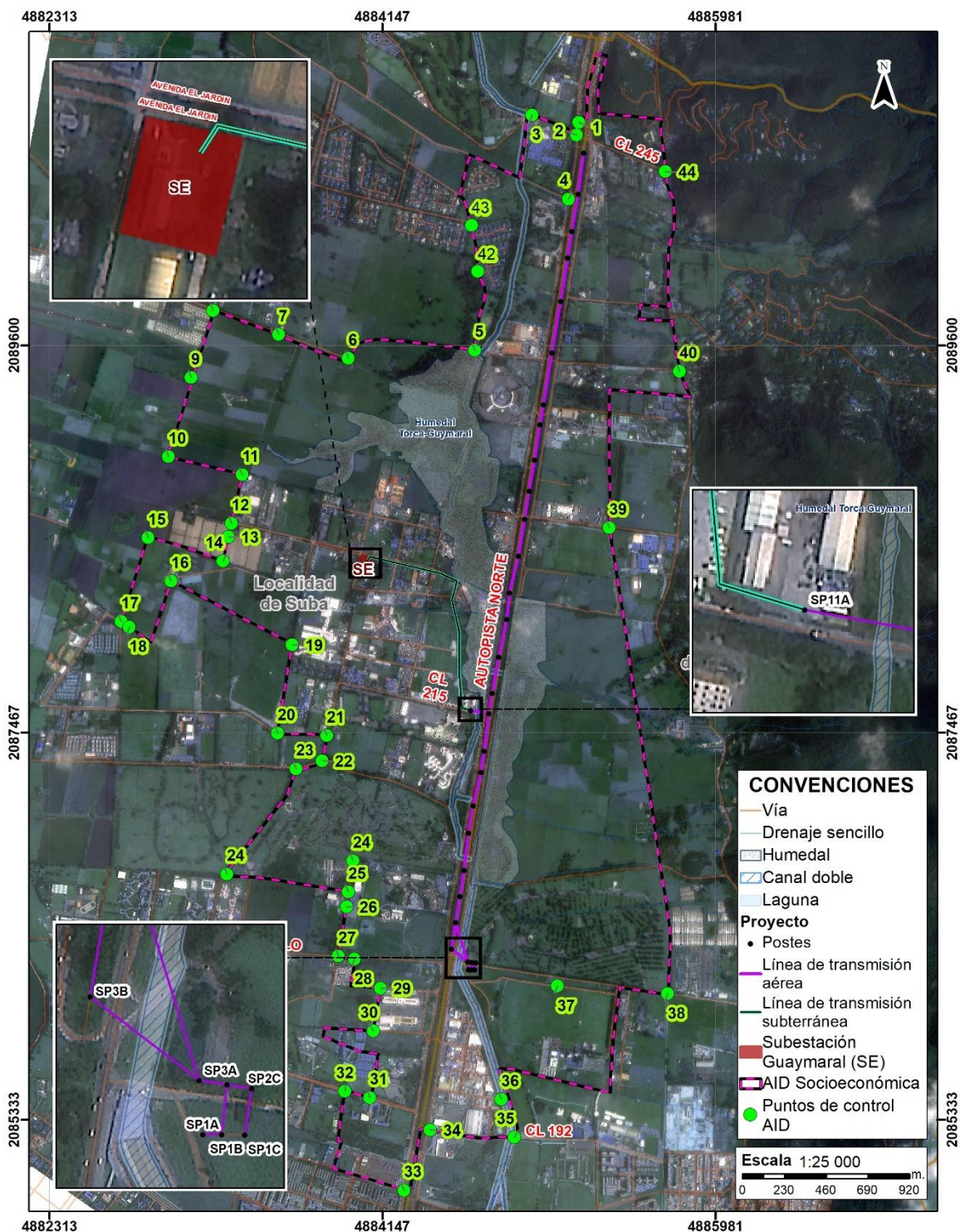
  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 192

Punto de control 42			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4884573,32	N: 2090425,20		Verificación de barrera antrópica (vía) carrera 52 y límite predial
Identificador	PC42-MSE		
Localidad	Suba		
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba urbano		
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Hacienda San Simón		
Punto de control 43			
Ubicación		Registro fotográfico	Descripción
E: 4884629,28	N: 2090290,11		Verificación de barrera antrópica (vía) carrera 52
Identificador	PC43-MSE		
Localidad	Suba		
Unidad territorial por cartografía	Casa blanca suba urbano		
Unidad territorial / sector reconocido por la comunidad	Hacienda San Simón		


Fuente: INGEDISA S.A., 2023

En la Figura 4-60 se ilustran los puntos de control relacionados en la Tabla 4-49, en los cuales se validaron los siguientes criterios de delimitación: límites de unidades territoriales, límites prediales y barreras antrópicas (vías).

Figura 4-60 Puntos de control delimitación área de influencia definitiva del medio socioeconómico



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

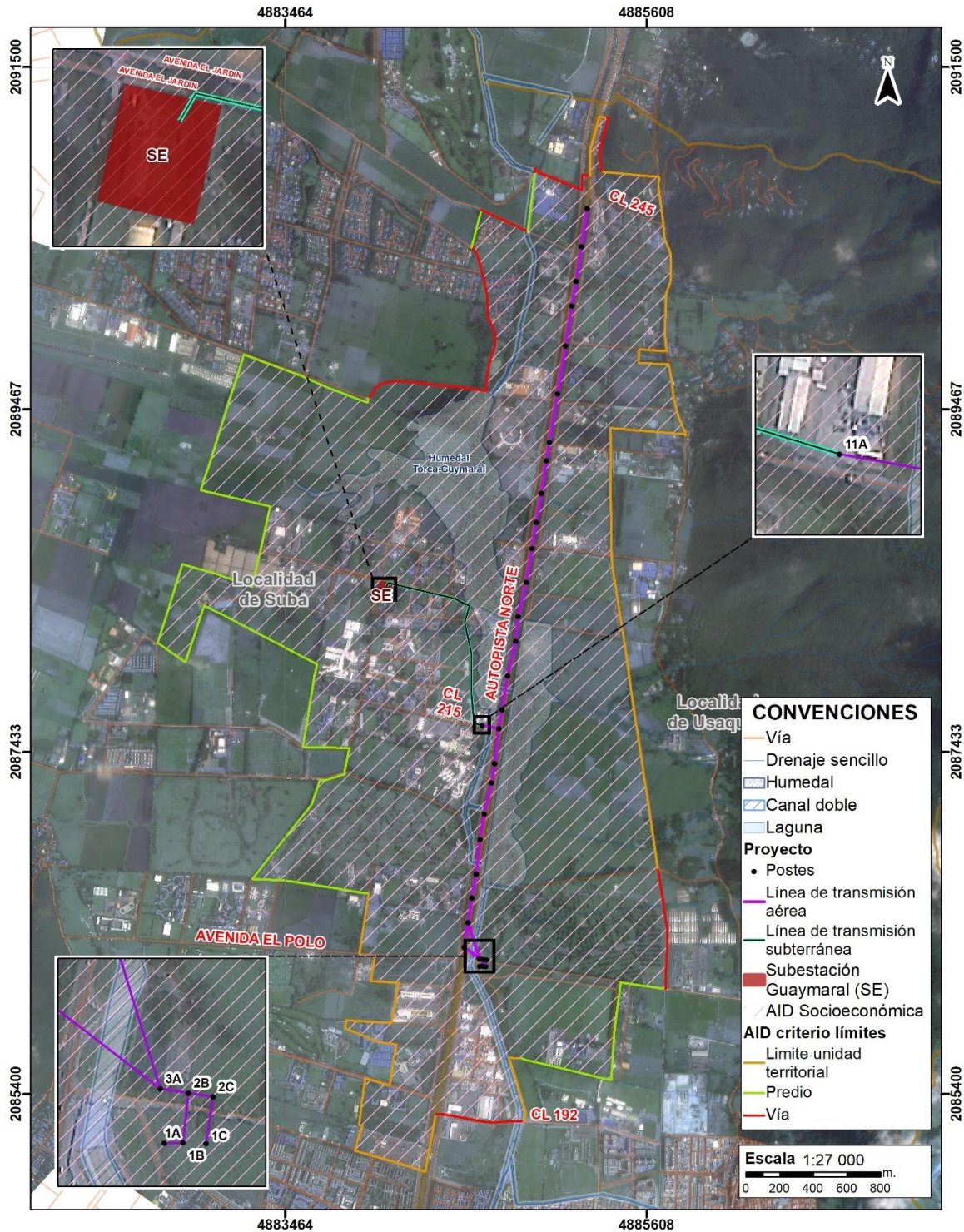
	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 194

Es importante mencionar que, las actividades de verificación y delimitación en campo permitieron generar los siguientes hallazgos:



- En la unidad territorial Casablanca Suba Urbano de la Localidad de Suba, tal como se registra en las fichas de caracterización vinculadas, en el **Anexo 5.3, 5.3.2 Caracterización**, se han identificado dos sectores: Sector Jardín Parcelación entre calles 221 a 223 y carreras 55 a 56. Y el sector Avenida Polo (entre calle 195 y calle 209 limitando al oriente con la autopista norte y al occidente con la vía al club Antares. Cabe precisar que estos sectores son auto reconocidos por la comunidad, y el sector Jardín Parcelación no cuenta con Junta de Acción Comunal — JAC — mientras que el sector AV Polo, cuenta con la conformación de una JAC. La unidad territorial fue acotada por limites prediales, barreras antrópicas (vías) y por límites de la propia unidad territorial.
- En la unidad territorial Casa Blanca Suba, de la Localidad de Suba: Se localizan los sectores de Jardín Parcelación y AV Polo, con la extinción ya descrita. La unidad territorial, fue acotada por limites prediales y barreras antrópicas (vías). Durante los recorridos de campo, se corrobora que en la unidad territorial no existe la constitución de JAC. La unidad territorial, fue acotada por limites prediales y barreras antrópicas (vías).
- Para la Unidad territorial Torca I, de la Localidad de Usaqué: Se mantuvo la delimitación a partir de sus límites, y se evidenció que no existe Junta de Acción Comunal — JAC — constituida.
- Respecto a la Unidad Territorial Tibabita Rural, de la Localidad de Usaqué: Se realizó la delimitación considerando limites prediales, límites de la unidad territorial y barreras antrópicas (vías), se identificó que no existe Junta de Acción Comunal JAC Constituida.
- Respecto a la Unidad Territorial Canaima, de la Localidad de Usaqué: Se realizó la delimitación considerando límites de la unidad territorial y barreras antrópicas (vías), se identificó que existe Junta de Acción Comunal JAC Constituida y representa al barrio (localizado dentro del área de influencia).

En la Figura 4-61, se ilustra la materialización de los criterios de delimitación para el área de influencia del medio socioeconómico, tras el análisis del área de influencia preliminar y las actividades de verificación y delimitación en campo.

Figura 4-61 Criterios delimitación área de influencia definitiva del medio socioeconómico



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 196

4.2.2.4.8 Área de influencia definitiva del medio socioeconómico

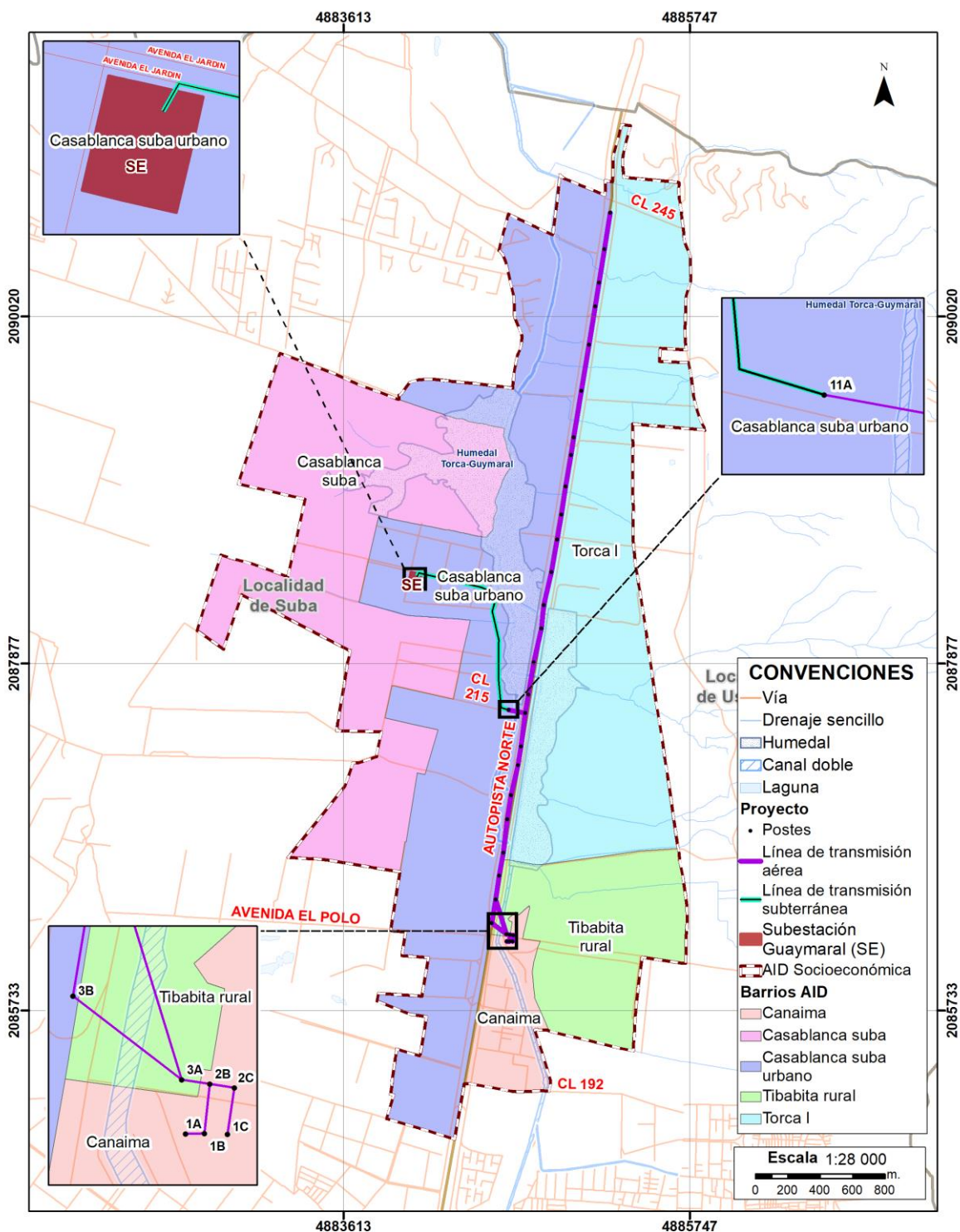
A partir del análisis realizado y la superposición del área de influencia definitiva de cada uno de los componentes, se lleva a cabo la especialización del área de influencia definitiva del medio socioeconómica. incluir el valor del área total. Así las cosas, en la Figura 4-62 se presenta el área de influencia para el medio socioeconómico y las coordenadas del área de influencia definitiva para el medio abiótico pueden ser consultadas a detalle en **Anexos, Cap. 4, Coordenadas**

Tabla 4-50 Ajustes del área de influencia del medio socioeconómico

Componente o medio	AI preliminar (ha)	AI definitiva (ha)
Espacial	1510,66	993,86
Político organizativo	2007,11	993,86
Medio socioeconómico	3517,77	993,86

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-62 Área de influencia definitiva del medio socioeconómico



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

4.2.2.5 Área de influencia grupo de medios

Una vez determinadas las diferentes áreas de influencia definitivas para los medios abiótico, biótico, paisaje y socioeconómico se realiza la superposición de estas y determinar así, el área de influencia del grupo de componentes e incluir la figura y área.

Tabla 4-51 Relación de áreas de influencia para caracterización y zonificación

Área de Influencia	Extensión (Ha)	Medio	Extensión (Ha)
Físico-biótica-paisaje	452,55	Abiótico	95,19
		Biótico	173,76
		Paisaje	433,24
Socioeconómica	993,86	Social	993,86
Área de influencia de proyecto	993,86	Físico-biótica-paisaje Socioeconómica	993,86

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

De acuerdo con lo anterior, la caracterización de los medios abiótico, biótico y paisaje se realizó a partir del área físico-biótica-paisaje obtenida de la fase preliminar y el medio socioeconómico parte del área establecida para el medio (unidad territorial). Una vez realizada la fase de caracterización el área de influencia fue acotada de acuerdo con los resultados obtenidos en la línea base y evaluación de impactos en el escenario con proyecto. En ese orden, el área de influencia físico-biótica-paisaje – AFBP definitiva considera una superficie total de 452,55 ha; mientras el área de influencia Socioeconómica considera una extensión de 993,86 ha Ver Figura 4-47.



4.3 DEFINICIÓN AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Para el desarrollo de la caracterización y zonificación del proyecto, es precisó dar una integralidad en la información, por lo tanto, se define el área de influencia del proyecto en dos áreas:

- **Área de influencia físico-biótica-paisaje:** En donde se integran las áreas de influencia definitivas de dichos medios.
- **Área de influencia socioeconómica:** La cual integra las áreas de influencia definitivas de las dimensiones y componentes analizados a nivel no étnico.

Esta estructura obedece a la naturaleza y complejidad que tiene cada uno de los medios y su afinidad para poder ser desarrollados en conjunto, de una manera más simple para el buen entendimiento de cada uno de ellos y sus componentes, es así como son agrupados teniendo en cuenta lo señalado en los TdR-17 frente a desarrollar la caracterización por componente, grupo de componentes o medios:

Teniendo en cuenta que la manifestación de los impactos ambientales de un proyecto, obra o actividad, varía de un componente a otro y de una actividad a otra, resulta factible que, en el proceso de identificación y delimitación del área de influencia de dicho proyecto, se establezcan áreas de influencia por componente, grupos de componentes

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 199

o medios, que luego se agregan para definir el área de influencia del proyecto; es decir, que los componentes pueden ser agrupados a discreción del solicitante (ANLA,2018. P29).

Para efectos de la caracterización ambiental de las áreas de influencia, se debe presentar información primaria y secundaria de cada componente, grupo de componentes o medios (ANLA, 2018. Pág. 32)

Una vez definidas las áreas de influencia para cada medio, fue posible determinar el área de influencia final del proyecto mediante la superposición de capas geográficas; los límites de esta área corresponden a barrios y conjuntos residenciales que hacen parte del área de influencia socioeconómica, dado que esta es la de mayor extensión. En ese orden de ideas, los límites del área de influencia del grupo de componentes fueron definidos con base en el análisis de todos los medios, siendo determinante el polígono del área de influencia socioeconómica (ver Figura 4-63).

Cabe resaltar que el área de influencia obedece a la superposición de áreas definitivas para los medios abiótico, biótico, socioeconómico y paisaje, resultantes de la etapa de validación y verificación en campo. A su vez, el área de influencia final del proyecto se asemeja en forma y área a aquella resultante del medio socioeconómico, toda vez que éste vincula las zonas hasta donde trasciende, no sólo los impactos de tipo social, sino aquellos físicos y ambientales que pueden afectar a las poblaciones que habitan en los territorios analizados.

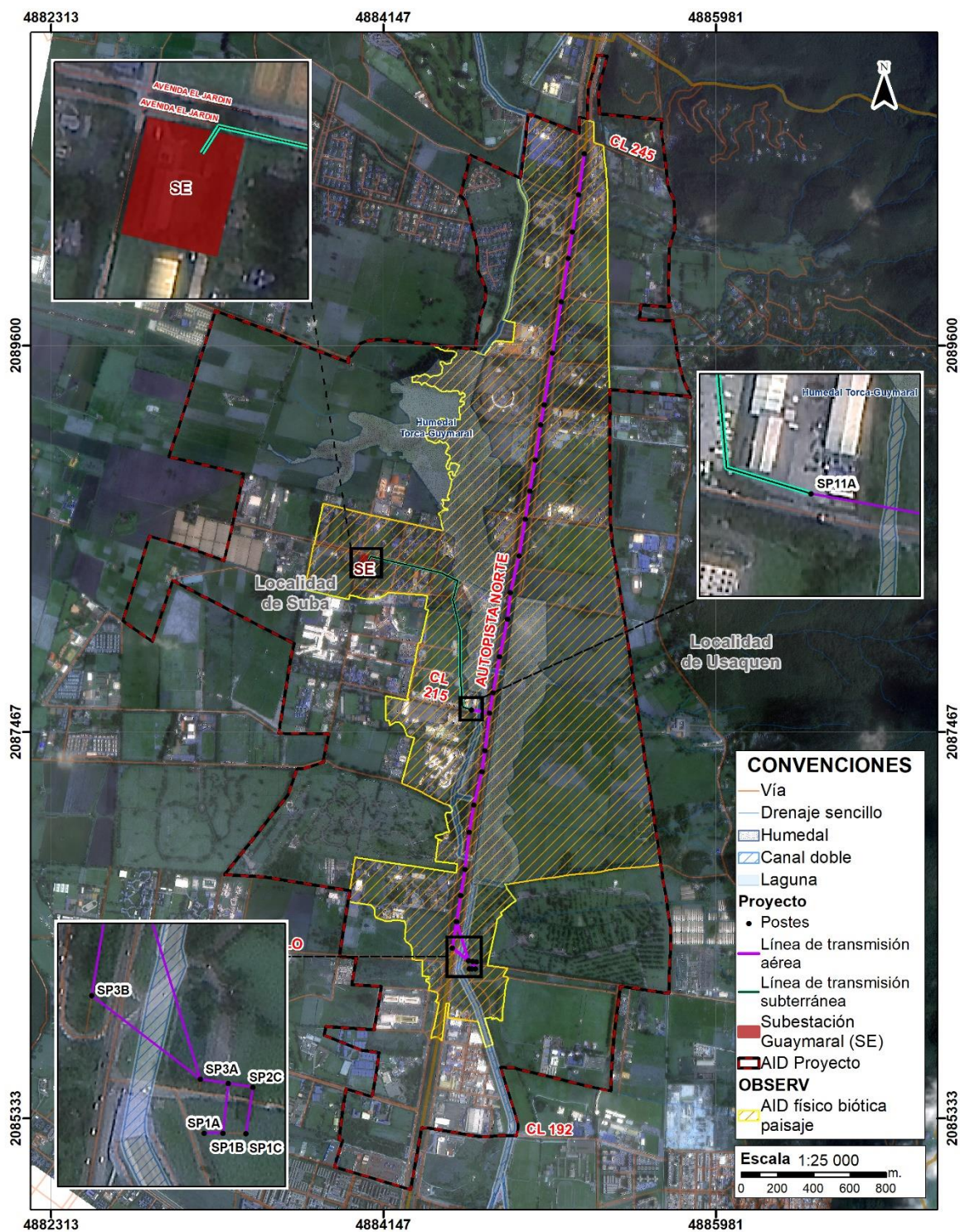
En tal sentido, en la Tabla 4-51 se presenta una síntesis del desarrollo de cada temática de acuerdo con las áreas de influencia identificadas y delimitadas, es importante recalcar que, las coordenadas del área de influencia definitiva para el proyecto pueden ser consultadas a detalle en **Anexos, Cap. 4, Coordenadas**, de igual forma en la Figura 4-64 se muestra el área de influencia definitiva para el proyecto.

Tabla 4-52 Relación de áreas de influencia para caracterización y zonificación

Área de Influencia	Extensión (Ha)	Medio	Extensión (Ha)
Físico-biótica-paisaje	452,55	Abiótico	95,19
		Biótico	173,75
		Paisaje	433,24
Socioeconómica	993,86	Social	993,86

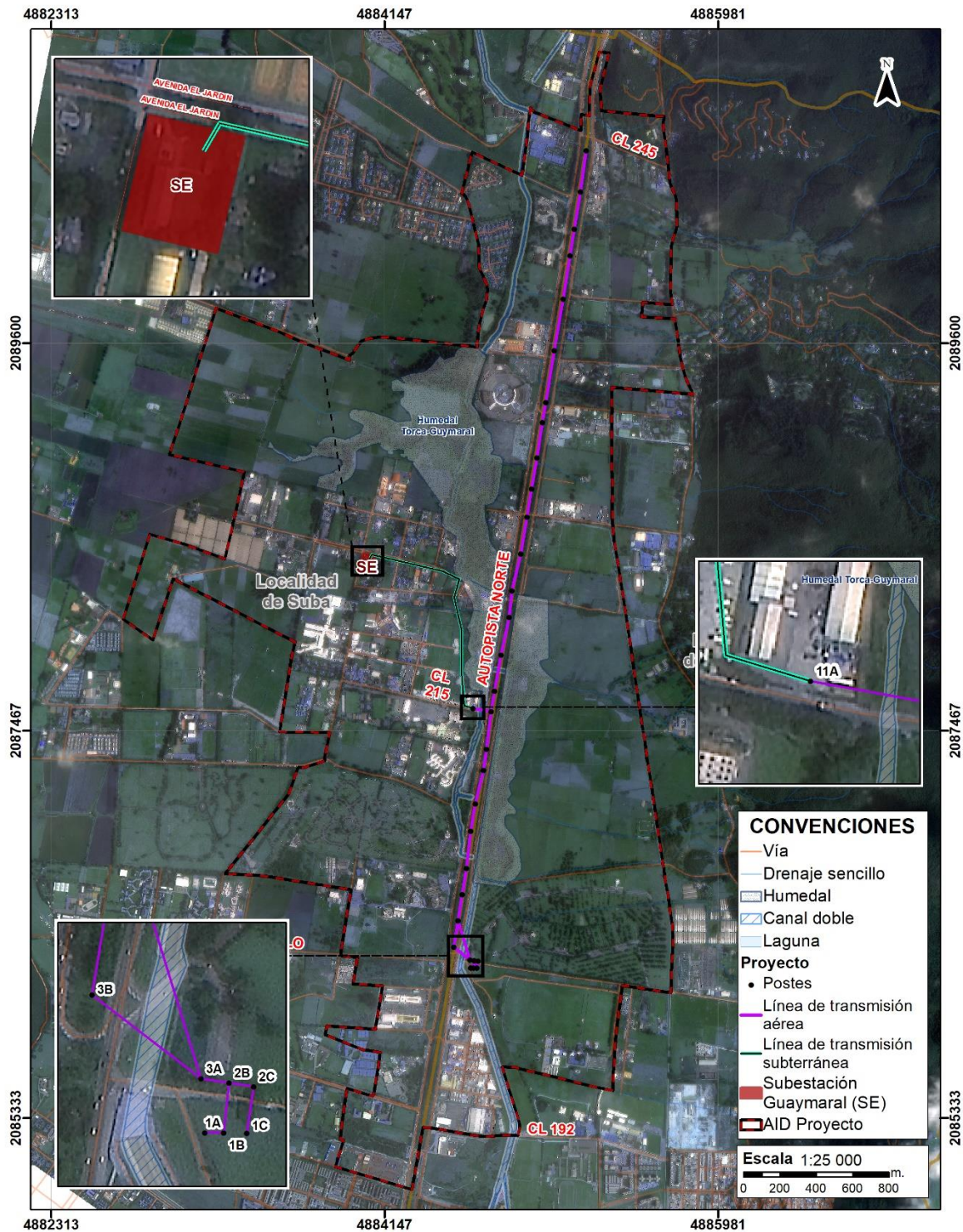
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-63 Superposición de medios





Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Figura 4-64 Área de influencia definitiva del proyecto



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 202

BIBLIOGRAFÍA

ALCADIA LOCAL DE SUBA et al. Estudios ambientales y diseño de obras de bioingeniería para la intervención del sistema de vallados del borde norte de Bogotá de la localidad de Suba. Bogotá D.C.2021

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Decreto 555. Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.2021

Arboleda, J. (2008). Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Manual de evolución de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Medellín.

ARBOLEDA, L. M. El grupo de discusión como aproximación metodológica en investigaciones cualitativas. 2008.

ARRIAZA, Manuel. *et al.* Assessing the visual quality of rural landscape. En: Landscape Urban Plan, july 2004, vol. 69 no 1, p. 115-125. Disponible en internet: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.10.029>.

ARROYAVE, María del Pilar. *et al.* Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. En: Revista EIA, 2006, vol. 3, no 5, p. 45-57.

AUTORIDAD DE LICENCIAS AMBIENTALES —ANLA—. Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia, 2018. p. 32.



AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES (ANLA). Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia emitidos. Bogotá: [s.n.], 2018. 45 p.

AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES (ANLA). Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA para Proyectos de Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica TdR-17. [s.l.]: [s.n.], 2018. 131 p.

Autoridad Nacional De Licencias Ambientales ANLA. Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia [en línea]. Bogotá: [s.n.], 2018 [consultado el 24, julio, 2023]. 45 p. Disponible en Internet: <https://www.andi.com.co/Uploads/guia_para_la_definicion_identificacion_y_delimitacion_del_area_de_influencia_0.pdf>.

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA. Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA – Proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica Tdr-17 [en línea]. Bogotá: [s.n.], 2018. 131 p. Disponible en Internet: https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/terminos_referencia/tdr_eia_sist_t_rans.pdf

AYERBE-QUIÑONES, Fernando. Guía ilustrada de la avifauna colombiana. Segunda Edición. Bogotá D.C.: Wildlife Conservation Society/Colombia Program, 2019. 212 p. (Panamericana Formas e impresos). ISBN 978-958-5461-44-4.

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 203

BEVANGER, Kjetil. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. En: Biological Conservation, October 1998, vol. 86, no 1, p. 67–76. Disponible en internet: [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(97\)00176-6](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(97)00176-6).

BEVANGER, Kjetil. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigation measures. En: Ibis, October 1994, vol. 136, no 4, p. 412–425. Disponible en internet: <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1994.tb01116.x>.

Canter, L.W. (2002). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de Estudios de Impacto. Traducción al español de Ignacio Español. Madrid: McGraw Hill

CASSOLA, F. *Neomicroxus bogotensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e. T727A22380569. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T727A22380569>. 2016.

CONESA FERNANDEZ-VITORA, VICENTE. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4 ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2010. p 864

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA -CAR-. Actualización del plan de manejo ambiental de los humedales de Torca y Guaymaral” año 2022.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. En: Actualización Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuenca-POMCA del río Bogotá. Tomo II. Volumen I. Bogotá: CAR, 2019. p. 162-163, 167-168



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. Geología básica con fines de ordenación de cuencas hidrográficas CB-A_GEB-9. Escala 1:100.000. Datum MAGNA – SIRGAS. Mapa 1 de 3. Tomo II. Volumen X. Bogotá: CAR, 2019

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL y SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Resolución Conjunta CAR - SDA No° 029. (9, febrero, 2023). Por la cual se aprueba la actualización del Plan de Manejo Ambiental de las Reservas Distritales de humedal de Torca y Guaymaral como Área Protegida Distrital y se adoptan otras determinaciones. Bogotá D. C. 2023.

CURAY, J. Caracterización morfométrica y Modelamiento distribucional de *Neomicroxus latebricola* (Rodentia : Cricetidae) en el Ecuador. (February). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33616.56321>. 2019.

D. Benzing, «Vascular epiphytes: General biology and related biota,» Cambridge University Press, p. 354, 1990.

DE LA OSSA-V, Jaime y GALVÁN-GUEVARA, Silvia. Registro de mortalidad de fauna silvestre por colisión vehicular en la carretera Toluviejo – ciénaga La Caimanera, Sucre, Colombia. En: Biota Colombiana, enero-junio, 2015, vol. 16, no 1, p. 67-77. Disponible en internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49142418007>.

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 204

DE LA ZERDA, Susana. y ROSSELLI, Loreta. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión Eléctrica con marcaje del cable de guarda. En: Ornitología Colombiana, 2003, vol. 1, p. 42-62.

DURÁN- GALINDO, Isabela. Atropellamiento vial de fauna silvestre en la carretera entre los municipios de Villavicencio-Barranca de Upía (Meta), Colombia. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Bióloga. Villavicencio, Colombia.: Universidad de los Llanos. Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería. Departamento de Biología y Química. Programa de biología, 2018.83p. Disponible en internet: <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/1459>.

FALLAS, Jorge. Modelos digitales de elevación: Teoría, métodos de interpolación y aplicaciones, 2007. p. 49.

FORRESTER, Jodi, LEOPOLD, Donald J. y HAFNER, Sasha D. Maintaining critical habitat in a heavily managed landscape: effects of power line corridor management on Karner Blue Butterfly (*Lycaeides Melissa samuelis*) habitat. En: Restoration Ecology, september 2005, vol. 13 no 3, p. 488-498. Disponible en internet: <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2005.00061.x>

Gestión Sostenible del agua, GIDAHATARI. (2023, 16, 06). Perspectiva del radio de influencia, gidahatari.com/ih-es/

HILTY, Steven L. y BROWN, William L. Guía de Aves de Colombia. Segunda Edición (Álvarez-López, H, Reimpresión de la traducción). New Jersey.: Princeton University Press, 2001.1031p.



INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia. Bogotá D.C. 2013

INTERNATIONAL ORGANIZATION OF STANDARDIZATION-ISO. ISO 1996-2:2007 “Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental”. 2007

JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTÁ JOSÉ CELESTINO MUTIS. Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano de Bogotá D.C., SIGAU. [En línea] <https://jbb.gov.co/sigau/>

LIÉVANO LATORRE, L. F., Y LÓPEZ ARÉVALO, H. F. Non-flying mammal community in a periurban area in the Andes, Cundinamarca, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 20(2), 193-202. <https://doi.org/10.15446/abc.v20n2.43477>. 2015.

MARTIN, Graham R. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. En: Ibis, march 2011, vol. 153, no 2, p. 239–254. Disponible en internet: <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2011.01117.x>.

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 205

MARTINEZ PRADA, R. J. Propuesta Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Estudios Ambientales. 2010.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MADS). Listado de impactos ambientales específicos año 2021.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, & Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental -EIA-, proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica TdR-17. 2018

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, & Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales. 2018

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 2254. “Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones”. 2017

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. RESOLUCION 0627. “Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental”. 2006

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE. 2013



MORLÁNS, María Cristina. Estructura del paisaje (matriz, parches, bordes, corredores) sus funciones fragmentación del hábitat y su efecto borde. Editorial Científica Universitaria - Universidad Nacional de Catamarca, 2005. 12 p. ISSN: 1852-3013.

MUÑOZ-PEDREROS, A. La evaluación del paisaje: Una herramienta de gestión ambiental. En: Revista Chilena de Historia Natural, 2004, vol. 77 no 1, p. 139–156. Disponible en internet: <https://doi.org/10.4067/s0716-078x2004000100011>.

PAREDES C., GONZÁLEZ-MAYA, J. F. Y PÉREZ-TORRES, J. Neomicroxus bogotensis. En A. Parra- Romero y J. F. González-Maya (Eds.), Los rastros ocultos de Chingaza: guía de mamíferos del Parque Nacional Natural Chingaza (pp. 140-141). Bogotá: Parques Nacionales Naturales de Colombia y ProCAT Colombia. 2020.

PEREIRA, Masiel Melissa. Las áreas verdes urbanas como generadoras de ecoservicios para el bienestar humano. Trabajo de grado para optar el título a Magister en gestión Ambiental. Bogotá D. C. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de estudios ambientales y Rurales. Maestría en Gestión Ambiental, 2015. 189 p. Disponible en internet: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/17959>.

PÉREZ-GARCÍA, Juan M., SÁNCHEZ-ZAPATA, José A. y BOTELLA, Francisco. Distribution and breeding performance of a high-density Eagle Owl population in SE Spain. En: Bird Study, 2012, vol. 59, p. 22–28.

  INGEDISA <small>INGENIERÍA & DISEÑO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 4
		VERSIÓN: 01
		PÁG. 206

¹PRINSEN, H.A.M. *et al.* Review of the conflict between migratory birds and electricity power grids in the African-Eurasian region. CMS Technical Series No. 20, AEW Technical Series Nº. 20, Bonn, Germany, 2011, 4 p.

REIMERS, Eigil. *et al.* Effects of a power line on migration and range use of wild reindeer. *En: Biology Conservation*, february 2007, vol. 134 no 4, p. 484-494. Disponible en internet: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.08.034>.

REPÚBLICA DE COLOMBIA. Decreto 1076. “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”.2015

ROLDÁN-PÉREZ, Gabriel y RAMÍREZ-RESTREPO, John Jairo. Fundamentos de limnología neotropical. 2008. 440 p. <http://repositorio.accefyn.org.co/handle/001/71>.

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Dirección de Control Ambiental. Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual-SCAAV. Informe trimestral 2023-1 (enero-febrero-marzo). 2023

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá-RMCAB.2023 <http://rmcab.ambientebogota.gov.co/home/map>

SECRETARIA DSISTRITAL DE AMBIENTE Y CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. Resolución conjunta 29 (08 de febrero de 2023). Por la cual se aprueba la actualización del Plan de Manejo Ambiental de las Reservas Distritales de humedales de Torca y Guaymaral declarados como Área Protegida Distrital y se adoptan otras determinaciones

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO (SAG). Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos. Primera edición. Santiago, Chile.: Ministerio de Agricultura, 2015. 120 p.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO. Geología de la Plancha 228 “Santafé de Bogotá Noreste”. Escala 1:100.000. Datum MAGNA – SIRGAS. Mapa 1 de 1. Bogotá: SGC, 2008 Servicio Geológico Colombiano. Mapa de amenaza a movimientos en masa de Cundinamarca.2023

UNESCO, IAH, IAHS. International legend for hydrogeological maps (1983)

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE CATASTRO DISTRITAL. Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital. [sitio web]. Bogotá D.C.; [consultado:11 de julio de 2023]. Disponible en <https://datosabiertos.bogota.gov.co/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES. Laboratorio de Acústica y Percepción Sonora. Revisión de los Aspectos más Relevantes en el Estudio de la Percepción Auditiva de Distancia.2014