



**ENEL COLOMBIA S.A. E.SP.**

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

**CAPÍTULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA  
SUBCAPÍTULO 5.1 MEDIO ABIÓTICO  
ACÁPITE 5.1.4 GEOMORFOLOGÍA**

**POR:**



**INGEDISA**  
INGENIERÍA & DISEÑO

**Bogotá, diciembre de 2023**



**ENEL COLOMBIA S.A. E.SP.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE**  
**TRANSMISIÓN A 115 kV”**  
**CAPÍTULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA**  
**SUBCAPÍTULO 5.1 MEDIO ABIÓTICO**  
**ACÁPITE 5.1.4 GEOMORFOLOGÍA**


**POR:**



**INGEDISA**  
INGENIERÍA & DISEÑO

**Bogotá, diciembre de 2023**

1	Versión 1	F. Díaz	J. Yopasa	K. Martínez	2023-11-25
0	Versión inicial	F. Díaz	J. Yopasa	K. Martínez	2023-09-18
<b>Rev.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Elaboró</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>	<b>Fecha</b>

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b> <b>GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A</b> <b>115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 5.1</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 3</b>

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....	5
5.1 Medio Abiótico .....	5
5.1.4 Geomorfología.....	5
BIBLIOGRAFÍA.....	27

## LISTADO DE FIGURAS


	Pág.
Figura 5-1 Geomorfoestructura para el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva .	6
Figura 5-2 Provincia geomorfológica para el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva .....	8
Figura 5-3 Regiones geomorfológicas para el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva .....	10
Figura 5-4 Unidades y subunidades geomorfológicas en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva .....	12
Figura 5-5 Rangos de pendientes en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva	20
Figura 5-6 Procesos morfodinámicos en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva – Año 2010 .....	22
Figura 5-7 Procesos morfodinámicos en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva – Año 2021 .....	23
Figura 5-8 Procesos denudativos en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva – años 2010 y 2021 .....	25

## LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 5-1 Distribución de las regiones geomorfológicas en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva.....	11
Tabla 5-2 Distribución de las unidades geomorfológicas en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva.....	13
Tabla 5-3 Distribución de los rangos de pendiente en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva .....	21

## LISTADO DE FOTOGRAFÍAS


	Pág.
Fotografía 5-1 Disposición típica de la Formación Sabana en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva.....	13
Fotografía 5-2 Disposición típica 1 de la Formación Sabana en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva.....	14
Fotografía 5-3 Canal tipo 1 en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva.....	15

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b> <b>GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A</b> <b>115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 5.1</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 4</b>

Fotografía 5-4 Canal tipo 2 en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva.....	15
Fotografía 5-5 Excavación irregular que corta el nivel freático en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva.....	16
Fotografía 5-6 Infraestructura tipo en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva 1	17
Fotografía 5-7 Infraestructura tipo en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva 2	17
Fotografía 5-8 Infraestructura tipo en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva 3	17
Fotografía 5-9 Infraestructura tipo en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva 4	17
Fotografía 5-10 Red vial tipo en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva 1 .....	18
Fotografía 5-11 Red vial tipo en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva 2 .....	18
Fotografía 5-12 Relleno tipo en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva 1 .....	19
Fotografía 5-13 Relleno tipo en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva 2 .....	19

### LISTADO DE ANEXOS CARTOGRÁFICOS

UnidadGeomorfologicaSGC  
ProcesoMorfodinamicoPG  
ProcesoMorfodinamicoLN  
Pendiente

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b> <b>GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A</b> <b>115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 5.1</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 5</b>

## 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

### 5.1 Medio Abiótico

#### 5.1.4 Geomorfología

En el presente acápite, se describen las características de forma del terreno dentro del área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva del proyecto “Subestación eléctrica Guaymaral y sus líneas de transmisión a 115 kV”, la cual se definió en el Capítulo 4 Área de influencia; el proyecto está ubicado en la ciudad de Bogotá D.C, localidades de Suba y Usaquén, se extiende en tramo aéreo a lo largo del separador vial de la Autopista Norte, entre la Avenida Polo (Calle 201) y la Calle 245; a la altura de la Calle 215 se despliega el tramo subterráneo hasta la Avenida El Jardín (Calle 222) con Carrera 51, finaliza en la Carrera 54 donde se proyecta la subestación Guaymaral.

La caracterización se desarrolla con base en la “Propuesta de estandarización de la cartografía geomorfológica en Colombia”, publicada por el Servicio Geológico Colombiano (SGC<sup>1</sup>), en la cual se jerarquizan y definen los diferentes elementos geomorfológicos, a partir de la ubicación del área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva, desde el ámbito regional (geomorfoestructuras y provincias geomorfológicas) a local (regiones, unidades y subunidades geomorfológicas). Por otra parte, para dar cumplimiento a las metodologías y términos de referencia del Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)<sup>2 3</sup>, se definen particularidades específicas del componente como morfoestructuras, morfometría y morfodinámica.

##### 5.1.4.1 Geomorfoestructura

Las geomorfoestructuras se refieren a grandes áreas geográficas o amplios espacios continentales definidos por estructuras geológicas y topográficas regionales que han tenido deformación o basculamiento y posiblemente metamorfismo o intrusión ígnea. Se consideran como geomorfoestructuras: los escudos, los bloques de origen continental, grandes cuencas de sedimentación, cuencas intracratónicas y *Rift Valleys*, plataformas y cinturones orogénicos. Corresponde a escalas de trabajo menores de 1: 2.500.000.

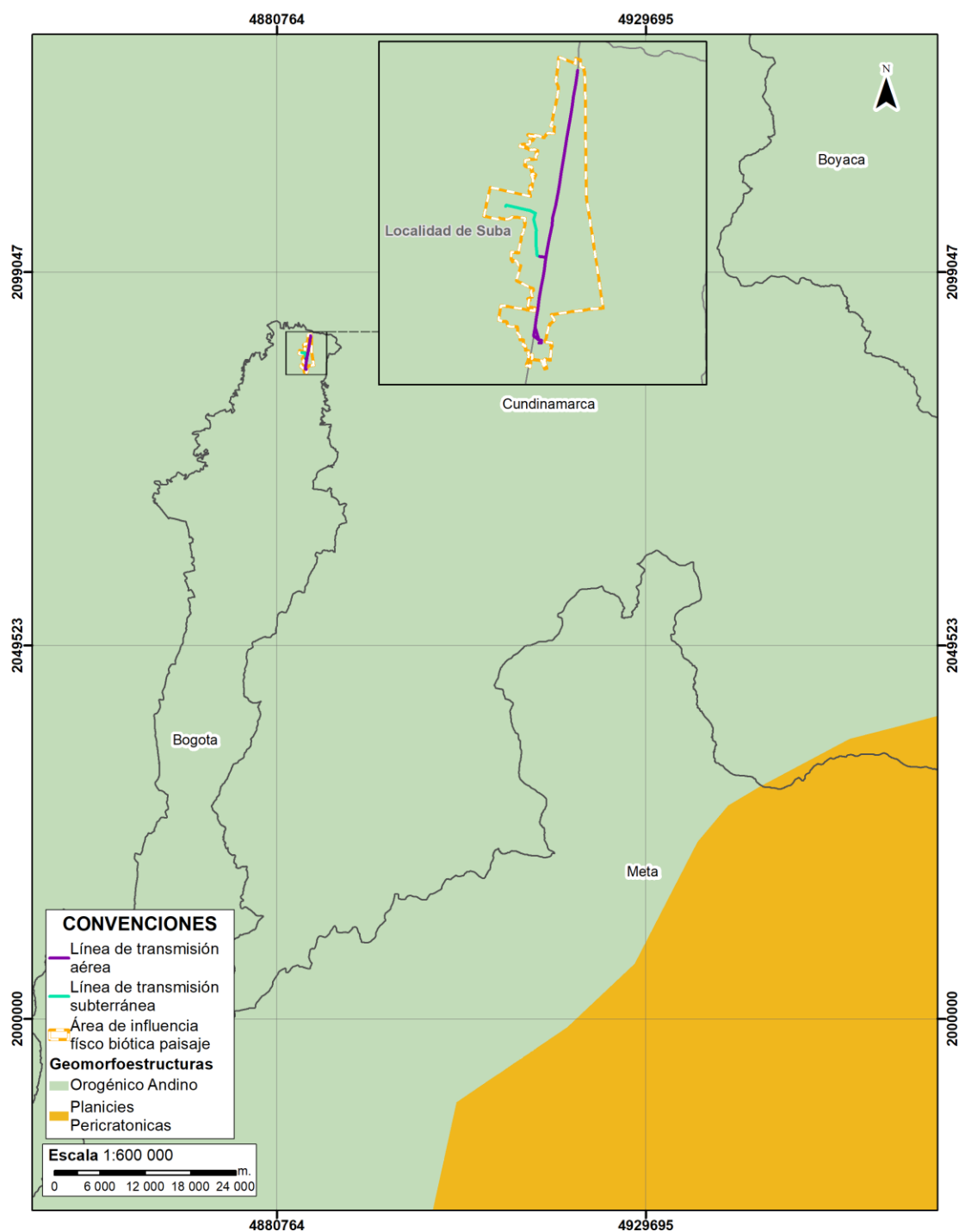
Como se presenta en la Figura 5-1, el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva se localiza sobre la geomorfoestructura Orogénico Andino, que comprende el cinturón montañoso, como una sucesión de sierras, de la Cordillera de los Andes.

<sup>1</sup> CARVAJAL, Henry. Propuesta de estandarización de la cartografía geomorfológica en Colombia. Bogotá: SGC, 2012. 71 p.

<sup>2</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE & AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales. Bogotá: ANLA. 2018. 228 p.


<sup>3</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE & AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA para proyectos de Sistemas de transmisión de energía eléctrica – TdR – 17. Bogotá: ANLA. 2018. p. 34-35

**Figura 5-1 Geomorfoestructura para el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**



Fuente: SGC<sup>4</sup>, 2012. Adaptado por INGEDISA S.A., 2023

<sup>4</sup> CARVAJAL, Henry. Op. cit., p. 25.

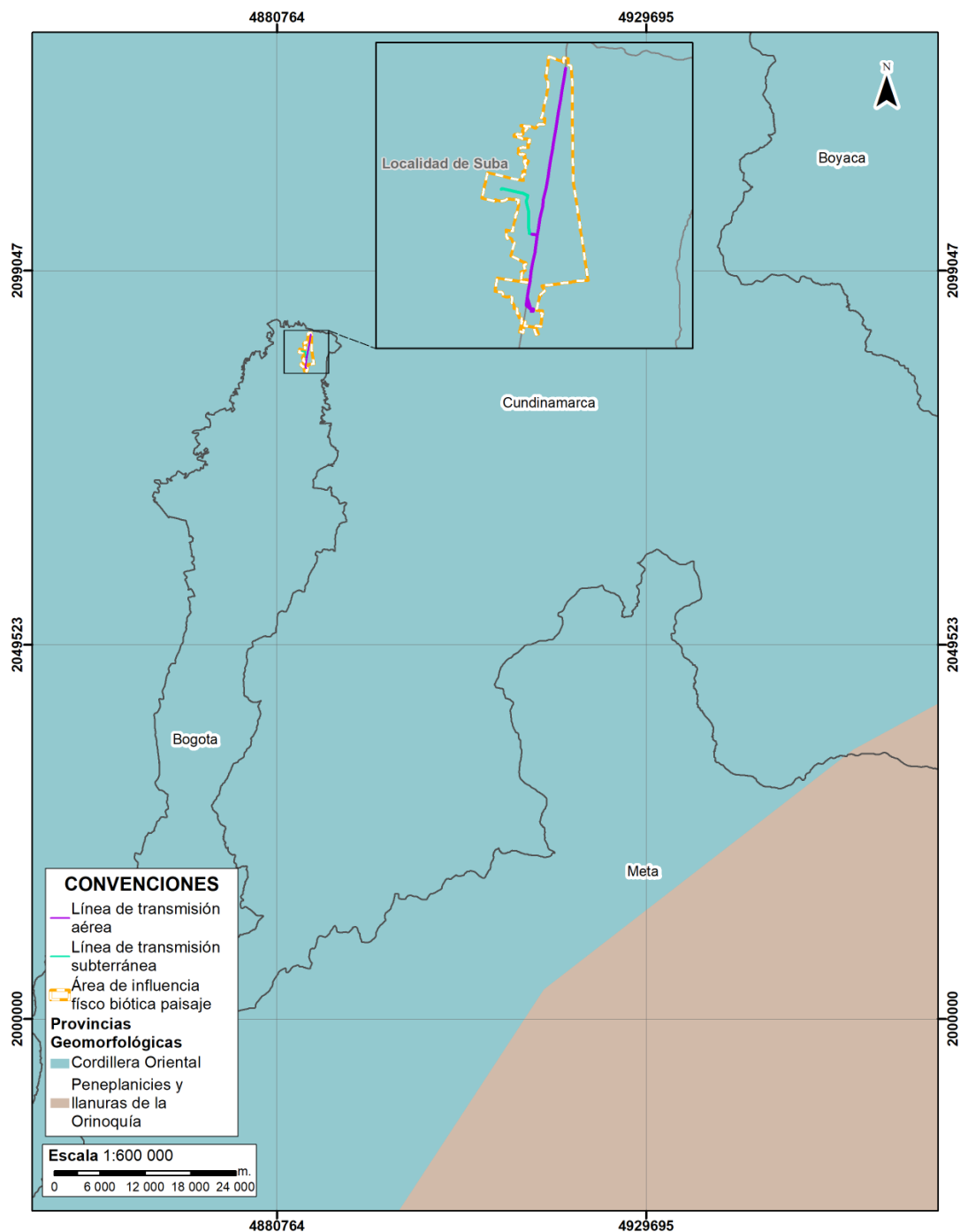
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b> <b>GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A</b> <b>115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 5.1</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 7</b>

#### **5.1.4.2 Provincia geomorfológica**

Una provincia geomorfológica corresponde a un conjunto de regiones con geoformas parecidas y definidas por un macro relieve y una génesis geológica similar. Localmente se relacionan con las regiones naturales y con los terrenos geológicos de Colombia los cuales están delimitados por el trazo de megafracturas y suturas definidas o inferidas. Se diferencian y delimitan las formas del relieve tomando como base sus características geológicas, morfológicas y geográficas. Se definen en términos tales como: cinturones montañosos, llanuras, peneplanicies, cordilleras, serranías y están establecidas para escalas entre 1:1.000.000 – 1.500.000.

En la Figura 5-2 se observa que el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva se encuentra sobre la provincia geomorfológica de la Cordillera Oriental.


**Figura 5-2 Provincia geomorfológica para el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**



Fuente: SGC<sup>5</sup>, 2012. Adaptado por INGEDISA S.A., 2023

<sup>5</sup> Ibid. p. 25.



	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 5.1</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 9</b>

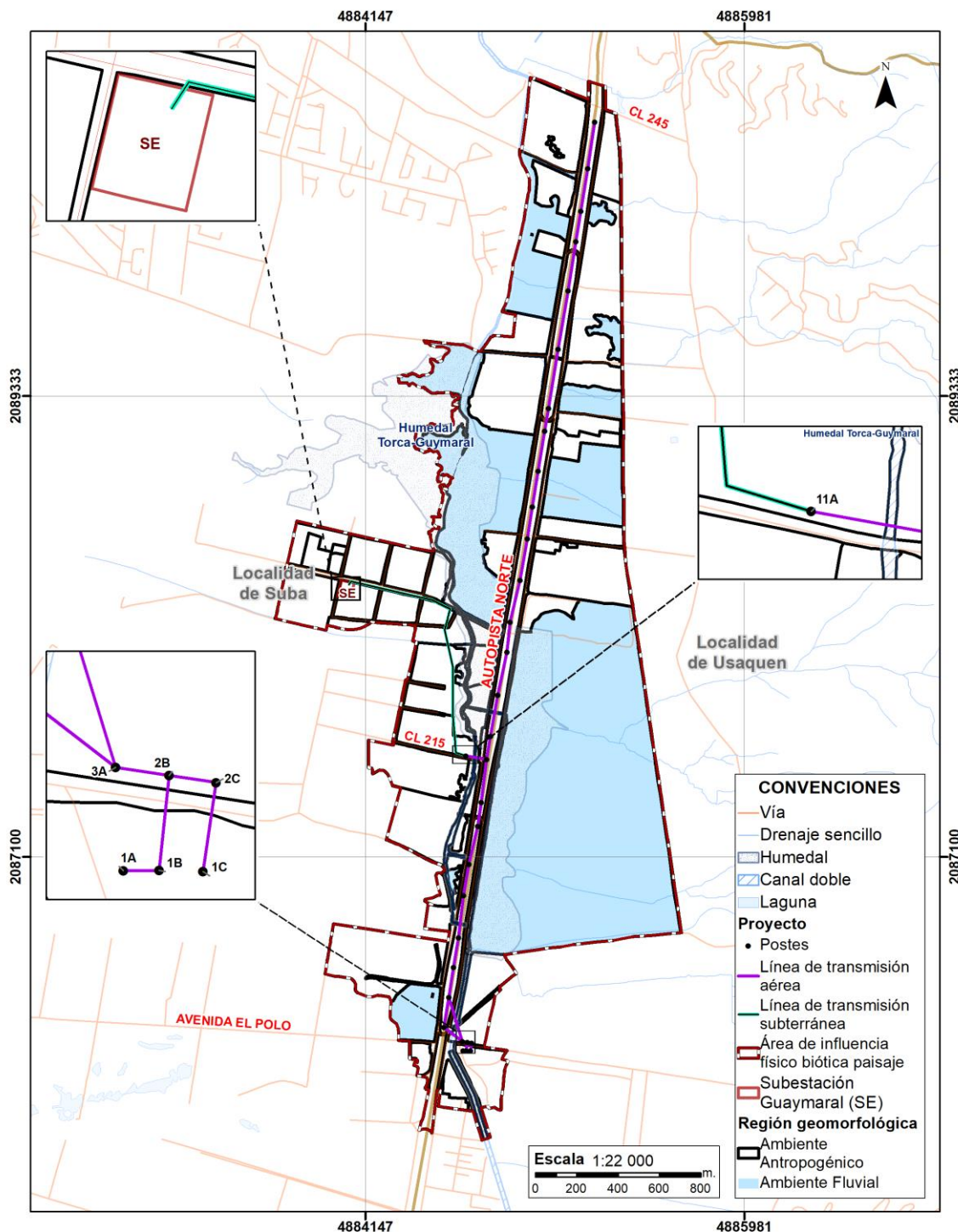
#### 5.1.4.3 Región geomorfológica

Se definen las regiones geomorfológicas como la agrupación de geoformas relacionadas genética y geográficamente. Están definidas por los ambientes morfogenéticos y geológicos afectados por procesos geomórficos parecidos. La escala de trabajo está definida entre 1: 250.000 y 1: 500.000. El ambiente morfogenético hace alusión a las condiciones físicas, químicas, bióticas y climáticas bajo las cuales se generaron las geoformas. Se determina con base en la interpretación de los procesos geomorfológicos registrados (origen tanto endógeno como exógeno), que dieron lugar a la formación, evolución y modificación de estas.


Las regiones geomorfológicas, que comprende el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva, se presentan en la Figura 5-3, se distribuyen como se muestra en la Tabla 5-1 y se definen con base en lo dispuesto en el “Glosario de términos geomorfológicos”<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> LEIVA, Omar; MOYA, Harold y TREJOS, Gustavo. Anexo A: Glosario de términos geomorfológicos. En: Propuesta metodológica sistemática para la generación de mapas geomorfológicos analíticos aplicados a la zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1:100.000. Bogotá: SGC, 2012. p. 61.

**Figura 5-3 Regiones geomorfológicas para el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b> <b>GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A</b> <b>115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 5.1</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 11</b>

**Tabla 5-1 Distribución de las regiones geomorfológicas en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**

Región geomorfológica	Área (ha)	Área (%)
Ambiente morfogenético fluvial (F)	199,22	44,02
Ambiente morfogenético antropogénico (A)	253,33	55,98
<b>Total</b>	<b>452,55</b>	<b>100,00</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

#### **5.1.4.3.1 Ambiente morfogenético fluvial (F)**

Incluye las geoformas que se originan por procesos de erosión de las corrientes de los ríos y por la acumulación o sedimentación de materiales en las áreas aledañas a dichas corrientes, tanto en épocas de grandes avenidas e inundación, como en la dinámica normal de las corrientes perennes, durante la época seca. De esta manera, es posible encontrar unidades aledañas a ríos, quebradas y en el fondo de los cauces, cuyos depósitos son transportados y acumulados cuando éstas pierden su capacidad de arrastre.

#### **5.1.4.3.2 Ambiente morfogenético antropogénico (A)**

Incluye las geoformas originadas como resultado de la intervención del hombre sobre el terreno, en la mayoría de los casos con el objetivo de realizar construcción de vivienda, obras de ingeniería, disposición de desechos o escombros y adecuación de vías, que modifican la morfología natural del terreno.

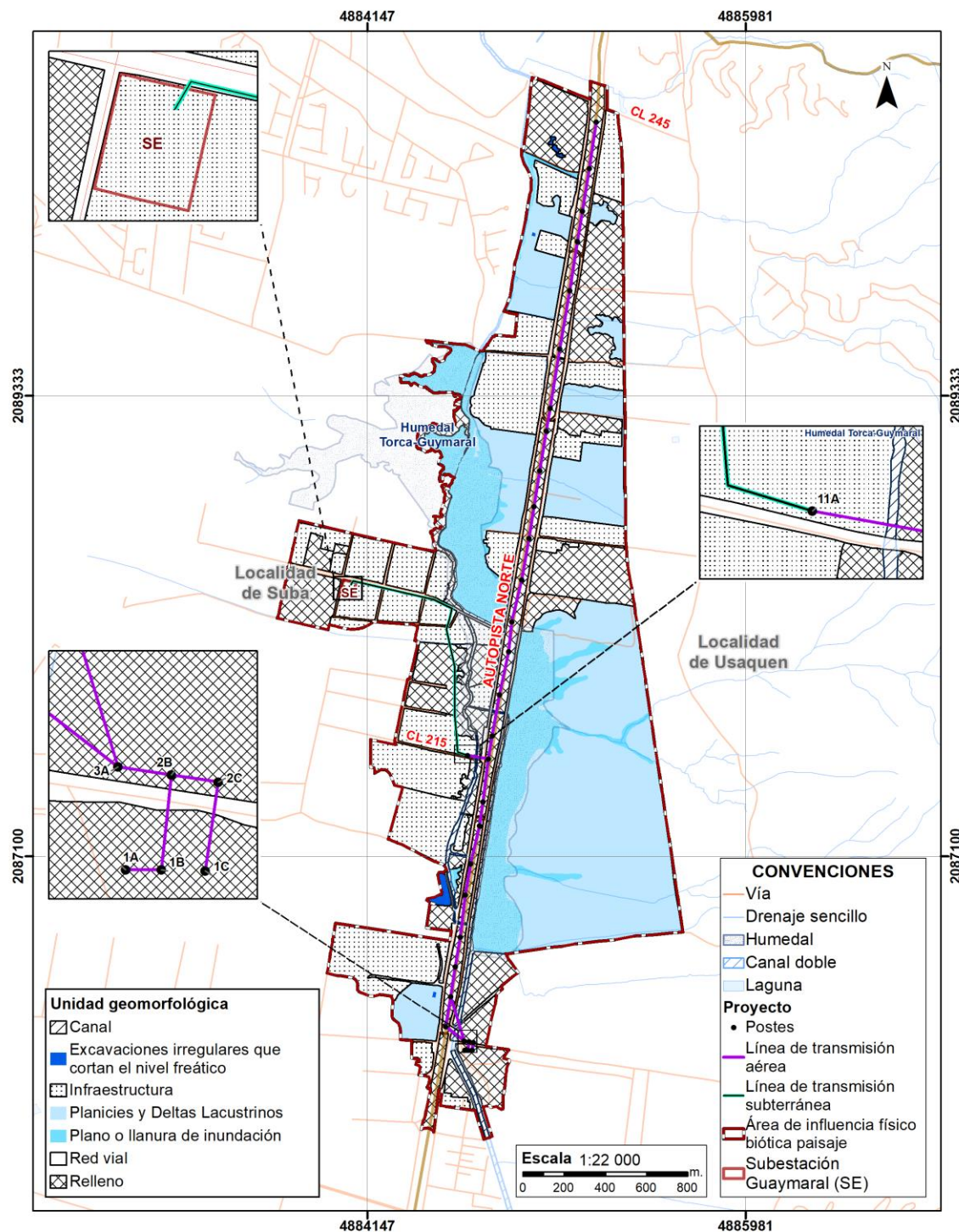
#### **5.1.4.4 Unidades y subunidades geomorfológicas**

Las unidades geomorfológicas se proponen como el elemento básico de la cartografía geomorfológica. El término Unidad geomorfológica se define como una geoforma individual genéticamente homogénea, generada por un proceso geomórfico construccional o destruccional (acumulación o erosión), típico de un ambiente morfogenético dado. Está determinada con criterios genéticos, morfológicos y geométricos en función de la escala de trabajo propuesta de 1: 50.000 a 1:100.000.

Las subunidades geomorfológicas corresponden a una subdivisión de las Unidades geomorfológicas. Están determinadas fundamentalmente por los contrastes morfológicos y morfométricos, que relacionan el tipo de material o la disposición estructural de los mismos, con la correspondiente topografía del terreno. Igualmente está definida por el contraste dado por las formaciones superficiales asociadas a procesos morfodinámicos actuales de meteorización, erosión, transporte y acumulación bien definidos o determinados. La escala de trabajo está definida entre 1:10.000 y 1: 25.000.


En la Figura 5-4 se presentan las unidades y subunidades geomorfológicas comprendidas en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva; a continuación, se describen de forma individual, se extienden conforme con las áreas y porcentajes de área que se presentan en la Tabla 5-2.

**Figura 5-4 Unidades y subunidades geomorfológicas en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**



Fuente: INGEDISA S.A., 2023



	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 5.1</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 13</b>

**Tabla 5-2 Distribución de las unidades geomorfológicas en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**

Unidad geomorfológica	Subunidad geomorfológica	Área (ha)	Área (%)
Planicie	Planicie y delta lacustre	140,55	31,06
	Plano o llanura de inundación	58,67	12,97
	Canal	6,29	1,39
	Excavaciones irregulares que cortan el nivel freático	1,18	0,26
	Infraestructura	106,07	23,44
	Red vial	24,35	5,38
	Relleno	115,44	25,51
<b>Total</b>		<b>452,55</b>	<b>100,00</b>

Fuentes: INGEDISA S.A., 2023

#### 5.1.4.4.1 Planicie y delta lacustre (Fpla)

Superficie extensa de aspecto aterrazado y morfología ondulada suavemente inclinada y limitada hacia los cauces por escarpes de varios metros de altura. Su origen está relacionado al desplazamiento lateral del cauce de un río dentro de la llanura aluvial. Su depósito está constituido por arcillas con intercalaciones locales de arenas finas con niveles delgados de gravas y turbas concordantes, producto de la acumulación de materiales transportados por las corrientes.


En la Fotografía 5-1 se presenta la configuración tipo de la planicie lacustre en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva.

**Fotografía 5-1 Disposición típica de la Formación Sabana en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**



Localidad: Usaquén – Barrio: Torca I  
Coordenadas: Este: 4885615,89 Norte: 2087115,13  
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

#### 5.1.4.4.2 Plano o llanura de inundación (Fpi)

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 5.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 14

Superficie de morfología plana, baja a ondulada, eventualmente inundable. Se localiza bordeando los cauces fluviales, donde es limitado localmente por escarpes de terraza. Incluye los planos fluviales menores en formas de “U” o “V”, al igual que a los conos coluviales menores de los flancos de los valles intramontanos. En regiones montañosas, donde las corrientes fluviales tienden a unirse con sus tributarios para formar el cauce principal, en red de drenaje de tipo subparalelo de mediana densidad, se presentan como superficies estrechas, alargadas y profundas.

En el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva se presentan los planos de inundación asociados a las áreas de humedal y afluentes circundantes, tal como se muestra en la Fotografía 5-2.


**Fotografía 5-2 Disposición típica 1 de la Formación Sabana en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**



Zonas inundables en Humedal Torca.  
Localidad: Usaquén – Barrio: Torca I  
Coordenadas: Este: 4884732,62 Norte: 2086647,71  
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

#### 5.1.4.4.3 Canal (Ac)

Los canales son estructuras construidas con el objetivo de rectificar los cauces de afluentes principales y así mismo tener control en el direccionamiento del agua, acciones comunes en áreas de crecimiento urbano. Tienen una disposición alargada de varios metros de longitud; un ancho variable, definido por el tipo de perfil (trapezoidal o rectangular) que se delimita por taludes a cada costado con pendientes de hasta el 90%. Dentro del área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva se presentan, de manera relevante, el canal Guaymaral y el canal Torca, la disposición típica de estos canales se muestra en la Fotografía 5-3 y la Fotografía 5-4.

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b> <b>GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A</b> <b>115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 5.1</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 15</b>

**Fotografía 5-3 Canal tipo 1 en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**



Canal Torca, área construida en concreto.  
Localidad: Usaquéen – Barrio: Tibatita  
Coordenadas: Este: 4884649,86 Norte: 2086555,70  
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Fotografía 5-4 Canal tipo 2 en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**




Canal Guaymaral, direccionado por excavación.  
Localidad: Suba – Barrio: Casablanca  
Coordenadas: Este: 4884679,11 Norte: 2087575,62  
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

#### **5.1.4.4.4 Excavación irregular que corta el nivel freático**

Se denomina de forma coloquial como “jagüey”, se trata de una excavación realizada para empozar agua y disponer de esta en un reservorio. Puede desarrollarse de manera manual o con maquinaria; generalmente se excava hasta alcanzar el nivel freático; se aprovecha la impermeabilidad que brindan los materiales finos del subsuelo para retener el agua, incluida la precipitación. Las paredes de las excavaciones suelen ser ligeramente empinadas (15 a 30° de inclinación); la profundidad y forma de la excavación son irregulares, dependen de los objetivos de uso del reservorio (ganadería, agricultura, piscicultura, entre otras).

En la Fotografía 5-5 se presenta la disposición de la geoforma descrita, atribuida a cuerpos de agua artificiales.



	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b> <b>GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A</b> <b>115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 5.1</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 16</b>

**Fotografía 5-5 Excavación irregular que corta el nivel freático en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**




Localidad: Suba – Barrio: Casablanca  
 Coordenadas: Este: 2124922,88 Norte: 4824419,91  
 Fuente: INGEDISA S.A., 2023

#### **5.1.4.4.5 Infraestructura (Ai)**

La infraestructura se refiere a las obras de tipo civil que potencian el progreso urbanístico, económico y social de una región. A partir del basto desarrollo de la ciudad de Bogotá D.C, en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva se presentan edificaciones residenciales, recreativas, educativas, comerciales e industriales; este tipo de geoformas comprenden geometrías regulares, planimétricas, en su mayoría cuadradas y rectangulares, en algunas ocasiones redondas, de tamaños variables; en las cuales tuvieron lugar excavaciones, reconformación a nivel de las pendientes y construcción para su delimitación.

De la Fotografía 5-6 a la Fotografía 5-9 se pueden evidenciar edificaciones representativas de la infraestructura en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 5.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 17

**Fotografía 5-6 Infraestructura tipo en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**

1



Centro comercial Bima  
Localidad: Suba – Barrio: Casablanca  
Coordenadas: Este: 4884806,10 Norte: 2089316,91  
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Fotografía 5-7 Infraestructura tipo en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**

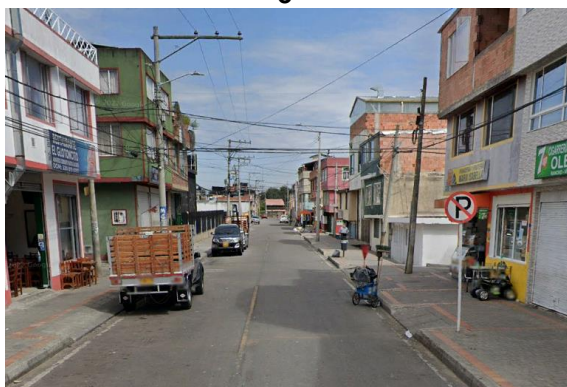
2



Sector Parcelación El Jardín  
Localidad: Suba – Barrio: Casablanca  
Coordenadas: Este: 4884066,65 Norte: 2088664,17  
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Fotografía 5-8 Infraestructura tipo en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**

3



Sector residencial y comercial  
Localidad: Usaquén – Barrio: Canaima  
Coordenadas: Este: 4884585,83 Norte: 2085604,04  
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Fotografía 5-9 Infraestructura tipo en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**

4




Infraestructura industrial en predio de la subestación Guaymaral  
Localidad: Suba – Barrio: Casablanca  
Coordenadas: Este: 4884030,69 Norte: 2088157,18  
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

#### 5.1.4.4.6 Red vial (Arv)

La unidad de red vial es definida como una geoforma antrópica cuyo objetivo es fomentar la movilidad vehicular en una región; en el desarrollo de estas unidades se presenta excavación, relleno, reconformación del terreno y/o, en la mayoría de los casos, sellamiento con concreto. Se diferencia por tener un patrón morfométrico lineal de varios metros de longitud, anchura y orientación versátiles, y diferentes intersecciones entre sí.

En el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva se evidencian vías Tipo I a Tipo V, caminos y senderos; por ejemplo: la Autopista Norte, calles entre la 197 y 245, carreras a

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b> <b>GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A</b> <b>115 kV”</b>	CÓDIGO: Cap. 5.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 18

partir de la 55, entre otras. En la Fotografía 5-10 y la Fotografía 5-11 se pueden observar elementos correspondientes a la red vial.

**Fotografía 5-10 Red vial tipo en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva 1**



Autopista Norte, sentido Norte – Sur  
Localidad: Suba – Barrio: Casablanca  
Coordenadas: Este: 4884741,57 Norte: 2087807,40  
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Fotografía 5-11 Red vial tipo en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva 2**




Vía férrea – Línea de Ferrocarril del Norte  
Localidad: Usaquén – Barrio: Torca I  
Coordenadas: Este: 4885671,46 Norte: 2086738,90  
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

#### 5.1.4.4.7 Relleno (Ar)

Los rellenos son superficies de reconfiguración del suelo - subsuelo, dispuestas sobre terreno natural o antrópico; se componen de diferentes materiales acumulados según el objetivo de su desarrollo, en general de material estéril producto residual de construcciones e incluso materiales de tipo orgánico, basuras o la combinación de todos ellos. La reconfiguración se da al disponer el material y distribuirlo sobre la superficie de manera uniforme, en pendientes onduladas, el material puede ser solo dispuesto o compactado por medio de maquinaria.

Dentro del área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva, las áreas de relleno se presentan típicamente como zonas empedradas en las cuales se dispuso el material y, posteriormente, se replantó césped y algunos árboles (ver Fotografía 5-12); otras áreas de relleno han sido reconfiguradas para usos recreativos como canchas o uso dotacional como cementerios (ver Fotografía 5-13). Todas las estructuras del proyecto se ubican sobre este tipo de unidad geomorfológica y la modificarán de manera puntual una vez construida su infraestructura.

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b> <b>GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A</b> <b>115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 5.1</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 19</b>

**Fotografía 5-12 Relleno tipo en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva 1**



Localidad: Suba – Barrio: Casablanca  
 Coordenadas: Este: 4884559,55 Norte: 2087970,20  
 Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Fotografía 5-13 Relleno tipo en área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva 2**



Localidad: Suba – Barrio: Casablanca  
 Coordenadas: Este: 4884562,73 Norte: 2088045,97  
 Fuente: INGEDISA S.A., 2023

#### **5.1.4.5 Características específicas de las geoformas**

A continuación, se describen las características de las geoformas que componen el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva, desde los aspectos de la atribución estructural o tectónica, las particularidades cuantificables y los agentes modeladores que han dado lugar a estas en el tiempo.

##### **5.1.4.5.1 Morfoestructura**

Como se explicó en el Capítulo 5.1.2 Geología estructural, dentro del área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva no se evidencian lineamientos estructurales que puedan definir un patrón morfológico. La disposición de las planicies por el dinamismo de los afluentes, para la región del río Bogotá, se dio posteriormente a la actividad estructural del levantamiento orogénico de la cordillera.

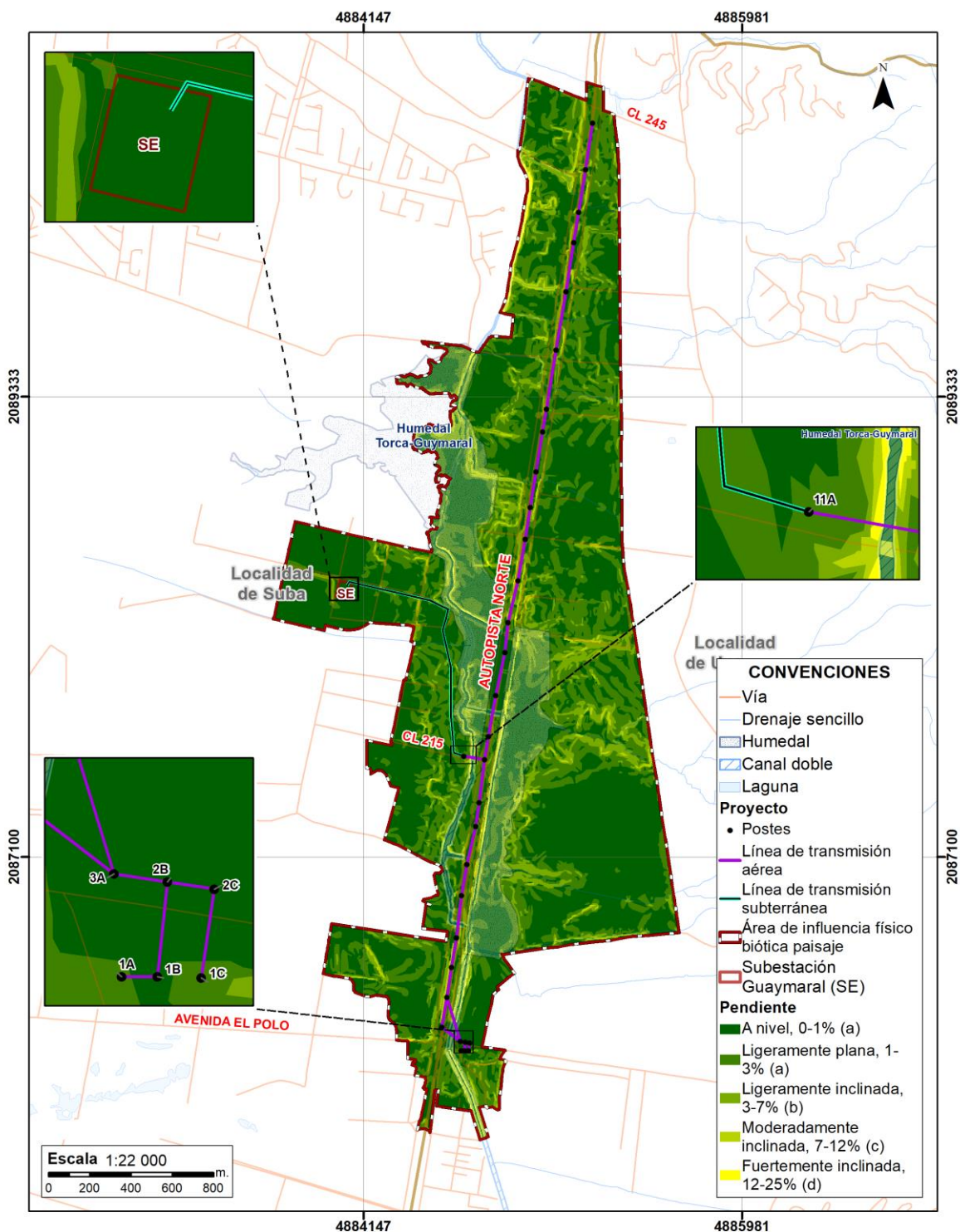
##### **5.1.4.5.2 Morfometría**

De acuerdo con las características que se pueden medir sobre las geoformas, se presentan los rangos de pendientes como una relación de la altura y la longitud de superficies, la cual genera ángulos o porcentajes de inclinación. Las pendientes se obtienen a partir de una reclasificación de polígonos, resultantes de una red de triángulos, generados sobre el modelo de elevación del terreno.

En la Figura 5-5 se presenta la distribución de los rangos de pendientes en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva, en una extensión superficial como se indica en la Tabla 5-3. El rango de menor pendiente corresponde a nivel (0-1%) en un 51,16% y el rango de mayor pendiente a fuertemente inclinada (12-25%) en un 0,94%, las pendientes intermedias comprenden el 48,90% del área.



**Figura 5-5 Rangos de pendientes en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Tabla 5-3 Distribución de los rangos de pendiente en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva**

Rangos de pendiente	Área (ha)	Área (%)
A nivel, 0-1% (a)	232,53	51,38
Ligeramente plana, 1-3% (a)	156,62	34,61
Ligeramente inclinada, 3-7% (b)	46,69	10,32
Moderadamente inclinada, 7-12% (c)	12,30	2,72
Fuertemente inclinada, 12-25% (d)	4,41	0,97
<b>Total</b>	<b>452,55</b>	<b>100,00</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

#### 5.1.4.5.3 Morfodinámica

Para estimar la magnitud de las modificaciones a las geoformas, dentro del área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva, se realiza un análisis multitemporal; según Jensen<sup>7</sup>, se trata de un proceso de observación de datos espaciales que implica la comparación de imágenes, datos o información de la misma área geográfica, tomados en diferentes momentos del tiempo para identificar cambios y evaluar las tendencias temporales. En la Figura 5-6 y la Figura 5-7 se presenta la delimitación de procesos morfodinámicos para el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva, el análisis es llevado a cabo en dos (2) temporalidades, años 2010 y 2021; en el análisis son asociados procesos denudativos y/o deposicionales.

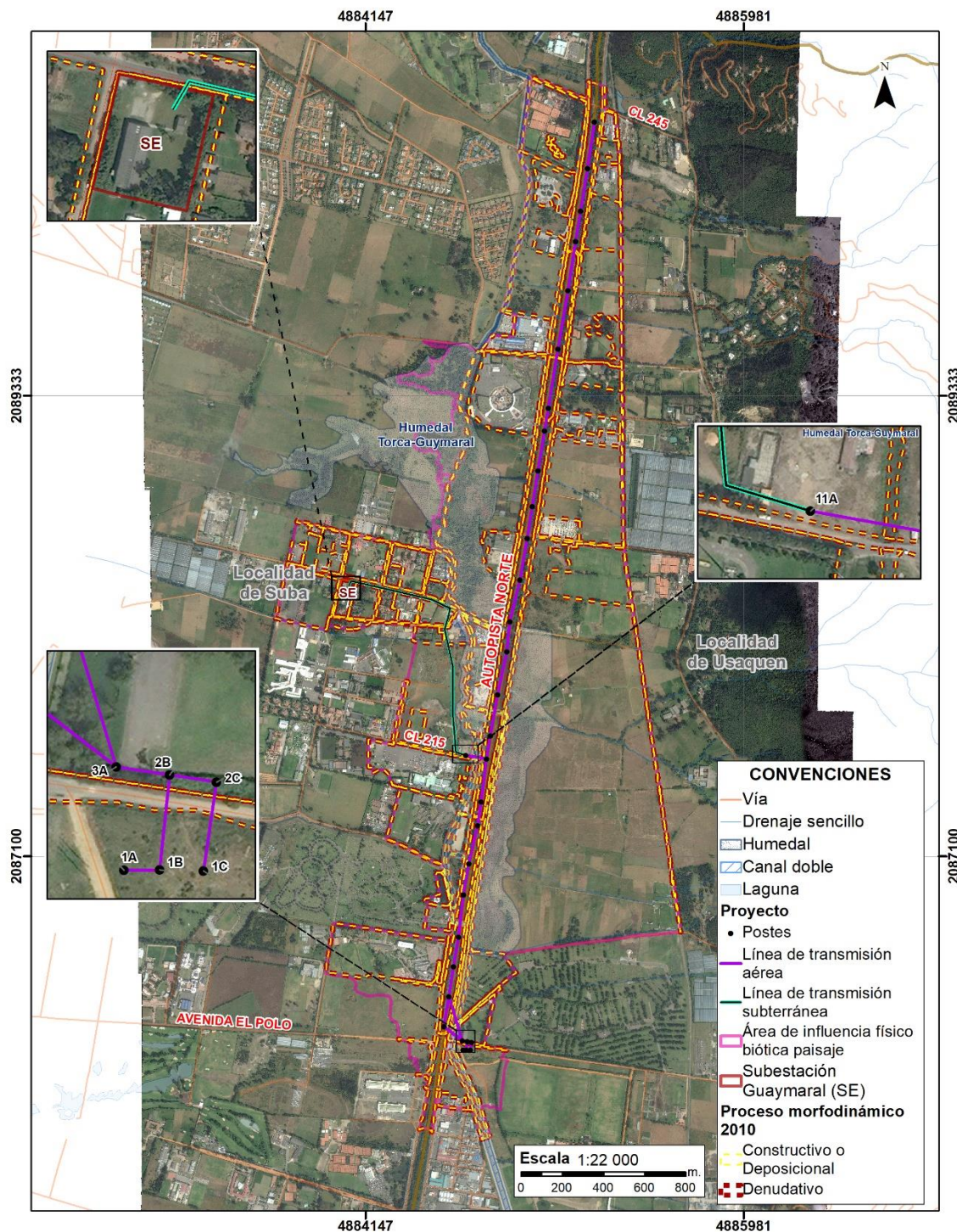
Inicialmente, dado que en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva presenta una disposición geomorfológica uniforme, predominantemente plana; impermeabilización de los suelos y empedramiento de los rellenos, no se presentan condiciones para la generación de procesos erosivos o la acción de otros agentes ambientales modeladores del relieve de forma significativa. Por otra parte, las geoformas han presentado un dinamismo a lo largo del tiempo debido al desarrollo urbano de la ciudad de Bogotá D.C: por la modificación en la génesis y morfometría de las geoformas naturales; o por el continuo cambio de las mismas unidades antrópicas, de acuerdo con los objetivos del desarrollo urbano, o nuevos usos del terreno.

Como procesos denudativos se considera erosión antrópica en las áreas donde ha ocurrido remoción del subsuelo y por consiguiente cambio en la geoforma, y a su vez, procesos deposicionales por la acción antrópica positiva al construir una nueva unidad con características morfométricas regulares. Tomando como referencia el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva de 452,55 ha, se puede estimar que en el año 2010 los procesos denudativos y constructivos corresponden a 202,38 ha (44,72%); en el año 2021 corresponden 253,32 ha (55,98%) a procesos denudativos y constructivos.

<sup>7</sup> Jensen, John R. Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective. 2 ed. s. l.: Pearson Education, Inc., 2006. 592 p.



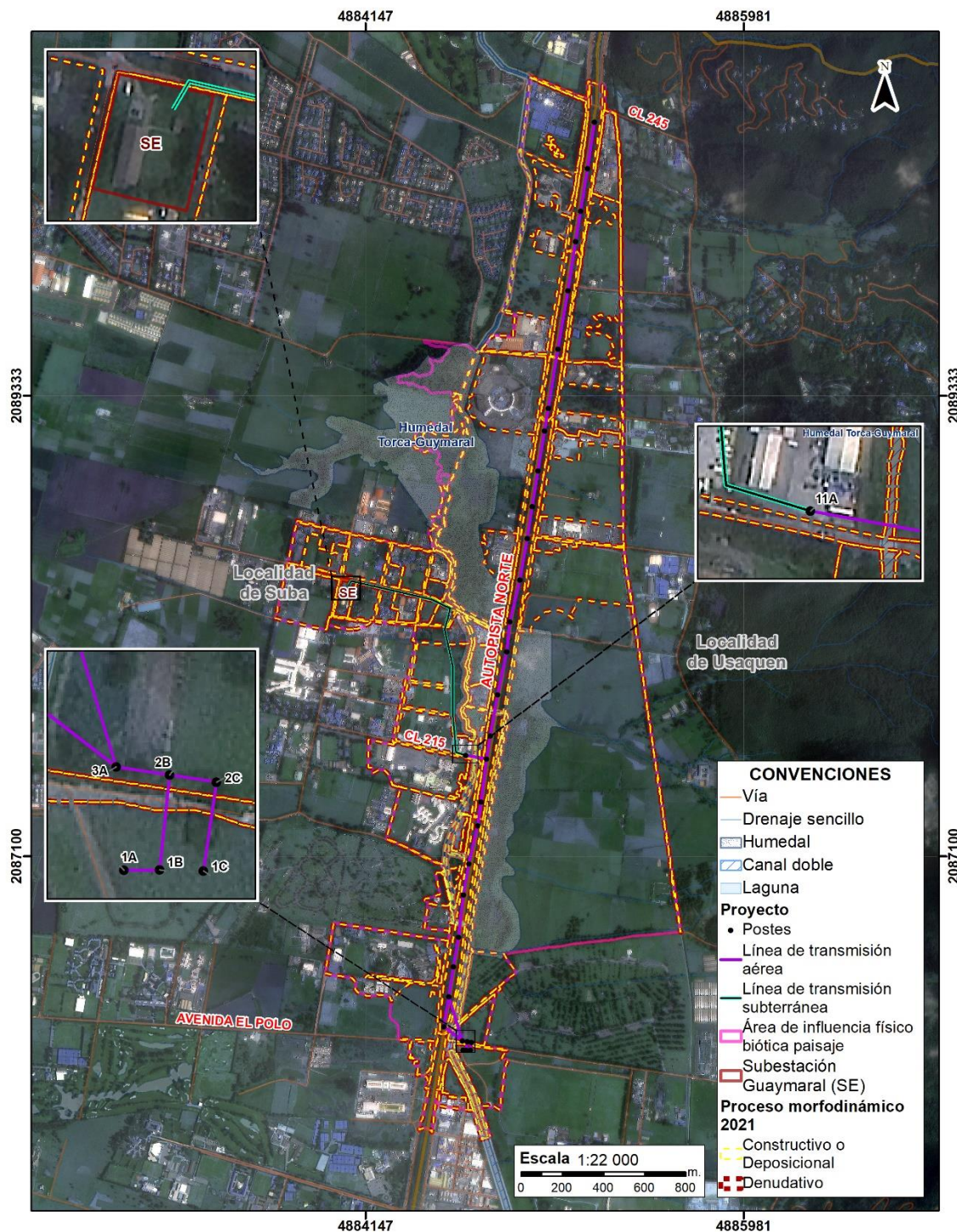
**Figura 5-6 Procesos morfodinámicos en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva  
– Año 2010**




Fuente: INGEDISA S.A., 2023



**Figura 5-7 Procesos morfodinámicos en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva  
– Año 2021**



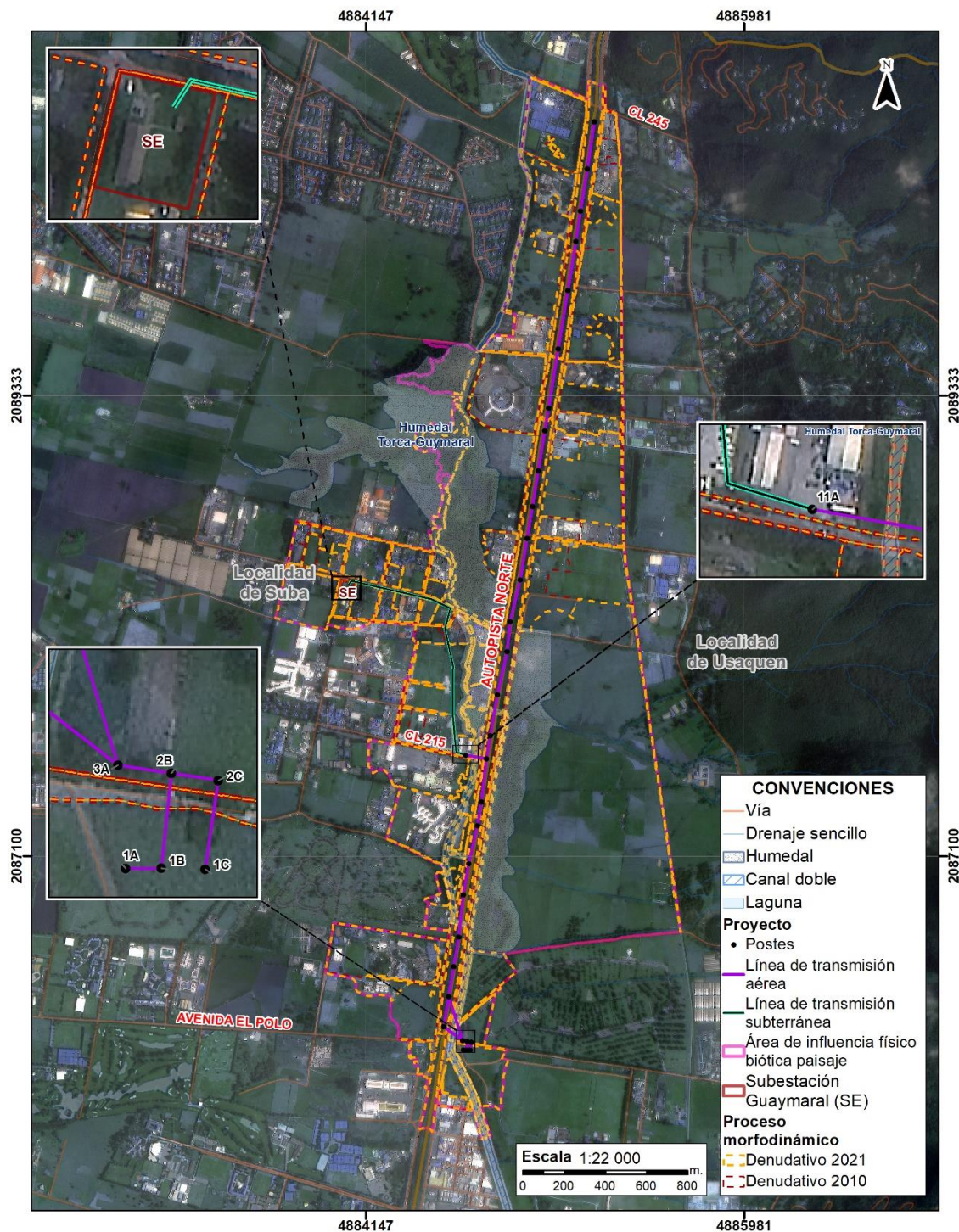
Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b> <b>GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A</b> <b>115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 5.1</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 24</b>


Para concluir, al año 2021 hay un aumento en los procesos morfodinámicos antrópicos en una distribución del 11%; los cambios predominantes se atribuyen a la construcción de infraestructura. En la Figura 5-8 se presenta un contraste entre los procesos denudativos de ambas temporalidades, con el fin de evidenciar los cambios a lo largo del tiempo.



**Figura 5-8 Procesos denudativos en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva – años 2010 y 2021**




Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b> <b>GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A</b> <b>115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 5.1</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 26</b>

#### 5.1.4.6 Conclusiones

- i. El área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva se encuentra sobre la geomorfoestructura del Orogénico Andino.
- ii. La provincia geomorfológica para el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva es la Cordillera Oriental.
- iii. Se identificaron dos (2) regiones geomorfológicas dentro del área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva, ambiente morfogenético fluvial y antropogénico.
- iv. Dentro del área de influencia-físico-biótica-paisaje definitiva se identificó una (1) unidad geomorfológica, correspondiente a planicie; y seis (6) subunidades geomorfológicas como planicie y delta lacustre, plano o llanura de inundación, canal, infraestructura, red vial y relleno.
- v. No hay lineamientos estructurales dentro del área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva que configure un patrón morfológico.
- vi. En el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva el rango de menor pendiente corresponde a nivel (0-1%) en un 51,38% de extensión y el rango de mayor pendiente a fuertemente inclinada (12-25%) en un 0,97%; las pendientes intermedias comprenden el 47,65% del área.
- vii. No se identificaron procesos de remoción en masa dentro del área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva. Los procesos morfodinámicos denudativos y constructivos son de carácter antrópico y en el tiempo han tenido un aumento del 11% dentro del área.

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</b>		<b>CÓDIGO: Cap. 5.1</b>
			<b>VERSIÓN: 00</b>
			<b>PÁG. 27</b>

## BIBLIOGRAFÍA

CARVAJAL, Henry. Propuesta de estandarización de la cartografía geomorfológica en Colombia. Bogotá: SGC, 2012.

Jensen, John R. Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective. 2 ed. s. l.: Pearson Education, Inc., 2006.

LEIVA, Omar; MOYA, Harold y TREJOS, Gustavo. Anexo A: Glosario de términos geomorfológicos. En: Propuesta metodológica sistemática para la generación de mapas geomorfológicos analíticos aplicados a la zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1:100.000. Bogotá: SGC, 2012.