



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

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

**CAPÍTULO 6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL**

**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 6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL


POR:



**INGEDISA**  
INGENIERÍA & DISEÑO


Bogotá, septiembre de 2024

2	Versión 2	Ingedisa S.A	Ingedisa S.A	K. Martínez	2024-09-02
1	Versión 1	J. Castellanos	J. Yopasa	K. Martínez	2023-12-21
0	Versión inicial	J. Castellanos	J. Yopasa	K. Martínez	2023-12-14
Rev.	Descripción	Elaboró	Revisó	Aprobó	Fecha

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 6
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 3

## TABLA DE CONTENIDO


	Pág.
6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL .....	8
6.1 Análisis de sensibilidad e importancia.....	10
6.1.2 Sensibilidad .....	10
6.1.3 Importancia.....	11
6.1.4 Criterios para valoración cualitativa y cuantitativa.....	11
6.1.5 Mapas de zonificación intermedios .....	12
6.1.6 Zonificación de los criterios de importancia normativa .....	12
6.1.7 Análisis cartográfico.....	13
6.2 Zonificación del medio abiótico .....	13
6.2.2 Estabilidad Geotécnica .....	14
6.2.3 Unidades hidrogeológicas.....	18
6.2.4 Uso actual del suelo .....	21
6.2.5 Índice de regulación hídrica .....	27
6.2.6 Resultados de zonificación intermedia del medio abiótico .....	30
6.3 Zonificación del medio biótico .....	33
6.3.2 Coberturas de la tierra .....	33
6.3.3 Calidad de Hábitat .....	39
6.3.4 Resultados de la zonificación intermedia del medio biótico.....	58
6.4 Zonificación del medio socioeconómico.....	61
6.4.1 Asentamientos humanos .....	62
6.4.2 Organización comunitaria .....	65
6.4.3 Cobertura en servicios públicos y sociales .....	68
6.4.4 Accesibilidad.....	71
6.4.5 Actividades económicas .....	74
6.4.6 Sitios de interés cultural.....	77
6.4.7 Resultados de la zonificación intermedia del medio socioeconómico .....	80
6.5 Zonificación de Paisaje.....	83
6.6 Criterios de importancia normativos.....	86
6.6.1 Rondas hídricas.....	86
6.6.2 Distancias de seguridad a infraestructura .....	90
6.6.3 Zonificación de áreas de manejo especial y marco normativo .....	94
6.6.4 Resultado de los criterios de importancia normativa .....	101
6.7 Síntesis ambiental .....	103
6.8 Zonificación ambiental del proyecto.....	105
BIBLIOGRAFÍA.....	109

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 4</b>

## LISTADO DE FIGURAS

Pág.

Figura 6-1 Secuencia metodológica para definir zonificación ambiental .....	9
Figura 6-2 Elementos y variables evaluadas en el medio abiótico .....	14
Figura 6-3 Sensibilidad e Importancia ambiental de la estabilidad geotécnica en el área de influencia definitiva del proyecto .....	17
Figura 6-4 Sensibilidad e Importancia ambiental de las unidades hidrogeológicas en el área de influencia definitiva del proyecto .....	20
Figura 6-5 Sensibilidad e Importancia ambiental del uso actual del suelo en el área de influencia definitiva del proyecto .....	26
Figura 6-6 Sensibilidad e Importancia ambiental del índice de retención hídrica (IRH) en el área de influencia definitiva del proyecto) .....	29
Figura 6-7 Resultado de zonificación ambiental del medio abiótico en el área de influencia definitiva del proyecto .....	32
Figura 6-8 Variables de evaluación de zonificación para el medio biótico .....	33
Figura 6-9 Resultado de valoración de Sensibilidad e Importancia ambiental para las coberturas de tierra en el área de influencia definitiva del proyecto .....	38
Figura 6-10 Sensibilidad e importancia de la calidad de hábitat para la fauna silvestre en el área de influencia definitiva.....	57
Figura 6-11 Resultado de zonificación ambiental del medio biótico en el área de influencia definitiva del proyecto .....	60
Figura 6-12 Mapa de sensibilidad e importancia según asentamientos humanos .....	64
Figura 6-13 Mapa de sensibilidad e importancia a partir de la organización comunitaria del área de influencia definitiva del medio socioeconómico .....	67
Figura 6-14 Mapa de sensibilidad e importancia de la cobertura de servicios públicos y sociales del área de influencia definitiva del medio socioeconómico.....	70
Figura 6-15 Mapa de sensibilidad e importancia para accesibilidad del área de influencia definitiva del medio socioeconómico.....	73
Figura 6-16 Mapa de sensibilidad e importancia a partir de actividades económicas del área de influencia definitiva del medio socioeconómico .....	76
Figura 6-17 Mapa de sensibilidad e importancia a partir de los sitios de interés cultural en el área de influencia definitiva del medio socioeconómico .....	79
Figura 6-18 Mapa de zonificación ambiental del medio socioeconómico .....	82
Figura 6-19 Resultado de valoración de sensibilidad e importancia ambiental para la calidad visual del paisaje .....	85
Figura 6-20 Rondas hídricas y zonas de protección en el área de influencia definitiva del proyecto.....	89
Figura 6-21 Distancias de seguridad a infraestructura en el área de influencia definitiva del proyecto.....	93
Figura 6-22 Resultado de valoración de sensibilidad e importancia ambiental para las Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA) .....	100
Figura 6-23 Resultado de los criterios normativos en el área de influencia definitiva del proyecto.....	102
Figura 6-24 Síntesis ambiental .....	104
Figura 6-25 Zonificación ambiental del proyecto .....	108

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 5</b>

## LISTADO DE TABLAS

Pág.

<b>Tabla 6-1 Respuesta a requerimientos presentados por la autoridad ambiental</b> .....	8
Tabla 6-1 Rangos de Sensibilidad ambiental .....	10
Tabla 6-2 Rangos de importancia ambiental .....	11
Tabla 6-3 Categorías de interacción entre sensibilidad e importancia (S/I) .....	12
Tabla 6-4 Rangos para el mapa de síntesis de la zonificación ambiental del proyecto ....	12
Tabla 6-5 Rangos de Sensibilidad e Importancia según Estabilidad Geotécnica .....	16
Tabla 6-6 Resultado de valoración de Sensibilidad e Importancia ambiental de la estabilidad geotécnica .....	16
Tabla 6-7 Sensibilidad hidrogeología .....	18
Tabla 6-8 Categorías de importancia por unidades hidrogeológicas .....	19
Tabla 6-9 Resultado de valoración de sensibilidad e Importancia ambiental de las unidades hidrogeológicas en el área de influencia definitiva del proyecto .....	19
Tabla 6-10 Niveles de sensibilidad ambiental de los usos actuales del suelo .....	21
Tabla 6-11 Sensibilidad ambiental de los usos actuales del suelo .....	22
Tabla 6-12 Niveles de importancia ambiental de los usos actuales del suelo .....	23
Tabla 6-13 Importancia ambiental del uso actual del suelo .....	24
Tabla 6-14 Resultado de valoración de sensibilidad e Importancia ambiental del uso actual del suelo en el área de influencia definitiva del proyecto .....	24
Tabla 6-15 Clasificación de la cuenca aferente al área influencia del proyecto .....	27
Tabla 6-16 importancia ambiental de la cuenca aferente al área influencia del proyecto .	28
Tabla 6-17 Resultado de valoración de Sensibilidad e Importancia ambiental del índice de retención hídrica (IRH) en el área de influencia definitiva del proyecto .....	28
Tabla 6-18 Niveles máximos y mínimos de sensibilidad e importancia obtenidos en el medio abiótico .....	30
Tabla 6-19 Niveles de sensibilidad/ importancia para el medio abiótico .....	30
Tabla 6-20 Resultado de zonificación ambiental del medio abiótico en el área de influencia definitiva del proyecto .....	31
Tabla 6-21 Niveles de calificación para la interacción de Sensibilidad e Importancia para las coberturas de la tierra .....	34
Tabla 6-22 Valoración sensibilidad e importancia para las coberturas de la tierra en el área de influencia definitiva del proyecto .....	34
Tabla 6-23 Resultado de valoración de Sensibilidad e Importancia ambiental para las coberturas de tierra en el área de influencia definitiva del proyecto .....	36
Tabla 6-24 Valores para el índice de Shannon en los hábitats evaluados en el área de influencia definitiva físico - biótica – paisaje .....	40
Tabla 6-25 Variables y criterios de calificación (Importancia y Sensibilidad) para la zonificación del componente fauna .....	41
Tabla 6-26 Criterios de calificación para la variable densidad de árboles en la zonificación del componente fauna .....	42
Tabla 6-27 Niveles de calificación para el componente fauna .....	45
Tabla 6-28 Tipos de hábitats identificados en el área de influencia definitiva .....	45
Tabla 6-29 Resumen resultados en la caracterización del componente fauna para el área de influencia Físico – Biótica – Paisaje Definitiva .....	47
Tabla 6-30 Caracterización y calidad de Hábitats .....	48



	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 6</b>


Tabla 6-31 Resultados de la valoración de sensibilidad e importancia para la calidad de los hábitats en el área de influencia definitiva.....	56
Tabla 6-32 Niveles máximos y mínimos de sensibilidad e importancia obtenidos en el medio biótico .....	58
Tabla 6-33 Niveles de sensibilidad/ importancia para el medio biótico .....	58
Tabla 6-34 Resultado de zonificación ambiental del medio biótico en el área de influencia definitiva del proyecto .....	59
Tabla 6-35 Unidades territoriales .....	61
Tabla 6-36 Rangos de sensibilidad e importancia para asentamientos humanos .....	62
Tabla 6-37 Valoración de sensibilidad e importancia para asentamientos humanos .....	63
Tabla 6-38 Resultados de la valoración de sensibilidad e importancia según asentamientos humanos.....	63
Tabla 6-39 Rangos de sensibilidad e importancia para organización comunitaria.....	65
Tabla 6-40 Valoración de sensibilidad e importancia para organización comunitaria .....	66
Tabla 6-41 Sensibilidad e importancia ambiental de para organización comunitaria en el área de influencia definitiva del medio socioeconómico .....	66
Tabla 6-42 Rangos de sensibilidad e importancia para cobertura en servicios públicos y sociales.....	68
Tabla 6-43 Valoración de sensibilidad e importancia para cobertura en servicios públicos y sociales.....	69
Tabla 6-44 Sensibilidad e importancia cobertura de servicios públicos y sociales en el área de influencia definitiva del medio socioeconómico .....	69
Tabla 6-45 Rangos de sensibilidad e importancia para accesibilidad.....	71
Tabla 6-46 Valoración de sensibilidad e importancia para accesibilidad .....	72
Tabla 6-47 Sensibilidad e importancia ambiental de para accesibilidad en el área de influencia definitiva del medio socioeconómico .....	72
Tabla 6-48 Niveles de sensibilidad para las actividades económicas.....	74
Tabla 6-49 Valoración de sensibilidad e importancia para actividades económicas.....	75
Tabla 6-50 Sensibilidad e importancia ambiental de actividades económicas en el área de influencia definitiva del medio socioeconómico .....	75
Tabla 6-51 Rangos de sensibilidad e importancia para sitios de interés cultural .....	77
Tabla 6-52 Valoración de sensibilidad e importancia para sitios de interés cultural .....	78
Tabla 6-53 Sensibilidad e importancia ambiental los sitios de interés cultural.....	78
Tabla 6-54 Niveles de sensibilidad/ importancia para el medio socioeconómico .....	80
Tabla 6-55 Niveles de sensibilidad/importancia para el mapa de zonificación ambiental del medio socioeconómico .....	80
Tabla 6-56 Resultados de zonificación ambiental del medio socioeconómico.....	80
Tabla 6-57 Sensibilidad e importancia de la calidad visual del paisaje.....	83
Tabla 6-58 Resultado de valoración de sensibilidad e importancia ambiental para la calidad visual del paisaje .....	84
Tabla 6-59 Rondas del Sistema Hídrico del área de influencia definitiva del proyecto .....	86
Tabla 6-60 Rondas hídricas y zonas de protección en el área de influencia definitiva del proyecto.....	87
Tabla 6-61 Zona de protección en el área de influencia definitiva del proyecto.....	88
Tabla 6-62 Sensibilidad e importancia de aspectos normativos .....	90
Tabla 6-63 Distancias de seguridad del del área de influencia definitiva del proyecto.....	92
Tabla 6-64 Valoración de la sensibilidad e importancia de las Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA) .....	94

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 7</b>

<b>Tabla 6-65 Resultado de valoración de sensibilidad e importancia ambiental para las Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA)</b> .....	99
Tabla 6-66 Resultado de los criterios normativos en el área de influencia definitiva del proyecto.....	101
Tabla 6-67 Niveles de sensibilidad e importancias definidas para el mapa de síntesis ..	103
Tabla 6-68 Síntesis ambiental.....	103
Tabla 6-69 Niveles de sensibilidad/ importancias definidas para el mapa de síntesis de la zonificación ambiental del proyecto .....	105
Tabla 6-70 Resultados Zonificación Ambiental del área de influencia definitiva del proyecto .....	105
Tabla 6-71 Síntesis de resultados de la zonificación ambiental .....	105

## LISTADO DE GRAFICAS

Gráfica 6-1 Elementos y variables evaluadas en el medio socioeconómico .....	<b>Pág.</b> 61
--	-------------------

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 8</b>

## 6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

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

**Tabla 6-1 Respuesta a requerimientos presentados por la autoridad ambiental**

Requerimiento 1	Ajustes	Página
<p>Presentar los shapex 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>En numeral 6.2.5, Índice de regulación hídrica, se incluye el área aferente al Drenaje Canal Guaymaral, sobre el cual se prevé solicitar permiso de ocupación de cauce para el cruce aéreo entre la línea de transmisión y este cuerpo de agua. Dado que este cauce se constituye como un cuerpo de agua artificial, cuya función es conducir aguas lluvias, presenta un régimen de tipo intermitente condicionado a las precipitaciones en la zona, no aplica la estimación del Índice de Regulación Hídrica -IRH-. En este sentido, el análisis de sensibilidad presentado anteriormente envuelve dicha área</p> <p>Se ajusta en el numeral 6.6.3 Zonificación de áreas de manejo especial y marco normativo, la sensibilidad e importancia ambiental del sistema hídrico de Cuerpos de agua artificiales (Drenaje Canal Guaymaral) a muy alta.</p>	<p>Pág. 27 y 28</p> <p>Pág. 96 -101 Pág. 105-108</p>

La zonificación ambiental define la oferta ambiental del área de influencia definitiva del proyecto, que se desarrolla a partir de los elementos de la caracterización ambiental, mediante la cual se obtiene una síntesis de la línea base del área de influencia definitiva para evaluar las condiciones actuales.

La zonificación ambiental parte de la espacialización ponderada de variables temáticas, obtenidas de la caracterización ambiental y social, analizando y valorando por separado cada uno de los medios que conforman el entorno de un proyecto para posteriormente entrar a realizar la categorización y priorización de aquellos factores que determinan la sensibilidad o significancia ambiental de un lugar, se determina el grado de sensibilidad, vulnerabilidad, criticidad e importancia ambiental que presenta cada uno de los ecosistemas o sectores que hayan sido catalogados como homogéneos de un área determinada, siendo insumo para el establecimiento de los diferentes grados de control y manejo ambiental, acorde a los impactos que se puedan generar durante el desarrollo de las obras o actividades requeridas en el proyecto.

Los criterios y procedimientos se plantean con base en las características intrínsecas e importancia de los medios físico, biótico, socioeconómico de un área específica, los cuales se analizan, clasifican, valoran y jerarquizan cada uno por separado, determinando en cada



una de las áreas o sectores que presenten condiciones semejantes u homogéneas, el grado o nivel de susceptibilidad a los cambios o alteraciones que puedan suceder con el desarrollo de una actividad en un momento dado, de tal forma que se logre establecer de manera específica, el tipo de control o manejo ambiental requerido.

Como se presenta en la Figura 6-1, la metodología empleada para la zonificación ambiental se aborda en cinco (5) fases:




Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Para el estudio se definió la sensibilidad (S) e importancia (I) de las unidades del medio abiótico, biótico, socioeconómico y cultural, como a continuación se expresa:

- **Sensibilidad Ambiental:** capacidad intrínseca de recuperación de un elemento natural, comunidad o ecosistema que lo hace susceptible de ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas a él. Se manifiesta en el nivel de tolerancia, estabilidad o resiliencia ante determinada intervención generada por una acción externa a su medio natural o social<sup>1</sup>.
- **Importancia Ambiental:** capacidad de ofrecer o prestar bienes o servicios sociales, económicos, culturales y/o ambientales al entorno en el que se encuentre, de un

<sup>1</sup> ECOPETROL S.A. Guía para la zonificación ambiental. Bogotá: [s.n.], 2013. 64 p

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 6
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 10

elemento natural, comunidad o ecosistema, ya sean estos bienes o servicios sociales de soporte, regulación o provisión<sup>2</sup>.

## 6.1 Análisis de sensibilidad e importancia

Para el análisis de sensibilidad e importancia se formularon matrices de doble entrada para la toma de decisiones, estableciendo valores para la calificación de sensibilidad (S) e importancia (I) a partir de los rangos de calificación establecidos a continuación.

### 6.1.2 Sensibilidad

De acuerdo con la metodología aplicada, la valoración se define en seis (6) categorías según la capacidad de asimilación o no de una intervención, así como la manifestación que tenga el medio para recuperarse o volver a su estado original, contemplando una categoría particular denominada nulo, la cual hace referencia a las áreas donde no se presentan elementos susceptibles a ser alterados o modificados (Ver Tabla 6-2).


**Tabla 6-2 Rangos de Sensibilidad ambiental**

Nivel de sensibilidad	Valor	Descripción
Muy alta	6	Elemento natural, comunidad o ecosistema muy susceptible de ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente leves. Son muy intolerantes a la perturbación con muy baja o ninguna capacidad de recuperación en el largo plazo.
Alta	5	Elemento natural, comunidad o ecosistema susceptible de ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas (principalmente antrópicas). Son intolerantes a la perturbación con baja capacidad de recuperación en el largo plazo, en las que se deben adoptar medidas de manejo
Media	4	Elemento natural, comunidad o ecosistema moderadamente susceptible de ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento frente a una intervención. Son moderadamente tolerantes a la perturbación con capacidad de recuperación en el mediano plazo, mediante la adopción de medidas de manejo.
Baja	3	Elemento natural, comunidad o ecosistema poco susceptible de ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento ante una intervención. Son tolerantes a la perturbación con buena capacidad de recuperación en el mediano plazo de forma natural.
Muy baja	2	Elemento natural, comunidad o ecosistema muy poco susceptible de ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento ante una intervención. Son tolerantes a la perturbación con buena capacidad de recuperación en el corto plazo de forma natural.
Nulo	1	Corresponde a zonas del área de influencia definitiva del proyecto, donde no se manifestarán los impactos del medio abiótico, biótico o paisaje, ocasionados por la ejecución del proyecto; por ende, estas zonas no contienen elementos sensibles a ser alterados o modificados, pues las acciones o condiciones externas no trascienden hasta esta área.

Fuente: A partir de la Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero, Ecopetrol S.A., 2013<sup>3</sup>, adaptado por INGEDISA S.A., 2023

<sup>2</sup> ibídem

<sup>3</sup> ECOPETROL S.A. Guía para la zonificación ambiental. Bogotá: [s.n.], 2013. 64 p

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 6
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 11

### 6.1.3 Importancia

La importancia en seis (6) categorías, según la capacidad de ofrecer o prestar bienes o servicios ambientales, sociales, económicos o culturales al territorio, contemplando una categoría particular denominada nulo, la cual hace referencia a las áreas donde no se presentan elementos susceptibles a ser alterados o modificados (Ver Tabla 6-3).

**Tabla 6-3 Rangos de importancia ambiental**

Nivel de importancia	Valor	Descripción
Muy alta	6	Muy alta importancia (6): Elemento natural, comunidad o ecosistema con muy alta capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea, por lo que ante cualquier alteración pierden su capacidad de oferta en el corto plazo, poniendo en muy alto riesgo el suministro o equilibrio del ecosistema.
Alta	5	Alta importancia (5): Elemento natural, comunidad o ecosistema con alta capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea, por lo que ante cualquier alteración pone en riesgo el suministro o equilibrio del ecosistema en el corto plazo.
Media	4	Moderada importancia (4): Elemento natural, comunidad o ecosistema con moderada capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea, por lo que ante cualquier alteración puede poner en riesgo el suministro o equilibrio del ecosistema, dado que se altera ligeramente su capacidad de oferta en el corto plazo, reflejando una disminución en tal capacidad.
Baja	3	Baja importancia (3): Elemento natural, comunidad o ecosistema con baja capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea, por lo que ante cualquier alteración no pone en riesgo el suministro o equilibrio del ecosistema, dado que no se ve alterada su capacidad de oferta en el corto plazo.
Muy baja	2	Muy baja importancia (2): Elemento natural, comunidad o ecosistema con muy baja capacidad de generar u ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea, por lo que ante cualquier alteración no pone en riesgo el suministro o equilibrio del ecosistema puesto que no presentan variación en su potencial.
Nulo	1	Nulo (0): Corresponde a zonas del área de influencia definitiva del proyecto, donde no se presentan áreas de importancia ambiental; por ende, estas zonas no contienen elementos sensibles, a ser alterados o modificados, ni ofrecen servicios en esta categoría.

Fuente: A partir de la Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero, Ecopetrol S.A., 2013<sup>4</sup>, adaptado por INGEDISA S.A., 2023

### 6.1.4 Criterios para valoración cualitativa y cuantitativa

De acuerdo con la secuencia metodológica y operativa de la zonificación, una vez realizadas las calificaciones de los niveles de sensibilidad e importancia ambiental, se determinaron los grados de interrelación sensibilidad/importancia (S/I). La relación sensibilidad/importancia ambiental (S/I) estaría dada con base en la interacción de niveles que se presentan en la Tabla 6-4.

<sup>4</sup> ECOPETROL S.A. Guía para la zonificación ambiental. Bogotá: [s.n.], 2013. 64 p

**Tabla 6-4 Categorías de interacción entre sensibilidad e importancia (S/I)**

			NIVEL DE SENSIBILIDAD					
			MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA	NULO
Valor			5	4	3	2	1	0
NIVEL DE IMPORTANCIA	MUY ALTA	5						
	ALTA	4						
	MEDIA	3						
	BAJA	2						
	MUY BAJA	1						
	NULO	0						

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

### 6.1.5 Mapas de zonificación intermedios

Teniendo en cuenta tanto los elementos físicos del ambiente como los naturales del hábitat donde las diversas especies de fauna y flora presentes en el área se desarrollan e interrelacionan, para llevar a cabo la caracterización del área de influencia definitiva, se integraron los medios (físico y biótico) y el componente de paisaje, obteniendo de esa manera, el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva del proyecto, la cual corresponde a las zonas hasta donde podrían trascender los impactos y ámbitos de manifestación por la cercanía al proyecto y sus áreas de intervención (Ver Capítulo 8 Evaluación Ambiental). Con respecto al medio socioeconómico, se caracterizó y evaluó en el área de influencia definitiva específica de este medio, en este sentido la zonificación ambiental por cada medio se realizó sobre el área de influencia definitiva del grupo de componentes.

Se elaboraron mapas síntesis por cada uno de los medios: abiótico, biótico y socioeconómico, para interpretar los valores de aptitud, asignando a cada polígono o área evaluada el mayor nivel alcanzado de la relación S/I, garantizando así la selección del escenario más crítico.

Para obtener la zonificación ambiental final, se realiza una superposición de cada elemento zonificado por medio evaluado; el álgebra de mapas consiste en sumar los valores que tiene cada uno de los elementos en un mismo punto. Este valor se clasifica acorde a los rangos que se presentan en la Tabla 6-5.

**Tabla 6-5 Rangos para el mapa de síntesis de la zonificación ambiental del proyecto**


0-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24
NULO	MUY BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

### 6.1.6 Zonificación de los criterios de importancia normativa

En esta categoría se incluyen las áreas de manejo especial, definidas en los instrumentos de ordenamiento territorial y la normatividad ambiental a nivel nacional y departamental:

- Decreto 555 de 2021 (diciembre 29) "Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C."

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 13</b>

- Resolución No 0957 del 023 abril de 2019 "Por medio de la cual se aprueba el ajuste y actualización del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Bogotá y se dictan otras disposiciones".
- Resolución CAR 20217000599 del 7 de diciembre de 2021 "Por medio de la cual se define, adopta e implementa la Estructura Ecológica Principal (EEP) para la jurisdicción CAR, y se establecen otras disposiciones".
- Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA)
- Resolución conjunta No. 28 de febrero del 2023 “Por la cual se define el Acotamiento de la ronda hídrica de los humedales de Torca y Guaymaral y sus elementos al interior de la Reserva Distrital de los Humedales Torca y Guaymaral y sus elementos: Cause, Faja Paralela, FP y Área de protección o Conservación Aferente, APCA y se adoptan otras determinaciones.

### 6.1.7 Análisis cartográfico

A partir de la definición de áreas homogéneas de cada una de las variables o criterios evaluados para cada medio, se superponen o integran utilizando el álgebra de mapas, apoyados en el sistema de información geográfica y las herramientas de geoprocetamiento, dando como resultado las zonificaciones de cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico), que reflejan los niveles de sensibilidad/importancia (S/I) desde la perspectiva física (abiótica), biótica, y socioeconómica. A partir de las zonificaciones intermedias se repite el mismo procedimiento de superposición para obtener la zonificación final al incorporarle el marco legal y normativo (determinantes socioambientales) que rige el entorno del proyecto.

La escala empleada para la elaboración de esta cartografía fue de 1:25.000 en el área de influencia definitiva del proyecto (**Ver Anexo Cartográfico**).

## 6.2 ZONIFICACIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO

Las variables para la determinación del medio abiótico se presentan en la Figura 6-2, las cuales se caracterizan en el Capítulo. 5. Caracterización del área de influencia definitiva.

**Figura 6-2 Elementos y variables evaluadas en el medio abiótico**




Fuente: INGEDISA S.A., 2023

### 6.2.2 Estabilidad Geotécnica

En el capítulo 5.1.10 Geotecnia del presente estudio de impacto ambiental, se realizó el análisis de la estabilidad del área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva, definida para el proyecto en el Capítulo 4 Área de influencia definitiva. El proceso se llevó a cabo por medio de álgebra de mapas multitemáticos, obtenidos de la caracterización, como una estimación de la interacción entre factores que condicionan la estabilidad: geología, geomorfología, amenaza por inundación, pendientes del terreno, amenaza sísmica, cobertura vegetal, precipitaciones y usos actuales del suelo. Los resultados se presentaron como una zonificación entre cinco (5) categorías de estabilidad: Zona de Estabilidad Geotécnica Muy Alta (ZEGMA), Zona de Estabilidad Geotécnica Alta (ZEGA), Zona de Estabilidad Geotécnica Moderada (ZEGM), Zona de Estabilidad Geotécnica Baja (ZEGB) y Zona de Estabilidad Geotécnica Muy Baja (ZEGMB).

Para el área de influencia definitiva del proyecto resultaron tres (3) categorías de estabilidad en áreas de trascendencia de impactos:

- i. **Zonas de Estabilidad Geotécnica Moderada (ZEGM):** Dentro del área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva, son zonas que corresponden al paso del canal Torca y el canal Guaymaral, áreas categorizadas como inundables, pendientes inclinadas que conforman los taludes de los canales mismos. Ningún sitio de infraestructura del proyecto se ubica sobre esta zona de estabilidad.
- ii. **Zonas de Estabilidad Geotécnica Alta (ZEGA):** Son áreas en las cuales ha habido intervención antrópica moderada, en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva consta de materiales de rellenos y escombros que no tienen un uso actual específico. Los sitios del proyecto ubicados sobre estas áreas son la subestación proyectada; los postes 11, 12, 15, 16, 18, 22 y 27; la plaza de tendido P.Tend\_P11; y las cajas de empalme CCD2 y CCD3.

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 15</b>

- iii. **Zonas de Estabilidad Geotécnica Muy Alta (ZEGMA):** Esta categoría se extiende sobre zonas antrópicas donde generalmente existe un sellamiento del suelo con concreto, con uso residencial y de transporte predominantemente, consta de pendientes planas. Sobre estas zonas se ubican las estructuras del proyecto como los postes 1A, 1B, 1C, 2B, 2C, 3A, 3B, 4, 5, 6, 7N, 8N, 9, 10, 11A, 13, 14B, 15, 17NN, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26N, 27, 28; las cajas de empalme CA1, CA2, CCD1, CCD2 y CT; las plazas de tendido P.Tendido\_1B-1C, P.Tendido\_2B-2C, P.Tendido\_3B y P.Tend\_P28; y el patio de acopio P.Acopio\_PT.

En el marco de la zonificación ambiental, ya que el suelo-subsuelo es el elemento principal que sirve como soporte a las estructuras y directamente a la integridad del proyecto, a cada categoría de estabilidad se le asignó un nivel de sensibilidad e importancia, acordes a sus definiciones y en relación con la estabilidad geotécnica como se presenta a continuación.

#### 6.2.2.1 Sensibilidad

La sensibilidad ambiental es asociada al nivel de afectación que puede tener el proyecto sobre las zonas de estabilidad geotécnica; a partir de este criterio, se plantea una relación inversamente proporcional en la cual las zonas de estabilidad más baja son más sensibles, mayor probabilidad de que se presenten procesos de inestabilidad por intervenciones directas en el subsuelo y viceversa. Cabe resaltar que dentro del área de influencia definitiva del proyecto la estabilidad general es alta.


#### 6.2.2.2 Importancia

Si bien se puede asumir que las zonas con mayor estabilidad son de mayor demanda, o más requeridas y útiles para construir, la ejecución de un proyecto no viene condicionada de forma obligatoria por el concepto de estabilidad; independientemente, el objetivo principal es brindar un servicio a una determinada locación. Por otra parte, la estabilidad viene contemplada dentro de los diseños del proyecto para asegurar su integridad, aquellas estructuras que se proyectan sobre zonas de estabilidad baja incurrirán en la complementación con obras que sopesen mantenerse sobre tales áreas.

Claramente, si la región sobre la que funcionará el proyecto ofrece zonas de estabilidad alta, estas serán de mayor demanda con el fin de ahorrar costos en obras complementarias; aun así, la importancia ambiental, relacionada con el nivel de servicio del suelo-subsuelo para el proyecto, es inversamente proporcional a las categorías de estabilidad geotécnica; esto se debe a la consideración de que la intervención es puntual, sobre zonas de extensión regional, cualquiera que sea su categorización, no se verá disminuido el potencial de servicio en el corto o largo plazo por la existencia del proyecto, se mantendrá la viabilidad a otras actividades y proyectos futuros desde esta temática.

Con base en las posteriores definiciones de sensibilidad e importancia, se evalúa la interacción de ambos criterios para obtener la zonificación ambiental de los rangos de estabilidad como se presenta en la Tabla 6-6.



	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 16</b>

**Tabla 6-6 Rangos de Sensibilidad e Importancia según Estabilidad Geotécnica**

Estabilidad geotécnica	Sensibilidad	Importancia	Nivel de calificación S/I
Zona de Estabilidad Geotécnica Moderada (ZEGM)	Media	Media	Media
Zona de Estabilidad Geotécnica Alta (ZEGA)	Baja	Baja	Baja
Zonas de Estabilidad Geotécnica Muy Alta (ZEGMA)	Muy baja	Muy baja	Muy baja
Nulo	Nulo	Nulo	Nulo

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

En la Tabla 6-7, se pueden apreciar las áreas y porcentajes de distribución como resultado de dicha zonificación.

**Tabla 6-7 Resultado de valoración de Sensibilidad e Importancia ambiental de la estabilidad geotécnica**

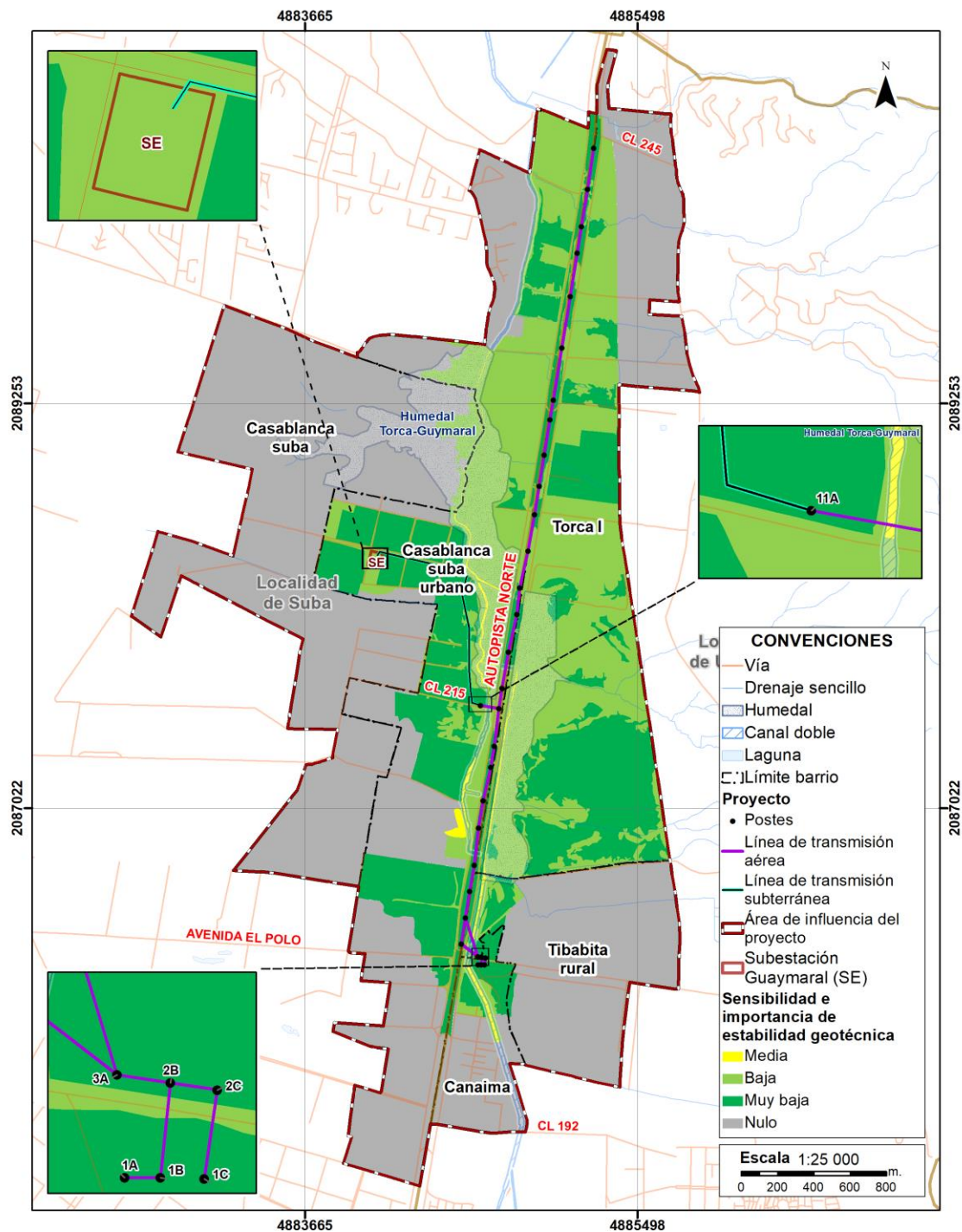
Nivel de calificación S/I	Área de influencia definitiva del proyecto	
	Área (ha)	Área (%)
Media	6,30	0,63
Baja	253,93	25,55
Muy baja	192,32	19,35
Nulo	541,29	54,46
<b>Total</b>	<b>993,84</b>	<b>100</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023


En la Figura 6-3 se presenta la distribución de la zonificación ambiental, resultante de la relación entre Sensibilidad e Importancia para el área de influencia definitiva del proyecto.



**Figura 6-3 Sensibilidad e Importancia ambiental de la estabilidad geotécnica en el área de influencia definitiva del proyecto**



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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 18</b>

## 6.2.3 Unidades hidrogeológicas

Se basa en sus dos aspectos, primero se determina la sensibilidad por medio de la vulnerabilidad de los acuíferos a través de la metodología GOD, que nos indica que tan susceptible son los acuíferos a ser contaminados por las cargas móviles y segundo se evalúa la importancia de las unidades hidrogeológicas a partir del factor de generar bienes y servicios, por lo cual se tiene en cuenta el coeficiente de almacenamiento que nos indica que tan productivo puede ser un acuífero en determinada zona.

### 6.2.3.1 Sensibilidad

El criterio para definir la sensibilidad ambiental de los acuíferos presentes en el área de influencia definitiva del proyecto se fundamenta en la susceptibilidad que presenta el acuífero frente a una condición o elemento contaminante, la cual está determinada por las características intrínsecas del acuífero.

La evaluación de la sensibilidad ambiental de los acuíferos se enfoca hacia los acuíferos más someros o partes más superficiales de los mismos, dado que la zona no saturada es la que determina el grado de protección, pues son las más susceptibles a la afectación por una carga contaminante, con posibilidad de alterar horizontes más profundos.


**Tabla 6-8 Sensibilidad hidrogeología**

Vulnerabilidad God	Leyenda (Ingeominas)	Sensibilidad Hidrogeológica
<b>Baja</b>	Acuíferos vulnerables a contaminantes relativamente móviles y/o persistentes o bien, a eventos de contaminación continuos, durante largos periodos de tiempo. Tienen una mediana capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y buena resistencia a la infiltración de sustancias contaminantes alóctonas, Su recuperación natural se da en el corto plazo, son zonas compuestas por sedimentos de arcillas intercalados con arenas. Esta vulnerabilidad está representada en el área por la Formación Sabana.	<b>Baja</b>
<b>Muy Baja</b>	Acuitardos que por sus características físicas tienen una baja transmisividad, son rocas impermeables y debido a esto las capas confinantes representan un obstáculo que dificulta un flujo significativo hacia el acuífero, para el área de influencia definitiva se encuentra representado por los depósitos cuaternarios de la Formación Chía.	<b>Muy Baja</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

### 6.2.3.2 Importancia

La caracterización de las unidades hidrogeológicas se basa en la asignación de categorías hidrogeológicas con base en el potencial de rocas y sedimentos para almacenar y transmitir agua subterránea, en función de la composición, permeabilidad y capacidad específica de cada unidad litológica evaluada, evaluando el nivel de importancia a partir de la relación que tienen con el abastecimiento de sistemas acuíferos los cuales son aprovechados por los habitantes del área para el consumo humano, doméstico o para la realización de actividades económicas.

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 19</b>

**Tabla 6-9 Categorías de importancia por unidades hidrogeológicas**

Características hidrogeológicas	Capacidad específica promedio (L/S/M)	Nivel de importancia
<p>Sistemas de acuíferos continuos de extensión regional a local, conformados por sedimentos Cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial y continental, representan acuíferos libres y confinados. Almacena aguas dulces; en el área se identifican los acuíferos de la Formación Sabana.</p> <p>Poseen una alta capacidad de generación de bienes y servicios ambientales en el área que sirven para abastecer de recurso hídrico subterráneo el área a través de acuíferos con capacidad específica baja.</p>	<p>Acuíferos de Baja productividad, capacidad específica entre 0,05 y 1,0 l/s/m</p>	<p>Media</p>
<p>Sedimentos compuestos principalmente por material arcilloso que funciona como capas impermeables que poseen una capacidad muy baja para la generación de bienes y/o servicios ambientales en el área de influencia definitiva, están compuestos por sedimentos y rocas con recursos limitados de agua subterránea, estas condiciones hacen que estas unidades hidrogeológicas sean de muy baja importancia, en el área no se identifican usos ni usuarios que aprovechen esta unidad. En el área se identifica el acuitardo de la Formación Chía.</p>	<p>Sistemas acuitardos de muy baja productividad, capacidad específica menor a 0,05 l/s/m</p>	<p>Muy Baja</p>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Como se aprecia en la Tabla 6-10, la mayor parte del área de influencia definitiva del proyecto tiene una calificación nula con el 54,46 %, debido a que esta categoría se encuentra por fuera del área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva, lo que nos indica que no se materializarán impactos en esta zona.

Seguido por áreas de zonificación media con un 37,01% del área del proyecto representados por zonas con unidades acuíferos regionales a semiregionales de origen aluvial y continental compuestos principalmente por intercalaciones de arena y arcilla de la Formación Sabana.

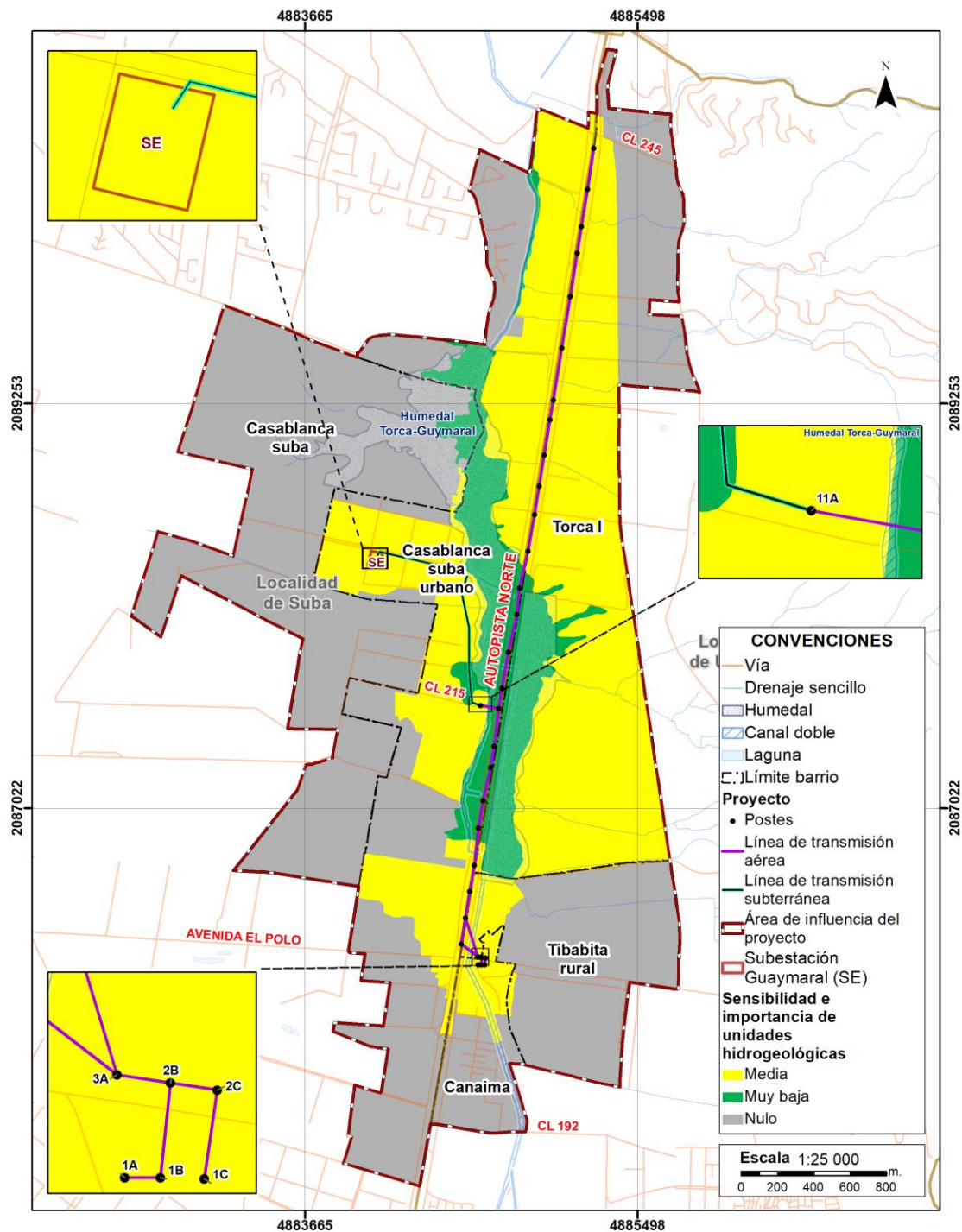
Finalmente tenemos los acuitardos con limitados recursos hídricos subterráneos, compuestos principalmente por sedimentos arcillosos de la Formación Chía con una representación de apenas el 8,53% del área.

**Tabla 6-10 Resultado de valoración de sensibilidad e Importancia ambiental de las unidades hidrogeológicas en el área de influencia definitiva del proyecto**

Nivel de calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Media	367.79	37.01%
Muy Baja	84.76	8.53%
Nulo	541.29	54.46%
<b>Total</b>	<b>993,84</b>	<b>100</b>


Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Figura 6-4 Sensibilidad e Importancia ambiental de las unidades hidrogeológicas en el área de influencia definitiva del proyecto**



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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 21</b>

## 6.2.4 Uso actual del suelo

El uso actual del suelo hace referencia a la actividad que se desarrolla en un determinado espacio geográfico (agricultura, ganadería, recreación, conservación forestal, etc.) y está directamente relacionado con las características propias del suelo y los servicios ambientales y ecosistémicos que este recurso puede ofrecer a quienes habitan y se asientan en él. De acuerdo con lo anterior, se realizó la evaluación de la sensibilidad e importancia para el componente suelos con base en el uso actual del suelo, el cual está directamente relacionado con las características fisicoquímicas de este, su ubicación espacial y las dinámicas socioeconómicas de la zona.


### 6.2.4.1 Sensibilidad

La valoración de la sensibilidad se realizó teniendo en cuenta el grado de susceptibilidad que presenta el suelo al deterioro o degradación por efecto de factores externos. Para ello, se adelantó un análisis del uso actual del suelo dentro del área de influencia físico-biótica-paisaje-definitiva, cuya categorización se realizó teniendo en cuenta los dominios de uso establecidos en el Modelo de Almacenamiento Geográfico para la presentación de Estudios Ambientales, el cual asigna un uso actual al suelo de acuerdo con su funcionalidad.

En la Tabla 6-11 se presentan los usos actuales identificados dentro del suelo del área de influencia físico-biótica-paisaje-definitiva, su nivel de sensibilidad y los criterios de clasificación que se tuvieron en cuenta para identificar la capacidad de absorción y recuperación que tienen los suelos frente a una alteración ocasionada por factores externos sin alcanzar un estado de deterioro.

**Tabla 6-11 Niveles de sensibilidad ambiental de los usos actuales del suelo**

Uso actual	Nivel de sensibilidad	
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	<b>MUY ALTA</b>	Suelos destinados a la conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y los hábitats naturales y al mantenimiento y recuperación de poblaciones de diferentes especies en su entorno natural. Presentan muy baja capacidad de recuperarse frente a una alteración.
Protección (CPR)	<b>ALTA</b>	Áreas en las que actualmente se desarrollan actividades relacionadas con la producción, plantación, aprovechamiento y disfrute de los recursos naturales en áreas intervenidas previamente por actividades antrópicas. Estas actividades no generan la disminución de la cobertura vegetal actual, por lo que presentan una capacidad baja de recuperación frente a una alteración.
Producción-protección (FPP)		
Sistema forestal productor (FPD)		
Cultivos transitorios intensivos (CTI)		
Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		
Cultivos permanentes intensivos (CPI)		
Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)		
Sistemas agrosilvícolas (AGS)		
Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		
Sistemas silvopastoriles (SPA)		
Residencial (IRS)	<b>MEDIA</b>	Suelos que sostienen sistemas e infraestructura de tipo residencial y/o agropecuaria que requiere la remoción total o una disminución importante de la cobertura vegetal para su establecimiento, sin que esto genere una transformación total del entorno. En esta categoría se incluyen los suelos destinados al soporte de asentamientos humanos de tipo de
Pastoreo intensivo (PIN)		
Pastoreo extensivo (PEX)		

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 22</b>

Uso actual	Nivel de sensibilidad	
		residencial ya que, al brindar protección a los habitantes de la zona, su capacidad de absorber alteraciones externas es media.
Comercial (ICM)	<b>BAJA</b>	Suelos que sostienen infraestructura de diferente tipo (no residencial), que permite el desarrollo de funciones sociales y la prestación de servicios comerciales, educativos, recreacionales, de transporte, entre otros. Presentan una capacidad de recuperación alta frente a alteraciones de diferente tipo al tratarse de zonas fuertemente alteradas por el ser humano.
Dotacional (IDT)		
Educativa (IED)		
Industrial (IIM)		
Recreacional, deportiva y/o turística (IRC)		
Separador vial (ISV)		
Transporte (ITR)		
Tierras en descanso (OTD)		
Zonas verdes urbanas (OZV)		
Cuerpo de agua natural (CAN)		
Cuerpo de agua artificial (CAA)		
Materiales de construcción (MCC)	<b>MUY BAJA</b>	Zonas que presentan suelos fuertemente alterados desprovistos de vegetación que han sido destinados a la explotación de materiales para construcción. Presentan una capacidad muy alta para absorber alteraciones, pues su naturalidad ha sido totalmente intervenida por el ser humano.

Fuente: INGEDISA S.A, 2023

De acuerdo con lo anterior, se identificó que dentro del área de influencia físico-biótica-paisaje-definitiva predominan los usos actuales con sensibilidad baja, asociada a zonas antrópicas que sostienen infraestructura de diferente tipo que permite la prestación de servicios educativos, recreacionales, comerciales, etc., a los habitantes y visitantes. A continuación, se encuentra la sensibilidad ambiental alta asignada a zonas destinadas a la protección de los recursos naturales o a actividades que no generen una disminución de la cobertura vegetal existente. Finalmente se encuentra la sensibilidad media asociada a suelos que sostienen infraestructura de tipo residencial. En la Tabla 6-2 se presentan los niveles de sensibilidad ambiental de los usos del suelo identificados en el área de influencia físico-biótica-paisaje-definitiva del proyecto.

**Tabla 6-12 Sensibilidad ambiental de los usos actuales del suelo**

Uso actual	Símbolo	Sensibilidad	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Protección	CPR	Alta	16,36	3,62%	52,05	11,50%
Producción-protección	FPP	Alta	34,20	7,56%		
Sistema forestal productor	FPD	Alta	1,49	0,33%		
Residencial	IRS	Media	3,17	0,70%	3,17	0,70%
Cuerpo de agua artificial	CAA	Baja	7,47	1,65%	397,32	87,80%
Comercial	ICM	Baja	39,32	8,69%		
Dotacional	IDT	Baja	8,73	1,93%		
Educativo	IED	Baja	43,48	9,61%		
Industrial	IIM	Baja	11,25	2,49%		
Recreacional, deportiva y/o turística	IRC	Baja	62,07	13,72%		
Separador vial	ISV	Baja	30,80	6,81%		
Transporte	ITR	Baja	24,35	5,38%		
Tierras en descanso	OTD	Baja	168,40	37,21%		
Zonas verdes urbanas	OZV	Baja	1,44	0,32%		
<b>Total</b>			452,55	100%	452,55	100%

Fuente: INGEDISA S.A, 2023

### 6.2.4.2 Importancia


Para la evaluación de la importancia ambiental se tuvo en cuenta la capacidad que tiene el suelo de generar bienes y servicios ambientales que puedan beneficiar y ser usados por los habitantes del territorio, en concordancia con el uso que actualmente le están dando a este recurso. De este modo, el nivel de importancia disminuye en la medida que el suelo presente una mayor dificultad para ofrecer bienes y servicios ambientales debido a sus características propias, su ubicación espacial y las dinámicas socioeconómicas de la zona, factores que en conjunto determinan el uso actual del suelo.

En la Tabla 6-13 se presenta la clasificación de los usos actuales del suelo en términos de importancia ambiental.

**Tabla 6-13 Niveles de importancia ambiental de los usos actuales del suelo**

Uso actual	Nivel de importancia	
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	<b>MUY ALTA</b>	Suelos que sostienen ecosistemas estratégicos con capacidad muy alta para la generación de bienes y servicios ambientales.
Protección (CPR)	<b>ALTA</b>	Áreas destinadas al sostenimiento de sistemas protectores, productores y productores-protectores que permiten satisfacer las necesidades básicas de los habitantes de la zona y en algunos casos generar ingresos monetarios, por medio de actividades que mantienen la funcionalidad de los ecosistemas naturales y los agroecosistemas, y, la prestación de los servicios ecosistémicos de los suelos en los que éstas se desarrollan.
Producción-protección (FPP)		
Sistema forestal productor (FPD)		
Cultivos transitorios intensivos (CTI)		
Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		
Cultivos permanentes intensivos (CPI)		
Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)		
Sistemas agrosilvícolas (AGS)		
Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)		
Sistemas silvopastoriles (SPA)		
Pastoreo intensivo (PIN)	<b>MEDIA</b>	Áreas que permiten el desarrollo de las funciones sociales y de prestación de los servicios tendientes a asegurar el acceso a los derechos fundamentales, sociales y culturales, para el desarrollo individual y colectivo de quienes habitan la zona. Dichos servicios y funciones sociales pueden ser ofertados por el sector público y/o privado.
Pastoreo extensivo (PEX)		
Residencial (IRS)		
Comercial (ICM)		
Dotacional (IDT)		
Educativa (IED)		
Industrial (IIM)		
Recreacional, deportiva y/o turística (IRC)		
Transporte (ITR)		
Cuerpo de agua natural (CAA)		
Cuerpo de agua artificial (CAN)	<b>BAJA</b>	Suelos que actualmente no ofrecen ningún servicio de importancia económica, social o cultural para los habitantes de la zona, pero cuentan con algún tipo de atractivo visual. En esta categoría se incluyen las áreas que no tienen un uso específico y no generan alteración de la cobertura vegetal existente.
Separador vial (ISV)		
Tierras en descanso (OTD)		
Zonas verdes urbanas (OZV)	<b>MUY BAJA</b>	Zonas destinadas al sostenimiento de actividades que no son significativas económica, social o culturalmente en la zona y además requieren una alteración importante de los recursos naturales.
Materiales de construcción (MCC)		

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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 24</b>

De este modo, se identificó que dentro del área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva predomina la importancia ambiental media, correspondiente a suelos que permiten la prestación de servicios tendientes a asegurar el acceso a los derechos fundamentales, sociales y culturales a los habitantes y visitantes de la zona, pues sostienen infraestructura de tipo residencial, educativa, dotacional, etc., que resulta importante para el desarrollo individual y colectivo. A continuación, se encuentran los usos actuales con importancia ambiental alta, asociada a zonas destinadas a la protección, producción y producción-protección, de modo que, en estas zonas, el suelo soporta ecosistemas de diferente tipo que brindan servicios de aprovisionamiento y regulación. Finalmente, se encuentran los usos del suelo con importancia ambiental baja, que hace referencia a zonas que actualmente no ofrecen ningún servicio que beneficie de manera particular o significativa a los habitantes del territorio.

En la se Tabla 6-14 presenta la valoración de los usos actuales del suelo identificadas en el área de influencia físico-biótica-paisaje-definitiva en función de la importancia ambiental, relacionada con capacidad de generar bienes y servicios que pueden ser aprovechados por las comunidades del territorio.

**Tabla 6-14 Importancia ambiental del uso actual del suelo**

Uso actual	Símbolo	Importancia	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Protección	CPR	Alta	16,37	3,62%	52,05	11,50%
Producción-protección	FPP	Alta	34,20	7,56%		
Sistema forestal productor	FPD	Alta	1,49	0,33%		
Residencial	IRS	Media	3,17	0,70%	230,65	50,97%
Cuerpo de agua artificial	CAA	Media	7,47	1,65%		
Comercial	ICM	Media	39,32	8,69%		
Dotacional	IDT	Media	8,73	1,93%		
Educativo	IED	Media	43,48	9,61%		
Industrial	IIM	Media	11,25	2,49%		
Recreacional, deportiva y/o turística	IRC	Media	62,07	13,72%		
Separador vial	ISV	Media	30,80	6,81%		
Transporte	ITR	Media	24,35	5,38%		
Tierras en descanso	OTD	Baja	168,40	37,21%	169,84	37,53%
Zonas verdes urbanas	OZV	Baja	1,44	0,32%		
<b>Total</b>			<b>452,55</b>	<b>100%</b>	<b>452,55</b>	<b>100%</b>


Fuente: INGEDISA S.A, 2023

En este sentido, se determinó que la valoración de sensibilidad/importancia (S/I) del uso actual del suelo en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva del proyecto se clasifica principalmente como media; en segundo lugar, se presenta S/I alta, y finalmente la S/I baja tal como se presenta en la Tabla 6-15 donde además se incluye en área sin trascendencia de impactos para el componente suelos, cuya valoración es nula.

**Tabla 6-15 Resultado de valoración de sensibilidad e Importancia ambiental del uso actual del suelo en el área de influencia definitiva del proyecto**

Nivel de calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Alta	52,05	5,24%
Media	230,65	23,21%
Baja	169,84	17,09%
Nulo	541,29	54,46%



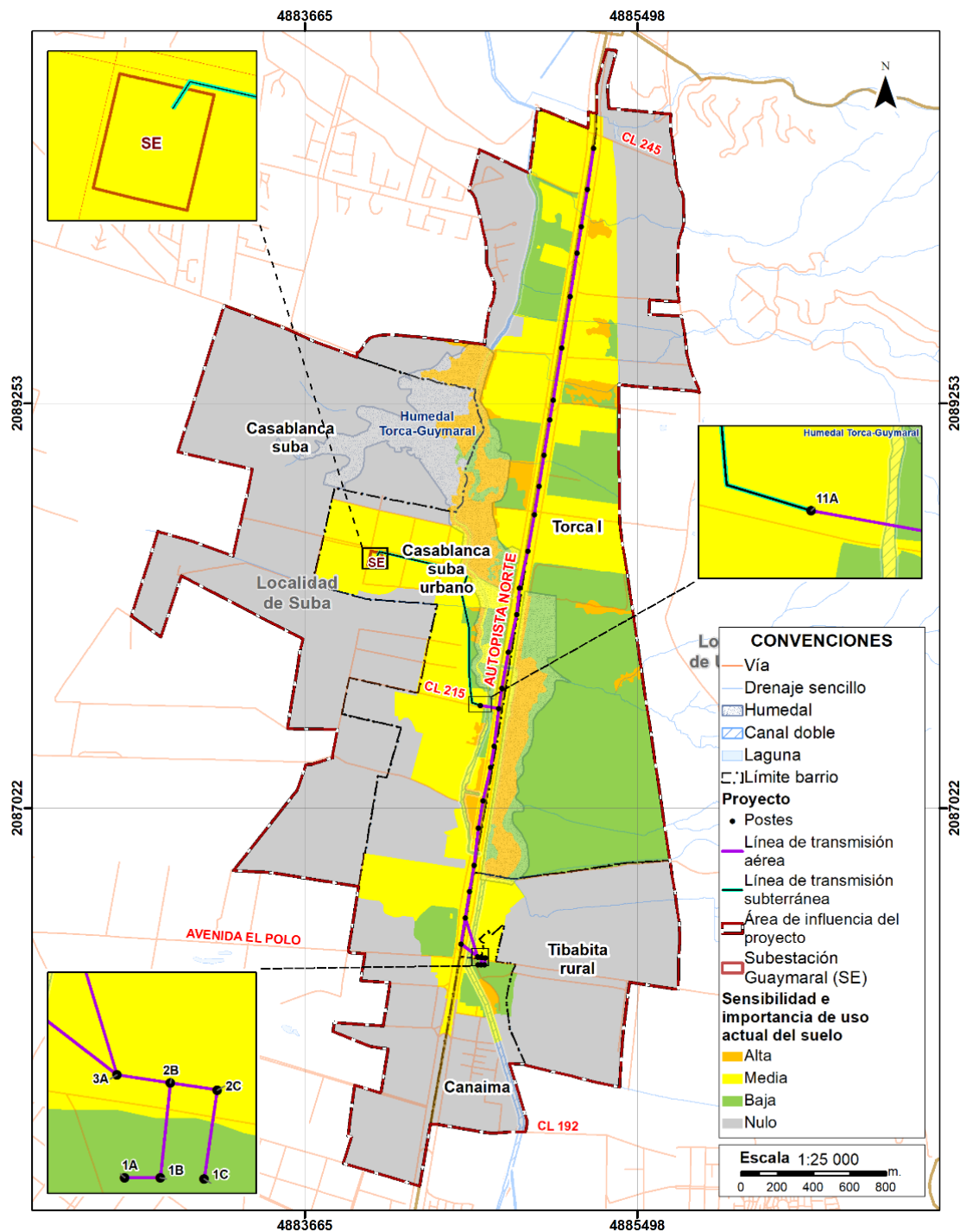
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b> <b>GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A</b> <b>115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 25</b>

<b>Nivel de calificación S/I</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Área (%)</b>
<b>Total</b>	<b>993,84</b>	<b>100</b>


Fuente: INGEDISA S.A., 2023

En la Figura 6-5 se presenta la distribución de la zonificación ambiental, resultante de la relación entre Sensibilidad e Importancia del uso actual del suelo para el área de influencia definitiva del proyecto.

**Figura 6-5 Sensibilidad e Importancia ambiental del uso actual del suelo en el área de influencia definitiva del proyecto**



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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 27</b>

### 6.2.5 Índice de regulación hídrica

El índice de retención y regulación evalúa la capacidad de la cuenca para mantener un régimen de caudales, producto de la interacción del sistema suelo-vegetación con las condiciones climáticas y con las características físicas y morfométricas de la cuenca. Igualmente, mide la capacidad de retención de humedad en las cuencas con base en la distribución de series de frecuencias acumuladas de los caudales diarios, y permite evaluar la capacidad de regulación del sistema en su conjunto. Los rangos van de 0 y 1 y los valores más bajos son los que se interpretan como de menor regulación. Se identificó que la cuenca aferente al área influencia físico-biótica paisaje definitiva (FBP) está clasificada con una “alta retención y regulación hídrica”.

#### 6.2.5.1 Sensibilidad

El análisis de sensibilidad se realizó a partir del índice de retención y regulación hídrica, el cual se realizó para la cuenca aferente al área influencia físico-biótica paisaje definitiva (FBP), esta se caracteriza por una “muy baja” sensibilidad ambiental considerando su alta capacidad de retención y regulación de humedad, la cual le permite soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas, sin sufrir alteraciones importantes que le impidan alcanzar un equilibrio dinámico que mantenga un nivel aceptable en su estructura y función (ver Tabla 6-16).

**Tabla 6-16 Clasificación de la cuenca aferente al área influencia del proyecto**

Código	Unidad hidrográfica del nivel subsiguiente	IRH	Categoría (IRH)	Sensibilidad
(2120-0704)	Río Bogotá (Sector Tibitoc - Chía)	0,78	Alta retención y regulación de humedad	Muy Baja
-	Drenaje Canal Guaymaral	-	Sin transcendencia de impactos	Nulo


Fuente: Corporación Autónoma Regional De Cundinamarca<sup>5</sup>, adaptado por INGEDISA S.A., 2023.

En cuanto a la cuenca hidrográfica asociada al Drenaje Canal Guaymaral, sobre el cual se prevé solicitar permiso de ocupación de cauce, se identifica un régimen hidrológico intermitente, condicionado a la ocurrencia de precipitaciones en la zona y un cauce principal asociado a un cuerpo de agua artificial que permite la conducción de aguas lluvias en el sector. En este sentido, la retención y regulación de humedad para esta cuenca no puede ser estimada debido a la ausencia de un caudal constante y condiciones de almacenamiento y/o retención en la cuenca, por lo que los valores del Índice de Regulación Hídrica -IRH- para el presente análisis son tomados del valor estimado para la microcuenca de mayor jerarquía en la que esta se encuentra totalmente contenida, correspondiente a Río Bogotá (Sector Tibitoc - Chía) – 2120-0704.

#### 6.2.5.2 Importancia

La importancia ambiental se estimó a partir de la capacidad de la cuenca aferente al área influencia físico-biótica paisaje definitiva (FBP) para almacenar altos volúmenes de agua en sus sistemas lénticos y lóticos, sin embargo se determinó una importancia media (ver Tabla

<sup>5</sup> Corporación Autónoma Regional De Cundinamarca. Op.cit.,p.5

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 28</b>

6-17) por los altos grados de intervención antrópica y contaminación que poseen estos sistemas hídricos en el área de influencia definitiva, condición que se validó con los resultados de los muestreos de caracterización de sistemas hídricos superficiales (ver acápite 5.1.7 “calidad del agua”).

**Tabla 6-17 importancia ambiental de la cuenca aferente al área influencia del proyecto**

Código	Unidad hidrográfica del nivel subsiguiente	IRH	Importancia
(2120-0704)	Río Bogotá (Sector Tibitoc - Chía)	0,78	Media
-	Drenaje Canal Guaymaral		
-	Sin transcendencia de impactos	-	Nulo

Fuente: Corporación Autónoma Regional De Cundinamarca<sup>6</sup>, adaptado por INGEDISA S.A., 2023.

### 6.2.5.3 Sensibilidad e importancia

Finalmente se determinó el grado de interrelación sensibilidad/importancia (S/I) (ver Tabla 6-18 y Figura 6-6) por medio de la interacción entre la sensibilidad (índice de retención y regulación hídrica) y la importancia de la unidad hidrográfica de nivel subsiguiente II para el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva del proyecto, en donde se determinó que el 45,54% del área de influencia físico- biótica paisaje tienen una “baja” sensibilidad/importancia debido a que esta cuenca posee una alta retención y regulación hídrica, este índice guarda una amplia relación con los parámetros morfométricos bajo la perspectiva de que en la Cuenca predomina el rango de pendiente denominado ligeramente inclinado (3-7%) ocupando un 31,21 % del área total se determinó un tiempo de concentración de 1618,68 minutos que convertido a horas registra un valor de 26 horas reflejando un tiempo alto en la evacuación de flujos de agua sumado a la existencia de números ecosistemas lentos que almacenan los pulsos hídricos provenientes de las zonas con altas pendientes, de otra parte durante los recorridos en campo y una vez realizada la caracterización se evidenció el alto grado de intervención de los sistemas hídricos lo que afecta y/o limita directamente los usos y oferta; Además se en área sin transcendencia de impactos para el componente hidrología, cuya valoración es nula con el 54,46%.

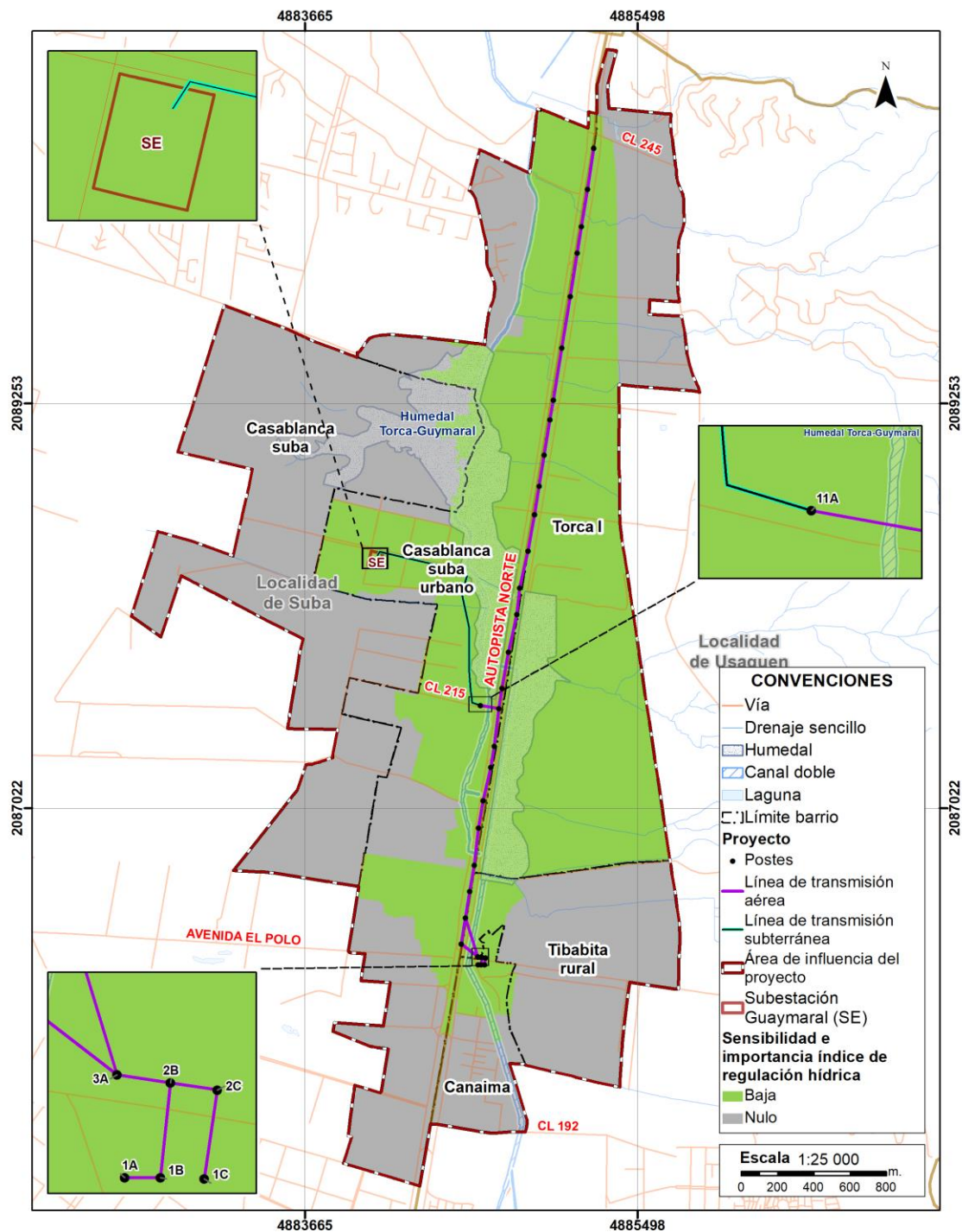
**Tabla 6-18 Resultado de valoración de Sensibilidad e Importancia ambiental del índice de retención hídrica (IRH) en el área de influencia definitiva del proyecto**

Código	Unidad hidrográfica del nivel subsiguiente	Sensibilidad/Importancia	Área (ha)	Área (%)
(2120-0704)	Río Bogotá (Sector Tibitoc - Chía)	Baja	452.55	45.54%
-	-	Nulo	541.29	54.46%
<b>Total</b>			<b>993.84</b>	<b>100.00%</b>


Fuente: INGEDISA S.A., 2023.

<sup>6</sup> Corporación Autónoma Regional De Cundinamarca. Op.cit.,p.5

**Figura 6-6 Sensibilidad e Importancia ambiental del índice de retención hídrica (IRH) en el área de influencia definitiva del proyecto).**



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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 30</b>

## 6.2.6 Resultados de zonificación intermedia del medio abiótico

Como resultado de la integración espacial de los componentes analizados: estabilidad geotécnica, unidades hidrogeológicas, uso actual de suelo, índice de retención y regulación hídrica, se genera el mapa intermedio de zonificación ambiental del medio abiótico, que indica la oferta ambiental del medio con áreas homogéneas con sensibilidad e importancia media, baja y nulo.

Se tuvieron en cuenta los valores máximos (24) y mínimos (4) de calificación que se podría obtener de la suma de los componentes evaluados. Ver Tabla 6-19.

**Tabla 6-19 Niveles máximos y mínimos de sensibilidad e importancia obtenidos en el medio abiótico**

Elemento	Rango mínimo	Rango máximo
Estabilidad Geotécnica	1	6
Unidades Hidrogeológicas	1	6
Aptitud del suelo	1	6
Retención y Regulación Hídrica	1	6
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>24</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

De acuerdo con la Tabla 6-19, se realiza la sumatoria de los valores máximos y mínimos que se podrían presentar en las valoraciones de los criterios del medio abiótico, seguido de ello se realizan los rangos de la zonificación ambiental para el medio abiótico. Ver Tabla 6-20.

**Tabla 6-20 Niveles de sensibilidad/ importancia para el medio abiótico**


Rango	Nivel de calificación abiótica
21 a 24	Muy alta
17 a 20	Alta
13 a 16	Media
9 a 12	Baja
5 a 8	Muy Baja
0 a 4	Nulo

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

En la Tabla 6-21 y la Figura 6-7, se presenta las categorías de zonificación intermedia para el medio abiótico. La categoría con mayor predominio está asociada a la categoría nulo con el 54,46 %, son áreas donde los impactos del proyecto del medio abiótico no tienen transcendencia.

La categoría media con el 9,54%, está asociada a zonas de estabilidad geotécnica moderada (ZEGM), las cuales corresponden al paso del canal Torca y el canal Guaymaral, acuíferos regionales a semiregionales de origen aluvial y continental y suelos que permiten la prestación de servicios tendientes a asegurar el acceso a los derechos fundamentales, sociales y culturales a los habitantes y visitantes de la zona, pues sostienen infraestructura de tipo residencial, educativa, dotacional, etc., que resulta importante para el desarrollo individual y colectivo.

En cuanto la categoría baja con el 36%, corresponde a la alta capacidad de retención y

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 31</b>

regulación de humedad de la cuenca Río Bogotá (Sector Tibitoc - Chía), la cual le permite soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas, zonas de Estabilidad Geotécnica Muy Alta (ZEGMA), acuitardos con limitados recursos hídricos subterráneos y zonas que actualmente no ofrecen ningún servicio que beneficie de manera particular o significativa a los habitantes del territorio.

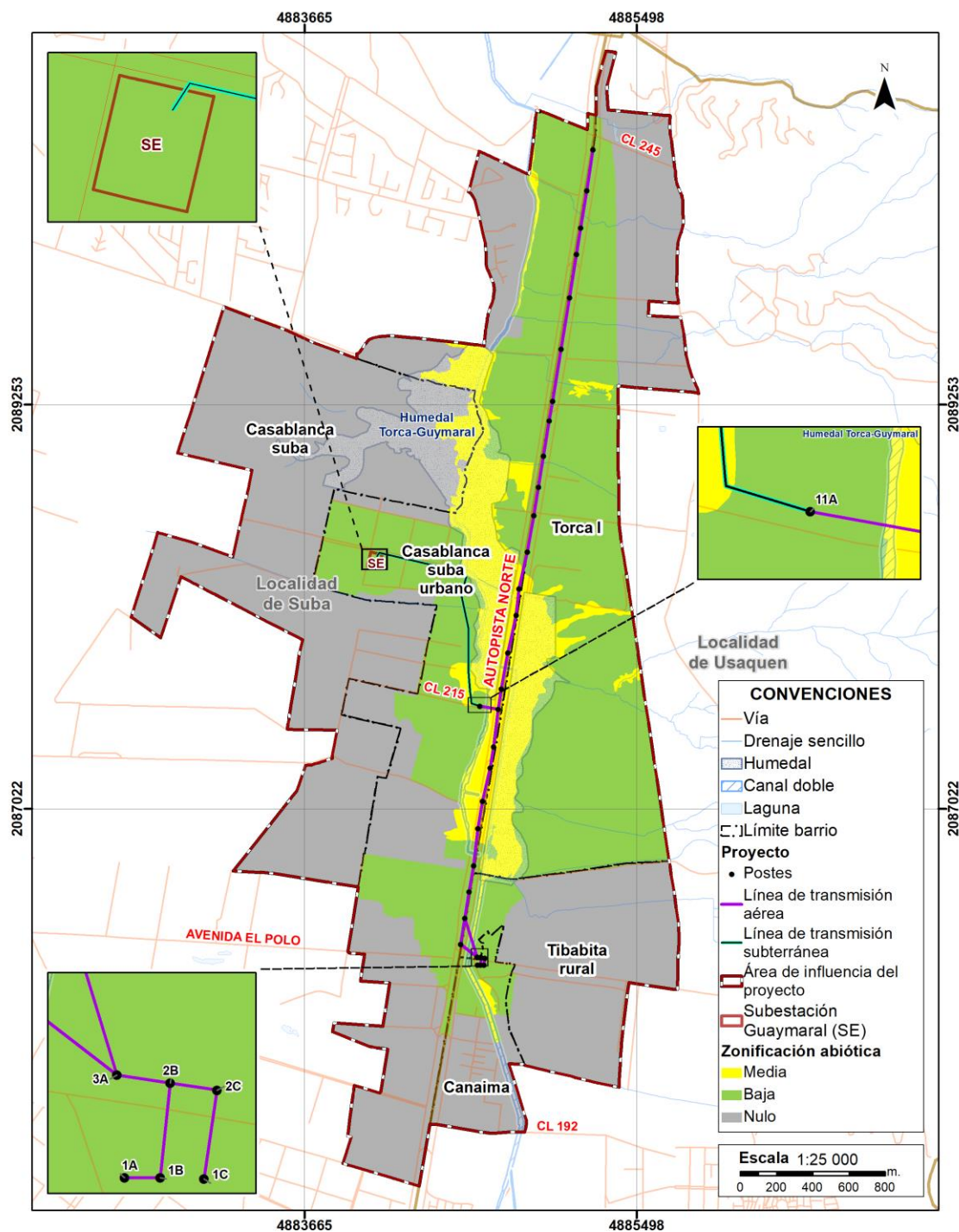
**Tabla 6-21 Resultado de zonificación ambiental del medio abiótico en el área de influencia definitiva del proyecto**

Nivel de calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Media	94,80	9,54
Baja	357,74	36,00
Nulo	541,29	54,46
<b>Total</b>	<b>993,84</b>	<b>100</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023




**Figura 6-7 Resultado de zonificación ambiental del medio abiótico en el área de influencia definitiva del proyecto**



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

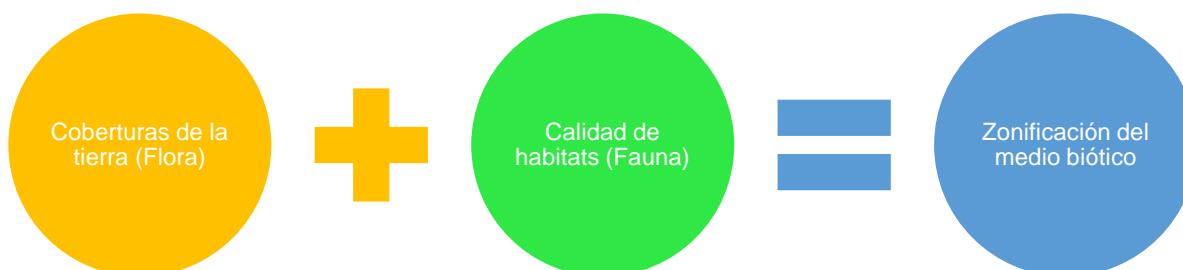


	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b> <b>GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A</b> <b>115 kV”</b>	CÓDIGO: Cap. 6
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 33

### 6.3 Zonificación del medio biótico

Para la zonificación ambiental del medio biótico se realiza la valoración de los componentes de flora y fauna, los cuales, a partir de los criterios de análisis, unidades y definición de sensibilidad e importancia permitieron estructurar la zonificación intermedia biótica del Proyecto (ver Figura 6-15).

**Figura 6-8 Variables de evaluación de zonificación para el medio biótico**



Fuente: INGEDISA S.A., 2023


#### 6.3.2 Coberturas de la tierra

Como criterio de evaluación para la zonificación del medio biótico del componente flora, se toma como insumo principal las unidades de cobertura de la tierra las cuales permiten la definición de elementos de análisis en las que están involucradas las poblaciones de flora que pueden ser sensibles de acuerdo con su composición, estructura y función. La interpretación de las coberturas se realiza con base en la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia<sup>7</sup>, la caracterización e identificación del estado de las poblaciones de flora e importancia de estas en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva del proyecto.

Partiendo de la interpretación de coberturas la tierra se realizó el análisis de sensibilidad e importancia ambiental en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva del proyecto. A partir de ello, se definen categorías en términos de sensibilidad e importancia, entre las que se incluyen; Muy alta, alta, media, baja y muy baja. Estas categorías se encuentran en función a su estructura, composición, diversidad y rareza de los ecosistemas en el área de influencia definitiva, además de la remanencia en el territorio, dada la alta tasa de transformación que tienen las coberturas en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva. A partir de esto, se presenta a continuación la descripción de los aspectos que determinan en términos de sensibilidad e importancia la calificación de las coberturas de la tierra para el componente flora.

Una vez interpretadas las coberturas de la tierra identificadas en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva, se procede a valorar a partir de lo anteriormente expuesto, de acuerdo con la calificación en la interacción de Sensibilidad e Importancia, como se puede observar en la Tabla 6-22.

<sup>7</sup> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales(IDEAM). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Bogotá: [s.n.], 2010.

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 34</b>

**Tabla 6-22 Niveles de calificación para la interacción de Sensibilidad e Importancia para las coberturas de la tierra**

Nivel de calificación (Interacción Sensibilidad e Importancia)	Calificación
Muy alta	5
Alta	4
Media	3
Baja	2
Muy Baja	1


Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Al relacionar los niveles de calificación en términos de sensibilidad e importancia con las unidades de coberturas presentes en el área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva, se encontraron diecinueve (19) categorías de coberturas de la tierra, donde siete (7) presentan una calificación final muy baja, cinco (5) baja, cuatro (4) media, una (1) cobertura con calificación final Alta y dos (2) coberturas presentan calificación muy alta (Tabla 6-23).

**Tabla 6-23 Valoración sensibilidad e importancia para las coberturas de la tierra en el área de influencia definitiva del proyecto**

Categoría Cobertura	Cobertura CLC	Código CLC	Sensibilidad	Importancia	Nivel de calificación S/I
Territorios Artificializados	Tejido urbano discontinuo	112	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja
	Zonas industriales o comerciales	121	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja
	Zonas verdes urbanas	141	Baja	Baja	Baja
	Instalaciones recreativas	142	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja
	Red vial y territorios asociados	1221	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja
	Red ferroviaria y terrenos asociados	1222	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja
	Parques cementerios	1412	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja
Territorios Agrícolas	Pastos limpios	231	Baja	Baja	Baja
	Pastos arbolados	232	Baja	Baja	Baja
	Pastos enmalezados	233	Baja	Baja	Baja
	Plantación forestal	315	Baja	Baja	Baja
Bosques y Áreas Seminaturales	Tierras desnudas y degradadas	333	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja
	Vegetación secundaria alta	3231	Media	Media	Media
	Vegetación secundaria baja	3232	Media	Media	Media
Áreas Húmedas	Zonas pantanosas	411	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	413	Media	Alta	Alta
Superficies de Agua	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	512	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
	Canales	513	Media	Media	Media
	Cuerpos de agua artificiales	514	Media	Media	Media

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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 35</b>

De acuerdo con lo anterior, se puede apreciar en la Tabla 6-23 que se evidencian calificaciones de sensibilidad e importancia las cuales se clasifican en muy baja, baja, media, alta y muy alta. A continuación, se especifican los criterios analizados según la valorización realizada:

- En la evaluación realizada en las coberturas con calificación “Muy baja”, se delimito el análisis a aquellas áreas artificializadas que están asociadas a las zonas urbanas e industriales, así como redes viales y ferroviarias, para cuyo emplazamiento se ha modificado el entorno natural y, por ende, representan un elemento poco susceptible a ser alterada, con sensibilidad e importancia nula para lo relacionado con el componente biótico. Los resultados de la valoración de sensibilidad e importancia “Muy baja” para esta categoría, abarca un área de 197,03ha con una representatividad del 19,83% del área de influencia físico-biótica-paisaje definitiva.
- Las coberturas con calificación “Baja” comprenden áreas ocupadas por tierras cubiertas con pastos y en este caso áreas ocupadas por plantaciones que corresponden a modificaciones antrópicas de áreas naturales, dominadas por pasturas con presencia de árboles. Este tipo de coberturas presentan un alto porcentaje de intervención antrópica, como también las plantaciones cuyas especies no nativas cultivadas en grandes porciones de área, no presentan ninguna estructura y función en términos de diversidad y conectividad ecológica, y áreas que están dominadas principalmente por pastos y gramíneas. Estas unidades son poco susceptibles a ser alteradas, siendo tolerantes a las modificaciones.

Adicionalmente en esta calificación se sitúa la unidad de cobertura correspondiente a zonas verdes urbanas, cuyo origen es antrópico y así mismo representan una modificación al paisaje natural con un interés asociado a actividades de integración al espacio urbano de áreas verdes, por ende, en relación con el componente biótico no representan un elemento poco susceptible a ser alterado.

Para esta categoría se presenta un porcentaje de área basado en 197,49ha con una representatividad del 19,87% del área total.


- En cuanto a la calificación “Media”, esta correspondió a las áreas con cobertura que tienen un remanente de ecosistemas naturales donde es posible que se presente una dinámica entorno a la sucesión vegetal y áreas sensibles por presencia de vegetación. Estas unidades tienen el potencial de resguardar fragmentos que contienen muestras de la diversidad de la flora local, además, pueden ser objetivo de procesos sucesionales y de rehabilitación, que para el caso del área de influencia definitiva del proyecto también presentan mezcla con especies foráneas que en su momento pudieron ser implementadas para sustituir en áreas naturales o aledañas o por procesos típicos de urbanización de las zonas naturales aledañas que permite la intromisión de especies usadas en los entornos urbanos. Para este caso se encontraron unidades de cobertura pertenecientes a vegetación secundaria baja, secundaria alta y como se mencionó con anterioridad canales y cuerpos de agua artificiales que pueden tener relación con la vegetación y los demás componentes del medio biótico. Los resultados de la valoración de sensibilidad e importancia “Media” para esta categoría presentan un área de 41,67ha con una

representatividad equivalente a 4,19% del área total, una representatividad bastante baja junto con las categorías alta y muy alta.

- La cobertura con calificación “Alta”, correspondió este caso para una cobertura específicamente por tratarse de una cobertura sensible por su importancia ecosistémica y la fragilidad del área en la que se encuentra. Esta cobertura: vegetación acuática sobre cuerpos de agua, presenta composición y estructura y debe su desarrollo precisamente al ecosistema asociado de Laguna, lagos y ciénagas naturales, presente también en el área de influencia definitiva del proyecto. Representa también importancia ecológica en múltiples niveles asociados a su riqueza y diversidad, adicionalmente en contraste con otros componentes bióticos, representa el hábitat de diversidad de formas de vida que confluyen según su estado de intervención y degradación. Estas áreas son altamente sensibles e importantes para el componente biótico ya que representan los remanentes del componente de flora del área de análisis. Para esta categoría en términos de área representa 3,46ha equivalentes al 0,35% del total. Finalmente se incluyen en esta clasificación las áreas correspondientes a humedales debido a su alta sensibilidad e importancia en torno a las características ecológicas únicas que revisten a este tipo de áreas, representando un alto valor por la complejidad de su nicho ecológico y presentar condiciones únicas en su desarrollo.
- En esta clasificación se encuentran las áreas correspondientes a las Zonas pantanosas y las Lagunas, lagos y ciénagas naturales, se caracterizan por poseer condiciones únicas y especiales para mantenerse como ecosistema natural. Estos ecosistemas tienen como componente fundamental el agua, en torno al cual se forman ambientes intermedios que varían entre permanentemente inundados y normalmente secos, adicionalmente estos sistemas incluyen todos los niveles de diversidad biológica que allí puedan sustentar. Su fragilidad es alta debido a que las perturbaciones exógenas pueden incrementar su degradación y hacer irreversibles los efectos sobre los mismos. Son el sustento de coberturas como las de vegetación acuática de la cual dependen algunos organismos en nichos muy específicos, de allí deriva su importancia para los demás componentes del medio biótico, por esas interacciones interespecíficas e intraespecíficas. Por estas razones estas coberturas tienen una muy alta sensibilidad debido a que en su área circundante por fenómenos de urbanización que se ha prolongado en el tiempo, se ha visto muy afectada y fuertemente mermada. Para el caso de la evaluación del área de influencia definitiva en este sentido, el área es de 12,91ha representando 1,30% del total de las coberturas evaluadas.
- Finalmente, en esta categoría se ubica lo correspondiente a las áreas donde no trascienden los impactos del componente de flora que corresponde al 54,46% equivalente a 541,29 ha.

**Tabla 6-24 Resultado de valoración de Sensibilidad e Importancia ambiental para las coberturas de tierra en el área de influencia definitiva del proyecto**

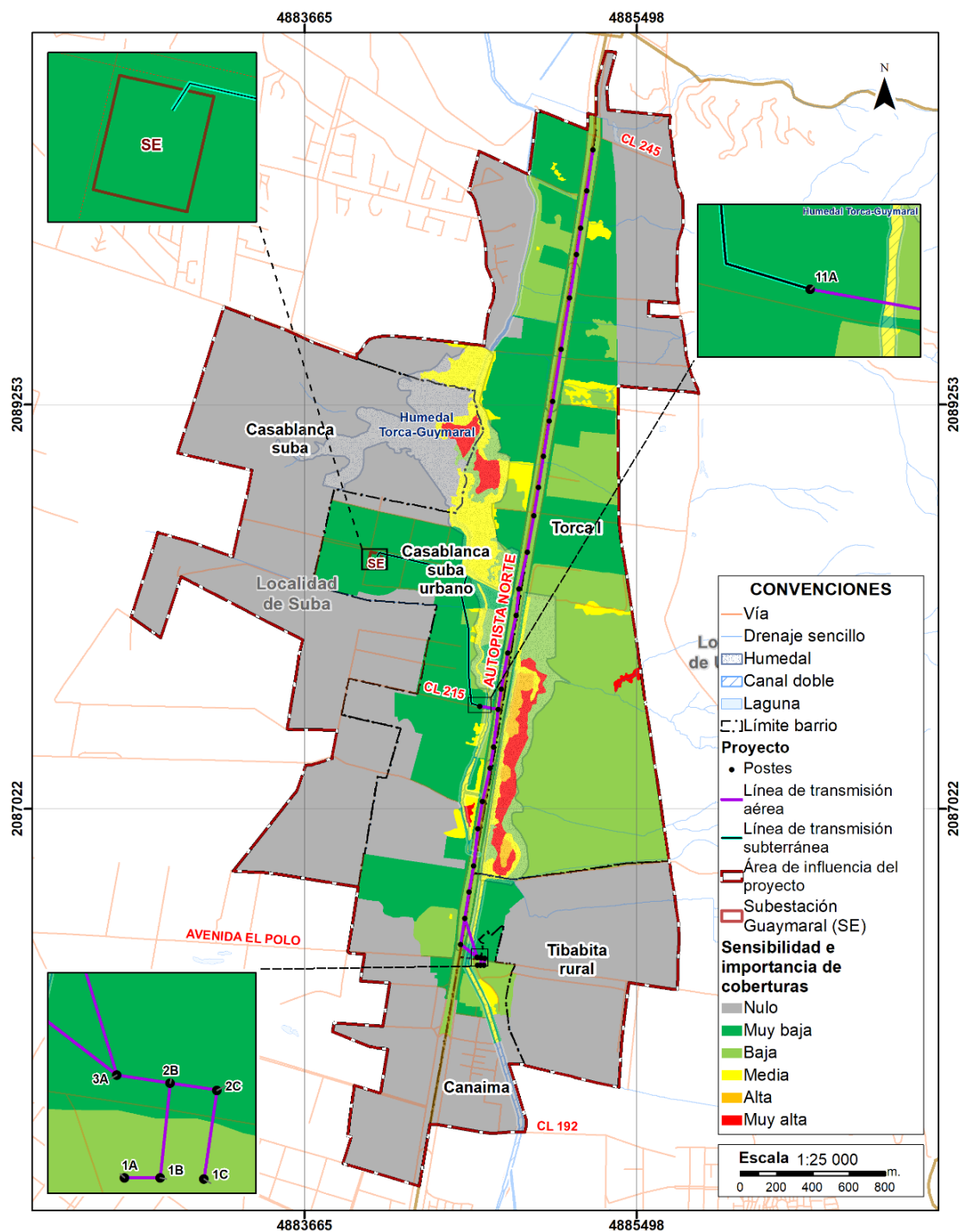
Nivel de calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Muy Alta	12,91	1,30
Alta	3,46	0,35
Media	41,67	4,19

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 37</b>


Nivel de calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Baja	197,49	19,87
Muy Baja	197,03	19,83
Nulo	541,29	54,46
<b>Total</b>	<b>993,84</b>	<b>100</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Figura 6-9 Resultado de valoración de Sensibilidad e Importancia ambiental para las coberturas de tierra en el área de influencia definitiva del proyecto**



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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 39</b>

### 6.3.3 Calidad de Hábitat

El hábitat es el espacio que reúne las condiciones y características tanto físicas como biológicas donde puede coexistir un individuo o grupo de organismos, y su dimensión espacial está determinada por la estructura vegetal y recursos existentes (ej. cantidad y lugares de alimento, reproducción, calidad de agua, aire, humedad, temperatura, etc.). Este a su vez se fundamenta en la base trófica y nichos que en el confluyen, acorde con la cantidad de recursos y relaciones ecológicas como competencia, depredación y parasitismo<sup>8</sup>; donde las especies aprovechan para buscar alimento, refugio y garantizar su reproducción, así como establecer sus poblaciones y supervivencia a largo plazo<sup>9 10</sup>.

En concordancia con lo anterior, para el análisis de zonificación ambiental del componente fauna se consideró las unidades vegetales o coberturas homologadas a hábitat evaluado o caracterizado para el área de influencia físico – biótica – paisaje definitiva. En tal caso, para evaluar el criterio de calidad de hábitat se tuvo en cuenta tres (3) variables relacionadas con este parámetro, cuya metodología se basa en la propuesta de Murcia – García (2006)<sup>11</sup>; las variables son el grado de vulnerabilidad de las especies y los índices de diversidad de Shannon, así como la sensibilidad del hábitat abordada a partir de la heterogeneidad de microhábitats de las unidades vegetales presentes. Estas variables se describen con mayor detalle a continuación.

#### 6.3.3.1 Vulnerabilidad de especies sensibles

El grado de vulnerabilidad de las especies reportadas para el área de influencia físico – biótica – paisaje definitiva, se determinó a partir de tres (3) aspectos: Especies amenazadas, Especies endémicas y Especies con restricción de comercio CITES, las cuales tienen importancia ecológica para la conservación al ser “vulnerables” a diferentes factores de origen antrópico.

Las especies amenazadas son aquellas cuyas poblaciones naturales tienden a disminuir o están en riesgo de desaparecer con relación a que su hábitat o rango de distribución que son indispensables para su supervivencia, han sido afectados por las presiones antrópicas<sup>12</sup>, cuyos criterios son establecidos a nivel internacional por la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN)<sup>13</sup> y adoptadas en el ámbito nacional por la serie

<sup>8</sup>TERBORGH, John. *et al.* Structure and Organization of an Amazonian Forest Bird Community. *En:* Ecological Monographs, june 1990, vol. 60 no 2, p. 213-238. Disponible en internet: <https://doi.org/10.2307/1943045>.

<sup>9</sup>STORCH, I. Linking a multiscale habitat concept to species conservation. *En:* Landscape ecology and resource management: linking theory with practice. Bissonette, J.A. e I. Storch (eds.). Island Press, Washington, D.C, 2003. p. 303–320.


<sup>10</sup>DELFÍN -ALFOSNO, Cristian., GALLINA - TESSARO, Sonia y LÓPEZ – GONZÁLEZ, Carlos. Capítulo 13. El hábitat: definición, dimensiones y escalas de evaluación para la fauna silvestre. *En:* Manual de técnicas para el estudio de la fauna. México, D.F.; México. GALLINA–TESSARO, S. y C. LÓPEZ–GONZÁLEZ (Eds.). Instituto de Ecología, A.C., Universidad Autónoma de Querétaro, INE–Semarnat, 2012. P 285-304.

<sup>11</sup>MURCIA - GARCÍA, Uriel Gonzalo. Zonificación ambiental de cuenca del río Putumayo. Uriel Gonzalo Murcia García (Editor). Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi; Instituto Nacional de Desarrollo INADE, 2006 188 p.

<sup>12</sup>INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES - IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species [Online]. Version 2022-2 [Citado en julio., 2023]. Disponible en internet: <https://www.iucnredlist.org>.

<sup>13</sup>ibid



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 6
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 40

de libros rojos del país<sup>14 15</sup> y la Resolución 1912 de 2017 “*Por la cual se establece el listado de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costero que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones*”

<sup>16</sup>.

Así mismo, una especie endémica es aquella que se encuentra limitada a un ámbito geográfico reducido (principalmente menor a 50.000 Km<sup>2</sup>) o a los límites geográficos de un país, y solo es posible encontrarla en ese lugar, siendo a su vez más vulnerable y susceptible a desaparecer (extinguirse) al tener un rango geográfico muy pequeño y por tanto de sus poblaciones<sup>17</sup>. Entre tanto, a través de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), cuyo acuerdo internacional concertado entre los gobiernos, tiene como objetivo velar por el comercio de fauna y flora, incluye aquellas especies con restricción debido a su vulnerabilidad derivada de las presiones de cacería en las áreas de ocurrencia<sup>18</sup>.

Con base en lo expuesto, se valoró la vulnerabilidad teniendo en cuenta la proporción o número de especies ya sea amenazada, endémicas o en apéndices CITES registradas en cada hábitat o cobertura sobre el total de especies en ese hábitat, siendo dicho valor proporcional y expresado de forma porcentual.

### 6.3.3.2 Diversidad de Shannon

La función o índice de Shannon es ampliamente utilizado para medir o cuantificar la biodiversidad, este expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies y es independiente respecto al tamaño de la muestra, tomando un rango entre 0,5 y 5 donde los valores menores a dos (2) son de baja diversidad, entre dos (2) y 2.9 son de mediana diversidad, mayores a tres (3) se consideran de alta diversidad<sup>19</sup>. En la Tabla 6-25 se ilustran los valores arrojados para el índice de Shannon en cada unidad vegetal o hábitat evaluado en el área de influencia físico – biótica- paisaje definitivo.

**Tabla 6-25 Valores para el índice de Shannon en los hábitats evaluados en el área de influencia definitiva físico - biótica – paisaje**

Parámetro	Hábitat								
	Caa	Vasca	Pa	Pf	Vs	Zic	Zp	Zu	Zva
Especies	19	18	43	4	22	2	38	5	29

<sup>14</sup>RENJIFO, Luis M *et al.* Libro rojo de aves de Colombia. Bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Bogotá, Colombia.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2014. 465 p.

<sup>15</sup>RENJIFO, Luis M. *et al.* Libro rojo de aves de Colombia: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Bogotá, D. C., Colombia.: Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt, 2016. Vol. II. 565 p.


<sup>16</sup>COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución Número 1912 (15, septiembre, 2017). “Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones”. MADS. Bogotá. D.C., 2017. 38 p.

<sup>17</sup>CHAPARRO-HERRERA, Sergio. *et al.* Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *En: Biota Colombiana*, 2013, vol. 14, no 2, p. 235-272. Disponible en internet: <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/32892?locale-attribute=es>.

<sup>18</sup>CONVENCION SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES - CITES. Apéndices I, II y III de la CITES [En línea]. Versión 11/01/2023 [Consultado en julio, 2023]. Disponible en internet :< <http://www.cites.org/esp/app/index.shtml>>.

<sup>19</sup>MORENO, Claudia E. Métodos para medir la biodiversidad. *En: Manuales y Tesis SEA*, 2001, vol. 1. p. 58. Disponible en internet: <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>.



	<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. 6</b>
			<b>VERSIÓN: 00</b>
			<b>PÁG. 41</b>

Parámetro	Hábitat								
	Caa	Vasca	Pa	Pf	Vs	Zic	Zp	Zu	Zva
<b>Individuos</b>	68	67	481	8	110	7	453	13	210
<b>Shannon_H</b>	2.51	2.68	3.14	1.32	2.79	0.41	2.64	1.50	2.70

**Hábitat:** **Caa:** Cuerpos de agua artificiales, **Vasca:** Vegetación acuática sobre cuerpos de agua, **Pa:** Pastos, **Pf:** Plantación forestal; **Vs:** Vegetación secundaria o en transición, **Zic:** Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación, **Zp:** Zonas pantanosas, **Zu:** Zonas urbanizadas, **Zva:** Zonas verdes artificializadas, no agrícolas.

Fuente: INGEDISA S.A, 2023

### 6.3.3.3 Sensibilidad

La ocupación de la fauna está determinada por las características del hábitat, donde la diversidad de especies se incrementa en función de una comunidad vegetal conformada por distintos estratos arbóreos, los cuales suponen una heterogeneidad traducida en cantidad de recursos alimentarios, nichos ecológicos, áreas reproductivas, nidificación y/o refugios necesarios para la supervivencia y desarrollo de los procesos biológicos de las especies<sup>20 21 22</sup>.

En ese orden de ideas, el parámetro de sensibilidad se establece a partir de las características de cada hábitat homologado, tomando como referencia la altura y densidad de árboles con base en lo documentado en la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia, donde se consignan los aspectos mencionados y que generan una heterogeneidad de microhábitats. Estos parámetros son determinantes al evaluar la sensibilidad, dado que las unidades vegetales más complejas (ej. bosques) son más importantes para la fauna y su afectación tiene mayor impacto sobre las comunidades, comparado con otras coberturas o hábitats menos complejas (ej. Zonas urbanas, zonas industriales, entre otras), donde su grado de sensibilidad tiende a disminuir.

### 6.3.3.4 Proceso metodológico

Considerando lo anterior, se hizo una valoración de la importancia del índice de Shannon y la vulnerabilidad de las especies, así como la sensibilidad del hábitat a partir de la variable heterogeneidad de microhábitats, teniendo en cuenta tres (3) parámetros de evaluación: alto, medio y bajo de acuerdo con la metodología propuesta por Murcia – García (2006)<sup>23</sup> como se ilustra a continuación en la Tabla 6-26.

**Tabla 6-26 Variables y criterios de calificación (Importancia y Sensibilidad) para la zonificación del componente fauna**


Criterio	Variable	Bajo (1)	Medio (2)	Alto (3)
Importancia	Vulnerabilidad de especies sensibles	< 13,8%	>13,9 - 19,9%	> 20%
	Índice de Shannon	<2	2-2,9	>3
Sensibilidad	Heterogeneidad de microhábitats      Altura de árboles	> 0,60 m	0,60 - 7,9 m	8 - 15m

<sup>20</sup>TERBORGH, John. *et al.* Op cit., p. 213-238.

<sup>21</sup>PONCE, Manuel, BRANDIN, Julián. y PONCE María E. Composición, distribución espacial y variación de la avifauna de los llanos surorientales del estado de Guárico, Venezuela. *En:* Ecotrópicos, 1996, vol. 9, no1, p. 21-32. Disponible en internet: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/25727>.

<sup>22</sup>CAMACHO-FORERO, Liubov P. Composición y estructura de un ensamblaje de aves asociado al ecosistema de manglar de isla fuerte (Caribe colombiano). Trabajo de grado para optar el título de Bióloga. Bogotá, D. C. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Programa de Biología, 2007. 91p.

<sup>23</sup>MURCIA - GARCÍA, Uriel Gonzalo. Op cit., p 87.

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 42</b>

Criterio	Variable	Bajo (1)	Medio (2)	Alto (3)
	Densidad de árboles	<25%	25% y 70%	>70%

Fuente: Tomado y Adaptado por INGEDISA., 2023 a partir de Murcia – García, 2006<sup>24</sup>.

De acuerdo con la tabla anterior, la vulnerabilidad de las especies es expresada de forma porcentual considerando valores bajos aquellos menores a 13,8%, medios entre 13,9 y 19,9, y valores altos mayores a 20%. Así mismo, para el índice de Shannon se considera una escala donde aquellos menores a dos (2) son de baja diversidad, valores entre dos (2) y 2,9 mediana diversidad, y valores mayores a tres (3) son de alta diversidad. Finalmente, a partir de la CORINE Land Cover adaptada para Colombia, se determina la heterogeneidad de hábitats, donde los valores bajos de sensibilidad corresponden a las unidades con alturas de los árboles menores a 0,6 metros y densidad de árboles menor al 25%, los valores medios entre 0,6 y 7,9 metros de altura y entre 25 y 70% de densidad de los árboles, mientras que valores altos son aquellos que oscilan entre los 8 a 15 metros de altura con una densidad mayor al 70% (Tabla 6-27).


**Tabla 6-27 Criterios de calificación para la variable densidad de árboles en la zonificación del componente fauna**

Hábitat Homologado	Cobertura Corine Land Cover	Código Corine Land Cover	Altura (m)	Densidad de árboles	Calificación
<b>Zonas Urbanizadas</b>	Tejido urbano discontinuo	112	<0,6	<25%	Baja
<b>Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación</b>	Zonas industriales o comerciales	121	<0,6	<25%	Baja
	Red ferroviaria y terrenos asociados	1221			
	Red vial y territorios asociados	122			
<b>Zonas verdes artificializadas, no agrícolas</b>	Zonas verdes urbanas	141	0,6 -7,9	25% y 70%	Media
	Parques cementerios	1412			
	Instalaciones recreativas	142			
<b>Pastos</b>	Pastos limpios	231	0,6 -7,9	25% y 50%	Media
	Pastos arbolados	232			
	Pastos enmalezados	233			
<b>Tierras desnudas y degradadas</b>	Tierras desnudas y degradadas	333	<0,6	<25%	Baja
<b>Plantación forestal</b>	Plantación forestal	315	0,6 -7,9	25% y 70%	Media
<b>Vegetación secundaria o en transición</b>	Vegetación secundaria alta	3231	8,0-15	> 70%	Alta
	Vegetación secundaria baja	3232			
<b>Zonas pantanosas</b>	Zonas pantanosas	411	8,0-15	25% y 70%	Alta
<b>Vegetación acuática sobre cuerpos de agua</b>	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	413	<0,6	25% y 70%	Alta
<b>Lagunas, lagos y ciénagas naturales</b>	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	512	<0,6	25% y 70%	Alta
<b>Canales</b>	Canales	513	<0,6	25% y 50%	Media
<b>Cuerpos de agua artificiales</b>	Cuerpos de agua artificiales	514	<0,6	25% y 50%	Media

Fuente: Adaptado por Ingeniería y Diseño 2023 a partir de IDEAM, 2010<sup>25</sup>

<sup>24</sup>Ibid.

<sup>25</sup>IDEAM. Leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia escala 1:100.000. Bogotá, D. C., 2010.72p.

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 43</b>

A continuación, se hace la descripción de cada uno de los niveles calificados para la obtención de la zonificación del componente fauna.

- **Valoración sensibilidad e importancia sin transcendencia de impactos**

Esta categoría corresponde a zonas del área de influencia definitiva donde no se manifestarán los impactos del componente de fauna, de modo que estas zonas no contienen elementos sensibles a ser alterados o modificados ya que las acciones o condiciones externas no trascienden hasta esta área. Para el área de influencia definitiva representa el 54,46% (541,29 ha) del área total.

- **Valoración sensibilidad e importancia Muy Baja**

Esta categoría la conforman las zonas urbanizadas (Zu), las cuales incluyen los territorios cubiertos por infraestructura urbana, así como todos aquellos espacios verdes y redes de comunicación asociados con ellas que configuran un tejido urbano discontinuo (edificaciones y zonas verdes)<sup>26</sup>, cuyas unidades representan el 0,60% (6 ha) del área de influencia definitiva. Así mismo, acá también engloba las zonas industriales o comerciales y redes de comunicación (Zic) que comprenden los territorios cubiertos por infraestructura de uso exclusivamente comercial, industrial, de servicios y comunicaciones (Zonas industriales o comerciales, Red ferroviaria y terrenos asociados Red vial y terrenos asociados)<sup>27</sup> que en conjunto constituyen el 11,63% (115,58 ha) de AI-Def.

Finalmente, dentro de esta categoría se encuentran las tierras desnudas y degradadas (Tdd), las cuales corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema y/o condiciones climáticas extremas. Se incluyen las áreas donde se presentan tierras salinizadas, en proceso de desertificación o con intensos procesos de erosión que pueden llegar hasta la formación de cárcavas<sup>28</sup>; estas representan el 0,47% (4,64 ha) del AI-Def

- **Valoración sensibilidad e importancia Baja**

Para esta categoría se encuentra la plantación forestal (Pf), siendo una cobertura constituida por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de reforestación para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras)<sup>29</sup>, estando representadas en un 0,15% (1,49 ha) para el AI-Def.


Igualmente, a esta categoría pertenecen los cuerpos de agua artificiales (Caa), haciendo referencia a aquellos cuerpos de agua de carácter artificial creados por el hombre para almacenar agua con distintos fines, representados en 0,12% (1,18 ha) del AI-Def; al igual que los canales (Can) que es otro tipo de cauce artificial caracterizados por contener agua

<sup>26</sup>IBID., p. 14.

<sup>27</sup>IBID., p. 15.

<sup>28</sup>IBID., p. 15.

<sup>29</sup>IBID., p. 46.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 6
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 44

en movimiento de forma permanente y presenta un ancho mínimo de 50 m<sup>30</sup>; estos últimos representan el 0,63 % (6,29 ha) del AI-Def.

#### • Valoración sensibilidad e importancia Media

A esta categoría pertenecen las Zonas verdes artificializadas, no agrícolas (Zva) conformadas por Zonas verdes urbanas, Parques cementerios, Instalaciones recreativas. Estas comprenden las zonas verdes localizadas en las áreas urbanas, sobre las cuales se desarrollan actividades comerciales, recreacionales, de conservación y amortiguación, donde los diferentes usos del suelo no requieren de infraestructura construida apreciable; siendo a su vez resultantes de procesos de planificación urbana y que quedaron inmersas dentro del perímetro urbano<sup>31</sup>, estando representadas en el 10,37% (103,04 ha) del AI-Def.

Para esta categoría también se encuentran las unidades vegetales conformadas por Pastos (Pa) (Pastos limpios, Pastos arbolados y Pastos enmalezados), cuyas coberturas comprenden las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae (gramíneas) y árboles dispersos donde su presencia obedece en mayor porcentaje a la acción antrópica, referida especialmente a su plantación e introducción de especies no nativas principalmente y en el manejo posterior que se le hace<sup>32</sup>. Para el AI-Def es la unidad vegetal de mayor representación con el 16,48% (163,76 ha).

Igualmente, en esta categoría se encuentran los Lagos, Lagunas y Ciénagas naturales (Llcn), las cuales corresponden a superficies o depósitos de agua naturales de carácter abierto o cerrado, dulce o salobre, que pueden estar conectadas o no con un río o con el mar. Para el AI-Def se encuentra representada en un 0,07% que equivalen a 0,69 ha.

Por último, dentro de esta categoría se encuentra la vegetación acuática sobre cuerpos de agua (Vasca), la cual corresponde Bajo esta categoría se clasifica toda aquella vegetación flotante que se encuentra establecida sobre cuerpos de agua, recubriéndolos en forma parcial o total. Comprende vegetación biotipológicamente clasificada como *Pleustophyta*, *Rizophyta* y *Haptophyta*<sup>33</sup>.

#### • Valoración sensibilidad e importancia Alta

A esta categoría únicamente pertenece la vegetación secundaria o en transición (Vs), siendo un tipo de cobertura natural producto o que se ha establecido a partir de procesos de sucesión natural; áreas cubiertas por vegetación principalmente arbórea con dosel irregular y presencia ocasional de arbustos, palmas y enredaderas, correspondiente a los estadios intermedios de la sucesión vegetal que se establecen posterior a la intervención o remoción de la vegetación boscosa original, es decir, después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o reforestación de los pastizales<sup>34</sup>; esta cobertura para el AI-Def representa el 3,44% (34,2 ha) el área total.


<sup>30</sup>|IBID., p. 67,68.

<sup>31</sup>|IBID., p. 18.

<sup>32</sup>|IBID., p. 33.

<sup>33</sup>|IBID., p. 33.

<sup>34</sup>|IBID., p. 62.

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 45</b>

- **Valoración sensibilidad e importancia Muy Alta**

A esta categoría únicamente pertenecen las zonas pantanosas (Zp) que comprenden las tierras bajas, que generalmente permanecen inundadas durante la mayor parte del año, pueden estar constituidas por zonas de divagación de cursos de agua, llanuras de inundación, antiguas vegas de divagación y depresiones naturales donde la capa freática aflora de manera permanente o estacional<sup>35</sup>, estando representadas en el 1,23% (12,21 ha) del AI-Def.

De acuerdo con lo anterior, el grado de sensibilidad de los hábitats para la fauna representados en las coberturas vegetales, se realizó a partir de la integración de las variables analizadas: vulnerabilidad de especies, Índice de Shannon y heterogeneidad de microhábitats, para ello se creó una escala de valores con cinco (5) niveles de calificación que oscilaron entre tres (3) y nueve (9), siendo este último el rango máximo (Tabla 6-28).

**Tabla 6-28 Niveles de calificación para el componente fauna**

Rango	Nivel de calificación	Hábitats asociados	Área (ha)	Área (%)
9	Muy Alta	Zp	12,21	1,23
7 a 8	Alta	Vs	34,20	3,44
5 a 6	Media	Zva, Pa, Vasca, Llcn	270,95	27,26
4	Baja	Pf, Caa, Can	8,96	0,90
3	Muy Baja	Zu, Zic, Tdd	126,22	12,70
Nulo			541,29	54,46
<b>Total</b>			<b>993,84</b>	<b>100</b>

**Hábitats asociados:** Caa: Cuerpos de agua artificiales, Can: Canales, Llcn: Lagos, lagunas y ciénagas naturales, Vasca: Vegetación acuática sobre cuerpos de agua, Pa: Pastos, Pf: Plantación forestal; Vs: Vegetación secundaria o en transición, Zic: Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación, Zp: Zonas pantanosas, Zu: Zonas urbanizadas, Zva: Zonas verdes artificializadas, no agrícolas, Tdd: Tierras desnudas y degradadas.

Fuente: INGEDISA S.A, 2023

Así mismo, a partir de la integración de las variables analizadas permitió determinar la calidad de cada unidad vegetal o hábitats. En el ítem relacionado a continuación se explica detalladamente.


### 6.3.3.5 Resultados de la zonificación del componente fauna: Calidad de los hábitats

A partir de la identificación y resultados de las unidades florísticas presentes en el área de influencia físico – biótica – paisaje - definitiva, se hizo una homologación e integración de las variables utilizadas, donde fueron definidos 12 tipos de hábitats y la categoría nula, siendo a su vez acorde con los resultados de la caracterización de fauna silvestre donde se registró especies. Estos hábitats homologados se ilustran en la Tabla 6-29.

**Tabla 6-29 Tipos de hábitats identificados en el área de influencia definitiva**

Hábitat Homologado	Cobertura Corine Lan Cover	Código Corine Land Cover	Área (Ha)	%
<b>Zonas Urbanizadas</b>	Tejido urbano discontinuo	112	6,00	0,60
<b>Total Zonas urbanizadas</b>			<b>6,00</b>	<b>0,60</b>

<sup>35</sup>BID., p. 61.

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 46</b>


Hábitat Homologado	Cobertura Corine Lan Cover	Código Corine Land Cover	Área (Ha)	%
<b>Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación</b>	Zonas industriales o comerciales	121	91,24	9,18
	Red vial y terrenos asociados	1221	23,05	2,32
	Red ferroviaria y terrenos asociados	1222	1,29	0,13
<b>Total Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación</b>			<b>115,58</b>	<b>11,63</b>
<b>Zonas verdes artificializadas, no agrícolas</b>	Zonas verdes urbanas	141	32,23	3,24
	Parques cementerios	1412	8,73	0,88
	Instalaciones recreativas	142	62,07	6,25
<b>Total Zonas verdes artificializadas, no agrícolas</b>			<b>103,04</b>	<b>10,37</b>
<b>Pastos</b>	Pastos limpios	231	136,68	13,75
	Pastos arbolados	232	10,63	1,07
	Pastos enmalezados	233	16,44	1,65
<b>Total Pastos</b>			<b>163,76</b>	<b>16,48</b>
<b>Plantación forestal</b>	Plantación forestal	315	1,49	0,15
<b>Total Plantación forestal</b>			<b>1,49</b>	<b>0,15</b>
<b>Tierras desnudas o degradadas</b>	Tierras desnudas o degradadas	333	4,64	0,47
<b>Total Tierras desnudas o degradadas</b>			<b>4,64</b>	<b>0,47</b>
<b>Vegetación secundaria o en transición</b>	Vegetación secundaria alta	3231	26,93	2,71
	Vegetación secundaria baja	3232	7,27	0,73
<b>Total Vegetación secundaria o en transición</b>			<b>34,20</b>	<b>3,44</b>
<b>Zonas pantanosas</b>	Zonas pantanosas	411	12,21	1,23
<b>Total Zonas pantanosas</b>			<b>12,21</b>	<b>1,23</b>
<b>Vegetación acuática sobre cuerpos de agua</b>	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	413	3,46	0,35
<b>Total Vegetación acuática sobre cuerpos de agua</b>			<b>3,46</b>	<b>0,35</b>
<b>Lagunas, lagos y ciénagas naturales</b>	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	512	0,69	0,07
<b>Total Lagunas, lagos y ciénagas naturales</b>			<b>0,69</b>	<b>0,07</b>
<b>Canales</b>	Canales	513	6,29	0,63
<b>Total Canales</b>			<b>6,29</b>	<b>0,63</b>
<b>Cuerpos de agua artificiales</b>	Cuerpos de agua artificiales	514	1,18	0,12
<b>Total Cuerpos de agua artificiales</b>			<b>1,18</b>	<b>0,12</b>
<b>Nulo</b>	-	-	541,29	54,46
<b>Total, nulo</b>			<b>541,29</b>	<b>54,46</b>
<b>Total General</b>			<b>452,55</b>	<b>97,68</b>

Fuente: INGEDISA., 2023

Los resultados anteriormente ilustrados de homologación de los hábitats, se observa que el mayor porcentaje del AI-Def está conformado por la categoría nulo con el 54,46% (541,29 ha), seguido por áreas de Pastos (Pa) abarcando alrededor del 16,48% (163,76 ha) (Tabla 6-29), seguidos por Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación (Zic) y zonas verdes artificializadas no agrícolas (Zva) en su orden respectivo representando el 11,63% (115,58 ha) y 10,77% (103,04 ha). Entre tanto, la vegetación secundaria o en transición representan el 3,44% (34,2 ha) y las zonas pantanosas (Zp) el 1,23% (12,21 ha). Los hábitats restantes están representados en menor porcentaje, estando con menos del 21% del área de influencia definitiva.

Así mismo, los resultados ilustrados en la Tabla 6-30 permiten indicar el registro de 67 especies de fauna silvestre durante el desarrollo de la caracterización en la fase campo,



	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 47</b>

siendo las aves el grupo de mayor representatividad con 60 especies documentadas, mientras que los mamíferos y reptiles ambos tuvieron el registro de tres (3) especies y anfibios con solo una (1) especie.

**Tabla 6-30 Resumen resultados en la caracterización del componente fauna para el área de influencia Físico – Biótica – Paisaje Definitiva**

<b>Grupo</b>	<b>Familias</b>	<b>Especies</b>	<b>Individuos</b>
Anfibios	1	1	256
Reptiles	2	3	5
Aves	29	60	1125
Mamíferos	2	3	31
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>67</b>	<b>1417</b>


Fuente: INGEDISA S.A., 2023.

Igualmente, la distribución de las especies con relación a los hábitats identificados arrojó un mayor uso de aquellos conformados por Pastos (Pa) que albergan un menor porcentaje de vegetación con árboles dispersos (Tabla 6-31), siendo a su vez las unidades vegetales mayormente representadas en el AIFBP-Def; a estos le siguen las zonas pantanosas (Zp) y zonas verdes artificializadas, no agrícolas (Zva) albergando 38 y 29 especies respectivamente. En la vegetación secundaria o en transición (Vs) confluye una riqueza de 22 especies, en los cuerpos de agua artificiales (Caa) de 19 y 18 para la vegetación acuática sobre cuerpos de agua (Vasca); entre tanto, las zonas urbanizadas (Zu), plantación forestal (Pf) y Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación (Zic) tuvieron menores registros de especies con cinco (5), cuatro (4) y dos (2) de manera respectiva.

**Tabla 6-31 Caracterización y calidad de Hábitats**


Hábitat	Área de influencia Físico-biótica Paisaje Definitiva		Especies		Importancia				Sensibilidad	Calidad de Hábitat
					Especies Vulnerables			Diversidad de Shannon		
	Área (ha)	%	Grupo	Nº	No sp / grupo	Vulnerabilidad/ grupo	Grado de vulnerabilidad	Calificación		
Zonas urbanizadas (Tejido urbano discontinuo)	6.00	1.32	Anfibios	0	0	0	Baja	Baja	Baja	Muy baja
			Reptiles	0	0	0				
			Aves	5	0	0				
			Mamíferos	0	0	0				
			Total	5	0	0				
Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación (Zonas industriales o comerciales, Red ferroviaria y terrenos asociados, Red vial y terrenos asociados)	115.58	25.54	Anfibios	0	0	0	Baja	Baja	Baja	Muy baja
			Reptiles	0	0	0				
			Aves	2	0	0				
			Mamíferos	0	0	0				
			Total	2	0	0				
Zonas verdes artificializadas, no agrícolas (Zonas verdes urbanas, Parques cementerios, Instalaciones recreativas)	103.04	22.77	Anfibios	0	0	0	Alta	Media	Media	Media
			Reptiles	1	1	100				
			Aves	27	5	18.52				
			Mamíferos	1	0	0				
			Total	29	6	20.69				
Pastos (Pastos limpios, pastos arbolados, pastos enmalezados)	163.76	36.19	Anfibios	1	1	100	Alta	Alta	Media	Media
			Reptiles	1	1	100				
			Aves	39	8	20.51				
			Mamíferos	2	0	0.00				
			Total	43	10	23.26				
Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	3.46	0.76	Anfibios	1	1	100.00	Baja	Media	Alta	Media
			Reptiles	0	0	0				
			Aves	17	1	5.88				
			Mamíferos	0	0	0				
			Total	18	2	11.11				
Plantación forestal	1.49	0.33	Anfibios	0	0	0	Baja	Baja	Media	Baja
			Reptiles	0	0	0				
			Aves	4	1	25.00				

Hábitat	Área de influencia Físico-biótica Paisaje Definitiva		Especies		Importancia				Sensibilidad	Calidad de Hábitat
					Especies Vulnerables			Diversidad de Shannon		
	Área (ha)	%	Grupo	Nº	No sp / grupo	Vulnerabilidad/ grupo	Grado de vulnerabilidad	Calificación		
			Mamíferos	0	0	0				
			<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6.25</b>				
Vegetación secundaria o en transición (alta y baja)	34.20	7.56	Anfibios	1	1	100	Media	Media	Alta	Alta
			Reptiles	0	0	0				
			Aves	19	2	10.53				
			Mamíferos	2	1	50.00				
			<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>18.18</b>				
Zonas Pantanosas	12.21	2.70	Anfibios	1	1	100	Alta	Media	Alta	Muy Alta
			Reptiles	0	0	0				
			Aves	34	7	20.59				
			Mamíferos	3	1	0				
			<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>9</b>	<b>23.68</b>				
Tierras desnudas y degradadas	4.64	1.03	Anfibios	0	0	0	Baja	Baja	Baja	Muy baja
			Reptiles	0	0	0				
			Aves	0	0	0				
			Mamíferos	0	0	0				
			<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				
Lagos, Lagunas y Ciénagas naturales	0.69	0.15	Anfibios	0	0	0	Baja	Baja	Alta	Media
			Reptiles	0	0	0				
			Aves	0	0	0				
			Mamíferos	0	0	0				
			<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				
Canales	6.29	1.39	Anfibios	0	0	0	Baja	Baja	Media	Baja
			Reptiles	0	0	0				
			Aves	0	0	0				
			Mamíferos	0	0	0				
			<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				
Cuerpos de agua artificiales	1.18	0.25	Anfibios	1	1	100	Baja	Media	Media	Baja
			Reptiles	0	0	0				
			Aves	18	1	5.56				
			Mamíferos	0	0	0				

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 6
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 50

Hábitat	Área de influencia Físico-biótica Paisaje Definitiva		Especies		Importancia			Sensibilidad	Calidad de Hábitat
					Especies Vulnerables		Diversidad de Shannon		
	Área (ha)	%	Grupo	Nº	No sp / grupo	Vulnerabilidad/ grupo	Grado de vulnerabilidad	Calificación	
			Total	19	2	10.53			

Fuente: INGEDISA., 2023

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 51</b>

De acuerdo con la integración de las variables vulnerabilidad, diversidad de Shannon y sensibilidad de los hábitats evaluados para obtener de la zonificación ambiental del componente fauna, las coberturas de mayor importancia son las zonas pantanosas (Zp) teniendo una calificación MUY ALTA.

Las zonas pantanosas (Zp) tienen una calificación MUY ALTA, en primera instancia a que estos hábitats generan dinámicas que agrupan gran cantidad de especies de fauna que muestran afinidad por zonas cercanas a cuerpos de agua y/o su vegetación adyacente, a los cuales tienen a veces alta especificidad, dependencia y asociación. Aunque expresan una diversidad media (Shannon = 2,64) y su sensibilidad es alta aunque no presenten alta densidad de árboles y/o son generalmente de mediano a bajo porte, no obstante, la ausencia de mayor cobertura arbórea en el plano vertical es compensada por la oferta diferencial de alimento tanto en las profundidades como en los sustratos que existen en las orillas (ej. vegetación herbácea) como peces, crustáceos, moluscos, plantas acuáticas, entre otros, siendo recursos significativos para el mantenimiento y dinámica de la comunidad asociada<sup>36 37</sup>.

Para el AIFBP-Def, este hábitat está conformado por el sistema de humedales Torca – Guaymaral, siendo el segundo que albergó mayor cantidad de especies vulnerables (9 especies totales), congregando principalmente aves de hábitos acuáticos y semiacuáticos que tienen comportamiento gregarios como garzas (Ardeidae), coquitos (Treskiornithidae), patos (Anatidae), zambullidores (Podicipedidae) y tinguas (Rallidae), especies que además de tener alta especificidad y asociación a estos hábitats, algunas son altamente sensibles al deterioro de estos sitios, entre ellas el Pato Rufo (*Oxyura jamaicensis*) y Polla Sabanera (*Porphyriops melanops*), cuyas especies se encuentran amenazadas para Colombia y sus registros en el AIFBP-Def, estuvieron ligadas en un 95% y 100% a las zonas pantanosas.

En ese sentido, las zonas pantanosas brindan sitios de alimentación, anidación y refugio para especies residentes e incluso una zona de invernada y/o concentración estacional para aves migratorias que tienen una fuerte asociación a zonas húmedas la mayor parte del año<sup>38 39 40 41</sup>, principalmente el sistema de humedales de la sabana de Bogotá al cual hace parte el humedal Torca – Guaymaral, siendo importante para el mantenimiento de poblaciones de aves nativas, endémicas, en peligro de extinción, de paso y migratorias<sup>42 43</sup>,

<sup>36</sup>BLANCO, Daniel. *et al.* Pastizales templados del sur de América del Sur como hábitat de aves playeras migratorias. *En: Ornitología Neotropical*, 2004, vol. 15. p. 159–167. Disponible en internet: <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/on/v015s/p0159-p0168.pdf>

<sup>37</sup>PINTO, D. P. *et al.* Microhabitat use by three species of egret (Pelecaniformes, Ardeidae) in southern Brazil. *En: Brazilian Journal of Biology*, November 2013, vol. 73 no 4, p. 791–796. Disponible en internet: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842013000400015>.

<sup>38</sup>CHAPARRO-HERRERA, Sergio. y OCHOA, Diego. Aves de los Humedales de Bogotá, Aportes para su Conservación. Bogotá D. C., Colombia.: Asociación Bogotá de Ornitología -ABO, 2015. 92 p.


<sup>39</sup>BLANCO, Daniel. *et al.* Op cit., p. 160.

<sup>40</sup>STEWART, Robert E. Technical aspects of wetlands as bird habitat. National water summary on wetland resources. United States Geological Survey water supply, 2007. Paper 2425. Disponible en internet: <https://water.usgs.gov/nwsum/WSP2425/birdhabitat.html>

<sup>41</sup>HELFRICH, Louis A. y PARKHUST, James. Sustaining America's aquatic biodiversity. Aquatic habitats: home for aquatic animals. Virginia Polytechnic Institute and State University, 2009. Publication 420-522. Disponible en internet: <https://digitalpubs.ext.vt.edu/vcedigitalpubs/8928994324435932/MobilePagedReplica.action?pm=2&folio=1#pg1>.

<sup>42</sup>ANDRADE, Gonzalo. Los humedales del altiplano de Cundinamarca y Boyacá: ecosistemas en peligro de desaparecer. *En: Una Aproximación a los Humedales en Colombia*. Bogotá, Colombia. GUERRERO, E. (Ed), Fondo FEN, 1998. p. 59-72.

<sup>43</sup>CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA – SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE DE

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 6
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 52

demostrando su importancia para la conservación de las aves acuáticas y de la fauna<sup>44</sup>, por lo cual tiene una calificación MUY ALTA.

En el caso de las áreas de vegetación secundaria o en transición son producto de alteraciones antrópicas de áreas naturales o bosques primarios, sin embargo, presentan una importancia ALTA, debido a su ubicación en inmediación a las zonas urbanas presentes en el AIFBP-Def, siendo la única cobertura natural con una heterogeneidad y buena cobertura que deriva en una fisionomía de varios estratos arbóreos.

Aunque estos hábitats presentan un grado de vulnerabilidad media a razón de solo cuatro (4) especies vulnerables (*Dendropsophus molitor*, *Colibri coruscans*, *Rupornis magnirostris*, *Neomicroxus bogotensis*) y su diversidad media (Shannon =2,79), las diferentes interacciones entre los elementos bióticos que allí se establezcan pueden derivar en la mejora e incremento de funciones y servicios ecosistémicos, sirviendo como refugio, recursos alimentarios (ej. insectos, frutos, semillas, entre otros) y sitios reproductivos; por lo que constituye una red que facilita el mantenimiento y actúa como zona de amortiguación para el desplazamiento de la fauna nativa dentro del paisaje urbano, en función de sus distintos estratos arbóreos y cantidad de recursos que incrementan la probabilidad del establecimiento de las especies<sup>45 46</sup>.

En cuanto a los hábitats con calificación de importancia MEDIA se encuentran los Pastos (Pa), Zonas verdes artificializadas, no agrícolas (Zva), al igual que la vegetación acuática sobre cuerpos de agua (Vasca) y lagos, lagunas y ciénagas naturales (Llcn). En el caso de los Pastos, este hábitat se clasificó con una calidad media, ya que a pesar de albergar el mayor número de especies vulnerables (10 especies) y ser el hábitat de mayor diversidad expresado en el índice de Shannon (3,14); las características de vegetación dispersa, con malezas y árboles en regeneración, permite albergar especies mayormente de hábitos generalistas y plasticidad ambiental que se han adaptado a los ambientes urbanizados, desarrollando altos niveles poblacionales, siendo las aves el componente más importante en este hábitat (90% de las especies), y donde las especies asociadas encuentran y usan los recursos a su disposición para sus procesos biológicos sin importar su procedencia.

Otros grupos tienen menor presencia en este hábitat como anfibios, reptiles y mamíferos, y donde se registran algunas especies como la Rana Sabanera (*Dendropsophus molitor*) con 71 registros, constituyendo el segundo hábitat de mayor importancia para esta especie, la cual a pesar de ser endémica de Colombia, ha tenido gran capacidad de resiliencia a las perturbaciones y presiones antrópicas, pudiendo convivir sobrevivir y subsistir en ambientes urbanizados de la zona altoandina donde es muy común registrarla<sup>47</sup>. Así mismo, las características de vegetación intervenida de este hábitat en términos de porcentaje de

BOGOTÁ. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS HUMEDALES DE TORCA Y GUAYMARAL. CAPÍTULO 2 – DESCRIPCIÓN. Bogotá D.C., Colombia.: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, 2022. 1052p. Disponible en Internet:< URL: <https://www.ambientebogota.gov.co/es/humedal-torca-y-guaymaral>.


<sup>44</sup>ORTEGA-ÁLVAREZ, Ruben. Least Grebe (*Tachybaptus dominicus*) Breeding Outside its Range: Importance of Artificial Habitats for a Species of Waterbird. En: The Southwestern Naturalist, september 2013, vol. 58 no 3, p. 357-388. Disponible en internet: <https://doi.org/10.1894/0038-4909-58.3.357>.

<sup>45</sup>PONCE, Manuel, BRANDIN, Julián. y PONCE María E. Op cit., p. 21-32.

<sup>46</sup>CAMACHO-FORERO, Liubov P. Op cit., 91p.

<sup>47</sup>AMÉZQUITA, A. Color pattern, elevation and body size in the high andean frog *Hyla labialis*. En: Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1999, vol 23, p. 231–238.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 6
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 53

cobertura arbórea y ofertas de recursos, limita el establecimiento y persistencia de poblaciones importantes y nativas que determinan una alta sensibilidad y calidad de hábitat, donde están ausente especies con altos requerimientos de hábitat (ej. mamíferos de mediano y gran tamaño, especies con alta especificidad de hábitat, entre otras)<sup>48</sup>, por lo cual se evalúa con una importancia MEDIA.

Para el caso de las Zonas verdes artificializadas, no agrícolas (Zva), tienen asociadas una cobertura arbórea propia de ciudades y áreas suburbanas, estando conformada por especies de árboles con un manejo silvicultural (ej. Especies introducidas, plantadas, exóticas, etc.), la mayoría de las veces son estructuralmente homogéneas lo que limita los recursos para las especies y por tanto su riqueza y diversidad, como se ve reflejado en una mediana diversidad de Shannon (2,7).

Aunque su grado de vulnerabilidad es alta a razón del registro de cinco (5) especies con restricción CITES que también son afines a otras coberturas presentes en el AIFBP-Def, se tienen el registro de una (1) endémica, la Culebra sabanera (*Atractus crassicaudatus*) que tuvo individuos reportados solo en este hábitat y en áreas de pastos, y que a pesar de su grado de endemismo, es una especie relativamente común en la sabana de Bogotá, debido a la capacidad de resiliencia a las presiones antrópicas y perturbaciones, donde ha podido sobrevivir y subsistir en ambientes urbanizados en la zona altoandina<sup>49 50</sup>, lo cual disminuye el grado de importancia de este hábitat.

Adicionalmente, este hábitat tiene mayor afinidad para el grupo aves, conformando el 93% de las especies registradas, donde la mayoría se han favorecido de la homogenización de vegetación, estando habituadas a las alteraciones, disturbios y presencia humana, tal como ocurre con la Mirla Patinaranja (*Turdus fuscater*), la Golondrina Plomiza (*Orochelidon murina*), el Gorrion copeton (*Zonotrichia capensis*), la Zenaida Torcaza (*Zenaida auriculata*), entre otras, siendo comunes y abundantes en áreas urbanizadas, donde subsisten estableciendo y desarrollando altas abundancias<sup>51 52 53</sup>, como fue reportado durante la caracterización del componente fauna, por lo cual también se evalúa con una importancia ambiental MEDIA.

Dentro de la categoría de importancia MEDIA también figura la vegetación acuática sobre cuerpos de agua (Vasca), que para el AI-Def solo representa el 0,76% (3,46 ha), aunque su grado de vulnerabilidad es bajo a razón de solo dos (2) especies vulnerables asociadas

<sup>48</sup>CRISPO, Erika. *et al.* The evolution of phenotypic plasticity in response to anthropogenic disturbance. *En: Evolutionary Ecology Research*, 2012, vol 12, p 47-66.


<sup>49</sup>DUNN, E. R. Herpetology of the Bogotá Area. *En: Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 1944, vol. 6, no. 21. p. 68-81.

<sup>50</sup>AMÉZQUITA, A. Color pattern, elevation and body size in the high andean frog *Hyla labialis*. *En: Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 1999, vol 23, p. 231–238.

<sup>51</sup>FAGGI, Ana y PEREPELIZIN, Pablo V. Riqueza de aves a lo largo de un gradiente de urbanización en la ciudad de Buenos Aires. *En: Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.*, 2006, vol. 8 no 2, p. 289-297. Disponible en internet: <http://revista.macn.gob.ar/ojs/index.php/RevMus/article/view/327>.

<sup>52</sup>GÓMEZ, Viviana. Aves del parque general San Martín (Mendoza). Distribución y características. *En: Multequina*, Julio-diciembre 2006, vol. 15 no 2, p. 81-95. Disponible en internet: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-73292006000200003](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73292006000200003).

<sup>53</sup>CAULA, Sabina A, GINER F, Sandra B. y DE NÓBREGA, José R. AVES URBANAS: UN ESTUDIO COMPARATIVO EN DOS PARQUES TROPICALES CON DIFERENTE GRADO DE INTERVENCIÓN HUMANA (VALENCIA, VENEZUELA). *En: FARAUTE de Ciencias y Tecnología*, 2010, vol. 5, no 2, p. 1-13. Disponible en internet: <https://www.researchgate.net/publication/230695452>.

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 54</b>

y su diversidad media (Shannon = 2,68), el grado de sensibilidad es alto teniendo en cuenta la confluencia y asocio de especies de alta especificidad a estos hábitats, algunas pueden ser sensibles a su deterioro, como por ejemplo la tingua pico rojo (*Gallinula galeata*), entre otras; lo mismo ocurre con los lagos, lagunas y ciénagas naturales (Llcn), que aunque están representadas en un menor porcentaje (0,15%) y no se tuvo registros de especies, potencialmente es un hábitat de alta sensibilidad porque puede albergar especies dependientes y que tienen una fuerte asociación a zonas húmedas la mayor parte del año, por tanto resulta con una calificación de importancia MEDIA, las cuales pueden brindar sitios de alimentación, anidación y refugio tanto para especies residentes y/o migratorias<sup>54</sup>

55.


En cuanto a los hábitats con importancia BAJA se encuentra primeramente la plantación forestal (Pf), si bien presenta una sensibilidad media a razón de la densidad de árboles y altura que estas puedan presentar, la mayoría se encuentran establecidas mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de reforestación, donde generalmente tienen una estructura homogénea (domina por una o pocas especies), lo que limita una mayor diversidad expresada en el índice de Shannon (1,32) y especies vulnerables a solo una (*Colibri coruscans*), teniendo por tanto una BAJA importancia para la fauna.

Así mismo, los canales tienen una BAJA importancia porque no hubo registros de especies, aunque su sensibilidad sea media a razón del albergue potencial de especies asociadas a sistemas acuáticos. Igualmente, los cuerpos de agua artificiales también tienen una BAJA importancia pese a que su diversidad de Shannon es media (2,51), sin embargo, tiene asociada una baja tasa de especies vulnerables, a lo que se suma una menor sensibilidad a razón de la ausencia de cobertura arbórea en el plano vertical y por tanto densidad de árboles, así como la confluencia de especies mayormente del grupo aves que tienden a estar asociadas tanto a estos sistemas artificiales como otros hábitats presentes a lo largo del AIFBP-Def, siendo por tanto de menor especificidad de hábitat y a su vez de BAJA importancia.

Para los hábitats calificados con importancia ambiental MUY BAJA se encuentran en primera instancia las zonas urbanizadas (Zu) y Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación (Zic), las cuales solo tienen asociadas una riqueza de cinco (5) y dos (2) especies correspondientes al grupo aves, lo que eventualmente da como resultado una baja diversidad de Shannon (Zu=1, 5 y Zic= 0,41). Así mismo, estos hábitats no tienen asociadas especies vulnerables y una baja sensibilidad a razón del porcentaje de cobertura arbórea en cuanto a altura y densidad de árboles, dando una baja importancia. Estos hábitats artificiales caracterizados por la ausencia de vegetación y presencia de ciertas estructuras como líneas y postes de electricidad, cercas, paredes, viviendas, edificaciones y suelos despoblados producto de la matriz urbana, han favorecido el establecimiento de pocas especies, particularmente del grupo aves adaptadas y habituadas a la presencia humana (ej. *Turdus fuscater*, *Orochelidon murina*, *Zonotrichia capensis*, *Zenaida auriculata*), las cuales encuentran en los espacios urbanos el hábitat idóneo derivado de su mayor

<sup>54</sup>BLANCO, Daniel. *et al.* Pastizales templados del sur de américa del sur como hábitat de aves playeras migratorias. *En:* Ornitología Neotropical, 2004, vol. 15. p 159–167. Disponible en internet: <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/on/v015s/p0159-p0168.pdf>

<sup>55</sup>PINTO, D. P. *et al.* Microhabitat use by three species of egret (Pelecaniformes, Ardeidae) in southern Brazil. *En:* Brazilian Journal of Biology, november 2013, vol. 73 no 4, p. 791–796. Disponible en internet: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842013000400015>.

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 55</b>

adaptabilidad a esas condiciones<sup>56 57 58 59</sup>. Dentro de esta categoría también se encuentran las Tierras desnudas o degradadas (Tdd) a razón de que no se registros especies y que potencialmente su sensibilidad es baja al ser hábitats que no ofrecerán las condiciones idóneas para que los organismos desarrollen sus procesos biológicos.

De acuerdo con lo expuesto, se observa que, dentro de la matriz urbanizada, las zonas pantanosas y áreas de vegetación secundaria alta aseguran la supervivencia, permanencia y conservación de una proporción de la fauna nativa del AIFBP-Def, brindando la posibilidad de abastecimiento, refugio y áreas reproductivas para los procesos biológicos de las especies. No obstante, el registro de pocos taxones selectivos de hábitat y mayormente de hábitos generalistas en el uso de los recursos, están condicionadas a las características de expuestas en el AIFBP-Def, donde la alta fragmentación y presencia de coberturas derivadas de la matriz urbanizada favorece el establecimiento de taxones comunes y afines a zonas alteradas, por lo que la mayoría no tienen patrones cambiantes y/o afectaciones en sus poblaciones y se ven favorecidas por las condiciones existentes donde encuentran los recursos adecuados para subsistir.

Lo anterior explica la baja y mediana diversidad de especies en casi todos los hábitats a partir del índice de Shannon (Menor a 3), estando relacionado con la capacidad de carga que soportan los sitios presentes en una zona altamente disturbada e inmersos en una matriz urbana, donde pocas especies han desarrollado un alto número de individuos; de tal forma, que esto influye en una menor equidad de especies respecto a sus individuos, infiriendo también la tolerancia que tiene la gran mayoría en adaptarse a cualquier tipo de ambientes, principalmente en cercanías a la presencia humana y sin tener mayores afectaciones derivadas de sus actividades<sup>60 61 62</sup>.

En cuanto a la categoría nula corresponde a zonas del área de influencia definitiva donde no se manifestarán los impactos del componente de fauna, de modo que estas zonas no contienen elementos sensibles a ser alterados o modificados ya que las acciones o condiciones externas no trascienden hasta esta área.

En ese sentido, los resultados de las variables evaluadas expuestas en la Tabla 6-32 y Figura 6-10, permiten observar la importancia ecológica y determinante de la zonificación ambiental del componente de fauna silvestre, donde las zonas pantanosas y vegetación secundaria alta en conjunto tienen una MUY ALTA y ALTA importancia representada en el 1,19% (11,85 ha) y 3,90% (38,72 ha) del AI-Def, siendo las de mayor importancia para la fauna en términos de lugares óptimos para llevar a cabo sus procesos biológicos; a su vez los hábitats sobre los cuales deben centrarse las restricciones ambientales con el fin que la dinámica de estos hábitats afecte las especies.

<sup>56</sup>FAGGI, Ana y PEREPELIZIN, Pablo V. Op cit., p. 290.

<sup>57</sup>GÓMEZ, Viviana. Op cit., p. 82.


<sup>58</sup>CAULA, Sabina A, GINER F, Sandra B. y DE NÓBREGA, José R. Op cit., p. 9.

<sup>59</sup>FALLAS - SOLANO, Aaron. Riqueza de especies y abundancia de aves residentes y migratorias en parques urbanos de San José, Costa Rica. En: UNED Research Journal, june 2018, vol. 10 no 1, p. 21-31. Disponible en internet: <https://doi.org/10.22458/urj.v10i1.2037>.

<sup>60</sup>FAGGI, Ana y PEREPELIZIN, Pablo V. Op cit., 290.

<sup>61</sup>GÓMEZ, Viviana. Op cit., p. 82.

<sup>62</sup>CAULA, Sabina A, GINER F, Sandra B. y DE NÓBREGA, José R. Op cit., p. 9.

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 56</b>

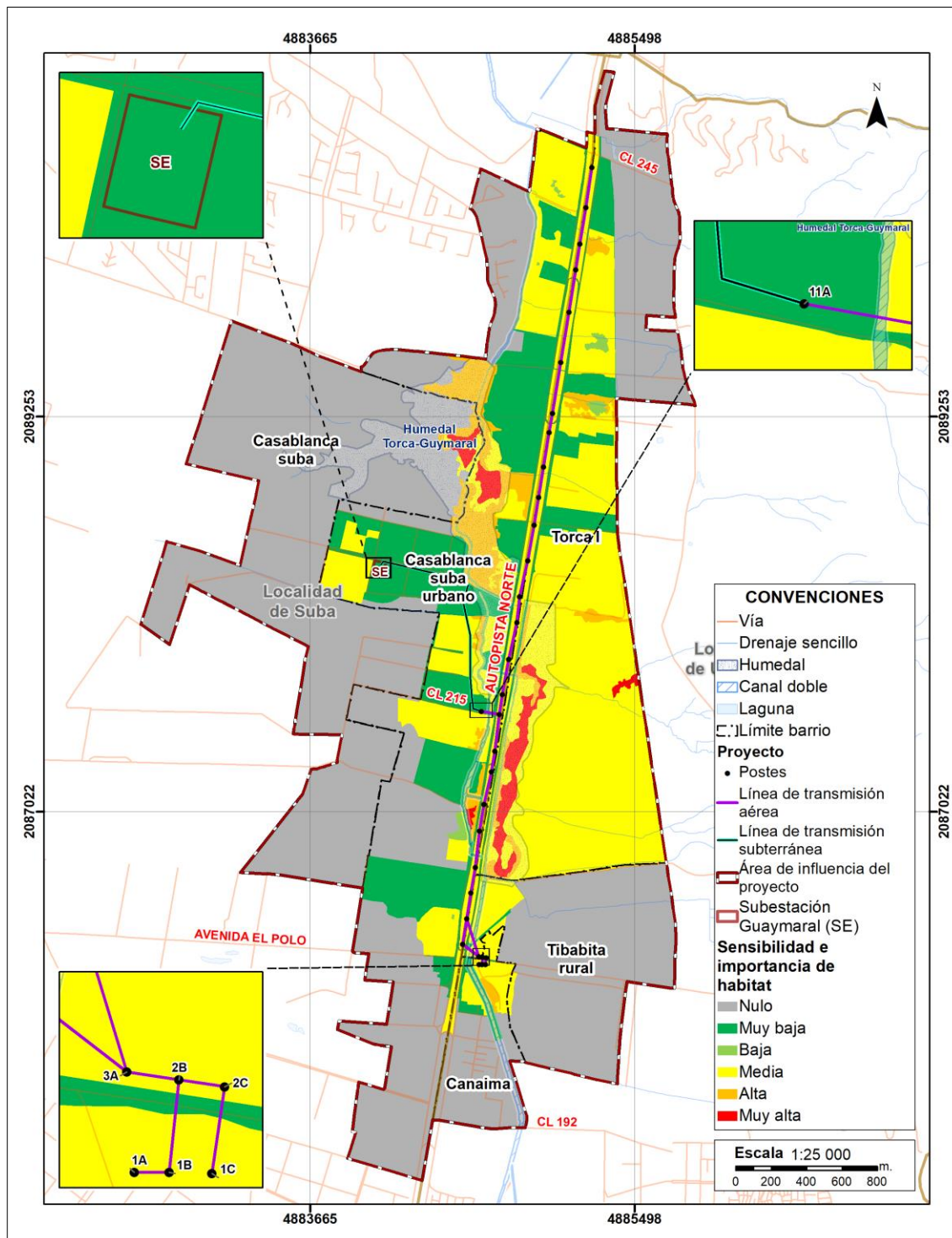
**Tabla 6-32 Resultados de la valoración de sensibilidad e importancia para la calidad de los hábitats en el área de influencia definitiva**

Nivel de calificación S/I	Hábitats asociados	Área (ha)	Área (%)
Muy Alta	Zp	12,21	1,19
Alta	Vs	34,2	3,90
Media	Zva, Pa, Vasca, Llcñ	270,95	20,45
Baja	Pf, Caa, Can	8,96	7,30
Muy Baja	Zu, Zic, Tdd	126,22	12,70
Nulo	-	541,29	54,46
<b>Total</b>		<b>993,84</b>	<b>100,00</b>

**Hábitats asociados:** Caa: Cuerpos de agua artificiales, Can: Canales, Llcñ: Lagos, lagunas y ciénagas naturales, Vasca: Vegetación acuática sobre cuerpos de agua, Pa: Pastos, Pf: Plantación forestal; Vs: Vegetación secundaria o en transición, Zic: Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación, Zp: Zonas pantanosas, Zu: Zonas urbanizadas, Zva: Zonas verdes artificializadas, no agrícolas, Tdd: Tierras desnudas y degradadas.


Fuente: INGEDISA S.A, 2023

**Figura 6-10 Sensibilidad e importancia de la calidad de hábitat para la fauna silvestre en el área de influencia 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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 58</b>

### 6.3.4 Resultados de la zonificación intermedia del medio biótico

Como resultado de la integración espacial de los componentes de flora y fauna, se genera el mapa intermedio de zonificación ambiental del medio biótico, que indica la oferta ambiental del medio con áreas homogéneas con sensibilidad e importancia muy alta, alta, media, baja y muy baja.

Se tuvieron en cuenta los valores máximos (12) y mínimos (2) de calificación que se podría obtener de la suma de los componentes evaluados (ver Tabla 6-33)

**Tabla 6-33 Niveles máximos y mínimos de sensibilidad e importancia obtenidos en el medio biótico**

Elemento	Rango mínimo	Rango máximo
Coberturas de la tierra	1	6
Calidad de hábitat	1	6
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>12</b>

Fuente: INGEDISA S.A ,2023

De acuerdo con la Tabla 6-33, se realiza la sumatoria de los valores máximos y mínimos que se podrían presentar en las valoraciones de los criterios del medio biótico, seguido de ello se realizan los rangos de la zonificación ambiental para el medio biótico (ver Tabla 6-34).

**Tabla 6-34 Niveles de sensibilidad/ importancia para el medio biótico**

Rango	Nivel de calificación biótico
11 a 12	Muy alta
9 a 10	Alta
7 a 8	Media
5 a 6	Baja
3 a 4	Muy Baja
0 a 2	Nulo


Fuente: INGEDISA S.A., 2023

En la Tabla 6-35 y la Figura 6-11, se presenta las categorías de zonificación intermedia para el medio biótico. La categoría con mayor predominio está asociada a la categoría Sin transcendencia de impactos con el 79,75 %, son áreas donde los impactos del proyecto del medio biótico no tienen transcendencia.

La categoría media con 20.45% corresponde a las unidades de cobertura pertenecientes a vegetación secundaria baja, secundaria alta, canales y cuerpos de agua artificiales que tienen un remanente de ecosistemas naturales donde es posible que se presente una dinámica entorno a la sucesión vegetal y áreas sensibles por presencia de vegetación; seguido por la categoría muy baja con 12,70% asociada a las zonas urbanizadas y Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación, en cuanto a la categoría baja con 7,30% corresponde a tierras cubiertas con pastos y en este caso áreas ocupadas por plantaciones que corresponden a modificaciones antrópicas de áreas naturales, dominadas por pasturas con presencia de árboles.

Por último, la categoría muy alta (1,19%) y alta (3,90%) asociadas principalmente a zonas pantanosas, vegetación acuática sobre cuerpos de agua, lagunas, lagos y ciénagas



	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 59</b>

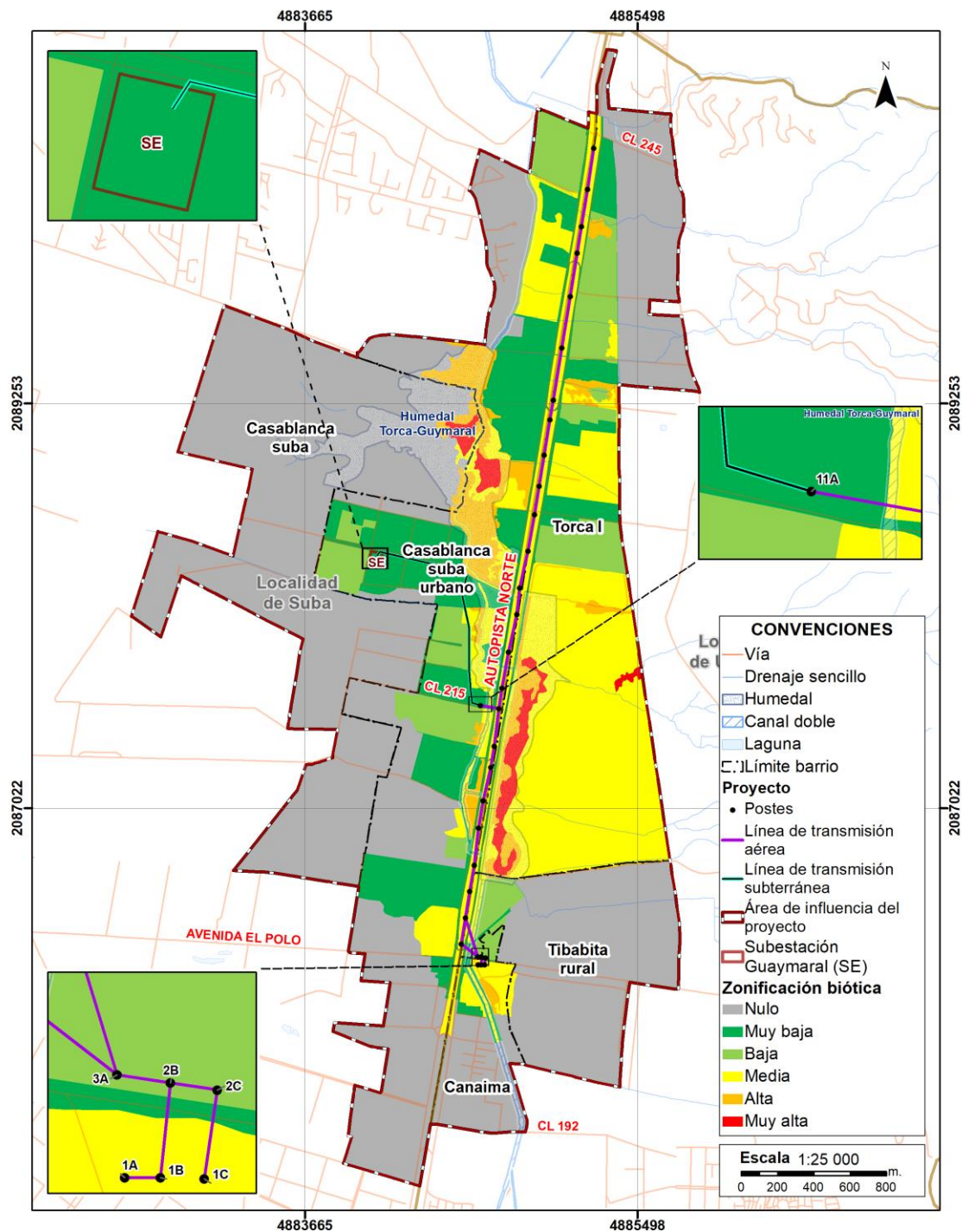
naturales agrupan gran cantidad de especies de fauna que muestran afinidad por zonas cercanas a cuerpos de agua y/o su vegetación adyacente, a los cuales tienen a veces alta especificidad, dependencia y asociación.

**Tabla 6-35 Resultado de zonificación ambiental del medio biótico en el área de influencia definitiva del proyecto**


Nivel de calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Muy Alta	11.85	1.19%
Alta	38.72	3.90%
Media	203.21	20.45%
Baja	72.55	7.30
Muy Baja	126.22	12.70%
Nulo	541.29	54.46%
<b>Total</b>	<b>993,84</b>	<b>100</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Figura 6-11 Resultado de zonificación ambiental del medio biótico en el área de influencia definitiva del proyecto**



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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 61</b>

## 6.4 Zonificación del medio socioeconómico

La zonificación ambiental desarrollada para el medio socioeconómico se estructuró, a partir de la guía para la zonificación ambiental de áreas de interés<sup>63</sup> con (6) seis criterios, los cuales se referencian en la Gráfica 6-1 y se describen a continuación.

**Gráfica 6-1 Elementos y variables evaluadas en el medio socioeconómico**



Fuente: A partir de la Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero, Ecopetrol S.A. 2013, modificado por INGEDISA S.A., 2023


Las Unidades Territoriales mínimas sobre las cuales se realizó el desarrollo de la zonificación ambiental para el medio socioeconómico fueron los barrios Casablanca Suba Urbano, Casa Blanca Suba, Canaima, Torca I y Tibabita Rural, en la Tabla 6-36, se especifican la organización político-administrativa identificada para el territorio que integra el área de influencia definitiva del medio socioeconómico. (**Ver Capítulo 4, Área de influencia definitiva**)

**Tabla 6-36 Unidades territoriales**

Ciudad	Localidad	Barrio
Bogotá D.C	Suba	Casablanca Suba Urbano
		Casa Blanca Suba
	Usaquén	Canaima
		Torca I
		Tibabita Rural

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

<sup>63</sup> ECOPETROL S.A. Guía para la zonificación ambiental. Bogotá: [s.n.], 2013. 64 p

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 62</b>

#### 6.4.1 Asentamientos humanos

La evaluación de este criterio se basa en los tipos de asentamiento humano existentes en las unidades territoriales del área de influencia definitiva socioeconómica, para lo cual se toman los conceptos establecidos por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE: Área urbana, centro poblado y asentamientos humanos dispersos.

El tipo de asentamiento humano está asociado a la densidad poblacional (cantidad de habitantes por km<sup>2</sup>) dentro de cada unidad territorial, de manera que, en los asentamientos nucleados como área urbana y centro poblado, se presenta una mayor densidad de población que en los asentamientos dispersos. A esto se suma que entre más alta sea esa densidad, mayor puede ser la magnitud de los impactos generados por actividades, obras y/o proyectos que se ejecuten en el territorio.

Adicional, los asentamientos nucleados se caracterizan por la existencia de una mayor cantidad de equipamientos como escuelas, colegios, centros de salud, centros de culto, parques, entidades bancarias, entre otros, que son altamente importantes a nivel social, ya que son necesarios para el acceso a servicios sociales, administrativos y financieros.

En ese orden de ideas, un asentamiento nucleado presenta mayor sensibilidad e importancia a nivel socioeconómico, por la cantidad de personas que pueden llegar a ser impactadas por eventos exógenos como la ejecución del proyecto “Subestación Guaymaral y sus líneas de transmisión a 115 kV”, así como por la existencia de equipamientos sociales.


En la Tabla 6-37 se describen los niveles de sensibilidad e importancia para el criterio asentamientos humanos, de acuerdo con las consideraciones presentadas.

**Tabla 6-37 Rangos de sensibilidad e importancia para asentamientos humanos**

Clasificación	Características	Sensibilidad	Importancia
Área urbana	Se caracteriza por estar conformada por conjuntos de edificaciones y estructuras contiguas agrupadas en manzanas, las cuales están delimitadas por calles, carreras o avenidas, principalmente.	Alta	Alta
Centro poblado	Es toda concentración de mínimo veinte (20) viviendas contiguas, vecinas o adosadas entre sí, en el área rural del municipio. Presenta características urbanas, como la delimitación de vías vehiculares y peatonales. En esta categoría se encuentran los caseríos, las Inspecciones de Policía y corregimientos.	Media	Media
Asentamientos humanos dispersos	Los asentamientos dispersos se consideran como la ocupación que se hace de un territorio por parte de una comunidad, pero no de manera nucleada. Se calcula según definición del DANE, que puede hacer referencia a la localización de viviendas menor a 20 unidades.	Baja	Baja

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

A través de las actividades en campo realizadas en el mes de julio y agosto de 2023, en

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 63</b>

recorridos de identificación de infraestructura y diligenciamiento de fichas de caracterización en el área de influencia definitiva, se estableció la valoración relaciona en la Tabla 6-38, según las características evidenciadas para cada unidad territorial, obteniendo para los barrios Casablanca Suba Urbano, Casa Blanca Suba y Canaima, una calificación alta, considerando la presencia de conjuntos residenciales, sectores densamente poblados y el actual desarrollo de proyectos de vivienda. Mientras que, en los barrios Tibabita Rural (en donde se identificaron cuatro (4) viviendas y Torca I, (en donde no se identificó ninguna vivienda), se obtuvo una calificación baja. (Ver **Capítulo 5, 5.3 Medio socioeconómico, 5.3.2 Componente demográfico, 5.3.2.2 Unidades territoriales, 5.3.2.2.7 Patrones de asentamiento**).

**Tabla 6-38 Valoración de sensibilidad e importancia para asentamientos humanos**

Barrio	Sensibilidad	Importancia	(Sensibilidad e Importancia)
Casablanca Suba Urbano	Alta	Alta	Alta
Casa Blanca Suba	Alta	Alta	Alta
Canaima	Alta	Alta	Alta
Torca I	Baja	Baja	Baja
Tibabita Rural	Baja	Baja	Baja

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

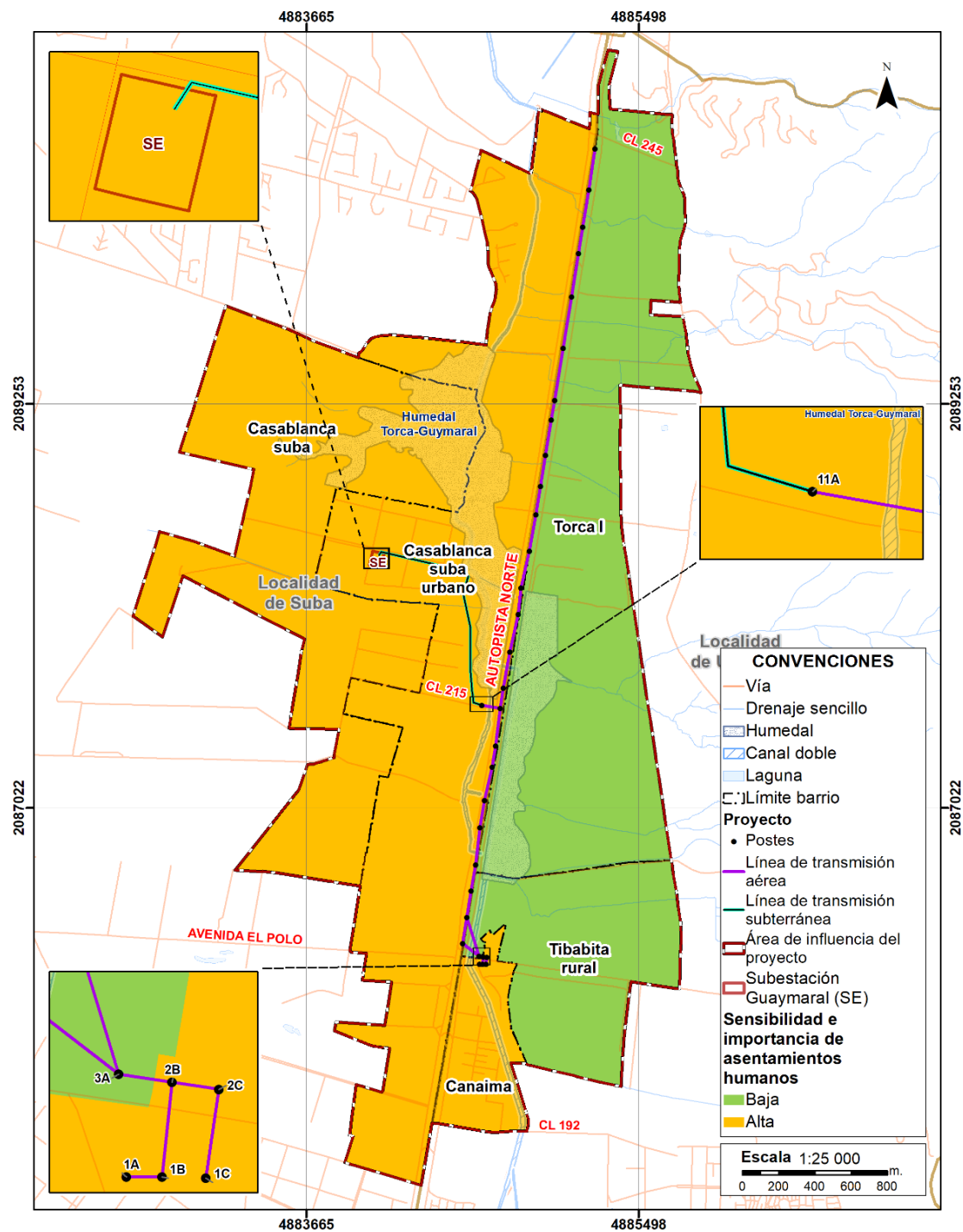
En la Tabla 6-39, se observan los resultados del análisis realizado para el criterio asentamientos humanos, indicando el área y porcentaje que corresponde a cada nivel de calificación obtenido a partir de la interacción entre sensibilidad e importancia.

**Tabla 6-39 Resultados de la valoración de sensibilidad e importancia según asentamientos humanos**

Nivel de calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Alta	626,94	63,08%
Baja	366,89	36,92%
<b>TOTAL</b>	<b>993,84</b>	<b>100,00%</b>


Fuente: INGEDISA, S.A, 2023

Figura 6-12 Mapa de sensibilidad e importancia según asentamientos humanos



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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 65</b>

#### 6.4.2 Organización comunitaria

Este criterio permite analizar el actuar en conjunto y los mecanismos para la búsqueda de objetivos que se construye desde la generación de espacios de interacción y consolidación de idearios colectivos que impactan directamente en la convivencia, la interacción con el territorio y las posturas que asumen frente a elementos exógenos que pueden modificar su cotidianidad o patrones culturales.


Este numeral hace referencia al grado de participación de los habitantes de la zona, la facilidad de concentración y movilización en torno a objetivos o situaciones en común. Esta información orienta con la identificación de actores realizada durante julio de 2023 y el rastreo de información en medios de comunicación, asimismo, se encuentra relacionada al número de organizaciones de base con claro enfoque comunitario, que cuenta con representación ciudadana, adelanta acciones en pro de interés comunitarios y, por último, son organizaciones que no tienen ánimo de lucro como veedurías y organizaciones comunitarias.

La sensibilidad de una comunidad está dada por la existencia o facilidad de organizarse para concebir y desarrollar metas comunes, generar tejido social, así como por la capacidad de gestionar programas o proyectos, tanto a nivel interno como con otros actores o instituciones. La importancia es inversamente proporcional a los niveles de sensibilidad que presenten las comunidades, puesto que, desde el punto de vista organizativo, las comunidades con un nivel bajo de organización comunitaria (alta sensibilidad) presentan una muy baja capacidad de prestar bienes o servicios a su entorno o al proyecto mismo.

En la Tabla 6-40 presenta los niveles de sensibilidad definidos para este criterio.

**Tabla 6-40 Rangos de sensibilidad e importancia para organización comunitaria**

Clasificación	Características de la organización	Sensibilidad	Importancia
Ausencia de organizaciones sociales (JAC, ONG's, veedurías, asociaciones, agremiaciones)	Ausencia de organizaciones comunitarias no se encuentran acciones asociadas al desarrollo comunitario, gestión ambiental o involucramiento en espacios de planificación y desarrollo territorial.  La importancia se califica como muy baja dada la ausencia de organización, y por tanto es muy poco probable que pueda suministrar un bien o servicio social, ambiental, económico o cultural.	Alta	Baja
Organizaciones básicas (Presencia de JAC u otra organización social)	Se encuentran exclusivamente Juntas de Acción Comunal u organización que representa a los habitantes de la unidad territorial.  La importancia ambiental es media, porque presentan una capacidad moderada de prestar bienes o servicios, al entorno o región.	Media	Media
Comunidades organizadas (JAC, ONG's, veedurías,	Comunidades Organizadas, se encuentra más de un tipo de organización (JAC, ONG, veedurías, asociaciones, agremiaciones) con una evidente participación comunitaria e involucramiento en espacios oficiales y/o autogestionados.	Baja	Alta

	<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. 6</b>
			<b>VERSIÓN: 00</b>
			<b>PÁG. 66</b>

Clasificación	Características de la organización	Sensibilidad	Importancia
asociaciones, agremiaciones)	Presentan una muy alta capacidad de prestar bienes o servicios al entorno o región, fundamentada en la articulación de sus miembros, su potencial de gestión y organización		

Fuente: A partir de la Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero, Ecopetrol S.A. 2013, modificado por INGEDISA S.A., 2023

Como particularidad en las unidades territoriales definidas para este criterio se identificó durante las visitas a terreno y el diligenciamiento de las fichas de caracterización, durante el mes de julio de 2023, que únicamente existen dos (2) Juntas de Acción Comunal JAC, la primera localizada en el Barrio Canaima y la segunda, recién conformada en el un sector denominado como avenida Polo, en inmediaciones de los barrios Casablanca Suba Urbano y Casa Blanca Suba. Cabe precisar que esta última, está conformada por trabajadores del sector, y en la zona denominada, existe un conjunto residencial, el cual no es representado por la recién conformada JAC.

Respecto a las organizaciones sociales, se identificó la presencia de la Fundación Humedal Torca – Guaymaral, la Veeduría Ciudadana dedicada a la Protección de la Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá D.C. Thomas Van Der Hammen, la Fundación Club Campestre Guaymaral, la Fundación Humedales Bogotá, la Asociación Red de Apoyo Bordenorte y la Fundación CAEN. Quienes hacen presencia en los barrios, Casablanca Suba y Casablanca Suba Urbano. En la Tabla 6-41, se encuentran la valoración según las características evidenciadas para cada unidad territorial mínima.

**Tabla 6-41 Valoración de sensibilidad e importancia para organización comunitaria**

Organización Comunitaria			
Barrio	Importancia	Sensibilidad	Nivel de calificación
Casablanca Suba Urbano	Alta	Baja	Media
Casa Blanca Suba	Alta	Baja	Media
Canaima	Media	Media	Media
Torca I	Baja	Alta	Media
Tibabita Rural	Baja	Alta	Media

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

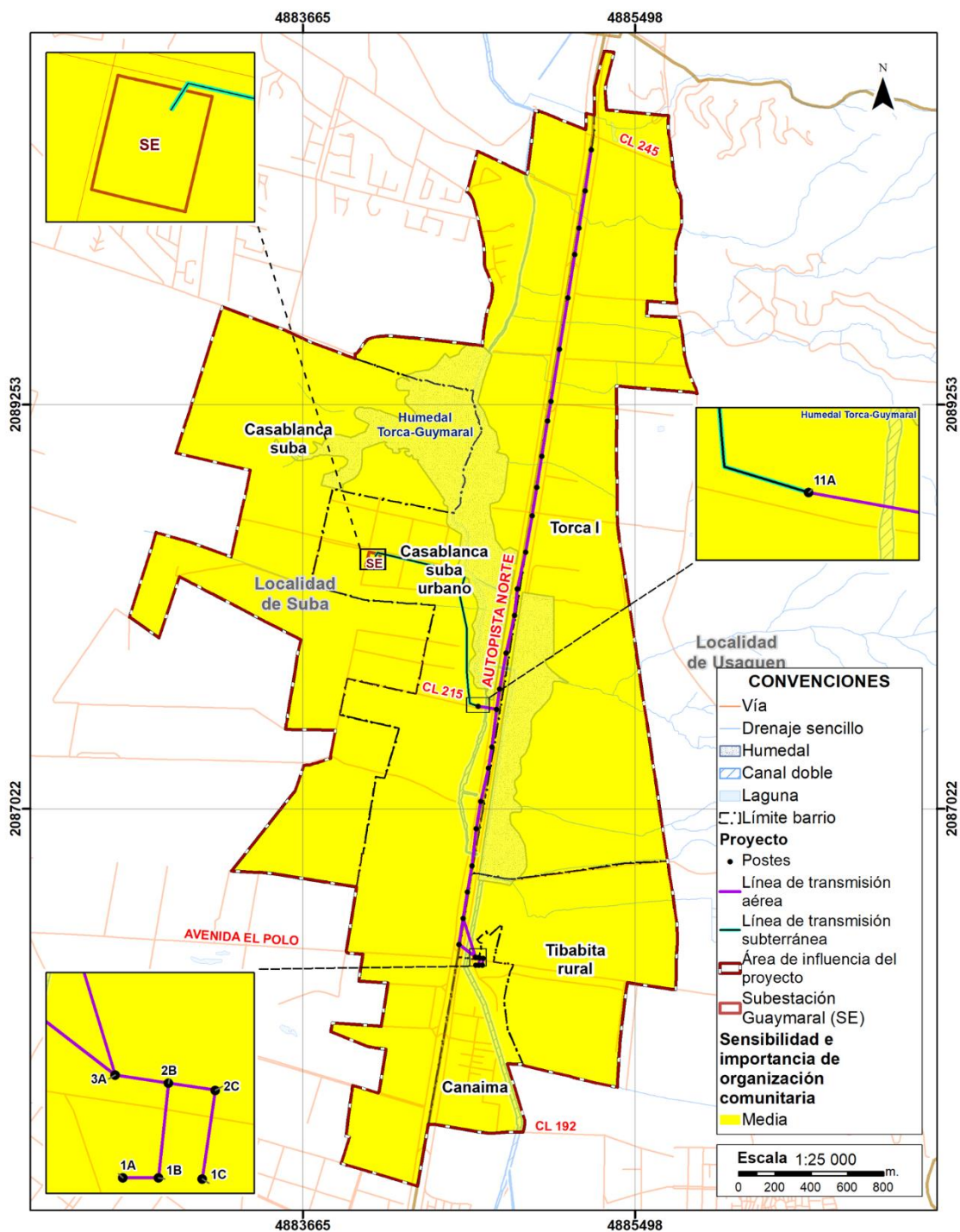
Como resultado en la aplicación de la metodología, se obtuvo para las unidades de análisis, un nivel de calificación media, como se ilustra en la Tabla 6-42 y la Figura 6-13


**Tabla 6-42 Sensibilidad e importancia ambiental de para organización comunitaria en el área de influencia definitiva del medio socioeconómico**

Nivel de calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Media	993,84	100
<b>TOTAL</b>	<b>993,84</b>	<b>100</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Figura 6-13 Mapa de sensibilidad e importancia a partir de la organización comunitaria del área de influencia definitiva del medio socioeconómico**



	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 68</b>

#### 6.4.3 Cobertura en servicios públicos y sociales


Este criterio se evaluó con base en el nivel de cobertura de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado, recolección de residuos sólidos y energía eléctrica, en las unidades territoriales del área de influencia definitiva socioeconómica. Para esto, se tuvo en cuenta la caracterización realizada en el **Cap. 5, 5.3 Medio socioeconómico, 5.3.3 Componente espacial, 5.3.3.2 Unidades territoriales**, que está basada en información primaria recolectada mediante el diligenciamiento de fichas de caracterización y realización de recorridos de campo (ver **Anexos, Cap.5.3, 5.3.2 Caracterización**). En cuanto a servicios sociales, se evaluó la existencia de infraestructura destinada a la prestación de los servicios de salud y educación, que se encuentre actualmente en funcionamiento dentro del área de influencia definitiva socioeconómica.

El análisis se realizó considerando que entre menor sea la cobertura de servicios públicos y sociales, existe mayor sensibilidad, ya que la población es más susceptible frente a eventos exógenos que puedan generar impactos sobre el entorno, como es el caso del Proyecto “Subestación Guaymaral y sus líneas de transmisión a 115 kV”. En cuanto a la importancia, una cobertura alta de servicios públicos y sociales en una unidad territorial implica mayor importancia, dado que se cuenta con mayor capacidad para atender las necesidades básicas de la población.

En la Tabla 6-43. se presentan los niveles de sensibilidad e importancia establecidos para el criterio cobertura de servicios públicos y sociales, de acuerdo con la descripción presentada.

**Tabla 6-43 Rangos de sensibilidad e importancia para cobertura en servicios públicos y sociales**

Clasificación	Características	Sensibilidad	Importancia
Sin servicios públicos ni sociales	No hay prestación a de servicios públicos ni sociales en el área o sector; La importancia estará asociada a áreas muy abandonadas que no tienen capacidad de proporcionar bienes o servicios socioeconómicos.	Muy alta	Muy Baja
Servicios públicos y sociales precarios	En el sector, Hay por lo menos Acueducto con cobertura (< 20%). Igualmente, los servicios de salud y educación con cobertura baja. Presenta baja importancia dada la baja capacidad de ofrecer bienes y servicios socioeconómicos.	Alta	Baja
Servicios públicos y sociales básicos	El sector cuenta con Energía eléctrica y acueducto o alcantarillado con cobertura entre 20- 50%. Buen cubrimiento en Salud y educación; Moderada capacidad de ofrecer bienes y servicios socioeconómicos.	Media	Media
Servicios públicos ni sociales suficientes	El sector tiene Energía eléctrica y acueducto o alcantarillado con coberturas entre 50-75% de las viviendas. Buen cubrimiento en salud, educación y servicios comunitarios. Buena capacidad para suministrar bienes y servicios socioeconómicos.	Baja	Alta

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 6
			VERSIÓN: 00
			PÁG. 69

Clasificación	Características	Sensibilidad	Importancia
Servicios públicos y sociales óptimos	En el sector se cuenta con todos los servicios públicos básicos, con coberturas mayores al 75% de las viviendas. Poseen una excelente red de servicios sociales; Muy alta capacidad de suministrar bienes y servicios socioeconómicos.	Muy Baja	Muy Alta

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

Dada la connotación urbana de las unidades territoriales mínimas y en general el contexto del territorio ubicado en el centro de la ciudad de Bogotá la oferta y demanda de servicios públicos es alta, como se detalla en el **Cap. 5, 5.3 Medio socioeconómico, 5.3.3 Componente espacial, 5.3.3.2 Unidades territoriales**, el elemento diferenciador se encuentra en la ausencia de infraestructura social para el Barrio Centro Industrial, no obstante el acceso y cobertura a los servicios sociales es total para ambas unidades de análisis.

En Tabla 6-44 se encuentran los niveles de sensibilidad e importancia para cada una de las unidades territoriales.

**Tabla 6-44 Valoración de sensibilidad e importancia para cobertura en servicios públicos y sociales**

Barrio	Importancia	Sensibilidad	Nivel de calificación
Casablanca Suba Urbano	Media	Media	Media
Casa Blanca Suba	Media	Media	Media
Canaima	Muy alta	Muy Baja	Media
Torca I	Media	Media	Media
Tibabita Rural	Media	Media	Media

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

En la Tabla 6-45 se presentan los resultados para la zonificación de este criterio, evidenciando una categoría media en el total del área de influencia definitiva del medio socioeconómico, la espacialización del nivel de calificación y los barrios Casablanca Suba Urbano, Casa Blanca Suba, Canaima, Torca I y Tibabita Rural se aprecia en Tabla 6-15.

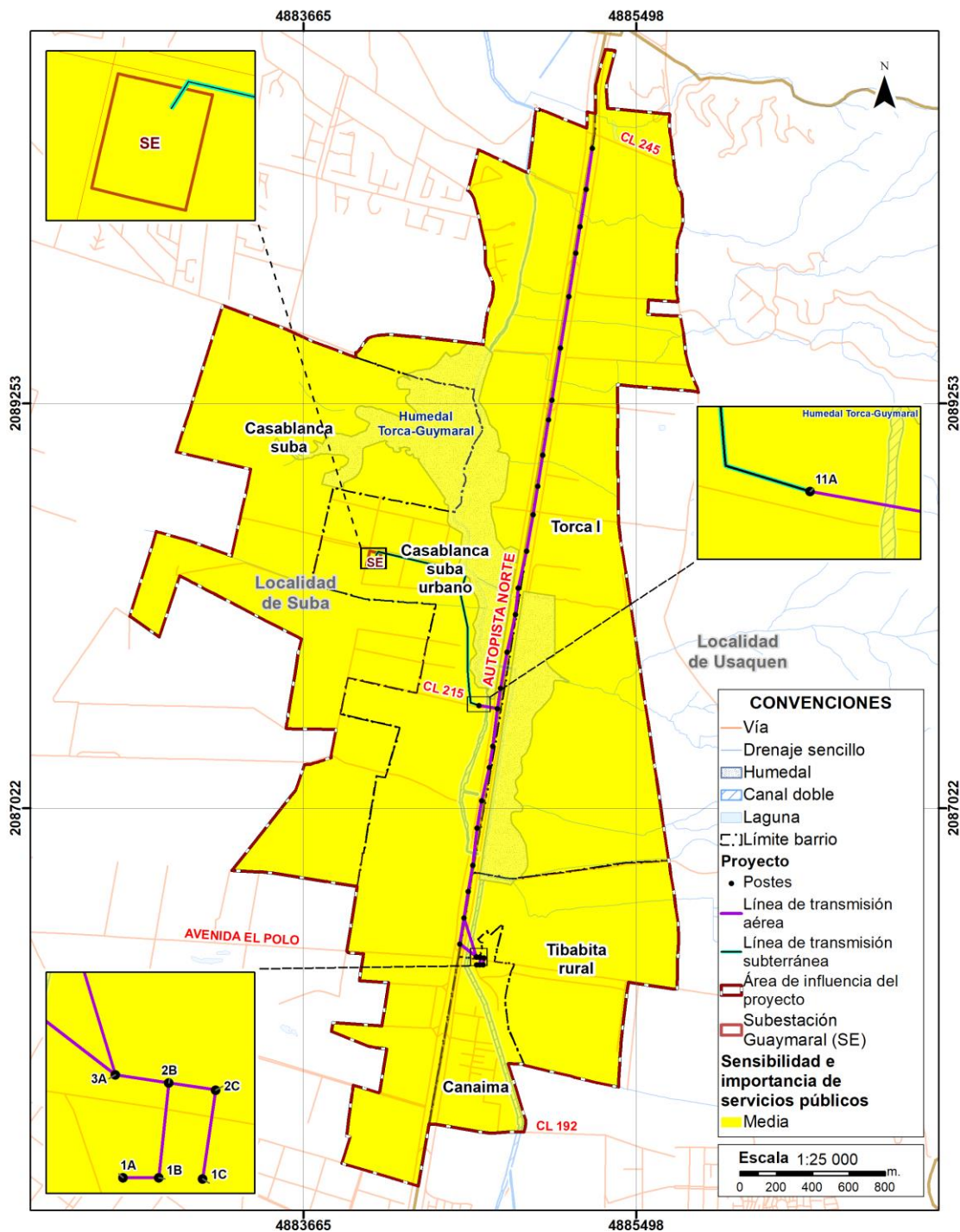
**Tabla 6-45 Sensibilidad e importancia cobertura de servicios públicos y sociales en el área de influencia definitiva del medio socioeconómico**

Nivel de calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Media	993,84	100,00%
TOTAL	<b>993,84</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023




**Figura 6-14 Mapa de sensibilidad e importancia de la cobertura de servicios públicos y sociales del área de influencia definitiva del medio socioeconómico**



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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 71</b>

#### 6.4.4 Accesibilidad

Se orienta por la cantidad, estado y cobertura de las vías de acceso que atraviesen un área determinada, es un criterio importante de considerar con el fin de identificar la capacidad que tienen las unidades territoriales de acceder a otras, de poder asegurarse el acceso a bienes y servicios. La sensibilidad e importancia social desde el punto de vista de accesibilidad está determinada por la cantidad y el estado de las vías con las que cuenta una comunidad, de esta manera aquellas comunidades que no cuentan con una cantidad suficiente de vías presentan una mayor sensibilidad e importancia.

Para la calificación de esta variable se tendrá en cuenta como criterio de clasificación la tipología presentada por el IGAC (Pavimentadas, afirmado y carretables). Para esto, se tuvo en cuenta la caracterización realizada en el **Cap. 5, 5.3 Medio socioeconómico, 5.3.3 Componente espacial, 5.3.3.2 Unidades territoriales, Infraestructura de transporte** que está basada en información primaria recolectada mediante el diligenciamiento de fichas de caracterización y realización de recorridos de campo (ver **Anexos, Cap.5.3, 5.3.2 Caracterización**), así como la información secundaria disponible para el distrito y documentada en el mismo ítem de la caracterización del medio socioeconómico.


En la Tabla 6-46 se presentan los niveles de sensibilidad e importancia establecidos para el criterio cobertura de accesibilidad, de acuerdo con la descripción presentada.

**Tabla 6-46 Rangos de sensibilidad e importancia para accesibilidad**

Clasificación	Características	Sensibilidad /importancia
INACCESIBLE	Barrios sin vías o áreas que cuentan con vías de acceso tipo 5 y 6 (IGAC).	Muy alta
ACCESIBLE	Unidades territoriales o áreas que cuentan con una vía de acceso, algunas de ellas en mal estado o con una conectividad media de la unidad territorial. Tipo 2 y 4 (IGAC).	Media
BUENA ACCESIBILIDAD	Unidades territoriales o áreas que cuentan con más de una vía de acceso, la mayoría de ellas en buen estado y conectan la unidad territorial. Dichas vías prestan un servicio de importancia baja, dada la posibilidad de uso de alternativas de comunicación que hacen que no dependan de un medio único. Tipo 1 y 3 (IGAC).	Baja

Fuente: A partir de la Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero, Ecopetrol S.A. 2013, modificado por INGEDISA S.A., 2023

En el área de influencia definitiva del medio socioeconómico se identificaron importantes vías de acceso como la autopista norte, carrera séptima, calle 222, calle 201 y calle 192 además, intercesiones, calles y carreras de conexión. En la Tabla 6-47, se presenta la valoración según las características evidenciadas para cada barrio.

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 72</b>

**Tabla 6-47 Valoración de sensibilidad e importancia para accesibilidad**

<b>Accesibilidad</b>			
<b>Barrio</b>	<b>Importancia</b>	<b>Sensibilidad</b>	<b>Nivel de Calificación</b>
Casablanca Suba Urbano	Media	Media	Media
Casa Blanca Suba	Media	Media	Media
Canaima	Media	Media	Media
Torca I	Media	Media	Media
Tibabita Rural	Media	Media	Media

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

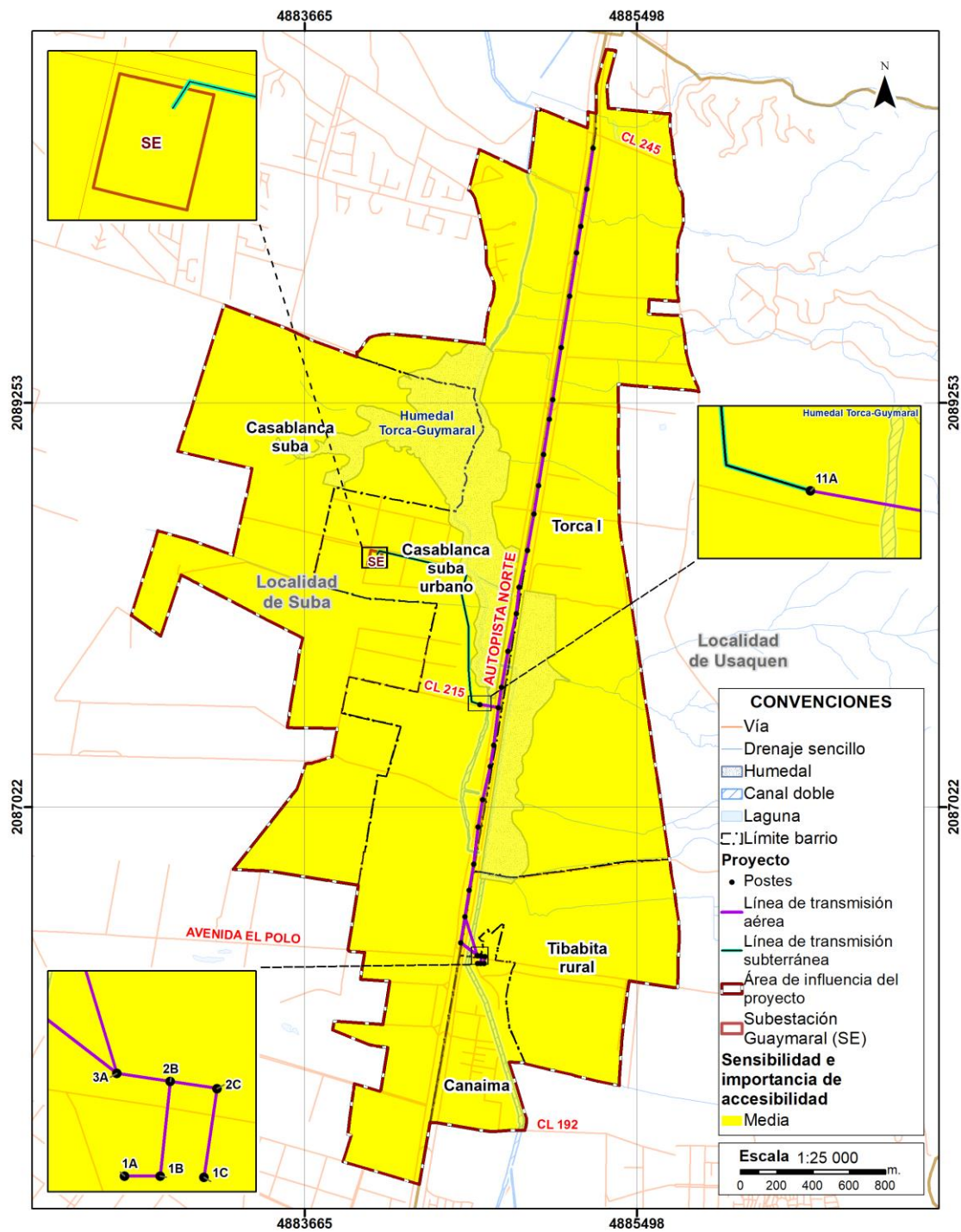
Como resultado en la aplicación de la metodología, se obtuvo para las unidades de análisis, un nivel de calificación media, como se ilustra en la Tabla 6-48 y Figura 6-15.

**Tabla 6-48 Sensibilidad e importancia ambiental de para accesibilidad en el área de influencia definitiva del medio socioeconómico**


<b>Nivel de calificación S/I</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Área (%)</b>
Media	993,84	100
Total	<b>993,84</b>	<b>100</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Figura 6-15 Mapa de sensibilidad e importancia para accesibilidad del área de influencia definitiva del medio socioeconómico**



Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 6
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 74

#### 6.4.5 Actividades económicas

Para desarrollar esta variable se utilizó la definición de actividad económica, expuesta por el DANE en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas<sup>64</sup>, por tanto, se entiende como actividad económica: *“un proceso o grupo de operaciones que combinan recursos tales como equipo, mano de obra, técnicas de fabricación e insumos, para la producción de bienes y servicios”*<sup>65</sup>

La sensibilidad para este criterio se encuentra relacionada con el uso intensivo del territorio siendo más sensibles, aquellas áreas que presentan un uso intensivo asociado a prácticas económicas; como ganadería, agricultura, minería, construcción etc. que aquellos que realizan usos de baja intensidad y/o extensión.


La importancia igualmente se relaciona con la intensidad de las actividades y uso del suelo, a mayor número de actividades productivas, mayor será la importancia para las comunidades que habitan el territorio que comprende el área de influencia definitiva del medio socioeconómico.

**Tabla 6-49 Niveles de sensibilidad para las actividades económicas**

Clasificación	Características	Sensibilidad	Importancia
Uso superintensivo	Áreas con una muy alta utilización o demanda de uso del suelo, generalmente asociada a una mayor concentración poblacional, áreas dedicadas a la vivienda, la producción industrial, (zonas urbanas y de expansión, zonas industriales y comerciales). Presentan una alta capacidad para el suministro de bienes y servicios sociales, dado por el nivel de uso que manifiestan	Muy Alta	Muy Alta
Uso intensivo	Áreas con una alta utilización o demanda de uso del suelo, generalmente asociado a una mayor productividad o demanda del mercado, dedicadas a la producción industrial y comercial. Presentan una alta capacidad para el suministro de bienes y servicios sociales, dado el nivel de productividad que manifiestan.	Alta	Alta
Uso normal	Áreas con moderado grado de uso o demanda del suelo, generalmente asociado a una moderada productividad o demanda del mercado, dedicadas a las actividades comerciales y/o industriales. Presentan una moderada capacidad para el suministro de bienes y servicios sociales, dado el nivel de productividad que manifiestan.	Media	Media

<sup>64</sup> Empleada por la Cámara de Comercio de Bogotá para la codificación de actividades económicas inscritas en su zona de influencia y por la DIAN para efectos de tributación

<sup>65</sup> Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) Diseño y diagramación en la Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística [página web]. (marzo, 2012). [Consultado el 5, septiembre, 2023]. Disponible en Internet: <[http://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciiu/CIIU\\_Rev4ac.pdf](http://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciiu/CIIU_Rev4ac.pdf)>

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 75</b>

Clasificación	Características	Sensibilidad	Importancia
Uso semi intensivo	Áreas con bajo grado de diversidad de usos o demanda múltiple del suelo, generalmente asociado a suelos de baja productividad o baja actividad comercial, dedicados principalmente a uso residencial.	Baja	Baja
	Presentan una baja capacidad para el suministro de bienes y servicios sociales, económicos o culturales, dado el nivel de productividad que manifiestan.		
Uso extensivo	Áreas con muy bajo grado de uso o demanda del suelo, generalmente asociado a suelos de poca accesibilidad, baja productividad, o lotes abandonados.	Muy Baja	Muy Baja
	Desde el punto de vista socioeconómico y cultural, presentan una muy baja capacidad para el suministro de bienes y servicios sociales, dado el nivel de productividad que manifiestan		

Fuente: A partir de la Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero, Ecopetrol S.A. (2013), modificado por INGEDISA, 2023

Este criterio consideró lo documentado en el **Cap. 5, 5.3 Medio socioeconómico, 5.3.4 Componente económico, 5.3.4.2 Unidades territoriales**. En donde se identificó de manera general para las unidades territoriales de análisis, la existencia de actividades comerciales y de presentación de servicios. En la Tabla 6-50 se ilustra las calificaciones y el resultado de la relación sensibilidad / importancia.

**Tabla 6-50 Valoración de sensibilidad e importancia para actividades económicas**

Barrio	Importancia	Sensibilidad	Nivel de calificación
Casablanca Suba Urbano	Alta	Alta	Alta
Casa Blanca Suba	Alta	Alta	Alta
Canaima	Alta	Alta	Alta
Torca I	Alta	Alta	Alta
Tibabita Rural	Alta	Alta	Alta

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

En la Tabla 6-51 y Figura 6-16 Mapa de sensibilidad e importancia a partir de actividades económicas del área de influencia definitiva del medio socioeconómico, se presentan los resultados para la zonificación de este criterio evidenciando que el área de influencia definitiva del medio socioeconómico presenta un nivel de calificación alta.

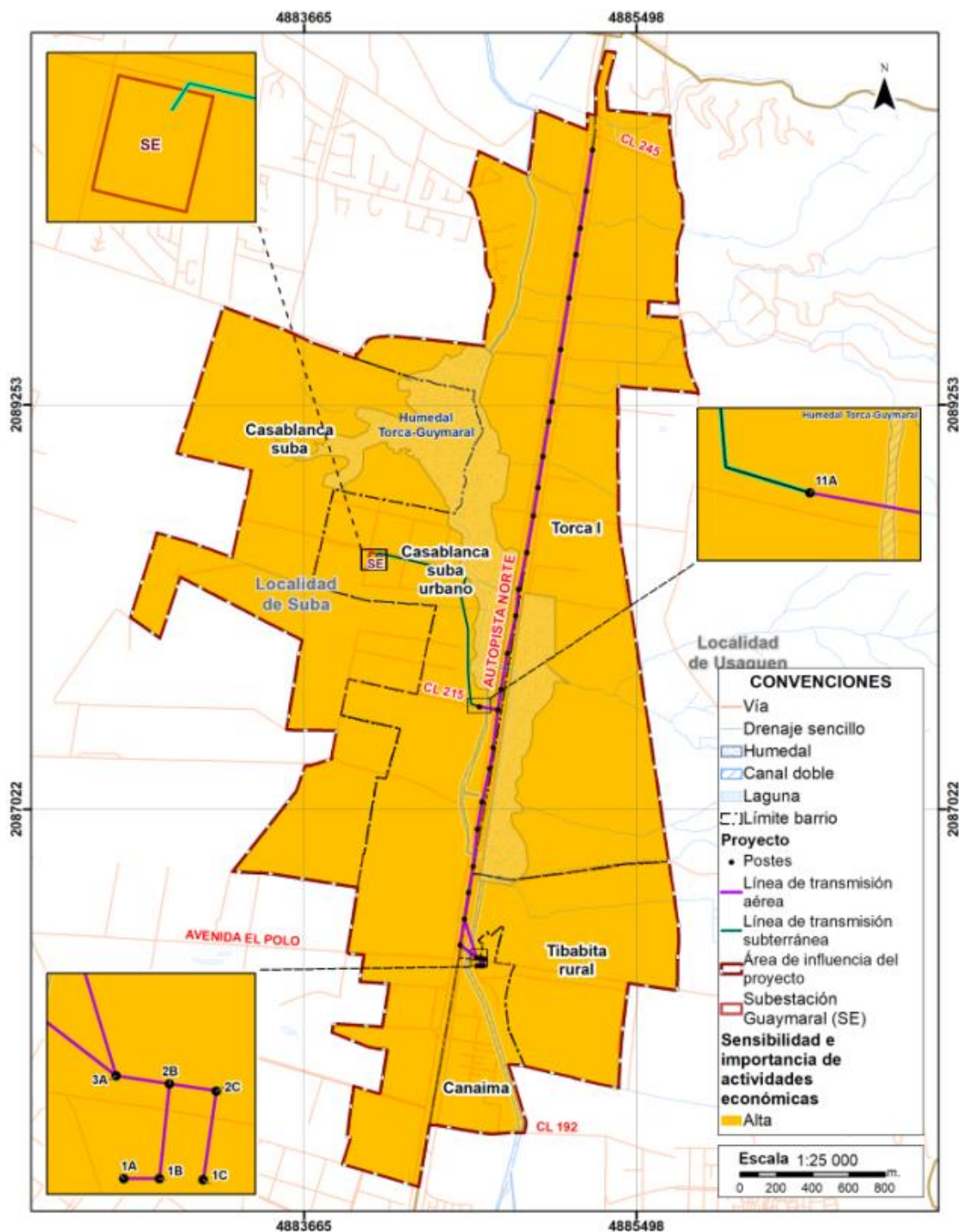
**Tabla 6-51 Sensibilidad e importancia ambiental de actividades económicas en el área de influencia definitiva del medio socioeconómico**

Nivel de calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Alta	993,84	100
<b>TOTAL</b>	<b>993,84</b>	<b>100</b>


Fuente: INGEDISA S.A., 2023



**Figura 6-16 Mapa de sensibilidad e importancia a partir de actividades económicas del área de influencia definitiva del medio socioeconómico**





	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 77</b>

#### 6.4.6 Sitios de interés cultural

Los sitios de interés cultural son elementos alrededor de los que se construyen identidades sociales y constituyen la riqueza patrimonial de la Nación. Por otra parte, los lugares de interés cultural o paisajístico también representan en el turismo una forma de ingresos para las comunidades rurales y en comunidades urbanas, presentan un arraigo y apropiación importantes con relación al territorio.

Dichos sitios son valorados en términos de su reconocimiento por parte de la población local, la alcaldía local y distrital, y la Nación. Así, para calificar esta variable se utilizó como fuente de información, lo informado por los actores localizados en el área de influencia definitiva del medio socioeconómico, en espacios de participación y socialización y a través de las fichas de caracterización; la información disponible en las páginas web de las alcaldías locales de Suba y Usaquén y los recorridos de identificación realizados en julio de 2023.


En la Tabla 6-52 se presentan los niveles de sensibilidad e importancia establecidos para el criterio de sitios de interés cultural conforme a la descripción presentada.

**Tabla 6-52 Rangos de sensibilidad e importancia para sitios de interés cultural**

Clasificación	Características	Sensibilidad	Importancia
Sitios de interés cultural del ámbito nacional	Existen sitios de interés cultural que se encuentran en el listado de Bienes de Interés Cultural del Ámbito Nacional y cuenta con reconocimiento por la comunidad.	Muy Alta	Muy Alta
Sitios de interés cultural del ámbito local	Existen sitios de interés cultural se encuentran declarados como tal mediante un documento oficial del gobierno local o departamental y cuenta con reconocimiento por la comunidad.	Alta	Alta
Sitios de interés cultural reconocidos por la comunidad	Se identifican sitios de interés cultural reconocidos por la comunidad, tales como capillas, monumentos, lugares asociados a leyendas, entre otros. Estos sitios no cuentan con reconocimiento oficial a nivel local o nacional (declaratorias).	Media	Alta
Sin sitios de interés cultural reconocidos por la comunidad	Existe uno o más sitios de interés cultural, pero no son identificados por las comunidades como tal y desconocen su importancia cultural.	Muy Baja	Baja
Sin sitios de interés cultural	No se identifican sitios de interés cultural de ningún tipo.	Muy Baja	Muy Baja

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

De manera que la calificación de la variable, se realizó en congruencia con lo documentado en la caracterización realizada en el **Cap. 5, 5.3 Medio socioeconómico, 5.3.5 Componente cultural, 5.3.5.2 Unidades territoriales.**, en donde se evidencia que en el área de influencia definitiva del medio socioeconómico, no se localizan bienes inmuebles

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 78</b>

declarados de interés cultural, sin embargo, se presentan la identificación de sitios de interés cultural reconocidos por los actores sociales, principalmente localizados en los barrios Casablanca Suba Urbano, Casa Blanca Suba y Canaima.

En este sentido en la Tabla 6-53 se presenta la valoración según las características evidenciadas para cada unidad territorial mínima de análisis.

**Tabla 6-53 Valoración de sensibilidad e importancia para sitios de interés cultural**

Barrio	Importancia	Sensibilidad	Nivel de calificación
Casablanca Suba Urbano	Alta	Media	Alta
Casa Blanca Suba	Alta	Media	Alta
Canaima	Alta	Media	Alta
Torca I	Baja	Muy Baja	Baja
Tibabita Rural	Baja	Muy Baja	Baja

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

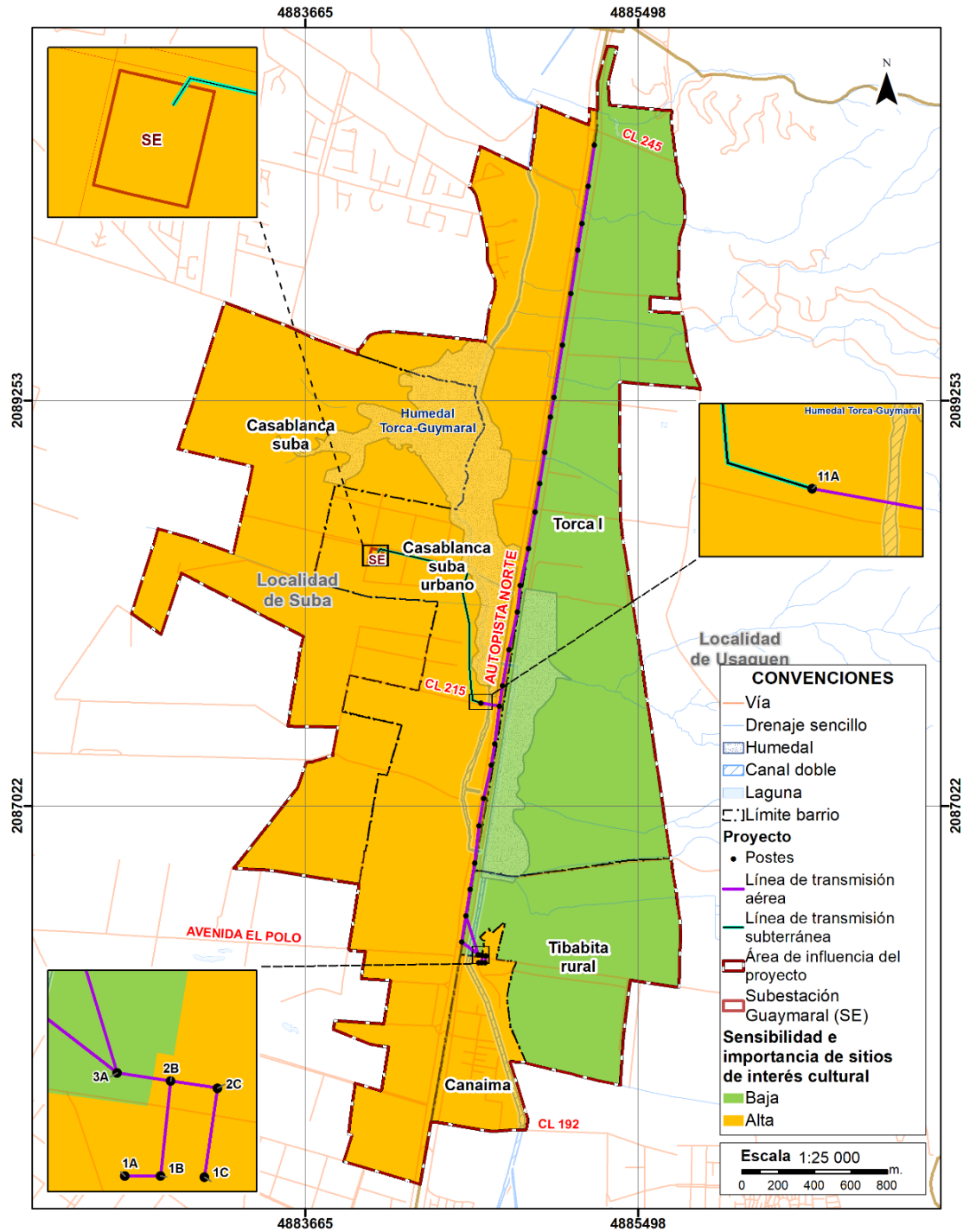
Como resultado en la aplicación de la metodología, se obtuvo para las unidades de análisis, niveles muy Alta y Baja, como se ilustra en la Tabla 6-54 y Figura 6-17.

**Tabla 6-54 Sensibilidad e importancia ambiental los sitios de interés cultural en el área de influencia definitiva del medio socioeconómico**


Nivel de calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Alta	626,94	63,08
Baja	366,89	36,92
<b>TOTAL</b>	<b>993,84</b>	<b>100</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Figura 6-17 Mapa de sensibilidad e importancia a partir de los sitios de interés cultural en el área de influencia definitiva del medio socioeconómico**



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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 80</b>

#### 6.4.7 Resultados de la zonificación intermedia del medio socioeconómico

Como resultado de la integración espacial de los componentes analizados (asentamientos humanos, organización comunitaria, cobertura en servicios públicos y sociales, accesibilidad, actividades económicas y sitios de interés cultural), se genera el mapa intermedio de zonificación ambiental del medio socioeconómico; dicho mapa nos proporciona información de sectores críticos, sensibles o vulnerables desde el punto de vista socioeconómico. Para tal efecto se tuvieron en cuenta los valores máximos (36) y mínimos (6) de calificación que se podría obtener de la suma de los componentes evaluados. Ver Tabla 6-55.

**Tabla 6-55 Niveles de sensibilidad/ importancia para el medio socioeconómico**

Elemento	Rango mínimo	Rango máximo
Asentamientos humanos	1	6
Organización comunitaria	1	6
cobertura en servicios públicos y sociales	1	6
Accesibilidad	1	6
actividades económicas	1	6
Sitios de interés cultural	1	6
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>36</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

A partir de lo expuesto, mediante la sumatoria de los valores máximos y mínimos que se podrían presentar en las valoraciones de los criterios del medio, se realizan los rangos de la zonificación ambiental para el medio socioeconómico (ver Tabla 6-56).

**Tabla 6-56 Niveles de sensibilidad/importancia para el mapa de zonificación ambiental del medio socioeconómico**


Rango	Nivel de calificación abiótico
31 a 36	Muy alta
25 a 30	Alta
19 a 24	Media
13 a 18	Baja
7 a 12	Muy Baja
0 a 6	Nulo

Fuente: INGEDISA, S.A, 2023

Tomando los rangos establecidos en la Tabla 6-56, el nivel de calificación final en el 63,08% con calificación alta, correspondiente a los barrios Casablanca Suba Urbano, Casa Blanca Suba de la localidad de Suba y el Barrio Canaima de la Localidad de Usaquén, esta calificación está asociada a la presencia de conjuntos residenciales, sectores densamente poblados y el actual desarrollo de proyectos de vivienda, adicionalmente, se presentan la identificación de sitios de interés cultural reconocidos por los actores sociales, por otra parte, tenemos un 36,92% en nivel de calificación media correspondiente a los barrios Tibabita Rural y Torca I de la localidad de Usaquén, asociados a su baja identificación de viviendas o en su efecto nulo.

**Tabla 6-57 Resultados de zonificación ambiental del medio socioeconómico**

Nivel de calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Alta	626,94	63,08

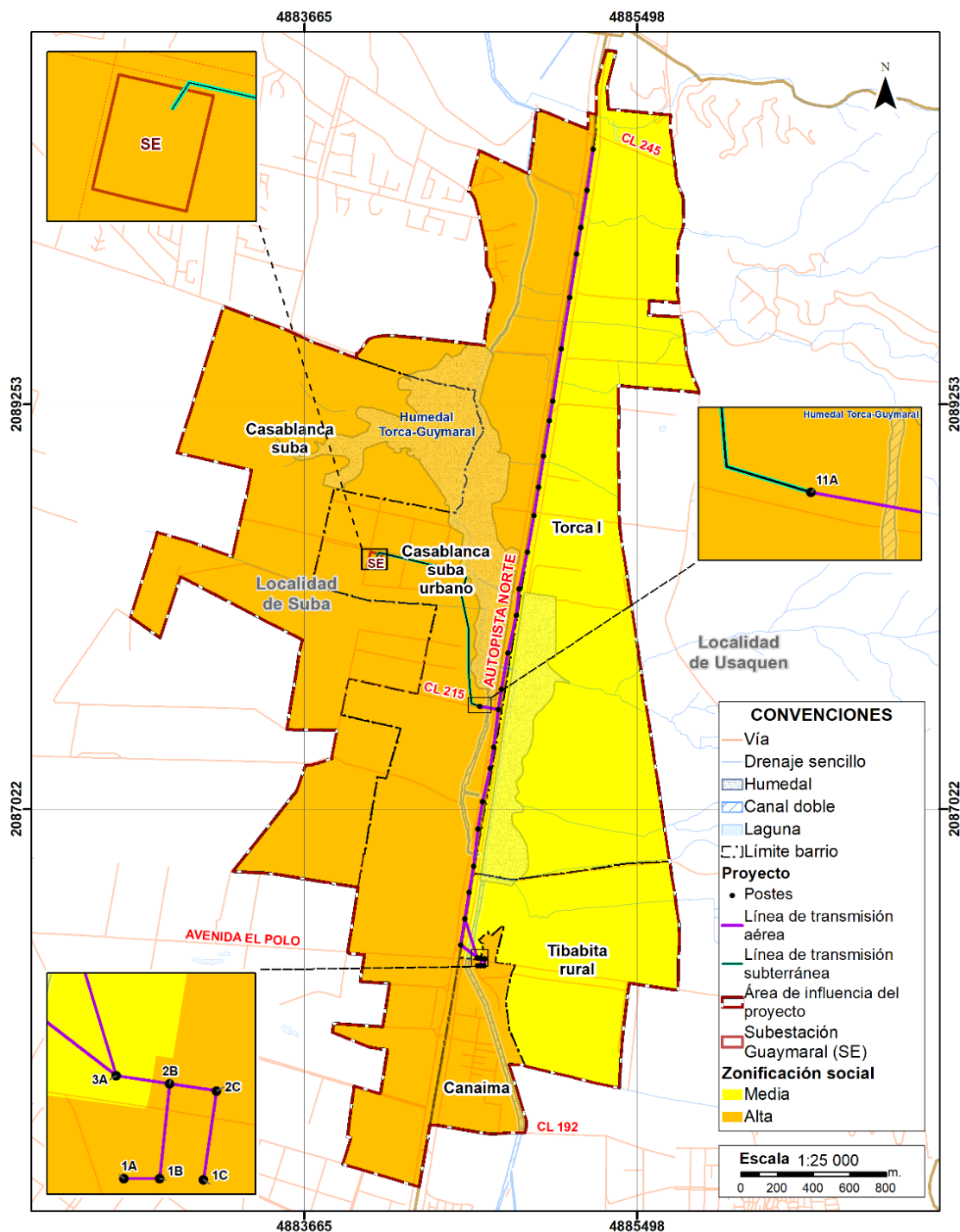
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b> <b>GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A</b> <b>115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 81</b>

Nivel de calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
<b>Media</b>	366,89	36,92
<b>Total</b>	<b>993,84</b>	<b>100</b>

Fuente: INGEDISA, S.A, 2022

Por último, en la Figura 6-18 se observa la espacialización de los resultados presentados para la zonificación ambiental final del medio socioeconómico.

**Figura 6-18 Mapa de zonificación ambiental del medio socioeconómico**



Fuente: INGEDISA, S.A, 2023



## 6.5 Zonificación de Paisaje


Se describe en esta sección la zonificación del paisaje con el ánimo de plasmar las zonas de mayor importancia y sensibilidad paisajística, ello para ser consideradas durante la fase de manejo de impactos y ajustes de los diseños del proyecto, en caso de ser requerido. De esta manera, se identifican zonas prioritarias para conservar y emplear medidas de manejo de impactos, en especial las zonas de mayor calidad visual.

Concedido esto, la evaluación de sensibilidad e importancia se realizó a la partir de categorización de la calidad visual del paisaje, siendo integradora de la estética del paisaje urbano y suburbano (Ver Capítulo 5.4 Paisaje). Entre los parámetros evaluados se incluye la morfología del terreno, la estructura de la vegetación, la presencia de cuerpos de agua, el color o correspondencia cromática de las unidades paisaje, el fondo escénico, la rareza y las actuaciones humanas (Ver Capítulo 2 Generalidades).

Se toma en cuenta en este caso el plano o emplazamiento de los diferentes elementos e infraestructura, especialmente, edificaciones, viviendas y vías; calidad estética de las construcciones y sistemas viales, espacio público, presencia de calidad y armonía del color y fondo escénico, manejo de residuos y presencia de sitios de elementos recreativos, de conservación, históricos y culturales. Tras este procedimiento se realiza la valoración final de calidad visual en tres niveles, alta, media y baja, los cuales, se valoraron en términos de sensibilidad e importancia como se muestra en la Tabla 6-58.

**Tabla 6-58 Sensibilidad e importancia de la calidad visual del paisaje**

Variable	Descripción	Sensibilidad		Importancia		Sensibilidad e importancia	
<b>Calidad visual alta</b>	Esta categoría reúne espacios públicos para la recreación, disfrute del paisaje, práctica de deportes, ecoturismo y encuentros comunitarios. Se localizan en esta categoría el Humedal Torca y Guaymaral junto con la vegetación que lo bordea como la vegetación secundaria alta y plantación forestal, también las zonas verdes urbanas del corredor de la autopista norte que confieren al paisaje una alta belleza escénica.	Media	4	Media	4	Media	4
<b>Calidad visual media</b>	En esta categoría se ubican las zonas verdes que presentan arbolado urbano u como tal mejoran la calidad del paisaje, sin embargo, la proporción de esta vegetación es baja en comparación con la extensión total de la unidad de paisaje.	Baja	3	Baja	3	Baja	3
<b>Calidad visual baja</b>	En esta categoría se abarcan las unidades de paisaje con una importancia o belleza escénica baja como son los pastizales, tejido urbano, instalaciones recreativas con infraestructura prominente, zonas industriales y comerciales, entre otras con alta a moderada presencia de elementos discordantes.	Muy baja	2	Muy baja	2	Muy baja	2
<b>Nulo</b>	Corresponde a zonas del área de influencia definitiva donde no se	Nulo	1	Nulo	1	Nulo	1

	<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. 6</b>
			<b>VERSIÓN: 00</b>
			<b>PÁG. 84</b>

Variable	Descripción	Sensibilidad		Importancia		Sensibilidad e importancia	
	manifestarán los impactos de paisaje, de modo que estas zonas no contienen elementos sensibles a ser alterados o modificados ya que las acciones o condiciones externas no trascienden hasta esta área						

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

De acuerdo con lo anterior, se identificó que en el área de influencia definitiva predomina la sensibilidad ambiental sin transcendencia de impactos donde no se manifestarán los impactos de paisaje, seguido por la categoría Media, presentan una moderada oferta de servicios ecosistémicos, y ante cualquier alteración puede poner en riesgo el suministro o equilibrio del ecosistema, dado que se altera ligeramente su capacidad de oferta en el corto plazo, reflejando una disminución en tal capacidad. Es de añadir que son moderadamente tolerantes a la perturbación, con capacidad de recuperación en el mediano plazo. De ello se resalta que las unidades de paisaje con calidad visual alta no fueron catalogadas con una sensibilidad e importancia alta debido a que no son ambientes intolerantes a la perturbación pues en la actualidad coexisten con la infraestructura vial e infraestructura aledaña, por ello no se ha reducido la capacidad de recuperación en el largo plazo (Ver Tabla 6-59 y Figura 6-19).

Por su parte, la categoría de sensibilidad e importancia “Baja” reúne unidades de paisaje con pastos arbolados y enmalezados que no son susceptibles a la pérdida de oferta de servicios, son poco susceptibles de ser alterados o modificados en su estructura y/o funcionamiento ante una intervención. Son tolerantes a la perturbación, con buena capacidad de recuperación en el mediano plazo de forma natural, ello debido a su grado de alteración paisajística y baja oferta de servicios ecosistémicos (Ver Tabla 6-59 y Figura 6-19).

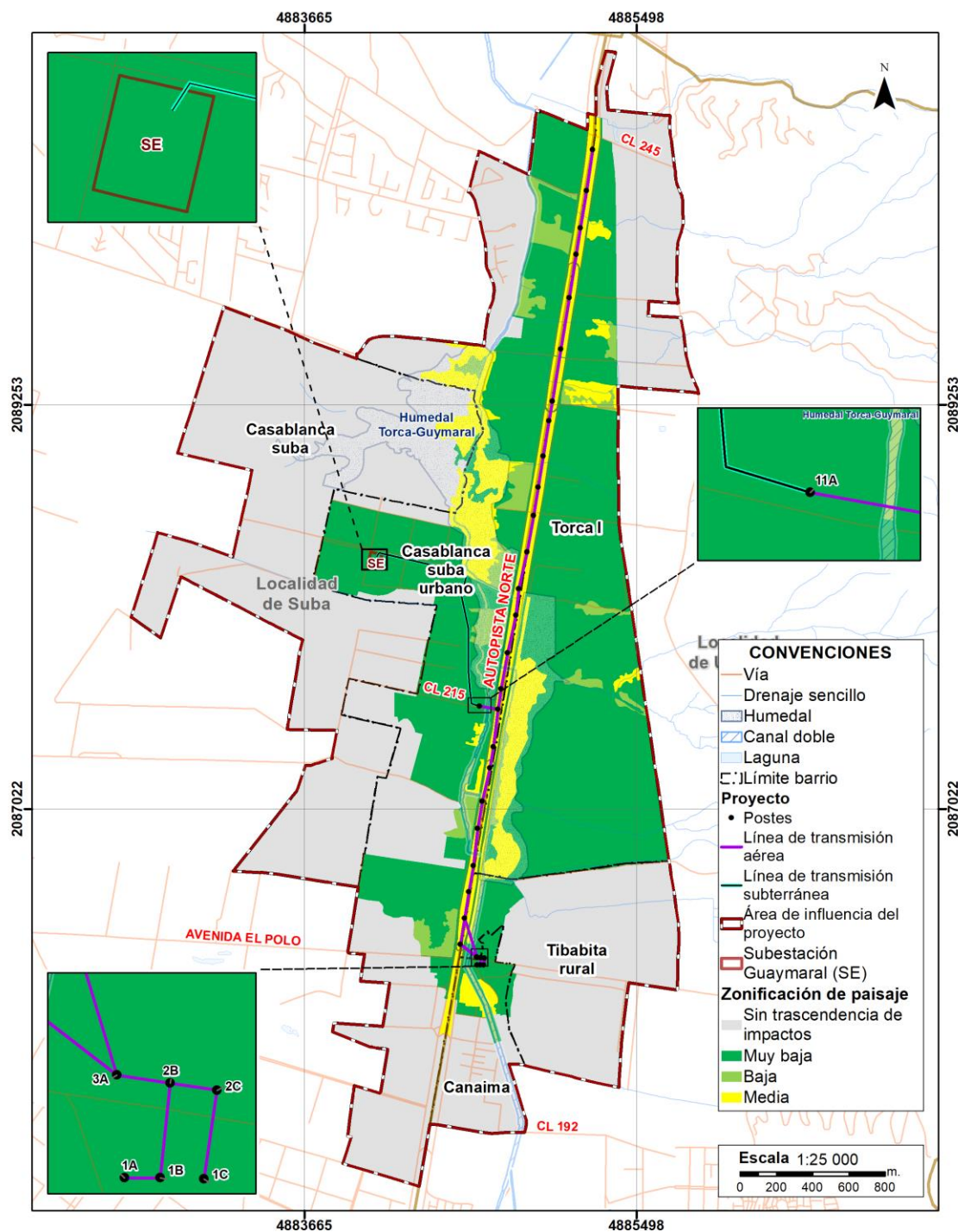
Para terminar, la categoría de sensibilidad e importancia “Muy baja” abarca unidades de paisaje que brindan una muy baja oferta de servicios ambientales y culturales, son poco susceptibles de ser alterados en su estructura y/o funcionamiento debido al grado de transformación existente. Se catalogan como tolerantes a la perturbación con buena capacidad de recuperación en el corto plazo, al tratarse de unidades muy alteradas que no son vulnerables al impacto visual (Ver Tabla 6-59 y Figura 6-19).

**Tabla 6-59 Resultado de valoración de sensibilidad e importancia ambiental para la calidad visual del paisaje**


Calidad Visual	Nivel de calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Alta	Media	94,36	20,20
Media	Baja	38,33	8,21
Baja	Muy Baja	334,49	71,60
Nulo	Nulo	541,29	54,46
<b>Total</b>		<b>993,84</b>	<b>100%</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Figura 6-19 Resultado de valoración de sensibilidad e importancia ambiental para la calidad visual del paisaje**



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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 86</b>

## 6.6 Criterios de importancia normativos

Para el desarrollo de la zonificación ambiental se tuvieron en cuenta los criterios normativos y reglamentarios aplicables al área de influencia definitiva del proyecto, correspondientes a elementos o áreas que se encuentran amparados por la normatividad vigente por ser consideradas como áreas estratégicas para la conservación y preservación ambiental, o de importancia socioeconómica.

### 6.6.1 Rondas hídricas

Las rondas se determinaron a partir del Plan de Ordenamiento territorial de Bogotá actualizado a través del Decreto 555 del año 2021<sup>66</sup>, Artículo 60 y Artículo 62, establece el Sistema hídrico que se encuentra en la categoría del componente de áreas de especial importancia ecosistémica de la Estructura Ecológica Principal y se establecen los cuerpos hídricos naturales, los cuales son:


- Nacimientos de agua y sus rondas hídricas.
- Ríos y quebradas y sus rondas hídricas.
- Lagos y lagunas.
- Humedales y sus rondas hídricas.
- Áreas de recarga de acuíferos.

De acuerdo con lo anterior, el área de influencia definitiva presenta traslape con el humedal Torca-Guaymaral, las quebradas Torca, Novita, Cañiza, La floresta, Las Pilas, San Juan, Patiño y Aguas Calientes; el canal Guaymaral y el canal Torca (Ver Tabla 6-60).

**Tabla 6-60 Rondas del Sistema Hídrico del área de influencia definitiva del proyecto**

Elemento	Área	Nombre total	Acto administrativo	Acotamiento
Cuerpos de agua naturales	Canales y sus rondas	Canal Guaymaral	Decreto Distrital 088 de 2017	Ronda hídrica
			Decreto Distrital 555 de 2021	
		Canal Torca	Decreto Distrital 555 de 2021	
	Ríos, quebradas y sus rondas	Quebrada Aguas Calientes	Decreto Distrital 088 de 2017	Ronda hídrica
		Quebrada Cañiza	Decreto Distrital 088 de 2017	Ronda hídrica
			Decreto Distrital 555 de 2021	
		Quebrada la Floresta	Decreto Distrital 088 de 2017	Franja paralela
			Decreto Distrital 555 de 2021	Ronda hídrica
		Quebrada las Pilas	Decreto Distrital 088 de 2017	Ronda hídrica
		Quebrada Novita	Decreto Distrital 555 de 2021	Ronda hídrica
			Resolución SDA 7837 de	Franja paralela

<sup>66</sup> ALCALDÍA DE BOGOTÁ. Decreto distrital No. 555 (29, diciembre, 2021). Op Cit.p., 78.

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</b>		<b>CÓDIGO: Cap. 6</b>
			<b>VERSIÓN: 00</b>
			<b>PÁG. 87</b>

Elemento	Área	Nombre total	Acto administrativo	Acotamiento
			2010	Área de protección o conservación
		Quebrada Patiño	Decreto Distrital 555 de 2021 y Decreto Distrital 088 de 2017	Ronda hídrica
		Quebrada San Juan		Faja paralela
		Quebrada Torca	Decreto Distrital 555 de 2021	Fanja paralela
			Resolución SDA 7837 de 2010	Área de protección o conservación aferente
	Humedales declarados como reserva	Humedal de Torca y Guaymaral	Decreto Distrital 555 de 2021	Ronda hídrica

Fuente: SDA, radicado respuesta SDA No. 2023EE153193 del 7 de julio de 2023, adaptado por INGEDISA S.A., 2023

Adicionalmente en la Resolución conjunta No.28 del 08 de Febrero del 2023 “*Por la cual se define el acotamiento de la ronda hídrica de los humedales Torca y Guaymaral y sus elementos: Cauce, Faja Paralela, FP y área de protección o Conservación Aferente, APCA y se adoptan otras determinaciones*”<sup>67</sup>, en el artículo 2. Acotamiento de la reserva distrital establece “*Faja paralela y Área de protección O Conservación Afrente, de la Reserva Distrital de Humedales de Torca y Guaymaral establecidas en el decreto 555 de 2021 y se define según los criterios señalados en el Decreto Distrital 088 del 2017 y en el Decreto 1076 del 2015*”.

De acuerdo con lo anterior, en la Tabla 6-61, se relacionan la extensión de las zonas de ronda hídrica presentes en el área de influencia definitiva.


**Tabla 6-61 Rondas hídricas y zonas de protección en el área de influencia definitiva del proyecto**

Instrumento, normativa y reglamentación	Elemento	Calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Resolución SDA 7837 de 2010	Ronda Hídrica	Muy Alta	156,71	100
Decreto Distrital 088 de 2017				
Decreto 555 del año 2021				
Resolución conjunta No.28 del 08 de Febrero del 2023				
Total			156.71	100

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

En cuanto a los aljibes que no presentan una ronda hídrica de acuerdo con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C., sin embargo, como medida de

<sup>67</sup>SECRETARIA DE AMBIENTE (SDA). Resolución conjunta No.28 del 08 de Febrero del 2023 “Por la cual se define el acotamiento de la ronda hídrica de los humedales torca y Guaymaral y sus elementos: Cauce, Faja Paralela, FP y área de protección o Conservación Aferente, APCA y se adoptan otras determinaciones, 2023. Bogotá D. C., 2023. p. 1-8.

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 88</b>

prevención se les asignó una zona de protección de 30m con un nivel de calificación “media” (ver Tabla 6-62).

**Tabla 6-62 Zona de protección en el área de influencia definitiva del proyecto**

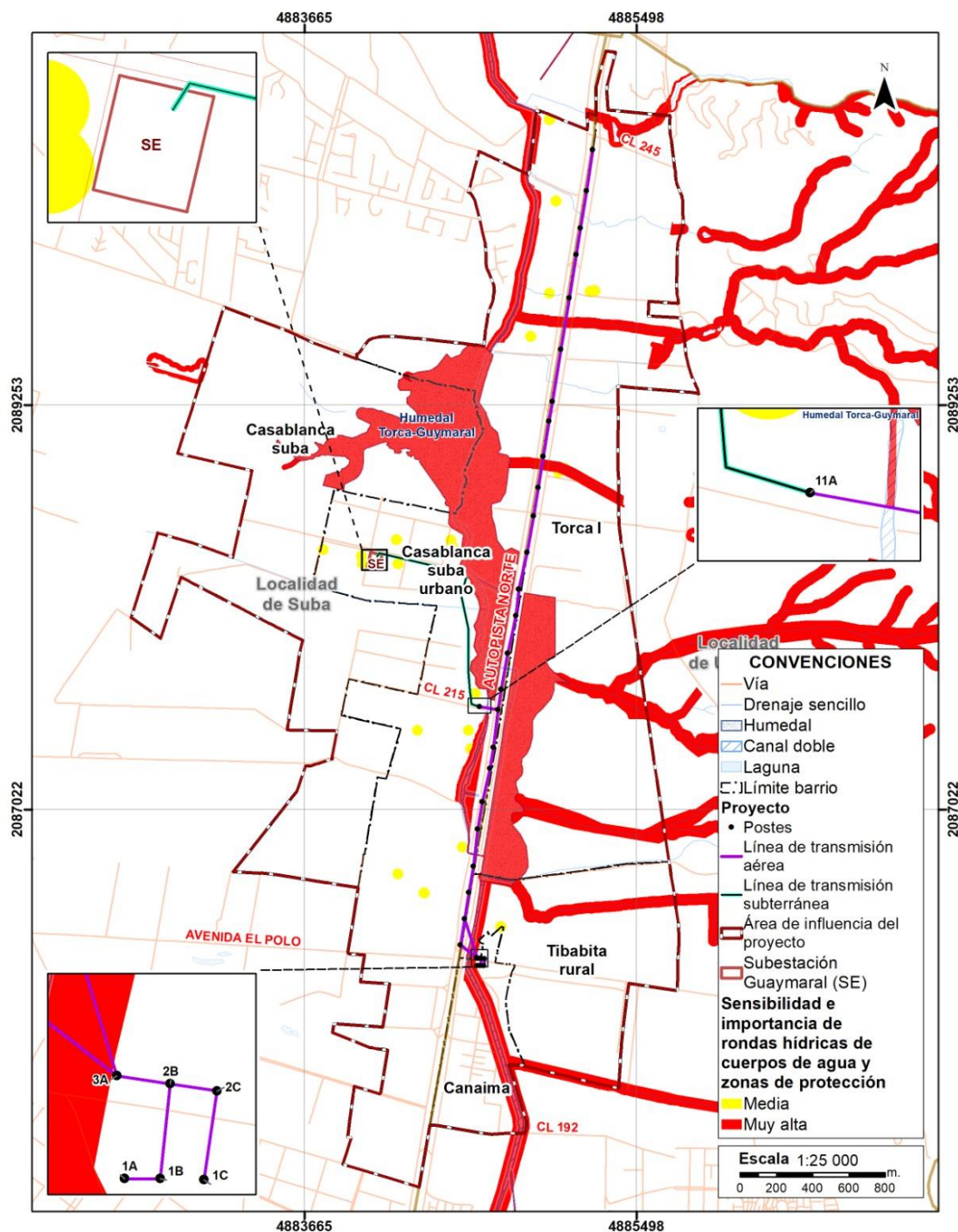
Elemento	Calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Zonas de protección	Media	6,22	0,63
<b>Total</b>		<b>6,22</b>	<b>100</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023


En la Figura 6-20, se presenta espacialmente las rondas hídricas y zonas de protección de los aljibes en el área de influencia definitiva del proyecto.



**Figura 6-20 Rondas hídricas y zonas de protección en el área de influencia definitiva 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. 6
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 90


## 6.6.2 Distancias de seguridad a infraestructura

La valoración de las distancias de seguridad a la infraestructura presente en el área de influencia definitiva del proyecto considera su naturaleza normativa y por lo tanto su importancia para la exclusión o limitada intervención de otros usos que interfieren en el desarrollo, operación, mantenimiento y ampliación de infraestructura socioeconómica necesaria para la prestación de servicios. (Ver Capítulo 3 Descripción del proyecto, 3.2.1 Infraestructura existente).

En la Tabla 6-63 se presentan las distancias de seguridad de la infraestructura del área de influencia definitiva.


**Tabla 6-63 Sensibilidad e importancia de aspectos normativos**

Instrumento, Normativa Y Reglamentación	Elemento	Franja	Sensibilidad	Importancia	Categoría de importancia y sensibilidad
Resolución 90708 de agosto 30 de 2013, artículo 13 (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE)	Repotenciación línea Torca – Noroeste a 230 kV a doble circuito a 230 kV	32 metros (16 metros a cada lado)	Media	Media	Media
Ley 76 de 1920. Sobre política de Ferrocarriles. Artículo 3	Red Férrea del Atlántico, rehabilitación, conservación y mantenimiento de red férrea en los sectores de Bogotá-Santa Marta, Bogotá - Belencito, La Caro-Lenguazaque, Bello- Puerto Berrio	20 metros a cada lado	Media	Media	Media
Ley 1228 de 2008, Artículo 2 Decreto 1079 de 2015 (Decreto único reglamentario sector transporte) a partir del Artículo 2.4.7.2.1	Construcción de vías para el desarrollo vial del Norte de Bogotá	60 metros de ancho (30 metros a cada lado)	Media	Media	Media
Ley 1228 de 2008, Artículo 2 Decreto 1079 de 2015 (Decreto único	Accesos Norte Fase II, Unidades Funcionales 1-5	60 metros de ancho (30 metros a cada lado)	Media	Media	Media

	<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. 6</b>
			<b>VERSIÓN: 00</b>
			<b>PÁG. 91</b>

Instrumento, Normativa Y Reglamentación	Elemento	Franja	Sensibilidad	Importancia	Categoría de importancia y sensibilidad
reglamentario sector transporte) a partir del Artículo 2.4.7.2.2					
Decreto 555 de 2021 Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. “Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.”, Artículo 155 <sup>68</sup>	Malla Arterial Principal (A-0)	Franja de ancho máximo 100 m. Anchos de referencia para las franjas funcionales de las calles del espacio público para la movilidad.	Media	Media	Media
	Malla Arterial Principal (A-1)	Franja de ancho máximo 66 m. Anchos de referencia para las franjas funcionales de las calles del espacio público para la movilidad.	Media	Media	Media
	Malla Arterial Principal (A-2)	Franja de ancho máximo 44 m. Anchos de referencia para las franjas funcionales de las calles del espacio público para la movilidad.	Media	Media	Media
	Malla Arterial Principal (A-3)	Franja de ancho máximo 34 m. Anchos de referencia para las franjas funcionales de las calles del espacio público para la movilidad.	Media	Media	Media
	Malla vial intermedia (I-5)	Franja de ancho máximo 22 m. Anchos de referencia para las franjas funcionales de las calles del espacio público para la movilidad.	Media	Media	Media
	Malla vial local (L-7)	Franja de ancho máximo 16 m. Anchos de referencia para las franjas funcionales de las calles del espacio público para la movilidad.	Media	Media	Media

<sup>68</sup> ALCALDÍA DE BOGOTÁ. Decreto distrital No. 555 (29, diciembre, 2021). Op Cit.p., 78.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 6
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 92

Instrumento, Normativa Y Reglamentación	Elemento	Franja	Sensibilidad	Importancia	Categoría de importancia y sensibilidad
	Calles locales (L-10)	Franja de ancho máximo 6 m. Anchos de referencia para las franjas funcionales de las calles del espacio público para la movilidad.	Media	Media	Media

Fuente: INGEDISA S.A ,2023

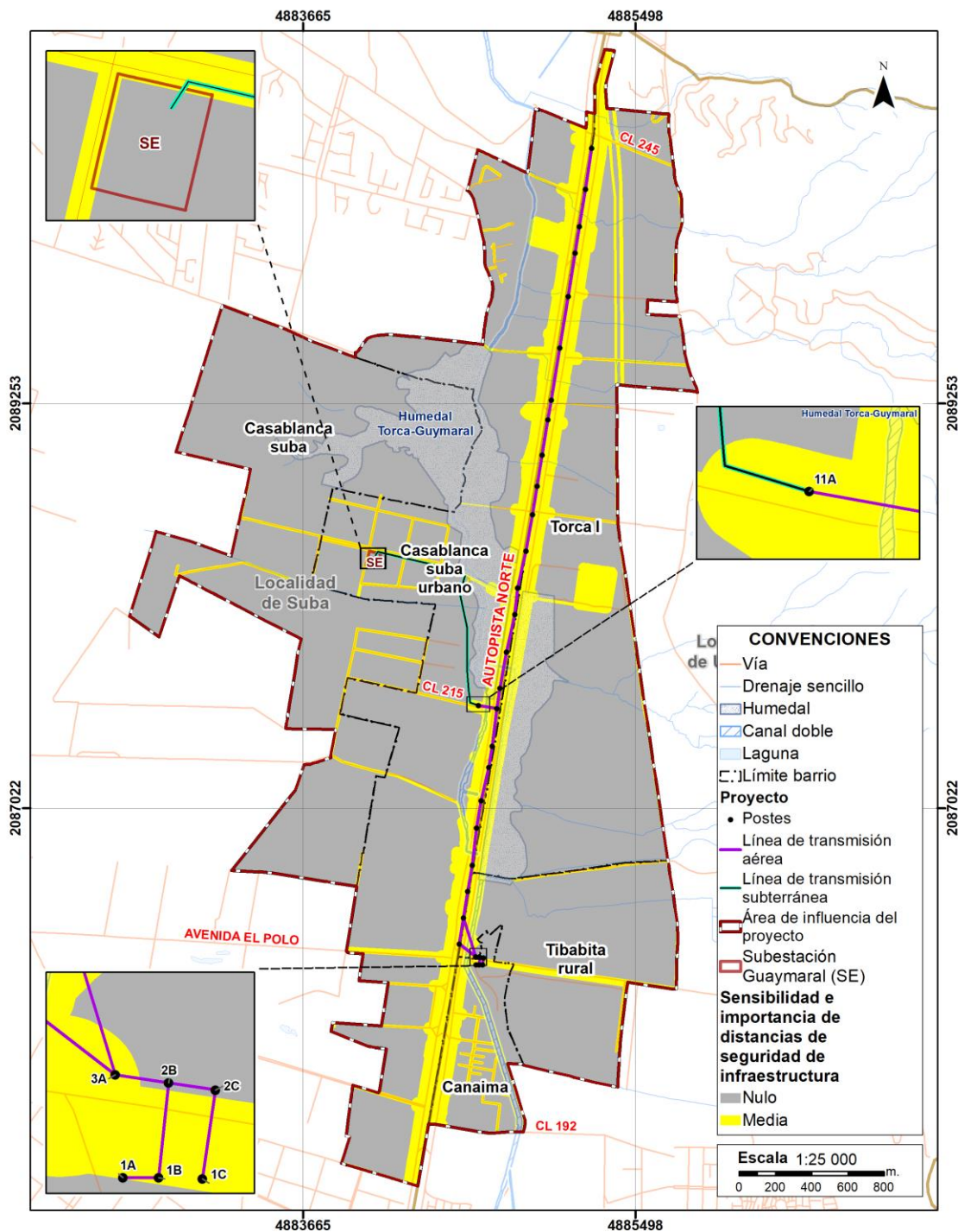
En la Tabla 6-64 y Figura 6-21 se relacionan la distribución espacial de la distancia de seguridad de infraestructura en el área de influencia definitiva presente.

**Tabla 6-64 Distancias de seguridad del del área de influencia definitiva del proyecto**


Calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Media	6.22	0,63
Nulo	987,62	99,37
<b>Total</b>	<b>993,84</b>	<b>100</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Figura 6-21 Distancias de seguridad a infraestructura en el área de influencia definitiva del proyecto**





	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 94</b>

### 6.6.3 Zonificación de áreas de manejo especial y marco normativo

Aquí he de referirse también a las zonas de importancia ambiental normativa como son las reservas públicas o privadas, los elementos de la Estructura Ecológica Principal (EEP) de Bogotá y la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), también las áreas de manejo especial como los ecosistemas estratégicos de humedal, las zonas de conservación y protección ambiental de la zonificación ambiental POMCA del río Bogotá, los conectores ecosistémicos que se encuentran traslapando con la Estructura Ecológica Principal (EEP) del Distrito que, se encuentran reglamentados con usos condicionados o prohibidos para ciertas actividades de infraestructura y servicios.


De esta manera, se categorizan y valoran las zonas de importancia que cuentan con algún instrumento de ordenamiento, Plan de Manejo Ambiental, se encuentran delimitadas, adoptadas o declaradas por las autoridades ambientales, cuentan con estrategias de compensación, pagos por servicios ambientales, son de importancia internacional, cuentan con reglamentación de uso, constituyan determinantes ambientales regionales o Distritales, y como tal, se categorizan como restricciones o limitaciones para el desarrollo del proyecto en términos del cumplimiento de aspectos legales y normativos, la solicitud de autorizaciones, conceptos o permisos de las autoridades o entidades competentes.

Concedido esto, se analizan estas zonas en términos de su importancia normativa y sensibilidad respecto a las intervenciones antrópicas, ubicándolas en los niveles alto, medio o bajo, dependiendo de cada una de sus particularidades. Es así como esta zonificación involucra como áreas de mayor importancia normativa aquellas que cuentan con los instrumentos o las reglamentaciones precitadas, siendo de baja o muy baja importancia aquellas que no se encuentran oficialmente adoptadas, declaradas u ordenadas por las autoridades ambientales.


**Tabla 6-65 Valoración de la sensibilidad e importancia de las Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA)**

Instrumento, normativa y reglamentación		Elemento	Sensibilidad	Importancia	Categoría de importancia y sensibilidad
Áreas protegidas o de manejo especial	Acuerdo CAR No 11 DE 2011. (19, julio, 2011). Por medio del cual se declara la Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá D. C., “Thomas Van Der Hammen”, se adoptan unas determinantes ambientales para su manejo, y se dictan otras disposiciones. Bogotá D. C. 2011.	Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá Thomas Van der Hammen	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
	Acuerdo 30 de 1976 aprobado por el Ministerio de Agricultura mediante la Resolución 76 de 1977	Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta




	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 6
			VERSIÓN: 00
			PÁG. 95

Instrumento, normativa y reglamentación		Elemento	Sensibilidad	Importancia	Categoría de importancia y sensibilidad
	<b>La Convención sobre los Humedales RAMSAR</b>	Humedal Torca - Guaymaral	Alta	Media	Alta
	<b>Resolución No 0957 del 023 abril de 2019</b> "Por medio de la cual se aprueba el ajuste y actualización del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Bogotá y se dictan otras disposiciones".  <b>Zonas de conservación y protección ambiental</b> de la zonificación ambiental POMCA del río Bogotá.	AAN-Áreas de amenazas naturales (AAN)	Media	Media	Media
		Suelos clase agrologica VIII	Media	Media	Media
		ARE-AP_SDA-Cerro De Torca	Alta	Alta	Alta
		ARE-Humedal-Humedal de Guaymaral	Alta	Alta	Alta
		ARE-Humedal-Humedal de Torca	Alta	Alta	Alta
		ARE-RFPP-Thomas Van der Hammen - Reserva Forestal*	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
	<b>Resolución No 0957 del 023 abril de 2019</b> "Por medio de la cual se aprueba el ajuste y actualización del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Bogotá y se dictan otras disposiciones".  <b>Uso múltiple</b>	Áreas de recuperación para el uso múltiple (ARUM)	Baja	Baja	Baja
		Cultivos Permanentes Intensivos (CPI)	Baja	Baja	Baja
		Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS)	Baja	Baja	Baja
		Pastoreo Semi-intensivo (PSI)	Baja	Baja	Baja
		Sistemas Agro Silvo Pastoriles (ASP)	Baja	Baja	Baja
		Áreas urbanas municipales y distritales (ZU)	Muy baja	Muy baja	Muy baja

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 6
			VERSIÓN: 00
			PÁG. 96

Instrumento, normativa y reglamentación		Elemento	Sensibilidad	Importancia	Categoría de importancia y sensibilidad
	Resolución CAR 20217000599 del 7 de diciembre de 2021 "Por medio de la cual se define, adopta e implementa la Estructura Ecológica Principal (EEP) para la jurisdicción CAR, y se establecen otras disposiciones".	Conectores	Alta	Alta	Alta
		Nodos	Alta	Alta	Alta
		Áreas núcleo	Alta	Alta	Alta
Ecosistemas estratégicos o sensibles	Resolución 0097 (24, ene, 2017). "Por la cual se crea el Registro de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA) y se adoptan otras disposiciones" del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	Restauración	Baja	Media	Media
Decreto 555 de 2021 (Diciembre 29) "Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C."  Estructura Ecológica Principal de Bogotá y conector ecosistémico	Áreas de conservación in situ	Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá Thomas Van der Hammen	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
	Áreas protegidas del orden Distrital	Reserva Distrital de Humedal Torca - Guaymaral	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
		Parque Distrital de Montaña - Cerro Torca y cerrito de Torca	Alta	Alta	Alta
	Sistema hídrico	Cuerpos de agua naturales	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
		Cuerpos de agua artificiales (Drenaje Canal Guaymaral)	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
	Parques Contemplativos y de la Red Estructurante que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal y Parques de Borde	Parques estructurantes Guaymaral Sector Suba y Usaquén	Media	Alta	Alta

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 97</b>

Instrumento, normativa y reglamentación		Elemento	Sensibilidad	Importancia	Categoría de importancia y sensibilidad
		Parques de proximidad (Estructura principal-EP Parques)	Media	Media	Media
	Conector ecosistémico	Conector ecosistémico Cerros Orientales Río Bogotá	Baja	Media	Media


Fuente: INGEDISA S.A., 2023

La categoría de sensibilidad e importancia **“Muy alta”** agrupa la estructura Ecológica Principal del sistema hídrico que corresponde a Cuerpos de agua naturales y Cuerpos de agua artificiales (Drenaje Canal Guaymaral), incluidos por el Decreto distrital No. 555 del 29 de diciembre del 2021, no obstante, se evidencia ausencia de un instrumento administrativo que delimite con claridad el manejo específico que debe darse a la ocupación de la Ronda Hídrica estimada del Drenaje Canal Guaymaral frente al traslape de infraestructura del proyecto con este elemento de la Estructura Ecológica Principal, partiendo de lo anterior se solicitara el permiso de ocupación de cauce.

En cuanto a la Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá Thomas Van der Hammen que fue ubicada en este nivel debido a que es un área legalmente declarada por la Corporación, se encuentra zonificada, además se adjudica a la Estructura Ecológica Principal de Bogotá, por lo que su traslape implicaría tramites de sustracción ante la entidad que la declaró, y por ello se considera bajo esta categoría de importancia normativa. No sobra dar claridad que la línea de trasmisión de energía y la subestación se encuentran fuera de dicha reserva, por lo tanto, no sería aplicable el trámite en mención.

Dentro de esta categoría, también se encuentra la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá declarada a través del Acuerdo 30 de 1976 aprobado por el Ministerio de Agricultura mediante la Resolución 76 de 1977. También se cataloga con una muy alta importancia la Reserva Distrital de Humedal Torca – Guaymaral, ello debido a su sensibilidad ecosistémica, también al tratarse de una zona RAMSAR, al estar declarada reserva del Distrito, al formar parte del sistema hídrico natural, por contener una delimitación y Plan de Manejo Ambiental adoptado por parte de la Corporación, y como tal, una reglamentación de uso.

Es de añadir que las zonas de importancia ambiental del POMCA del río Bogotá que abarcan las anteriores categorías en sus niveles de conservación y proyección ambiental, también fueron valoradas con una sensibilidad e importancia **“Alta”**, ello para el caso de los humedales y el cerro de Torca. Ciertamente, la Estructura Ecológica Principal de la jurisdicción CAR, en particular los conectores, nodos y áreas núcleo, también fueron valorados con una importancia normativa alta, al formar parte de los determinantes ambientales de la Corporación, por reunir rondas hídricas, corredores ecológicos, reservas regionales y ecosistemas estratégicos de humedal, siendo adoptados a través de la Resolución CAR 20217000599 del 7 de diciembre de 2021 *"Por medio de la cual se define,*

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 6
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 98

*adopta e implementa la Estructura Ecológica Principal (EEP) para la jurisdicción CAR, y se establecen otras disposiciones".*


Como zonas de mayor importancia normativa destacan los elementos de la Estructura Ecológica Principal (EEP) de Bogotá como el Cerro de Torca y los Parques estructurantes Guaymaral Sector Suba y Usaquén, al encontrarse reglamentados, con usos condicionados o prohibidos, en su mayoría para la construcción de infraestructura y servicios públicos. Siendo legalmente delimitados por las autoridades ambientales y adoptados a través del Decreto 555 de diciembre 29 del año 2021 *"Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C."*. Por esta razón, se asignó una alta importancia legal y normativa, al vincular zonas que requieren tramites de licencia ambiental, conceptos por parte de la Secretaria Distrital de Ambiente (SDA), permisos de ocupación de ronda y permisos de ocupación de espacio público, en el caso de traslape con predios adjudicados al Distrito, caso que se puede dar con el parque estructurante de Guaymaral que en la actualidad comprenden predios privados que al figurar en el EEP pueden entrar en dicho proceso.

A su vez, en la categoría de sensibilidad e importancia **“Media”** se encuentran las Áreas de amenazas naturales (AAN) y los Suelos clase agrologica VIII bajo categorías de importancia de la zonificación del POMCA del río Bogotá, las cuales, fueron valoradas bajo este nivel debido a que no constituyen áreas objeto de trámites legales especiales, también por tratarse de zonas de amenaza natural y de suelos sensibles.

También se incluye en esta categoría de sensibilidad e importancia media, las zonas de restauración del Registro de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA), por reunir zonas de importancia para la compensación, zonas de posibles pagos por servicios ambientales, zonas de posibles manejos de impactos del proyecto y al encontrarse legalmente adoptadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) a través de la Resolución 0097 del 24 de enero año 2017 *"Por la cual se crea el Registro de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA) y se adoptan otras disposiciones"*, sin embargo, no se asigna una importancia normativa alta al no tratarse de un área protegida y no contar con reglamentación de uso, instrumentos de manejo u ordenamiento por parte de la autoridad ambiental.

También se ubican en este rango de sensibilidad e importancia los parques de proximidad y el conector ecosistémico ya que este último no se encuentran articulado en la Estructura Ecológica Principal del Distrito. En cuanto a los parques de proximidad, se atribuye una moderada importancia debido a que forman parte de los Componentes del Sistema Distrital de Espacio Público Peatonal para el Encuentro.

Para terminar, en la categoría de sensibilidad e importancia **“Baja”** se ubicaron aquellas zonas de uso múltiple del POMCA del río Bogotá que abarcan sectores urbanos, agropecuarios y zonas de recuperación para el uso múltiple que, a pesar de encontrarse delimitados a través de la zonificación ambiental de la cuenca, no representan una limitación legal para el desarrollo del proyecto pues constituyen áreas transformadas o antrópicas. Es de resaltar que las demás capas descritas en el Acápite 5.2.1.3. Ecosistemas Estratégicos, Sensibles y/o Áreas Protegidas como la lista roja de ecosistemas y los ecosistemas acuáticos MADS no fueron incluidas en esta zonificación debido a que no

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 99</b>

cuentan con instrumentos normativos, regulatorios o planes de manejo ambiental. También en consideración que los humedales y afluentes ya fueron abordados desde los diferentes aspectos ambientales a nivel regional y distrital.

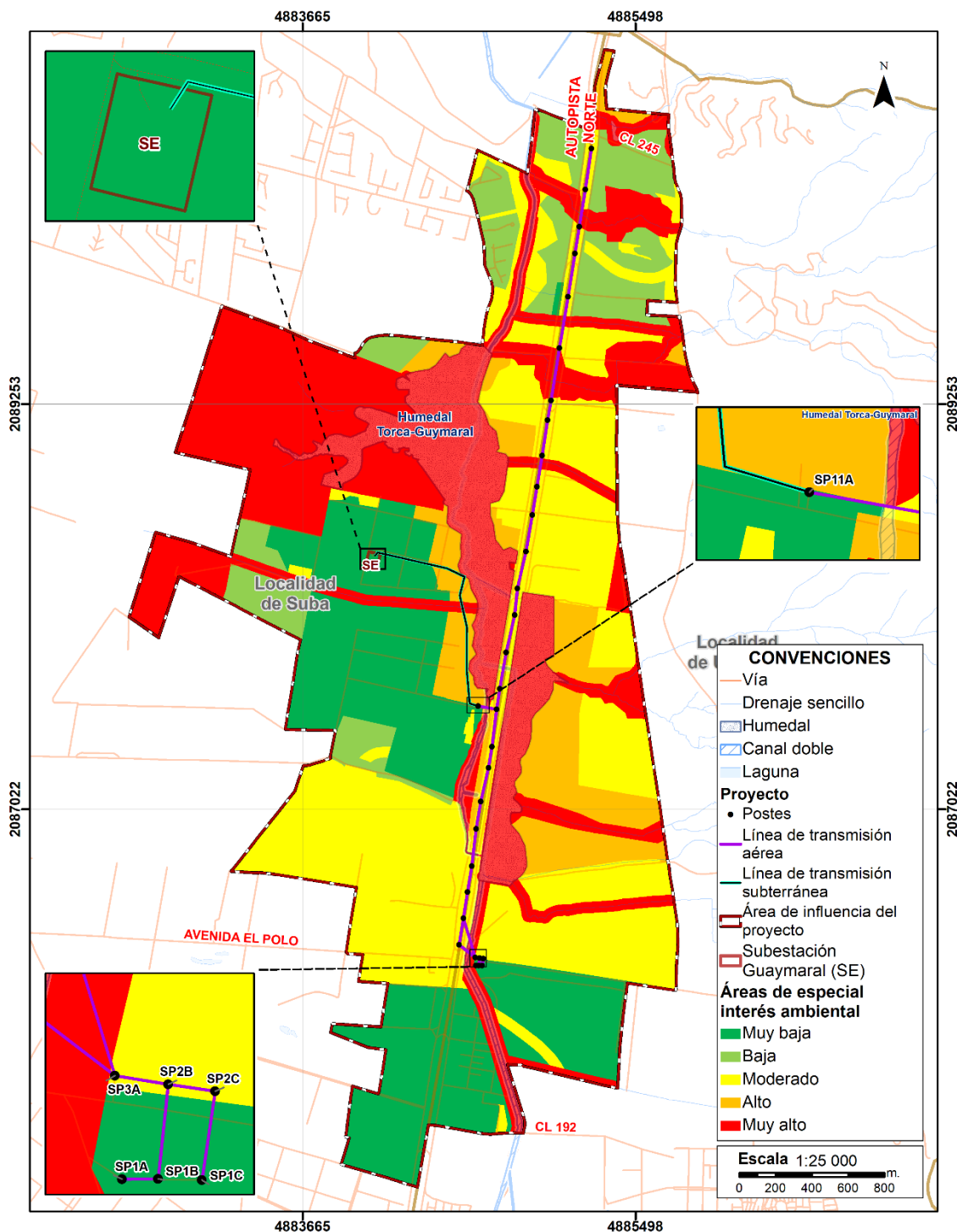
Es así como en el área de influencia definitiva socioeconómica domina la categoría de sensibilidad e importancia “Muy alta” y “Media”, reuniendo estas últimos sectores bajo alguna figura legal de declaratoria o instrumento de manejo por las autoridades ambientales o el Distrito (Ver Tabla 6-59 y Figura 6-22, al igual que las zonas de importancia “Alta” que son cobijadas por el Plan de Ordenamiento Territorial y tienen una menor representatividad en el área de influencia (8,47%). Por el contrario, las categorías de sensibilidad e importancia baja y muy baja no representan una limitación normativa importante o que limite el desarrollo del proyecto, al encontrarse inmerso en un área suburbana, ostentando una representatividad en la zona del 8,91% al 20,74%, donde se aprecia una alta frecuencia de infraestructura de vivienda, educación, comercio e industria, en especial para los barrios de Casablanca Suba, Canaima y Tibabita rural.

**Tabla 6-66 Resultado de valoración de sensibilidad e importancia ambiental para las Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA)**


Sensibilidad e importancia	Área (ha)	Área (%)
Muy alta	317,47	31,94
Alta	84,16	8,47
Media	297,51	29,94
Baja	88,60	8,91
Muy baja	206,10	20,74
<b>Total</b>	993,84	100,00%

Fuente: INGEDISA S.A., 2024

**Figura 6-22 Resultado de valoración de sensibilidad e importancia ambiental para las Áreas de Especial Interés Ambiental (AEIA)**





	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 101</b>

#### 6.6.4 Resultado de los criterios de importancia normativa

Una vez definidas las relaciones entre sensibilidad e importancia para los criterios normativos que conciernen a las áreas de especial interés ambiental (AEIA), rondas hídricas, distancias de seguridad a infraestructura, se realizó la superposición por máximos obteniendo cinco (5) categorías.

En la Tabla 6-67 y la Figura 6-23, se presentan los criterios de importancia normativa, siendo la más predominante la categoría media con un 35,73% asociada a las áreas de amenazas naturales (AAN) y los suelos clase agrologica VIII establecidos en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Bogotá, Áreas de restauración (Registro de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA)), Parques de proximidad (Estructura principal-EP Parques), Conector ecosistémico Cerros Orientales Río Bogotá y por ultimo las distancias de seguridad de la infraestructura vial y férrea.

La categoría muy alta con 31,94% corresponde a los **cuerpos de agua artificiales (Drenaje Canal Guaymaral)**, Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá Thomas Van der Hammen, Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, Reserva Distrital de Humedal Torca - Guaymaral y las Rondas hídricas de cuerpos de agua naturales, seguida la categoría muy baja con el 16,79% está asociada a las áreas urbanas municipales y distritales (ZU) establecidas en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Bogotá.

La categoría alta (8,47%), agrupa la Estructura Ecológica Principal de la jurisdicción CAR, en particular los conectores, nodos y áreas núcleo, elementos de la Estructura Ecológica Principal (EEP) de Bogotá como el Cerro de Torca y los Parques estructurantes Guaymaral Sector Suba y Usaquén, al encontrarse reglamentados, con usos condicionados o prohibidos.

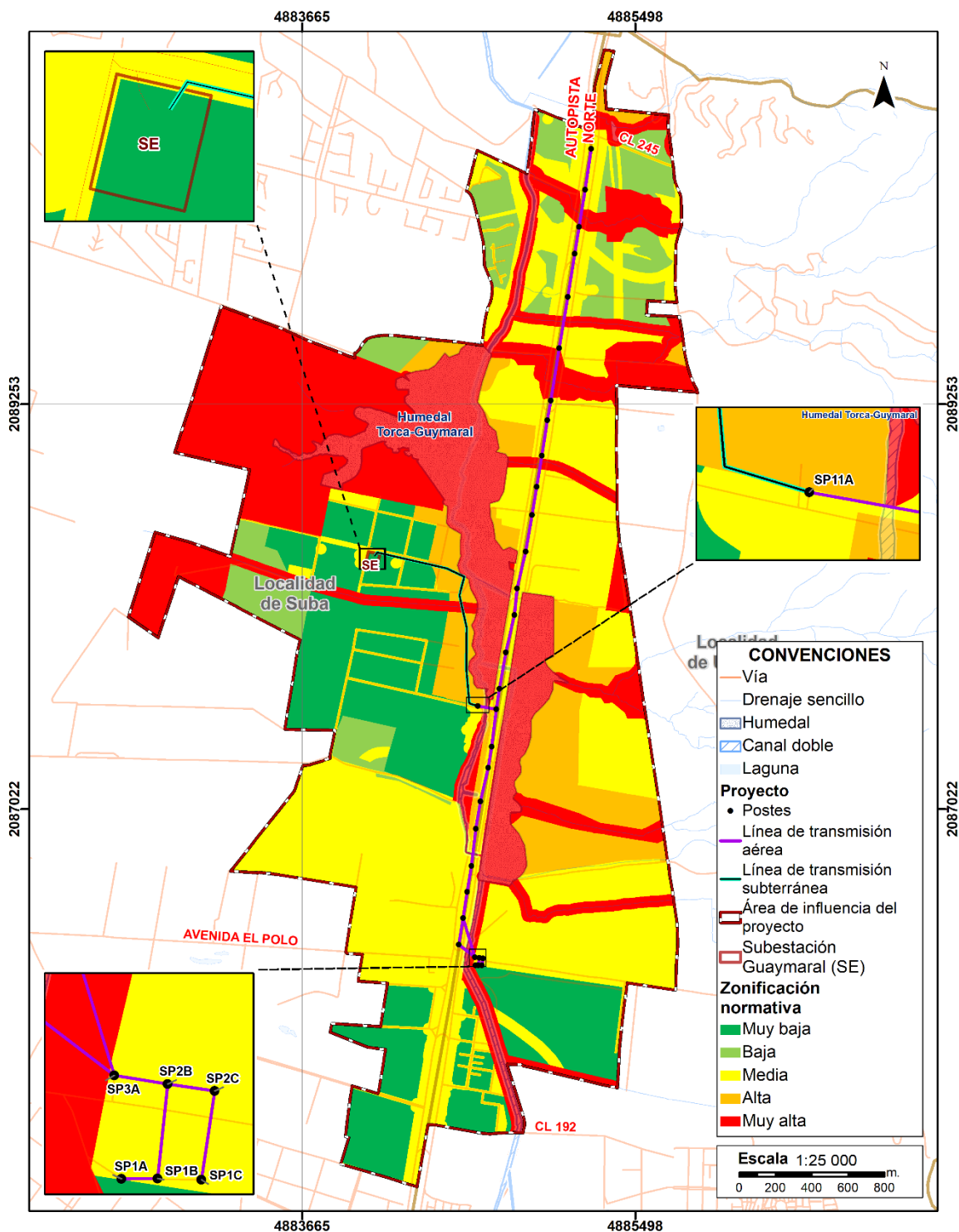
Por último la categoría baja (7,06%) está asociada a las áreas de uso múltiple establecidas en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Bogotá.

**Tabla 6-67 Resultado de los criterios normativos en el área de influencia definitiva del proyecto**


Nivel de calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Muy alta	317,47	31,94
Alta	84,18	8,47
Media	355,14	35,73
Baja	70,15	7,06
Muy Baja	166,90	16,79
<b>Total</b>	<b>993,84</b>	<b>100</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2024

**Figura 6-23 Resultado de los criterios normativos en el área de influencia definitiva del proyecto**



Fuente: INGEDISA S.A., 2024

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 6
			VERSIÓN: 00
			PÁG. 103

## 6.7 Síntesis ambiental

A partir de la superposición de los promedios obtenidos en los mapas intermedios (abiótico, biótico, paisaje y socioeconómico), se obtuvo la síntesis ambiental de acuerdo con los rangos presentados en la Tabla 6-68.

**Tabla 6-68 Niveles de sensibilidad e importancias definidas para el mapa de síntesis**

0-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24
NULO	MUY BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

En la Tabla 6-69 y la Figura 6-24, se presenta las categorías de la síntesis ambiental del área de influencia definitiva; La categoría con mayor predominio está asociada a la categoría muy baja (54,46%) que corresponde a las zonas urbanizadas y Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación, como también la calidad visual baja corresponde a unidades de paisaje que brindan una muy baja oferta de servicios ambientales y culturales, seguido por la categoría media con el 25,06% con zonas de estabilidad geotécnica moderada (ZEGM), zonas con unidades acuíferos regionales a semiregionales de origen aluvial y continental, calidad visual alta, los barrios Tibabita Rural y Torca I de la localidad de Usaquén.

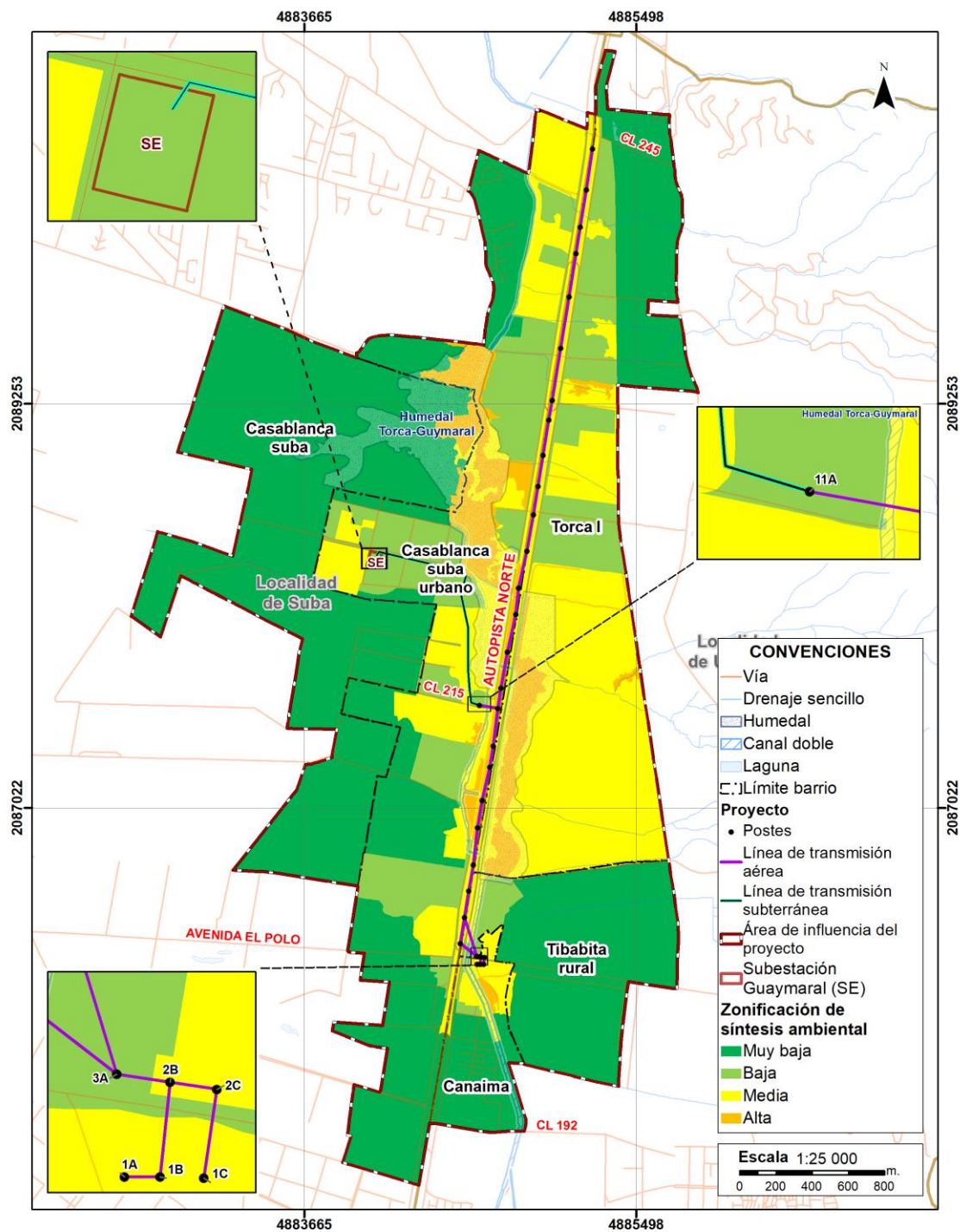
La categoría baja con el 15,63 corresponde a la alta capacidad de retención y regulación de humedad de la cuenca Río Bogotá (Sector Tibitoc - Chía), la cual le permite soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas, zonas de Estabilidad Geotécnica Muy Alta (ZEGMA), Acuitardos con limitados recursos hídricos subterráneos y por último la calidad visual media del paisaje que no son susceptibles a la pérdida de oferta de servicios y finalmente la categoría alta con el 5,12% corresponde a los Barrios Casablanca Suba Urbano, Casa Blanca Suba de la localidad de Suba y el Barrio Canaima de la Localidad de Usaquén y las coberturas de zonas pantanosas, vegetación acuática sobre cuerpos de agua, lagunas, lagos y ciénagas naturales que agrupan gran cantidad de especies de fauna que muestran afinidad por zonas cercanas a cuerpos de agua y/o su vegetación adyacente.

**Tabla 6-69 Síntesis ambiental**


Nivel de calificación S/I	Área (ha)	Área (%)
Alta	50.88	5.12%
Media	249.01	25.06%
Baja	152.66	15.36%
Muy Baja	541.29	54.46%
<b>Total</b>	<b>993,84</b>	<b>100</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Figura 6-24 Síntesis ambiental**



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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 105</b>

## 6.8 Zonificación ambiental del proyecto

A partir de la superposición de los promedios obtenidos en los mapas intermedios (abiótico, biótico, socioeconómico) y los máximos de los criterios normativos, se realiza la zonificación ambiental de las áreas de influencia del proyecto, compilando de esta manera todos los análisis, aplicados en cada uno de los componentes ambientales considerados.

De esta manera, la sensibilidad e importancia ambiental del área de influencia definitiva se define con base en el análisis y agrupamiento de los criterios, categorías y calificaciones establecidas para los componentes evaluados en cada medio; teniendo en cuenta que cada uno de los medios presenta la misma relevancia.

Las categorías definidas para determinar la relación de la sensibilidad e importancia de la zonificación ambiental del proyecto corresponden a las mismas establecidas en cada uno de los componentes y medios evaluados, según los rangos presentados en la Tabla 6-70.

**Tabla 6-70 Niveles de sensibilidad/ importancias definidas para el mapa de síntesis de la zonificación ambiental del proyecto**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>NULO</b>	<b>MUY BAJA</b>	<b>BAJA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>ALTA</b>	<b>MUY ALTA</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

A continuación, se presentan los resultados que se obtuvieron después de la superposición de las zonificaciones intermedias de los medios abiótico, biótico, paisaje y socioeconómico y los criterios normativos para obtener la zonificación ambiental del área de influencia definitiva del proyecto (Ver Tabla 6-71 y Tabla 6-72).

**Tabla 6-71 Resultados Zonificación Ambiental del área de influencia definitiva del proyecto**


<b>Nivel de calificación S/I</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Área (%)</b>
Muy Alta	317.51	31.95
Alta	91.55	9.21
Media	375.44	37.78
Baja	87.90	8.84
Muy Baja	121.42	12.22
<b>Total</b>	<b>993,84</b>	<b>100</b>

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

**Tabla 6-72 Síntesis de resultados de la zonificación ambiental**


<b>Categoría de clasificación (S/I) final</b>	<b>Descripción</b>
<b>MUY ALTA</b>	<p>Esta categoría corresponde al 31,95% (317,51 ha), son aquellas zonas susceptibles de ser alteradas o modificadas con muy baja capacidad de recuperación en el largo plazo, por lo que ante cualquier alteración pierden su capacidad de oferta en el corto plazo, poniendo en muy alto riesgo el suministro o equilibrio del ecosistema; Estas áreas corresponden a los criterios normativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá Thomas Van der Hammen.</li> </ul>



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 6
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 106

Categoría de clasificación (S/I) final	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá.</li> <li>• Reserva Distrital de Humedal Torca - Guaymaral</li> <li>• Ronda hídrica de cuerpos de agua naturales</li> <li>• Cuerpos de agua artificiales (Drenaje Canal Guaymaral), establecidos en el Sistema hídrico del Decreto 555 de 2021 (Diciembre 29) "Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C."</li> </ul>
<b>ALTA</b>	<p>Esta categoría corresponde al 9,21% (91,55 ha), son aquellas zonas susceptibles de ser alteradas o modificadas con baja capacidad de recuperación en el largo plazo, en las que se deben adoptar medidas de manejo; Estas áreas corresponden a los criterios normativos, medio biótico y socioeconómico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedal Torca - Guaymaral (La Convención sobre los Humedales RAMSAR),</li> <li>• ARE-AP_SDA-Cerro De Torca, ARE-Humedal-Humedal de Guaymaral y ARE-Humedal-Humedal de Torca establecidos en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Bogotá.</li> <li>• Estructura Ecológica Principal (EEP) para la jurisdicción CAR que corresponde a conectores, nodos y áreas núcleo.</li> <li>• Parque Distrital de Montaña - Cerro Torca y cerrito de Torca (Áreas protegidas del orden Distrital).</li> <li>• Parques estructurantes Guaymaral Sector Suba y Usaquen (Parques Contemplativos y de la Red Estructurante que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal y Parques de Borde).</li> <li>• Barrios Casablanca Suba Urbano, Casa Blanca Suba de la localidad de Suba y el Barrio Canaima de la Localidad de Usaquén, con presencia de conjuntos residenciales, sectores densamente poblados, donde actualmente se desarrollan proyectos de vivienda, adicionalmente, se presentan la identificación de sitios de interés cultural reconocidos por los actores sociales.</li> <li>• Coberturas de zonas pantanosas, vegetación acuática sobre cuerpos de agua, lagunas, lagos y ciénagas naturales que agrupan gran cantidad de especies de fauna que muestran afinidad por zonas cercanas a cuerpos de agua y/o su vegetación adyacente.</li> </ul>
<b>MEDIA</b>	<p>Esta categoría corresponde al 37,78% (375,44 ha), es moderadamente tolerante a la perturbación con capacidad de recuperación en el mediano plazo, mediante la adopción de medidas de manejo; se identificaron elementos de los medios abióticos, bióticos, socioeconómicos, paisaje y criterios normativos que recibieron una calificación media de sensibilidad e importancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AAN-Áreas de amenazas naturales (AAN) y suelos clase agrologica VIII establecidos en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Bogotá.</li> <li>• Áreas de restauración (Registro de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA)).</li> <li>• Parques de proximidad (Estructura principal-EP Parques)</li> <li>• Conector ecosistémico Cerros Orientales Río Bogotá</li> <li>• Zonas de estabilidad geotécnica moderada (ZEGM), las cuales corresponden al paso del canal Torca y el canal Guaymaral, áreas categorizadas como inundables, pendientes inclinadas que conforman los taludes de los canales mismos.</li> <li>• Zonas con unidades acuíferos regionales a semiregionales de origen aluvial y continental compuestos principalmente por intercalaciones de arena y arcilla de la Formación Sabana.</li> <li>• Suelos que permiten la prestación de servicios tendientes a asegurar el acceso a los derechos fundamentales, sociales y culturales a los habitantes y visitantes</li> </ul>



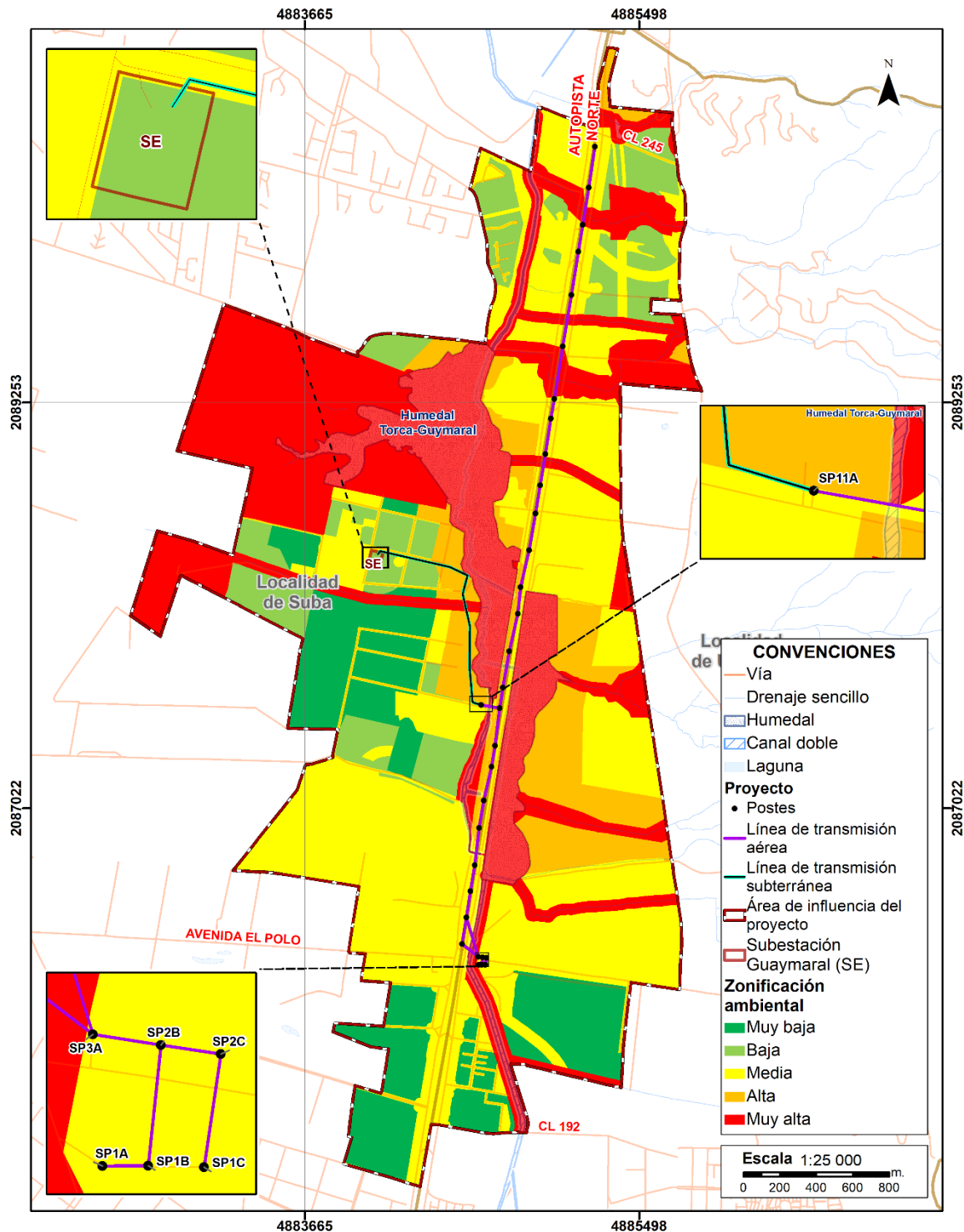
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b> <b>GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A</b> <b>115 kV”</b>	CÓDIGO: Cap. 6
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 107

Categoría de clasificación (S/I) final	Descripción
	<p>de la zona, pues sostienen infraestructura de tipo residencial, educativa, dotacional, etc., que resulta importante para el desarrollo individual y colectivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los barrios Tibabita Rural y Torca I de la localidad de Usaquén, asociados a su baja identificación de viviendas o en su efecto nulo.</li> <li>• Calidad visual alta con servicios ecosistémicos que ante cualquier alteración puede poner en riesgo el suministro o equilibrio del ecosistema, dado que se altera ligeramente su capacidad de oferta en el corto plazo, reflejando una disminución en tal capacidad.</li> <li>• Distancias de seguridad de la infraestructura vial y férrea.</li> </ul>
<b>BAJA</b>	<p>Esta categoría corresponde al 8,84% (87,90 ha), son áreas poco susceptibles de ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente fuertes, con recuperación en el mediano plazo de forma natural, a continuación se relacionan los elementos de los medios abióticos, bióticos y criterios normativos que recibieron una calificación baja sensibilidad e importancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas de uso múltiple establecidas en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Bogotá.</li> <li>• La alta capacidad de retención y regulación de humedad de la cuenca Río Bogotá (Sector Tibitoc - Chía), la cual le permite soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas.</li> <li>• Zonas de Estabilidad Geotécnica Muy Alta (ZEGMA),</li> <li>• Acuitados con limitados recursos hídricos subterráneos y zonas que actualmente no ofrecen ningún servicio que beneficie de manera particular o significativa a los habitantes del territorio.</li> <li>• Cobertura de tierras cubiertas con pastos y en este caso áreas ocupadas por plantaciones que corresponden a modificaciones antrópicas de áreas naturales, dominadas por pasturas con presencia de árboles.</li> <li>• Calidad visual media con unidades de paisaje con pastos arbolados y enmalezados que no son susceptibles a la pérdida de oferta de servicios,</li> </ul>
<b>MUY BAJA</b>	<p>Esta categoría corresponde al 12,22% (121,42 ha), son áreas muy poco susceptibles de ser alterada o modificada en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente fuertes, se identificaron los siguientes elementos del medio biótico, paisaje y criterios normativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas urbanas municipales y distritales (ZU) establecidas en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Bogotá.</li> <li>• Zonas urbanizadas (Zu) y Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación.</li> <li>• Calidad visual baja corresponde a unidades de paisaje que brindan una muy baja oferta de servicios ambientales y culturales.</li> </ul>


Fuente: INGEDISA S.A., 2023

En la **Figura 6-25**, se presenta la zonificación ambiental para el área de influencia definitiva del proyecto.

**Figura 6-25 Zonificación ambiental del proyecto**



Fuente: INGEDISA S.A., 2024

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 109</b>

## BIBLIOGRAFÍA

AMÉZQUITA, A. Color pattern, elevation and body size in the high andean frog *Hyla labialis*. En: Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1999, vol 23, p. 231–238.

AMÉZQUITA, A. Color pattern, elevation and body size in the high andean frog *Hyla labialis*. En: Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1999, vol 23, p. 231–238.

ANDRADE, Gonzalo. Los humedales del altiplano de Cundinamarca y Boyacá: ecosistemas en peligro de desaparecer. En: Una Aproximación a los Humedales en Colombia. Bogotá, Colombia. GUERRERO, E. (Ed), Fondo FEN, 1998. p. 59-72.

BLANCO, Daniel. *et al.* Pastizales templados del sur de américa del sur como hábitat de aves playeras migratorias. En: Ornitología Neotropical, 2004, vol. 15. p 159–167. Disponible en internet: <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/on/v015s/p0159-p0168.pdf>.

CAMACHO-FORERO, Liubov P. Composición y estructura de un ensamblaje de aves asociado al ecosistema de manglar de isla fuerte (Caribe colombiano). Trabajo de grado para optar el título de Bióloga. Bogotá, D. C. Pontificia Universidad javeriana. Facultad de Ciencias. Programa de Biología, 2007. 91p.


CAULA, Sabina A, GINER F, Sandra B. y DE NÓBREGA, José R. AVES URBANAS: UN ESTUDIO COMPARATIVO EN DOS PARQUES TROPICALES CON DIFERENTE GRADO DE INTERVENCIÓN HUMANA (VALENCIA, VENEZUELA). En: FARAUTE de Ciencias y Tecnología, 2010, vol. 5, no 2, p. 1-13. Disponible en internet: <https://www.researchgate.net/publication/230695452>.

CHAPARRO-HERRERA, Sergio. *et al.* Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. En: Biota Colombiana, 2013, vol. 14, no 2, p. 235-272. Disponible en internet: <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/32892?locale-attribute=es>.

CHAPARRO-HERRERA, Sergio. y OCHOA, Diego. Aves de los Humedales de Bogotá, Aportes para su Conservación. Bogotá D. C., Colombia.: Asociación Bogotana de Ornitología -ABO, 2015. 92 p.

COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución Número 1912 (15, septiembre, 2017). “Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones”. MADS. Bogotá. D.C., 2017. 38 p.

CONVENCION SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES - CITES. Apéndices I, II y III de la CITES [En línea]. Versión 11/01/2023 [Consultado en julio, 2023]. Disponible en internet :< <http://www.cites.org/esp/app/index.shtml>>.

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 110</b>

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA – SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE DE BOGOTÁ. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS HUMEDALES DE TORCA Y GUAYMARAL. CAPÍTULO 2 – DESCRIPCIÓN. Bogotá D.C, Colombia.: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, 2022. 1052p. Disponible en Internet:< URL: <https://www.ambientebogota.gov.co/es/humedal-torca-y-guaymaral>.

CRISPO, Erika. *et al.* The evolution of phenotypic plasticity in response to anthropogenic disturbance. En: Evolutionary Ecology Research, 2012, vol 12, p 47-66.

DELFIN -ALFOSNO, Cristian., GALLINA - TESSARO, Sonia y LÓPEZ – GONZÁLEZ, Carlos. Capítulo 13. El hábitat: definición, dimensiones y escalas de evaluación para la fauna silvestre. En: Manual de técnicas para el estudio de la fauna. México, D.F.; México. GALLINA-TESSARO, S. y C. LÓPEZ-GONZÁLEZ (Eds.). Instituto de Ecología, A.C., Universidad Autónoma de Querétaro, INE-Semarnat, 2012. P 285-304.

DUNN, E. R. Herpetology of the Bogotá Área. En: Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1944, vol. 6, no. 21. p. 68-81.

FAGGI, Ana y PERPELIZIN, Pablo V. Riqueza de aves a lo largo de un gradiente de urbanización en la ciudad de Buenos Aires. En: Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat, 2006, vol. 8 no 2, p. 289-297. Disponible en internet: <http://revista.macn.gob.ar/ojs/index.php/RevMus/article/view/327>.

FALLAS - SOLANO, Aaron. Riqueza de especies y abundancia de aves residentes y migratorias en parques urbanos de San José, Costa Rica. En: UNED Research Journal, June 2018, vol. 10 no 1, p. 21-31. Disponible en internet: <https://doi.org/10.22458/urj.v10i1.2037>.


GÓMEZ, Viviana. Aves del parque general San Martín (Mendoza). Distribución y características. En: Multequina, Julio-diciembre 2006, vol. 15 no 2, p. 81-95. Disponible en internet: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-73292006000200003](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73292006000200003).

HELFRICH, Louis A. y PARKHUST, James. Sustaining America’s aquatic biodiversity. Aquatic habitats: home for aquatic animals. Virginia Polytechnic Institute and State University, 2009. Publication 420-522. Disponible en internet: <https://digitalpubs.ext.vt.edu/vcedigitalpubs/8928994324435932/MobilePagedReplica.action?pm=2&folio=1#pg1>.

IDEAM. Leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia escala 1:100.000. Bogotá, D. C., 2010.72p.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES - IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species [On line]. Version 2022-2 [Citado en julio., 2023]. Disponible en internet: <https://www.iucnredlist.org>.

MORENO, Claudia E. Métodos para medir la biodiversidad. En: Manuales y Tesis SEA,

	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</b>	<b>CÓDIGO: Cap. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 111</b>

2001, vol. 1. p. 58. Disponible en internet: <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>.

MURCIA - GARCÍA, Uriel Gonzalo. Zonificación ambiental de cuenca del río Putumayo. Uriel Gonzalo Murcia García (Editor). Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi; Instituto Nacional de Desarrollo INADE, 2006 188 p.

ORTEGA-ÁLVAREZ, Ruben. Least Grebe (*Tachybaptus dominicus*) Breeding Outside its Range: Importance of Artificial Habitats for a Species of Waterbird. En: The Southwestern Naturalist, september 2013, vol. 58 no 3, p. 357-388. Disponible en internet: <https://doi.org/10.1894/0038-4909-58.3.357>.

PINTO, D. P. *et al.* Microhabitat use by three species of egret (Pelecaniformes, Ardeidae) in southern Brazil. En: Brazilian Journal of Biology, november 2013, vol. 73 no 4, p. 791–796. Disponible en internet: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842013000400015>.

PONCE, Manuel, BRANDIN, Julián. y PONCE María E. Composición, distribución espacial y variación de la avifauna de los llanos surorientales del estado de Guárico, Venezuela. En: Ecotrópicos, 1996, vol. 9, no1, p. 21-32. Disponible en internet: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/25727>.

RENJIFO, Luis M *et al.* Libro rojo de aves de Colombia. Bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Bogotá, Colombia.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2014. 465 p.


RENJIFO, Luis M. *et al.* Libro rojo de aves de Colombia: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Bogotá, D. C., Colombia.: Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt, 2016. Vol. II. 565 p.

STEWART, Robert E. Technical aspects of wetlands as bird habitat. National water summary on wetland resources. United States Geological survey water supply, 2007. Paper 2425. Disponible en internet: <https://water.usgs.gov/nwsum/WSP2425/birdhabitat.html>

STORCH, I. Linking a multiscale habitat concept to species conservation. En: Landscape ecology and resource management: linking theory with practice. Bissonette, J.A. e I. Storch (eds.). Island Press, Washington, D.C, 2003. p. 303–320.

TERBORGH, John. *et al.* Structure and Organization of an Amazonian Forest Bird Community. En: Ecological Monographs, june 1990, vol. 60 no 2, p. 213-238. Disponible en internet: <https://doi.org/10.2307/1943045>. <https://www.researchgate.net/publication/230695452>.

COLOMBIA. ALCALDÍA DE BOGOTÁ. Decreto distrital No. 555 (29, diciembre, 2021). Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá. Secretaría de planeación. Bogotá D. C., 2021. p. 1-494

	<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. 6</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>PÁG. 112</b>

SECRETARIA DE AMBIENTE (SDA). Resolución conjunta No.28 del 08 de Febrero del 2023 “Por la cual se define el acotamiento de la ronda hídrica de los humedales torca y Guaymaral y sus elementos: Cauce, Faja Paralela, FP y área de protección o Conservación Aferente, APCA y se adoptan otras determinaciones, 2023. Bogotá D. C., 2023. p. 1-8