



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS

CAPITULO 6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL



NOVIEMBRE 2024

Elaboró	Revisó y Aprobó	
Geocol Consultores	EDP Renewables	ISA Intercolombia

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2		Noviembre 2024

TABLA DE CONTENIDO

6	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	1
6.1	MARCO CONCEPTUAL PARA EL DESARROLLO DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	1
6.1.1	Metadología.....	1
6.1.1.1	Sensibilidad e importancia ambiental.....	3
6.1.1.2	Rangos y categorías de calificación.....	3
6.1.1.3	Evaluación de la susceptibilidad a partir de la interacción entre la sensibilidad e importancia (s/i).....	4
6.1.1.4	Interacción de las variables temáticas.....	4
6.1.1.5	Relación de sensibilidad e importancia (S/I).....	4
6.1.2	Elementos de evaluación y análisis.....	6
6.2	ZONIFICACIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO.....	6
6.2.1	Estabilidad geotécnica.....	6
6.2.2	Susceptibilidad a inundación.....	10
6.2.3	Uso potencial del suelo (capacidad de uso).....	12
6.2.4	Hidrogeología.....	16
6.2.5	Paisaje.....	19
6.2.6	Resultado Sensibilidad / Importancia medio abiótico.....	33
6.3	ZONIFICACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO.....	34
6.3.1	Cobertura de la tierra.....	34
6.3.2	Fragmentación.....	39
6.3.3	Conectividad funcional.....	43
6.3.4	Resultado Sensibilidad / Importancia medio biótico.....	44
6.4	ZONIFICACIÓN MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	45
6.4.1	Estructura propiedad.....	46
6.4.2	Destinación económica del suelo.....	49
6.4.1	Infraestructura social, comunitaria y productiva.....	56
6.4.2	Sitios de interés cultural.....	61
6.4.3	Conflictividad.....	67
6.4.4	Componente arqueológico.....	73
6.4.5	Resultado Sensibilidad / Importancia medio socioeconómico.....	74
6.5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	76
6.6	SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA LEGAL Y ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBÍOTICA.....	77
6.6.1	Protección de rondas hídrica y nacimientos.....	78
6.6.2	Otras restricciones legales y áreas de Sensibilidad.....	78
6.6.3	Áreas protegidas del RUNAP.....	79
6.6.3.1	Distrito Regional de Manejo integrado Cuenca Baja del río Ranchería.....	80
6.6.3.2	Reserva forestal protectora RFP Montes de Oca.....	81
6.6.3.3	Reserva natural de la sociedad civil Aguas Blancas – Santa Helena y Mushaisa.....	82
6.6.4	Ecosistemas Estratégicos.....	83
6.6.4.1	Bosque Seco Tropical (Bs-T).....	83
6.6.4.2	Cobertura de bosque de galería y/o ripario.....	84
6.6.5	Determinantes ambientales CORPOGUAJIRA.....	85
6.6.5.1	Zonificación POMCA del Río Ranchería.....	86
6.6.5.2	Zonificación POMCA del Río Carraipía-Paraguachón.....	87
6.6.6	Corredor Biológico Wüin Manna y áreas de compensación Cerrejón.....	87
6.7	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	89

LISTA DE TABLAS

Tabla 6-1	Rangos y categorías de calificación para la sensibilidad e importancia.....	3
Tabla 6-2	Matriz de interacciones sensibilidad / importancia ambiental (S/I)	4
Tabla 6-3	Rangos de sensibilidad e importancia para la estabilidad geotécnica.....	7
Tabla 6-4	Sensibilidad e importancia por estabilidad geotécnica del AI fisicobiótica.....	9
Tabla 6-5	Categorización de la sensibilidad/importancia por susceptibilidad a la inundación.....	10
Tabla 6-6	Sensibilidad e importancia para el componente de sensibilidad a la inundación.....	11
Tabla 6-7	Categorización de la sensibilidad/importancia por uso potencial del suelo.....	13
Tabla 6-8	Sensibilidad e importancia para el componente de suelos para el Área de influencia fisicobiótica	15
Tabla 6-9	Clasificación unidades hidrogeológicas.....	17
Tabla 6-10	Sensibilidad e Importancia asociado a cada unidad hidrogeológica caracterizada en el Área de influencia fisicobiótica.....	17
Tabla 6-11	Sensibilidad e importancia para el componente de hidrogeología	18
Tabla 6-12	Criterios de zonificación del valor paisajístico	20
Tabla 6-13	Categorización de la sensibilidad/importancia del componente paisaje.....	23
Tabla 6-14	Criterios de zonificación por importancia del componente de Paisaje	24
Tabla 6-15	Sensibilidad e importancia del componente de paisaje.....	32
Tabla 6-16	Zonificación del medio abiótico del AI LE BACU	33
Tabla 6-17	Rango de sensibilidad e importancia de la cobertura de la tierra.....	35
Tabla 6-18	Sensibilidad e importancia para el elemento de coberturas de la tierra.	37
Tabla 6-19	Categorías de Fragmentación SAGA GIS.....	40
Tabla 6-20	Categorías de Fragmentación e importancia para el componente de fragmentación.....	41
Tabla 6-21	Sensibilidad e importancia para el elemento de fragmentación.....	42
Tabla 6-22	Sensibilidad e importancia para la conectividad (rutas de mínimo costo)	44
Tabla 6-23	Zonificación del medio biótico del AI LE BACU.....	44
Tabla 6-24	Rangos de sensibilidad e importancia ambiental para el criterio estructura de la propiedad ..	46
Tabla 6-25	Sensibilidad e importancia estructura de la propiedad	48
Tabla 6-26	Rangos de sensibilidad e importancia ambiental para la destinación económica del suelo.....	51
Tabla 6-27	Sensibilidad e importancia del desarrollo económico.	54
Tabla 6-28	Rangos de sensibilidad e importancia ambiental para el criterio infraestructura social, comunitaria y productiva.....	57
Tabla 6-29	Sensibilidad e importancia del componente infraestructura social, comunitaria y productiva.	60
Tabla 6-30	Comunidades étnicas Línea de Transmisión de los Parques Eólicos Alpha y Beta a la Subestación Cuestecitas.....	62
Tabla 6-31	Sensibilidad ambiental e Importancia para el criterio sitios de interés cultural	64
Tabla 6-32	Sensibilidad e importancia del componente sitios de interés cultural y ambiental	65
Tabla 6-33	Comunidades étnicas del AI con conflictos.....	67
Tabla 6-34	Sensibilidad ambiental e Importancia para el criterio conflictividad	68
Tabla 6-35	Sensibilidad ambiental e Importancia para el criterio conflictividad	71
Tabla 6-36	Zonificación para el componente de potencial arqueológico	73
Tabla 6-37	Zonificación del medio socioeconómico del AI LE BACU.....	74
Tabla 6-38	Zonificación ambiental preliminar del AI LE BACU	76
Tabla 6-39	Rangos de Sensibilidad para rondas hídricas	78
Tabla 6-40	Rangos de Sensibilidad ambiental para área de retiro de infraestructura	78
Tabla 6-41	Sensibilidad para las áreas de manejo del DRMI Cuenca baja del río Ranchería	80
Tabla 6-42	Sensibilidad para las áreas de manejo de la RFP Montes de Oca	81
Tabla 6-43	Sensibilidad para las áreas de Manejo de la RNSC Aguas Blancas – Santa Helena y Mushaisa	82
Tabla 6-44	Sensibilidad para los ecosistemas estratégicos.....	84
Tabla 6-45	Sensibilidad para las áreas de manejo del POMCA del río ranchería	86
Tabla 6-46	Sensibilidad para las áreas de manejo del POMCA del Río Carraipía-Paraguachón	87

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

<i>Tabla 6-47</i>	<i>Sensibilidad para los ecosistemas estratégicos.....</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 6-48</i>	<i>Zonificación ambiental del AI fisicobiótica del proyecto LE BACU</i>	<i>89</i>

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 6-1</i>	<i>Procesamiento cartográfico para la zonificación ambiental.....</i>	<i>2</i>
<i>Figura 6-2</i>	<i>Interacción de las variables temáticas por máximos</i>	<i>4</i>
<i>Figura 6-3</i>	<i>Proceso de evaluación y análisis para la zonificación ambiental</i>	<i>6</i>
<i>Figura 6-4</i>	<i>Estabilidad geotécnica para el Área de influencia fisicobiótica definitiva fisicobiótica.....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 6-5</i>	<i>Categorización de sensibilidad/importancia por la susceptibilidad a las Inundaciones para el Área de influencia fisicobiótica</i>	<i>12</i>
<i>Figura 6-6</i>	<i>Sensibilidad e importancia para el componente de suelos para el Área de influencia fisicobiótica</i>	<i>16</i>
<i>Figura 6-7</i>	<i>Sensibilidad e importancia hidrogeológica para el Área de influencia fisicobiótica</i>	<i>19</i>
<i>Figura 6-8</i>	<i>Zonificación del Componente de Paisaje</i>	<i>33</i>
<i>Figura 6-9</i>	<i>Zonificación del medio abiótico</i>	<i>34</i>
<i>Figura 6-10</i>	<i>Distribución espacial de la sensibilidad e importancia de la cobertura de la tierra en el Área de influencia fisicobiótica</i>	<i>39</i>
<i>Figura 6-11</i>	<i>Zonificación del Componente de Fragmentación.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 6-12</i>	<i>Zonificación del medio biótico</i>	<i>45</i>
<i>Figura 6-13</i>	<i>Sensibilidad / Importancia de la estructura de la propiedad</i>	<i>49</i>
<i>Figura 6-14</i>	<i>Sensibilidad / Importancia para el desarrollo económico</i>	<i>55</i>
<i>Figura 6-15</i>	<i>Sensibilidad / Importancia de la infraestructura social y comunitaria</i>	<i>61</i>
<i>Figura 6-16</i>	<i>Sensibilidad / Importancia de sitios de interés cultural.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 6-17</i>	<i>Sensibilidad / Importancia de la Conflictividad</i>	<i>72</i>
<i>Figura 6-18</i>	<i>Zonificación del potencial arqueológico.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 6-19</i>	<i>Zonificación del medio socioeconómico</i>	<i>75</i>
<i>Figura 6-20</i>	<i>Zonificación Ambiental del AI de la LE BACU</i>	<i>77</i>
<i>Figura 6-21</i>	<i>Áreas protegidas regionales</i>	<i>81</i>
<i>Figura 6-22</i>	<i>Zona de superposición de la RFP Montes de Oca.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 6-23</i>	<i>Áreas protegidas del SINAP</i>	<i>83</i>
<i>Figura 6-24</i>	<i>Bosques secos y de galería en el AI fisicobiótica.</i>	<i>85</i>
<i>Figura 6-25</i>	<i>Zonificación Río Ranchería</i>	<i>86</i>
<i>Figura 6-26</i>	<i>Zonificación del POMCA Río Carraipía - Paraguachón.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 6-27</i>	<i>Zonas de compensación Cerrejón.....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 6-28</i>	<i>Zonificación Ambiental del AI del proyecto LE BACU.....</i>	<i>91</i>

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental tiene como objetivo integrar las principales características de los componentes ambientales y sociales de un territorio, considerando aspectos físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales, así como el marco normativo, identificando y analizando las condiciones y comportamientos que estos presentan bajo los conceptos de sensibilidad e importancia.

En primer lugar, al valorar la sensibilidad de cada elemento, se evalúa su capacidad de retornar a las condiciones originales luego de estar sujeto a procesos de intervención, el grado en el que se pueden ver comprometidas sus funciones, la posibilidad de afectación por su interacción con otro u otros elementos y en forma general, el equilibrio resultante de este con su entorno.

En segundo lugar, la valoración de la importancia hace referencia al potencial que el elemento representa en el área, como fuente generadora de servicios o bienes ambientales y/o sociales y que se pueda ver comprometida por procesos de intervención antrópica.

A continuación, se presenta el marco conceptual y metodológico para el desarrollo del proceso de zonificación ambiental del Área de influencia fisicobiótica del proyecto, el análisis de sensibilidad e importancia de cada uno de los componentes de los diferentes medios y marco normativo, y el resultado final de la zonificación.

6.1 MARCO CONCEPTUAL PARA EL DESARROLLO DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Acogiendo la definición del IDEAM (2006) y de Couto (1994), la Zonificación Ambiental se puede entender como una actividad del proceso de ordenamiento ambiental en donde se divide el territorio de estudio en áreas homogéneas desde sus contenidos biofísicos y socioeconómicos. Es en sí una síntesis geográfica del territorio en estudio, obtenido mediante el proceso de sectorización en unidades relativamente homogéneas, caracterizadas con respecto a factores físicos (hidrología, suelos, formas de la tierra, etc.), biológicos (vegetación, fauna, etc.), socioeconómicos (recursos de valor económico, la presencia del hombre y sus actividades), normativos y legales, y su evaluación con relación al potencial de uso sostenible.

De esta forma, para un territorio que potencialmente puede ser modificado por un proyecto, sujeto de una Evaluación de Impacto Ambiental, la zonificación ambiental tiene el propósito de establecer la síntesis geográfica de referencia, bajo un escenario de No Intervención por el Proyecto, y se construye con los resultados obtenidos previamente en la caracterización ambiental, buscando identificar áreas o unidades homogéneas o relativamente homogéneas con diferentes grados de importancia y/o sensibilidad ambiental de acuerdo con las características intrínsecas de los elementos del sistema y con los servicios sociales y/o ambientales que éstos prestan a su entorno.

6.1.1 Metodología

La metodología de zonificación ambiental consiste en la espacialización ponderada de variables temáticas, obtenidas de la caracterización ambiental, analizando y valorando por separado cada uno de los componentes y medios que conforman el entorno de un proyecto. Para cada componente se seleccionaron los elementos representativos para el Área de influencia fisicobiótica a nivel ambiental, los cuales se definen como aquellos susceptibles a presentar alteraciones y/o modificaciones; posteriormente, se definieron las categorías de sensibilidad e importancia para tener en cuenta durante el proceso de zonificación.

Cómo base se utilizó los lineamientos establecidos en la *Guía para la Elaboración de Estudios Ambientales Anexo 3. Zonificación Ambiental en áreas de interés petrolero*, 2015 de Ecopetrol S.A.,

que, a pesar de haber sido diseñada para otro sector, es una metodología que permite realizar un análisis completo de las variables objeto de estudio, aclarando que se adaptaron los parámetros de cálculo de acuerdo con los componentes, factores o elementos significativos propios del proyecto

Para determinar el grado de sensibilidad e importancia ambiental que presenta el proyecto se requiere seguir el proceso que se presenta en la Figura 6-1.

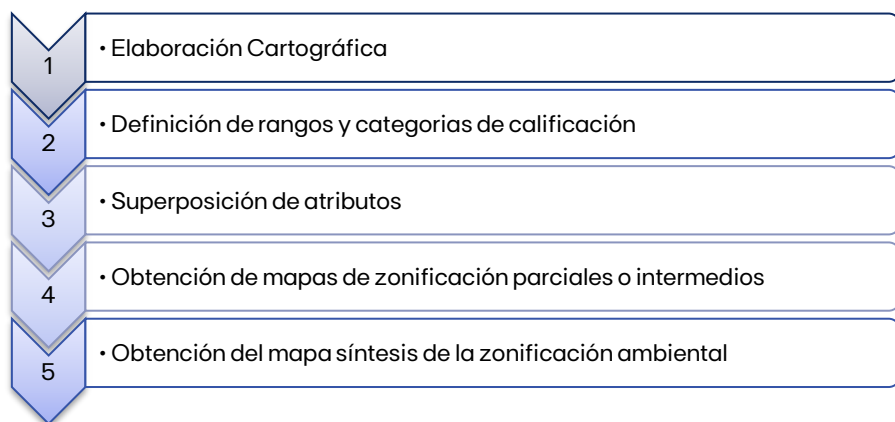


Figura 6-1 Procesamiento cartográfico para la zonificación ambiental

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

- **Elaboración de cartografía temática:** Con la caracterización de la línea base, la agrupación y espacialización de sectores o unidades homogéneas del Área de influencia fisicobiótica definitiva tanto de los medios Abiótico, Biótico como Socioeconómico, se tendrán como producto los mapas temáticos por componente, que serán el insumo para la zonificación ambiental del medio y final.
- **Definición de los rangos y categorías de calificación de sensibilidad e importancia:** Para cada uno de los componentes de los medios, se define una calificación cuantitativa y cualitativa de las variables seleccionadas, de acuerdo con la metodología planteada y el criterio del especialista.
- **Interacción de sensibilidad / importancia para cada uno de los componentes:** La interacción entre los factores de sensibilidad e importancia (S/I) determinan las relaciones de susceptibilidad, dicha interacción se define a partir de una matriz de decisión.
- **Superposición de atributos:** La información contenida en cada uno de los mapas temáticos de los componentes seleccionados se califican e integran mediante funciones de superposición con el uso de herramientas GIS, capturando el máximo valor en cada uno de los píxeles del entorno zonificado para conformar los mapas temáticos para cada medio (abiótico, biótico, socioeconómico).
- **Obtención de mapas de zonificación parciales o intermedios:** Generación de mapas de zonificación parciales o intermedios por cada medio (abiótico, biótico, socioeconómico), utilizando la síntesis por valores máximos.
- **Obtención del mapa síntesis de la zonificación ambiental:** Superposición de mapas de zonificación parciales o intermedios (abiótico, biótico, socioeconómico) obteniendo como valor síntesis el estadístico del máximo, que es indicativo de las condiciones más críticas. Con el anterior procedimiento se obtiene el mapa síntesis de la zonificación ambiental final del Área de influencia fisicobiótica definitiva; donde se determina el grado de sensibilidad e importancia ambiental.

6.1.1.1 Sensibilidad e importancia ambiental

Los conceptos contemplados para la elaboración de la zonificación ambiental se presentan a continuación:

- a. **Importancia:** Grado de utilidad de las unidades físicas, bióticas o sociales en el Área de influencia fisicobiótica para la prestación de bienes y/o servicios ecosistémicos al entorno, en el que se encuentre, ya sean estos de soporte, regulación o provisión.
- b. **Sensibilidad:** Grado de fragilidad y vulnerabilidad de las unidades físicas, bióticas o sociales, midiendo así la capacidad de respuesta y resiliencia que tiene un sistema de asimilar cualquier perturbación, pudiendo así retornar con mayor o menor facilidad a un estado inicial o similar a éste, sin intervención humana.

6.1.1.2 Rangos y categorías de calificación

Para el Área de influencia fisicobiótica del proyecto la sensibilidad e importancia, se evaluaron a partir de la definición de cinco (5) rangos de calificación que se definen en la Tabla 6-1

Tabla 6-1 Rangos y categorías de calificación para la sensibilidad e importancia.

Clasificación	Sensibilidad	Importancia
Muy Alta (5)	Elemento natural, comunidad o ecosistema muy susceptible a 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.	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 (4)	Elemento natural, comunidad o ecosistema susceptible a ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente leves. Son intolerantes a la perturbación con baja capacidad de recuperación en el largo plazo, en las que se deben adoptar medidas de manejo.	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.
Moderada (3)	Elemento natural, comunidad o ecosistema moderadamente susceptible a ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente leves. Son moderadamente tolerantes a la perturbación con capacidad de recuperación en el mediano plazo, mediante la adopción de medidas de manejo.	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 (2)	Elemento natural, comunidad o ecosistema poco susceptible a ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente fuertes. Son tolerantes a la perturbación con buena capacidad de recuperación en el mediano plazo de forma natural.	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 (1)	Elemento natural, comunidad o ecosistema muy poco susceptible a ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente fuertes. Son muy tolerantes a la perturbación con buena capacidad de recuperación en el corto plazo de forma natural.	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 no presentan variación en su potencial.

Fuente: Ecopetrol, Guía para la Elaboración de Estudios Ambientales Anexo 3. Zonificación Ambiental en áreas de interés petrolero, 2015. Adaptado GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.1.1.3 Evaluación de la susceptibilidad a partir de la interacción entre la sensibilidad e importancia (s/i)

La interacción entre los factores de sensibilidad e importancia (S/I) determinan las relaciones de susceptibilidad, dicha interacción fue definida a partir de una matriz de decisión (Ver Tabla 6-2). A partir de esta matriz de decisión se generan áreas homogéneas en las que las condiciones de los elementos se comportan de forma similar.

Respecto a las interacciones S e I, es preciso señalar que los valores que categorizan los niveles que van desde muy bajo a muy alto, es decir 1 a 5, no representan un valor cuantitativo en sí mismo, sino una correspondencia de tipo cualitativo. Indican así, una escala nominal en cuanto correspondencia a un nivel o categoría (por ejemplo 1 respecto a muy bajo, o 5 con relación a muy alto), y al mismo tiempo una escala ordinal que expresa la jerarquía respecto al grado de fragilidad o aporte en servicios ecológicos que tiene el elemento o unidad de cada componente con respecto al estado socioambiental actual del entorno.

Tabla 6-2 Matriz de interacciones sensibilidad / importancia ambiental (S/I)

S \ I	Muy alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja
Muy alta	Muy alta (5)	Alta (4)	Alta (4)	Moderada (3)	Moderada (3)
Alta	Alta (4)	Alta (4)	Moderada (3)	Moderada (3)	Baja (2)
Moderada	Alta (4)	Moderada (3)	Moderada (3)	Baja (2)	Baja (2)
Baja	Moderada (3)	Moderada (3)	Baja (2)	Baja (2)	Muy Baja (1)
Muy Baja	Moderada (3)	Baja (2)	Baja (2)	Muy Baja (1)	Muy Baja (1)

Fuente: Ecopetrol, Guía para la Elaboración de Estudios Ambientales Anexo 3. Zonificación Ambiental en áreas de interés petrolero, 2015. Adaptado GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.1.1.4 Interacción de las variables temáticas

Con base en la definición de áreas homogéneas de cada uno de los componentes evaluados se superponen o integran utilizando la suma de máximos, utilizando herramientas de geoprocetamiento “*Analysis tools-intercept*” en formato vectorial con geometría polígono, del software ArcGIS; para cada capa se definirá una calificación de acuerdo con la metodología, donde se refleja el máximo valor del pixel. El resultado de las zonificaciones intermedias, reflejan la sensibilidad de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. (Ver Figura 6-2).

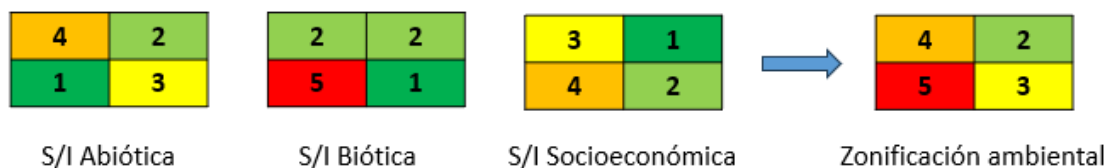


Figura 6-2 Interacción de las variables temáticas por máximos

Fuente: Ecopetrol, Guía para la Elaboración de Estudios Ambientales Anexo 3. Zonificación Ambiental en áreas de interés petrolero, 2015. Adaptado GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.1.1.5 Relación de sensibilidad e importancia (S/I)

La relación sensibilidad/importancia –S/I–, determina la capacidad de un elemento para tolerar procesos de intervención, es así como se define que a mayor sensibilidad/importancia se tiende a representar aquellos elementos con una alta capacidad de prestar bienes y servicios, pero que a la vez presentan una alta susceptibilidad a sufrir daños; mientras que a menor sensibilidad/Importancia, se

tiende a presentar en aquellos elementos con una baja capacidad de prestar bienes y servicios, y baja susceptibilidad a presentar daños.

Una vez definidos los grados de calificación, se evaluó la sensibilidad e importancia para cada elemento de análisis y se plasmó de forma cartográfica, para luego ser superpuestos o integrados dando como resultado las síntesis intermedias, que reflejan por una parte los niveles de sensibilidad y por otra los grados de importancia desde la perspectiva abiótica, biótica y socioeconómica.

Posteriormente, las síntesis intermedias se superpusieron para generar las síntesis de sensibilidad e importancia del área de influencia, y se integraron en la matriz de correlación de Sensibilidad/Importancia, dando como resultado la zonificación síntesis del área. En el proceso de superposición e integración, la condición de sensibilidad o importancia más crítica de un elemento prima sobre las condiciones menos significativas de otros elementos (método de máximos), tanto en la generación de las síntesis intermedias como de la zonificación global, garantizando así la evaluación del escenario más desfavorable, entre las variables analizadas. A continuación, se presentan de forma descriptiva las diferentes correlaciones de Sensibilidad/Importancia.

- S/I Muy alta

Corresponde a zonas en las que los elementos de los componentes abiótico, biótico, socioeconómico y/o marco normativo, recibieron una calificación muy alta en sensibilidad y alta en importancia. Su intervención representa un alto riesgo de afectación al recurso. Son muy intolerantes a la perturbación, con muy baja o nula capacidad de recuperarse en el largo plazo (Ecopetrol, 2015)

- S/I Alta

Corresponde a zonas en las que los elementos de los componentes abiótico, biótico, socioeconómico y/o marco normativo pueden presentar una calificación muy alta en cuanto a sensibilidad, pero una importancia moderada o una alta sensibilidad e importancia. En estas áreas una intervención puede realizarse, pero con una alta restricción, ya que el efecto generado sobre el medio es bastante significativo, siendo difícil la recuperación del recurso; para lo cual se hace necesaria la implementación de medidas tanto de corrección como de compensación.

- S/I Moderada

Corresponde a zonas en las que los elementos de los componentes abiótico, biótico, socioeconómico, y/o marco normativo, pueden presentar desde muy alta sensibilidad con importancia muy baja, hasta muy baja sensibilidad con importancia muy alta. En estas áreas, una intervención puede realizarse con efectos que se evidencian a largo plazo, para lo cual es necesaria la implementación de medidas de corrección y prevención.

- S/I Baja

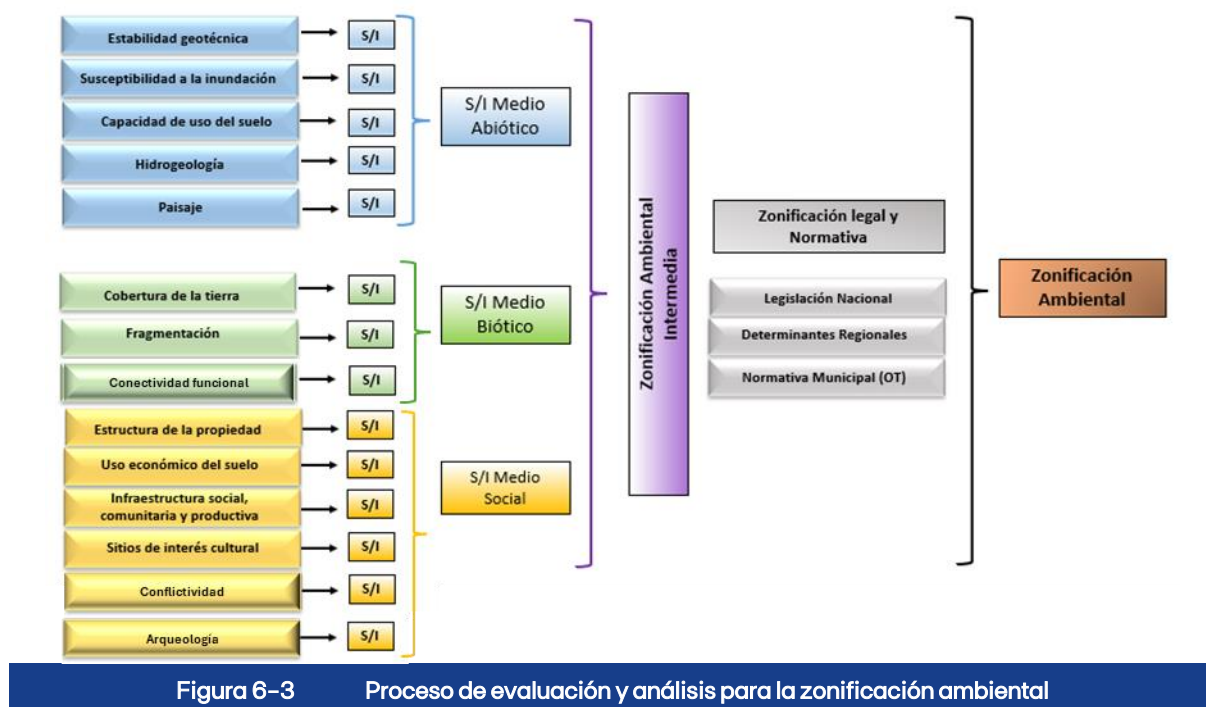
Corresponde a zonas en las que los elementos de los componentes abiótico, biótico, socioeconómico y/o marco normativo, pueden presentar desde una importancia muy baja con sensibilidad alta, hasta una importancia alta con sensibilidad muy baja. En estas áreas una intervención puede realizarse con presencia de efectos no significativos a largo plazo, para lo cual se hace necesaria la implementación de medidas de prevención.

- S/I Muy baja

Corresponden a zonas en las que los elementos de los componentes abiótico, biótico, socioeconómico y/o marco normativo, fueron calificados con muy baja sensibilidad y baja o muy baja importancia, constituyendo áreas que no presentan ningún tipo de restricciones para la ejecución de procesos de intervención.

6.1.2 Elementos de evaluación y análisis

Para determinar la zonificación ambiental del Área de influencia fisicobiótica del proyecto se analizaron cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, así mismo se incluyen los elementos especiales y/o dominantes (legales); en la Figura 6-3 se presenta de forma específica los elementos evaluados para cada uno de ellos.



FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.2 ZONIFICACIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO

Las variables para determinar la sensibilidad e importancia (S/I) ambiental desde el punto de vista abiótico, integra espacialmente cinco (5) variables consideradas de mayor significancia: Estabilidad geotécnica, Susceptibilidad a inundación, Uso potencial del suelo, Hidrogeología y Paisaje.

6.2.1 Estabilidad geotécnica

Según los métodos de caracterización del componente geosférico para un área de estudio, la estabilidad geotécnica está representada por la susceptibilidad del terreno a la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa (FRM), evaluada por la interacción de diferentes variables físicas y bióticas dentro de las cuales se encuentran la litología, geomorfología (morfografía y morfodinámica), pendiente del terreno, cobertura vegetal, precipitación, tectónica y sismicidad entre otros. Según la metodología utilizada para obtener la caracterización geotécnica, se tienen rangos de estabilidad geotécnica y descripciones de referencia que son el punto de partida para realizar la zonificación geotécnica de Área de influencia fisicobiótica definitiva (AI) (ver Tabla 6-3).

Tabla 6-3 Rangos de sensibilidad e importancia para la estabilidad geotécnica.

ESTABILIDAD GEOTECNICA		NIVEL DE SENSIBILIDAD		NIVEL DE IMPORTANCIA		ZONIFICACION
Muy baja o muy inestable	Corresponde a zonas tectónicamente activas, donde afloran rocas predominantemente lutíticas y depósitos coluviales, con una alta densidad de fallas y dispuesta en laderas de pendientes escarpadas a muy escarpadas, con relieve relativo muy alto	Muy alta	Corresponden a zonas con una sensibilidad muy alta a la ocurrencia de procesos de remoción en masa. Topográficamente las pendientes son muy altas y el material geológico que las conforman tiene un nivel de compactación muy bajo	Muy baja	Corresponden a zonas con un nivel de importante muy bajo, toda vez que las son descartadas como sitios para la implementación de infraestructura.	Moderada
	Considerados como terrenos compuestos por depósitos de ladera asociados a procesos activos de remoción, potenciados o no por niveles de sismicidad altos a moderados.					
	La litología es de rocas que presentan intercalaciones de litologías duras y blandas o son metamórficas de bajo grado, con alta densidad de fallas y drenaje, con un relieve relativo alto.					
	Sus suelos son altamente susceptibles a procesos avanzados de erosión y/o suelos que manifiestan procesos de erosión muy severa, como surcos y cárcavas					
	Debido a su injerencia en zonificaciones de riesgo y a que necesitan medidas de estabilización concretas, con el fin de evitar focos erosivos y fenómenos de remoción en masa- FRM, que puedan afectar infraestructura					
Baja o Inestable	Las rocas presentan moderada competencia, en áreas con densidad de fallamiento y de drenaje moderada, con pendientes inclinadas y relieve intermedio	Alta	Corresponden a zonas con una sensibilidad alta a la ocurrencia de procesos de remoción en masa. Topográficamente las pendientes son altas y el material geológico que las conforman tiene un nivel de compactación bajo.	Baja	Corresponden a zonas con un nivel de importante bajo, toda vez que la implantación de infraestructura sobre las mismas está condicionada a la inclusión de obras de estabilización geotécnica	Moderada
	Es posible considerar laderas erosionales, escarpes rocosos y lomerío de origen estructural, con pendientes altos a moderadas, potenciados o no por niveles de sismicidad altos a moderados.					
	Sus suelos pueden ser susceptibles a procesos de erosión superficial como; erosión por escurrimiento concentrado o erosión en surcos.					
	Dado que los focos erosivos que se presentan, de no ser correctamente controlados y estabilizados pueden evolucionar a zonas inestables con presencia de fenómenos de remoción en masa- FRM.					
Moderada	Son rocas competentes o depósitos localizados como lo son las terrazas aluviales, con pendientes planas a levemente inclinadas, así como colinas y superficies de origen denudativo, con pendientes moderadas, sin influencia de fallas y con densidad de drenaje baja, relieve relativo suave.	Moderada	Corresponden a zonas con una sensibilidad moderada a la ocurrencia de procesos de remoción en masa. Topográficamente las pendientes son moderadas y el	Moderada	Corresponden a zonas con un nivel de importancia moderado, toda vez que la implantación de infraestructura sobre las	Moderada

ESTABILIDAD GEOTECNICA		NIVEL DE SENSIBILIDAD		NIVEL DE IMPORTANCIA		ZONIFICACION
	Sus suelos son poco susceptibles a procesos de erosión concentrada, manifestando erosión superficial o laminar. Presencia de focos erosivos y con posibilidades medias de presentar fenómenos de remoción en masa - FRM, tipo deslizamientos, caídas de rocas y volcamientos entre otros		material geológico que las conforman tiene un nivel de compactación medio		mismas está condicionada a implementación de obras para control de erosión y manejo de aguas superficiales.	
Alta o Estable	Son rocas competentes o depósitos localizados como lo son las terrazas aluviales, con pendientes planas a levemente inclinadas, sin influencia de fallas y con densidad de drenaje baja, relieve relativo suave Las condiciones del terreno no presentan mayores riesgos de generación de FRM	Baja	Corresponden a zonas con una sensibilidad baja a la ocurrencia de procesos de remoción en masa. Topográficamente las pendientes son bajas y el material geológico se encuentra enmascarado por cobertura vegetal.	Alta	Corresponden a zonas con un nivel de importancia alto, toda vez que la implantación de infraestructura puede darse sin obras de estabilización a procesos de remoción en masa dada la baja posibilidad de que dichos procesos se presenten.	Moderada
Muy alta o muy estable	Pertenece a áreas donde las rocas son competentes o son depósitos donde la pendiente es plana y no existe contraste de relieve, no existen fallas, la densidad de drenaje es muy baja y no se tiene contraste de relieve. Terrenos con pendientes suaves asociados a planicies. Tienen un riesgo menor de presentar focos erosivos, motivo por el cual no es necesario obras de estabilización Por las condiciones de terreno corresponde a zonas donde no se presentan FRM, con pendientes suaves, sin riesgo de presentar focos erosivos y es poco probable que se generen nuevos. Terrenos con pendientes suaves asociados a planicies. Tienen un riesgo menor de presentar focos erosivos, motivo por el cual no es necesario obras de estabilización Por las condiciones de terreno corresponde a zonas donde no se presentan FRM, con pendientes suaves, sin riesgo de presentar focos erosivos y es poco probable que se generen nuevos.	Muy baja	Corresponden a zonas con una sensibilidad muy baja a la ocurrencia de procesos de remoción en masa. Topográficamente Corresponden a zonas con una sensibilidad baja a la ocurrencia de procesos de remoción en masa. Topográficamente las pendientes son bajas y el material geológico se encuentra enmascarado por cobertura vegetal. Las pendientes son muy bajas y el material geológico se encuentra enmascarado por cobertura vegetal. Las geoformas asociadas son aquellas que tienen predominio de pendientes muy bajas.	Muy Alta	Corresponden a zonas con un nivel de importancia muy alto, toda vez que la implantación de infraestructura sobre las mismas puede darse sin obras de estabilización a procesos de remoción en masa dada la baja posibilidad de que dichos procesos se presenten.	Moderada

Fuente: Ecopetrol, Guía para la Elaboración de Estudios Ambientales Anexo 3. Zonificación Ambiental en áreas de interés petrolero, 2015. Adaptado GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

En la Tabla 6-4 se presentan los resultados de la caracterización geotécnica expuesta en el Capítulo 5.1.10 para el Área de influencia fisicobiótica del proyecto, en donde se puede observar que la estabilidad del área varía entre los rangos de moderada. La representación gráfica de la estabilidad se presenta en la Figura 6-4.

Tabla 6-4 Sensibilidad e importancia por estabilidad geotécnica del AI fisicobiótica

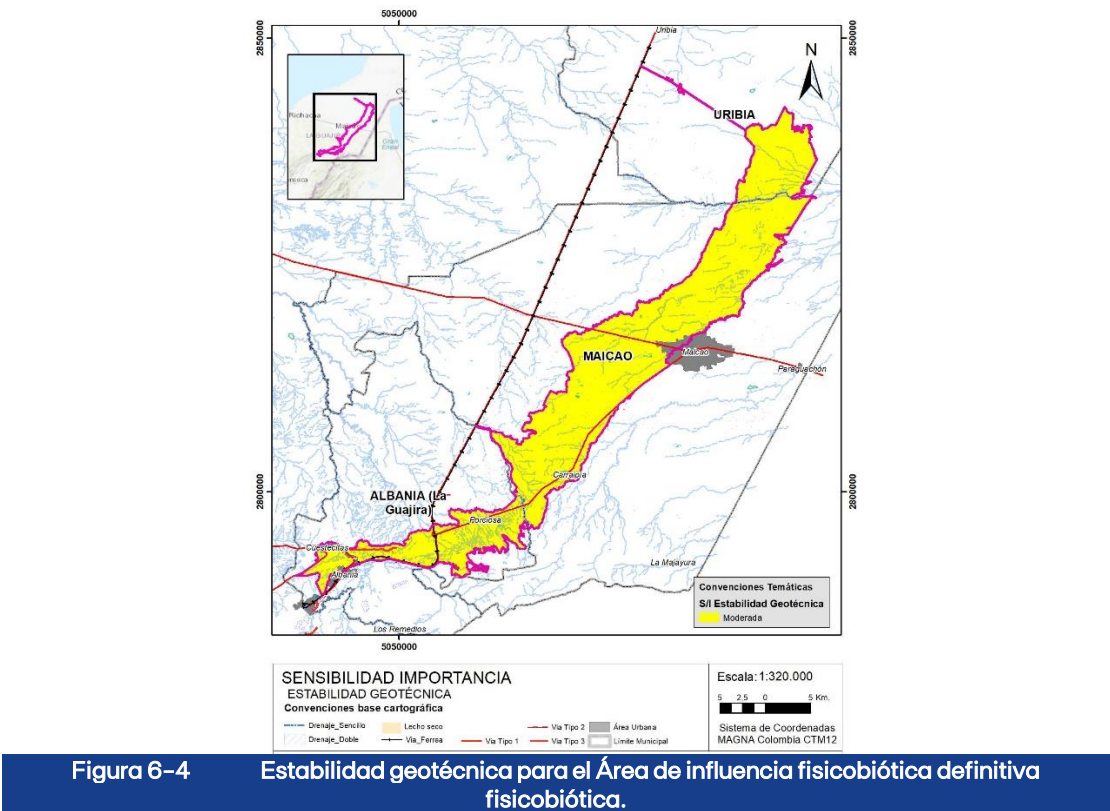
ESTABILIDAD GEOTECNICA	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	NIVEL DE S/I	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Estabilidad Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	45402,25	100%
TOTAL				45402,25	100%

Fuente: GEOCOL CONSULTORES., 2024.

De acuerdo con las tablas anteriores, se evidencia que la relación sensibilidad e importancia para los grados de estabilidad geotécnica del 100% del Área de influencia fisicobiótica es moderada.

En donde las zonas con estabilidad muy baja a baja, determinada por factores como altas pendientes, presencia de focos erosivos, litología, susceptibilidad del suelo, actividad sísmica y zonas tectónicamente activas, generalmente exhiben un nivel de importancia muy bajo, dado que son áreas descartadas para la implementación de infraestructura y pueden estar condicionadas por la inclusión de medidas geotécnicas, por lo que su zonificación es moderada.

Por otro lado, las zonas registradas con estabilidad alta suelen ser consideradas de alta importancia para la implementación de infraestructura, pero dado que las rocas presentan una alta competencia por sus pendientes suaves, ausencia de contrastes topográficos o fallas, y baja densidad de drenajes, se clasifican como zonas de moderada zonificación igualmente.



6.2.2 Susceptibilidad a inundación

Para cada categoría de susceptibilidad, se proporciona una evaluación de la sensibilidad y la importancia ambiental, de acuerdo con la metodología.

- **Sensibilidad:** Se evalúa el grado de vulnerabilidad del área a las inundaciones, indicando si es muy alta, alta, media, baja o muy baja. Se tienen en cuenta factores como la frecuencia e intensidad de las inundaciones y la capacidad de recuperación del área.
- **Importancia:** Se evalúa la relevancia del área en términos de los servicios ambientales que proporciona y su contribución al bienestar humano y al funcionamiento de los ecosistemas. Se mencionan aspectos como la conservación de hábitats, la regulación del agua, la protección del suelo, entre otros.

En la **Tabla 6-5** se realizó un análisis de clasificación y de categorización del Área de influencia fisicobiótica del proyecto, según su grado de susceptibilidad a la inundación elaborada y presentada en el capítulo de caracterización ambiental de línea base del componente hidrológico del EIA del proyecto.

Tabla 6-5 Categorización de la sensibilidad/importancia por susceptibilidad a la inundación

CATEGORÍA DE SUSCEPTIBILIDAD		SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA		ZONIFICACIÓN
Muy Alta	Áreas con características como ríos, lagunas u otras coberturas acuáticas evidentes, altamente propensas a inundaciones.	Muy Alta	Debido a su alta susceptibilidad a inundaciones debido a cuerpos de agua. Estas áreas son altamente sensibles a eventos de inundación y pueden experimentar daños significativos con una leve intervención	Muy Alta	Crucial para la conservación de hábitats acuáticos y regulación del agua. La importancia de estas áreas radica en su capacidad para proporcionar servicios ambientales vitales y su fragilidad frente a la alteración	Muy Alta
Alta	Engloba geoformas como valles aluviales, planos de inundación y terrazas bajas, que experimentan inundaciones periódicas o activas.	Alta	Debido a su propensión a inundaciones periódicas o activas. Estas áreas son altamente sensibles a eventos de inundación y pueden experimentar daños significativos con una leve intervención	Alta	Esencial para la agricultura y recarga de acuíferos. La importancia de estas áreas radica en su capacidad para proporcionar servicios ambientales vitales y su vulnerabilidad frente a la alteración	Alta
Media	Incluye geoformas donde las inundaciones son menos frecuentes o intermitentes. Además, se consideran áreas donde se	Moderada	Aunque las inundaciones son menos frecuentes, estas áreas siguen siendo sensibles a eventos de inundación y pueden experimentar daños moderados con una intervención. Tienen una capacidad	Moderada	Importante para regulación del flujo de agua y hábitats riparios. Aunque menos críticas que las áreas de alta y muy alta susceptibilidad, estas áreas aún proporcionan servicios ambientales valiosos y	Moderada

CATEGORÍA DE SUSCEPTIBILIDAD		SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA		ZONIFICACIÓN
	han identificado eventos históricos de inundación.		moderada de recuperación		son importantes para la biodiversidad	
Baja	Comprende geoformas como terrazas altas y áreas no asociadas a zonas inundables.	Baja	Gracias a su elevación y topografía que reduce la susceptibilidad. Estas áreas son menos sensibles a eventos de inundación y pueden experimentar daños menores con una intervención	Moderada	Importante para conservación de hábitats terrestres y protección del suelo. Aunque menos críticas que las áreas de mayor susceptibilidad, estas áreas aún proporcionan servicios ambientales valiosos y son importantes para la biodiversidad	Baja
Muy Baja	Abarca geoformas donde los procesos de inundación son altamente improbables.	Muy Baja	Debido a su topografía o características que previenen la acumulación de agua. Estas áreas tienen una muy baja sensibilidad a eventos de inundación y pueden recuperarse fácilmente de cualquier intervención	Baja	Importante para conservación de ecosistemas terrestres y regulación del clima. Aunque menos críticas que las áreas de mayor susceptibilidad, estas áreas aún proporcionan servicios ambientales valiosos y son importantes para la biodiversidad	Muy Baja

Fuente: GEOCOL CONSULTORES., 2024.

De acuerdo con las tablas anteriores, se presenta el resultado del nivel de sensibilidad e importancia para el componente de sensibilidad a la inundación en el Área de influencia fisicobiótica definitiva (AI):

Tabla 6-6 Sensibilidad e importancia para el componente de sensibilidad a la inundación

NIVEL DE SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Muy Alta	262,94	0,58
Alta	1311,48	2,89
Moderada	36719,96	80,88
Baja	6758,50	14,89
Muy Baja	349,38	0,77
TOTAL	45.402,25	100,00

Fuente: GEOCOL CONSULTORES., 2024.

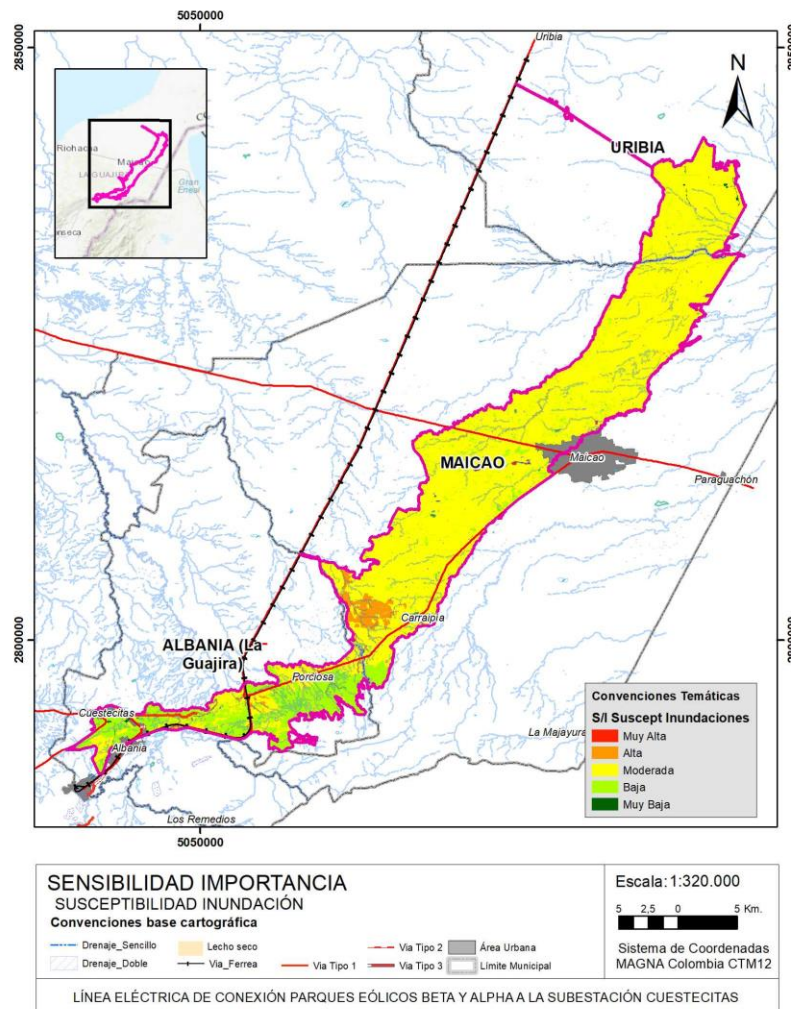


Figura 6-5 Categorización de sensibilidad/importancia por la susceptibilidad a las inundaciones para el Área de influencia fisicobiótica

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.2.3 Uso potencial del suelo (capacidad de uso)

Los suelos son el resultado de la interacción de diversos factores formadores ambientales, tanto de carácter biótico como abiótico, los cuales inciden en sus propiedades físicas, químicas, biológicas y mineralógicas, que a su vez le confieren una sensibilidad ambiental para asimilar las alteraciones que puedan ocurrir sobre este. Por otro lado, la importancia ambiental, que determina la capacidad del suelo de ofertar bienes y/o servicios ambientales, también está dada por las propiedades anteriormente mencionadas.

La calificación de zonificación ambiental para el componente edafológico, en términos de sensibilidad e importancia, se realiza sobre el uso potencial del suelo, el cual se obtuvo a partir de las clases agrológicas del suelo, producto de la caracterización de la línea base en el presente estudio. (ver Tabla 6-7).

Tabla 6-7 Categorización de la sensibilidad/importancia por uso potencial del suelo

CLASIFICACIÓN AGROLOGICA		SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA		ZONIFICACIÓN
Clase Agrologica 8	Tierras destinadas a la conservación y protección de la naturaleza, ecosistemas estratégicos para la prestación de bienes y servicios ambientales	Muy Alta	Suelos con una muy baja capacidad de retornar a su estado original ante una intervención. Baja resistencia a sufrir cambios recuperándose en el largo plazo mediante la implementación de acciones de restauración y compensación.	Muy Baja	Suelos que poseen una muy baja capacidad para la generación de bienes y/o servicios ambientales y/o sociales en el área de influencia. Adicionalmente se incluyen los no suelos, comprendidos por Zonas antrópicas y cuerpos de agua.	Moderada
Clase Agrologica 7	Engloba geoformas como valles aluviales, planos de inundación y terrazas bajas, que experimentan inundaciones periódicas o activas.	Alta	Suelos con una baja capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y con baja resistencia a sufrir cambios, recuperándose en el largo plazo mediante la implementación de acciones de mitigación.	Moderada	Suelos que poseen una baja capacidad para la generación de bienes y/o servicios ambientales y/o sociales en el área de influencia.	Moderada
Clase Agrologica 4, 5 y 6	Incluye geoformas donde las inundaciones son menos frecuentes o intermitentes. Además, se consideran áreas donde se han identificado eventos históricos de inundación.	Moderada	Suelos que poseen una capacidad media de retornar a su estado original ante una intervención y que tienen una resistencia media a sufrir cambios, dándose su recuperación en el mediano plazo a través de la implementación de acciones de mitigación.	Moderada	Suelos que poseen una capacidad media para la generación de bienes y/o servicios ambientales y/o sociales en el área de influencia.	Moderada
Clase Agrologica 1, 2 y 3	Comprende geoformas como terrazas altas y áreas	Baja	Suelos que poseen una alta capacidad de retornar a su	Alta	Suelos que poseen una alta capacidad para la generación de bienes y/o	Moderada

CLASIFICACIÓN AGROLOGICA		SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA		ZONIFICACIÓN
	no asociadas a zonas inundables.		estado original ante una intervención y que tienen una buena resistencia a sufrir cambios por lo que su recuperación se da naturalmente en el corto plazo.		servicios ambientales y/o sociales en el área de influencia	
Clase Agrológica 1 y 2	Abarca geoformas donde los procesos de inundación son altamente improbables.	Muy Baja	Suelos que poseen una muy alta capacidad de retornar en el corto plazo a su estado original ante una intervención y que por ende tienen una alta resistencia a sufrir cambios. Adicionalmente se incluyen los no suelos, comprendidos por Zonas antrópicas y cuerpos de agua.	Muy alta	Suelos con muy alta capacidad para generar bienes y/o servicios sociales, ambientales.	Moderada

Fuente: GEOCOL CONSULTORES., 2024.

La sensibilidad ambiental del suelo presenta una relación inversa con su potencialidad de uso, lo que quiere decir que los suelos con mayor aptitud para el desarrollo de sistemas agropecuarios presentan una sensibilidad baja y moderada (clases 1, 2, 3, 4, 5 y 6) y los suelos sin vocación productiva y que tienden a ser objeto de conservación y/o preservación, poseen sensibilidad alta y muy alta (clases 7 y 8).

Dentro del Área de influencia fisicobiótica del Estudio de Impacto Ambiental Línea Eléctrica de Conexión Parques Eólicos Beta y Alpha A Subestación Cuestecitas las clases por capacidad de uso son 6 y 7.

Adicionalmente, todas aquellas áreas como cuerpos de agua y zonas antropizadas (edificaciones, infraestructura vial, etc.) presentan una sensibilidad muy baja debido a que estas son consideradas como áreas de no suelo ya que no presentan vocación de uso.

Teniendo en cuenta lo expuesto en la Tabla 6-7 y las clases de uso potencial identificadas dentro del área de estudio, es posible establecer que el nivel de sensibilidad identificado es: alto, medio y muy bajo; el nivel de importancia alto corresponde a la clase siete (7), cuyo uso potencial es forestal protector; el nivel de importancia medio corresponde a suelos de la clase seis (6), uso potencial agrícola (Cultivos transitorios semi intensivos) y ganadero (Pastoreo extensivo y semi-intensivo), además, contemplan la implementación de sistemas agroforestales, agrosilvopastoriles y plantaciones forestales.

Por otra parte, se encuentra los suelos que presentan sensibilidad muy baja los cuales son áreas catalogadas como No Suelo, es decir, los cuerpos de agua naturales, cuerpos de agua artificiales, infraestructura (zonas comerciales, zonas industriales, Red ferroviaria y terrenos asociados, Red vial y territorios asociados), asentamientos (Tejido urbano continuo y Tejido urbano discontinuo), infraestructura (zonas verdes urbanas ya reas turísticas).

La Tabla 6-7 muestra los rangos de importancia para la variable de uso potencial del suelo, la cual es media para la clase seis (6) y siete (7) dentro del área de estudio, estas clases poseen una baja y media capacidad para la generación de bienes y/o servicios ambientales y/o sociales en el área de influencia; por otra parte, se encuentra un nivel de importancia baja para las áreas de No suelo.

Con base en los criterios de sensibilidad e importancia de las unidades de Uso Potencial del Suelo identificadas en el área de influencia, en la Tabla 6-8 y en la **Figura 6-6**, se presentan los resultados de la zonificación ambiental desde el componente de Uso Potencial del Suelo, dando como resultado que el **94,95%** del Área de influencia fisicobiótica para el proyecto Línea Eléctrica de Conexión Parques Eólicos Beta y Alpha a Subestación Cuestecitas presenta una sensibilidad e importancia moderada en suelos identificados con las clases agrológica seis (6) y siete (7), los usos recomendados están asociados a usos de agricultura, ganadería, sistemas agroforestales y forestales protectores, las principales limitantes de uso son el clima, fragmentos dentro del perfil, grados de erosión moderada y severa, excesos de sales como el sodio y profundidad efectiva superficial en algunos sectores.

Tabla 6-8 Sensibilidad e importancia para el componente de suelos para el Área de influencia fisicobiótica

CLASE AGROLÓGICA	NIVEL DE SENSIBILIDAD	NIVEL DE IMPORTANCIA	S/I	ÁREA Ha	ÁREA (%)
7	Alta	Moderada	Moderada	43.107,92	94,95
6	Moderada	Moderada	Moderada		
No suelo	Muy Baja	Baja	Muy Baja	2.294,33	5,05
Total				45.402,25	100

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

También, se encuentran las zonas llamadas como No Suelo, es decir, los cuerpos de agua naturales, cuerpos de agua artificiales, infraestructura (zonas comerciales, zonas industriales, Red ferroviaria y terrenos asociados, Red vial y territorios asociados), asentamientos (Tejido urbano continuo y Tejido urbano discontinuo), infraestructura (zonas verdes urbanas ya reas turísticas), **ocupando cerca de un 5% del área total**, presentando una sensibilidad muy baja e importancia baja, arrojando como resultado una S/I muy baja.

Figura 6-6 Sensibilidad e importancia para el componente de suelos para el Área de influencia fisicobiótica

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.2.4 Hidrogeología

Con fundamento en las características hidrogeológicas que presentan los diferentes tipos de sedimentos y rocas que se hallan en una determinada región (permeabilidad, porosidad, litología, capacidad, grado de captación); en concordancia con el comportamiento superficial del flujo de agua proveniente del ciclo hidrológico, se determina el grado de sensibilidad e importancia, fundamentado por el análisis del nivel que presenta el acuífero superior. El criterio para definir la sensibilidad de los acuíferos presentes en el área de influencia fisicobiótica 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. En tal sentido fue desarrollada la evaluación a la vulnerabilidad a la contaminación por la metodología de DRASTIC (el detalle de su aplicación se encuentra en el numeral 5.1.10.8.1 del presente EIA).

En resumen, el valor de vulnerabilidad resulta de la siguiente operación:

$$Drastic = (Dw \cdot Dr) + (Rw \cdot Rr) + (Aw \cdot Ar) + (Sw \cdot Sr) + (Tw \cdot Tr) + (Iw \cdot Ir) + (Cw \cdot Cr)$$

Dónde: Dw, Rw, Aw, Sw, Tw, Iw y Cw corresponden a los pesos asignados a los parámetros o factores y las variables son: D (profundidad del nivel piezométrico o freático), R (recarga), A (litología del acuífero), S (tipo de textura de suelo), T (pendiente del terreno), I (naturaleza de la zona no saturada) y C (permeabilidad).

El análisis de la importancia hidrogeológica tuvo en cuenta: la porosidad primaria, la alta productividad, la extensión regional, además del potencial de rocas y sedimentos para almacenar y transmitir el agua subterránea en función de la composición, permeabilidad y capacidad específica de cada unidad litológica evaluada. La valoración de la importancia de las unidades hidrogeológicas tomo como base los lineamientos dados por el Servicio Geológico Colombiano a través de la Tabla 6-9.

Tabla 6-9 Clasificación unidades hidrogeológicas

TONALIDAD	UNIDAD	CAPACIDAD ESPECÍFICA PROMEDIO (l/s/m)
A. SEDIMENTOS Y ROCAS CON FLUJO ESENCIALMENTE INTERGRANULAR		
A3	Acuíferos continuos de extensión regional de mediana productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados y rocas sedimentarias terciarias poco consolidados de ambiente fluvial, glaciﬂuvial, marino y volcanoclástico. Acuíferos generalmente confinados con agua de buena calidad química.	Media Entre 1.0 y 2.0
A4	Acuíferos discontinuos de extensión local de baja productividad, conformados por sedimentos cuaternarios y rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente aluvial, lacustre, coluvial, eólico y marino marginal. Acuíferos libres y confinados con agua de regular calidad química.	Baja Entre 0.05 y 1.0
B. ROCAS CON FLUJO ESENCIALMENTE A TRAVÉS DE FRACTURAS (ROCAS FRACTURADAS Y/O CARSTIFICADAS)		
B2	Acuíferos continuos de extensión regional de mediana productividad, conformados por rocas sedimentarias y volcánicas piroclásticas de ambiente marino continental. Acuíferos libres y confinados con aguas de buena calidad química. Con frecuencia se encuentran fuentes termales asociadas a la tectónica.	Media Entre 1.0 y 2.0
C. SEDIMENTOS Y ROCAS CON LIMITADO A NINGÚN RECURSO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.		
C1	Complejo de sedimentos y rocas con muy baja productividad, constituidos por depósitos cuaternarios no consolidados de ambientes lacustres, deltaicos y marinos y por rocas sedimentarias terciarias a cretácicas poco consolidadas a muy consolidadas, de origen continental o marino. Almacenan aguas de regular a mala calidad química, aislada en las regiones costeras	Muy Baja Menor de 0.05

Fuente: SGC., 2012

La valoración de la sensibilidad e importancia de la totalidad de unidades geológicas es la presentada en la Tabla 6-10 y su peso porcentual dentro del Área de influencia fisicobiótica se presenta en la Tabla 6-11.

Tabla 6-10 Sensibilidad e Importancia asociado a cada unidad hidrogeológica caracterizada en el Área de influencia fisicobiótica

UNIDAD GEOLÓGICA	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	SENSIBILIDAD	DESCRIPCION	IMPORTANCIA	DESCRIPCION	S/I
Depósitos Aluviales	A3	Baja	De conformidad con la evaluación de la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos por el método de DRASTIC, las	Alta	Corresponden a zonas con una importancia alta, toda vez que de conformidad	Moderada
Depósitos Eólicos	A4	Baja		Alta		Moderada
Depósitos de Dunas de Arena						

UNIDAD GEOLÓGICA	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	SENSIBILIDAD	DESCRIPCION	IMPORTANCIA	DESCRIPCION	S/I
Formación Monguí			unidades hidrogeológicas A3, A4, B2, y C1, tienen una vulnerabilidad a la contaminación predominantemente baja. La anterior situación redunda en una sensibilidad baja toda vez que el medio hidrogeológico no varía fácilmente sus características químicas ante una actividad contaminante.		con el inventario de puntos de agua subterránea sobre la unidad hidrogeológica A3 y A4, es que se encuentran de manera predominante los puntos de agua subterránea.	
Formación Colon	B2	Baja		Muy baja	Corresponden a zonas con una importancia baja desde el punto de visa hidrogeológico, toda vez que no contienen agua que la comunidad este aprovechando.	Muy baja
Formación Hato Nuevo						
Formación Molino						
Grupo Cogollo						
Formación La Quinta	C1	Baja		Muy baja		Muy baja

Fuente: GEOCOL CONSULTORES., 2024.

Tabla 6-11 Sensibilidad e importancia para el componente de hidrogeología

NIVEL DE SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Moderada	41.368,18	91,11
Muy Baja	4.034,08	8,89
TOTAL	45402,25	100,00

Fuente: GEOCOL CONSULTORES., 2024.

Según el estudio hidrogeológico, se puede destacar que los acuíferos A3 y B2, se caracterizan por su extensión regional y una productividad media, exhibiendo una capacidad específica promedio moderada. Por otro lado, los acuíferos A4 y C1, de extensión local y baja productividad, presentan una capacidad específica promedio de baja a muy baja respectivamente. En términos de calidad química del agua, la mayoría de los acuíferos muestran una buena calidad, a excepción del acuífero C1, que tiene una calidad química deficiente.

En relación con la sensibilidad de cada unidad hidrogeológica, se observa que es moderada en los acuíferos A3 y A4, y muy baja en los acuíferos B2 y C1. Específicamente, la sensibilidad moderada constituye el 91,11% del área total (Figura 6-7).

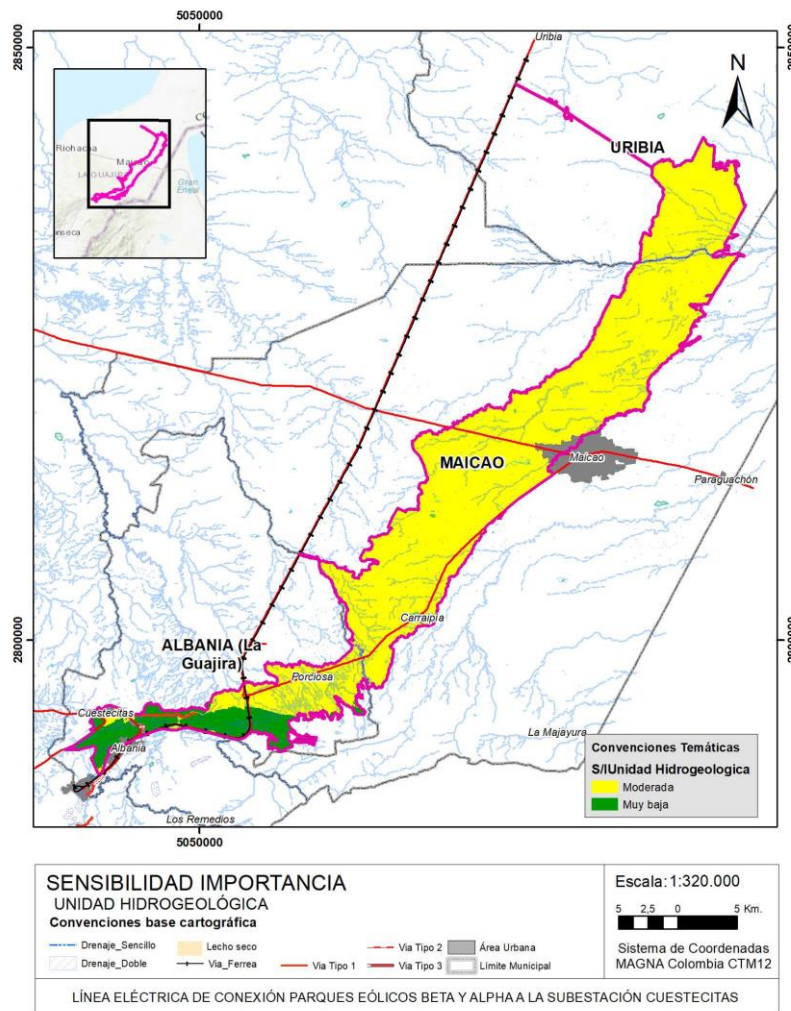


Figura 6-7 Sensibilidad e importancia hidrogeológica para el Área de influencia fisicobiótica

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.2.5 Paisaje

Este componente tiene como orientación una visión integral del entorno ambiental desde el marco local y regional, a partir de la visualización estética del paisaje; por lo tanto, la determinación de su valor a partir de la contemplación del conjunto de los factores naturales y las intervenciones humanas, con el propósito de definir la calidad visual del paisaje, entender la percepción del conjunto y hacer explícitas las relaciones socioeconómicas que las poblaciones tienen en el paisaje, en el Área de influencia fisicobiótica del proyecto.

En este orden de ideas, es preciso mencionar que el análisis para el componente de paisaje se realizó para el Área de influencia fisicobiótica del proyecto y contempló el análisis de recursos visuales del paisaje, expresado mediante unidades de paisaje, las cuales corresponden a la representación de la manera espacial, integral y sintética de áreas de tierras con características homogéneas que

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2		Noviembre 2024

expresan las particularidades intrínsecas del terreno, componentes biofísicos y antropogénicos, considerando sus dinámicas y relaciones, que por sus atributos fisionómicos son fácilmente reconocibles y diferenciados de otras (Etter A., 1991) ¹.

Se realizó la zonificación del valor paisajístico teniendo en cuenta los datos obtenidos tanto en los criterios visuales como en la percepción social del paisaje, se desarrolló la ponderación de los criterios con el propósito de establecer el valor paisajístico del área de influencia, en la Tabla 6–12 se presentan los valores asignados a cada una de las categorías de los criterios visuales evaluados.

Tabla 6–12 Criterios de zonificación del valor paisajístico

CRITERIOS VISUALES	CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR
CALIDAD VISUAL	Alto	Unidades de paisaje que reúnen características excepcionales, para cada aspecto considerado	3
	Medio	Unidades de paisaje que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros	2
	Bajo	Unidades de paisaje con características y rasgos comunes en la región fisiográfica considerada	1
CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL	Alto	Corresponden a unidades de paisaje susceptibles a ser modificadas por la incidencia de actividades antrópicas o naturales propias del territorio.	1
	Medio	La fragilidad moderada está relacionada con la intervención humana dentro del área de estudio, solo algunas unidades de paisaje cuentan con rasgos de las condiciones originales lo que hace que aun mantengan atributos propios de los ecosistemas de la región. De igual manera, aunque presentan modificaciones en la estética inicial aún tienen características ecológicas con capacidad para absorber las perturbaciones sin alterar significativamente su funcionalidad.	2
	Bajo	Se caracterizan por presentar una pendiente media a baja, están distribuidas dentro de toda el área, sin embargo, se encuentran principalmente asociadas a la ubicación de la geoforma del terreno. La mayoría de estas unidades se caracterizan por exhibir una diversidad de elementos vegetales escasa debido a la modificación de las condiciones originales.	3
NIVEL DE INTERÉS	Vista inmediata con Interés alto	Corresponden a unidades de paisaje, donde el observador percibe cada elemento del paisaje de manera inmediata y estos presentan rasgos únicos, sobresalientes, diferenciales dentro del territorio, lo que imprime un interés alto.	3
	Vista inmediata con Interés medio	Integra unidades de paisaje que exponen elementos típicos o comunes en el territorio, los cuales pueden ser visualizados de manera inmediata por el observador del paisaje.	2
	Vista inmediata con Interés bajo	Se refiere unidades de paisaje donde sus elementos se encuentran alterados, donde no son apreciables de manera inmediata atributos únicos o diferenciales por el bajo grado de naturalidad.	1
	Vista Cercana con Interés Alto	Hace referencia a unidades de paisaje que se exhiben a distancias cortas de observación, elementos únicos, sobresalientes o diferenciales en el territorio, los cuales imprimen atractivo escénico en el área.	3
	Vista Cercana con Interés Medio	Corresponde a unidades de paisaje donde se aprecian los atributos a escalas cortas de observación con elementos típicos, comunes y/o sin interés singular.	2

¹ Etter, a (1991) ecología del paisaje. un marco de integración de los levantamientos ecológicos. Bogotá.

CRITERIOS VISUALES	CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR
	Vista Cercana con Interés Bajo	Integra unidades de paisaje con reducidos o nulos atributos únicos o sobresalientes, los cuales en planos cercanos de observación pueden ser percibidos en su totalidad.	1
	Vista Media con Interés Alto	Hace referencia a aquellas unidades de paisaje que a distancias medias (más de 500 m) exhibe elementos únicos, sobresalientes, los cuales propician la visualización de áreas con grados de conservación.	3
	Vista Media con Interés Medio	Corresponde a las unidades de paisaje que exponen atributos típicos o comunes que pueden ser observados a escalas intermedias de visualización.	2
	Vista Media con Interés Bajo	Las unidades agrupadas en esta categoría se caracterizan por presentar atributos poco sobresalientes o singulares dentro del área y son visuales a medianas distancias visuales	1
	Vista Lejana con Interés Alto	En esta categoría se agrupan aquellas unidades de paisaje que cuentan con atributos únicos y sobresalientes y que los mismos pueden ser percibidos por los observadores a diferentes escalas de visualización, más sin embargo resaltan a escalas lejanas de observación.	3
	Vista Lejana con Interés Medio	Se refiere a aquellas unidades de paisaje que no presentan elementos únicos, sin embargo, aún mantienen atributos propios del territorio que son visibles en planos lejanos de observación.	2
	Vista Lejana con Interés Bajo	Hace referencia a unidades de paisaje con reducidos o nulos atributos únicos o sobresalientes, los cuales pueden ser visualizados en planos lejanos de observación	1
INTEGRIDAD ESCÉNICA	Muy Alta	Corresponde a unidades de paisaje, en los que el carácter valorado aparece intacto, con alteraciones mínimas. Los atributos que hacen el paisaje único e identificable se expresan en el nivel más alto posible de preservación.	5
	Alta	Corresponde a paisajes en los que el carácter del paisaje valorado aparece intacto. Pueden existir alteraciones en la forma, la línea, el color, la textura y en los patrones comunes al paisaje, pero en esta escala estas alteraciones no son evidentes.	4
	Moderada	Se refiere a paisajes en los que el carácter del paisaje valorado aparece ligeramente alterado. Las alteraciones notables deben permanecer visualmente subordinadas al carácter del paisaje que se está observando.	3
	Baja	Relaciona aquellas unidades de paisaje en los que el carácter aparece valorado como moderadamente alterado.	2
	Muy Baja	Se relacionan en esta categoría unidades de paisaje que han perdido sus características ecológicas de interés visual para los observadores del paisaje, y no contienen elementos únicos o sobresalientes.	1
ELEMENTOS DISCORDANTES	Alto	Esta categoría reúne las unidades de paisaje con mayor número de elementos discordantes. Corresponde a unidades con una calidad visual baja, ya que son las más transformadas. Estableciendo que entre mayor número de elementos mayor afectación sobre la integridad escénica de la unidad.	1
	Medio	En esta categoría se integran aquellas unidades de paisaje que presentan elementos discordantes sin embargo no son significativos y mantienen elementos naturales propios del paisaje, lo cual no conlleva a la modificación total de la unidad de paisaje.	2
	Bajo	Las unidades en esta categoría no presentan cantidad significativa de elementos discordantes que interrumpan la integridad escénica de la unidad, ni modificando la belleza intrínseca de la misma.	3

CRITERIOS VISUALES	CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR
TAMAÑO DE DISCORDANCIA	Nulo	Las unidades de paisaje dentro de esta categoría corresponden a aquellas unidades donde los elementos discordantes son nulos o inapreciables.	4
	Alto	En esta categoría se agrupan aquellas unidades de paisaje que contienen un número de elementos discordantes que representan más del 30% de la misma. Donde el grado de afectación sobre la integridad escénica es alto.	1
	Medio	En esta categoría se agruparon aquellas unidades de paisaje que presentan menos que el 30% de elementos discordantes que alteren por el tamaño la integridad escénica de la unidad de la unidad de paisaje.	2
	Bajo	Las unidades de paisaje agrupadas en esta categoría, incluyen algunos elementos discordantes que la componen, pero no son significativos en términos porcentuales de área, y que en este sentido, inciden en la integridad escénica de la unidad de manera baja.	3
	Nulo	En esta categoría se agruparon aquellas unidades de paisaje que no cuentan con elementos discordantes que modifiquen la integridad escénica de la unidad de paisaje.	4
CORRESPONDENCIA CROMÁTICA	Alta	En esta categoría se relacionan unidades de paisaje que exponen una armonización en las paletas cromáticas como consecuencia de los elementos (vegetación, morfología, actuaciones humanas, contraste suelo – vegetación, entre otros). Las unidades en esta categoría se caracterizan por exhibir un contraste de colores agradables y variados, el cual es producto de la mezcla de atributos propios y de la asociación con vegetación nativa asociada.	4
	Media	Hacen referencia a aquellas unidades de paisaje que aún conservan atributos de las coberturas naturales (originales), los cuales imprimen coloraciones propias de estos elementos y donde la alteración por la inclusión de elementos discordantes no es significativa, aun cuando la gama de colores presenta cierta variación propia de la diversidad de la vegetación analizada.	3
	Baja	Las unidades de paisaje en esta categoría se caracterizan por presentar mayor intervención antrópica, y donde los atributos presentan una reducción casi completa, no exponen características calidad y fragilidad visual baja debido a que los atributos iniciales de estas unidades fueron reducidos a su mínima expresión. Exponen una inclusión de elementos discordantes alta y con tendencia progresiva a aumentar.	2
	Nula	Las unidades de paisaje en esta categoría no presentan contrastes cromáticos, debido a la nula presencia de elementos naturales que las componen, la alteración en sus elementos naturales conlleva a una pérdida total de coloraciones que establezcan atractivos escénicos visuales de interés para el observador del paisaje.	1

Fuente: Ecopetrol, Guía para la Elaboración de Estudios Ambientales Anexo 3. Zonificación Ambiental en áreas de interés petrolero, 2015. Adaptado GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

La calificación para cada unidad de Paisaje se obtiene a partir de los criterios: Calidad Visual, Fragilidad Visual, Atractivo Escénico, Nivel de Interés, Integridad Escénica, Elementos Discordantes y Correspondencia Cromática (Tabla 6-12); la expresión para obtener el valor paisajístico por cada unidad es:

$$VP: CV + CAV + NI + IE + ED + TD + CC$$

Dónde: VP: Valor paisajístico, CV: Calidad visual, CAV: Capacidad de Absorción Visual, NI: Nivel de Interés, IE: Integridad escénica, ED: Elementos discordantes, TD: Tamaño de Discordancia y CC: Correspondencia cromática.

En las en la Tabla 6-15 se analiza la agrupación de los resultados de la sensibilidad e importancia ambiental para el área de influencia fisicobiótica del proyecto LEC BACU.

○ **Nivel de Sensibilidad e Importancia Ambiental**

Una vez obtenido el valor paisajístico se realizó la distribución de cada uno de los criterios, se le asignó el grado de sensibilidad e importancia, teniendo en cuenta lo consignado en la Tabla 6-13.

Tabla 6-13 Categorización de la sensibilidad/importancia del componente paisaje

CALIFICACION DEL PAISAJE		SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA		ZONIFICACIÓN
5	Entre 25 - 26	Muy Alta	Unidades de paisaje con sensibilidad asociada a las características excepcionales que exhiben en el territorio	Muy Alta	Unidades de paisaje con importancia asociada a las características excepcionales que exhiben en el territorio, los cuales tienen alta capacidad para generar y ofrecer servicios ambientales asociados con aprovisionamiento, regulación, soporte o culturales.	Muy Alta
4	Entre 21 - 24	Alta	Unidades de paisaje con sensibilidad medio como consecuencia de la presencia de atributos comunes o típicos en el territorio.	Alta	Unidades de paisaje con importancia alta como consecuencia de la presencia de atributos comunes o típicos en el territorio. Estas unidades tienen alta capacidad de generar y ofrecer servicios ambientales al medio que los rodea, asociados con aprovisionamiento, regulación, soporte o culturales.	Alta
3	Entre 17 - 20	Moderada	Unidades de paisaje que exhiben atributos comunes o típicos, donde sus elementos de conservación son reducidos	Moderada	Unidades de paisaje que exhiben atributos comunes o típicos, donde sus elementos de conservación son reducidos. Estas unidades tienen moderada capacidad de generar y ofrecer servicios ambientales que los rodea, asociados con aprovisionamiento, regulación, soporte o culturales	Moderada

CALIFICACION DEL PAISAJE		SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA		ZONIFICACIÓN
2	Entre 13 – 16	Baja	Unidades de paisaje con reducida integridad escénica, elementos excepcionales o sobresalientes para los aspectos considerados.	Baja	Unidades de paisaje con reducida importancia, sin elementos excepcionales o sobresalientes para los aspectos considerados. Estas unidades tienen baja capacidad de generar y ofrecer servicios ambientales al medio que los rodea, asociados con aprovisionamiento, regulación, soporte o culturales	Baja
1	Entre 7 – 12	Muy Baja	Unidades de paisaje con nula integridad escénica, elementos sobresalientes o interesantes.	Muy Baja	Unidades de paisaje con nula importancia, sin elementos sobresalientes o interesantes. Estas unidades no tienen capacidad de generar y ofrecer servicios ambientales al medio que los rodea, asociados con aprovisionamiento, regulación, soporte o culturales	Muy Baja

Fuente: GEOCOL CONSULTORES S.A. 2024 (Modificado Ecopetrol, 2018)

Con base en las definiciones anteriores, a cada unidad de paisaje se le asignó un valor de sensibilidad e importancia, como se aprecia en la Tabla 6–14.

Tabla 6–14 Criterios de zonificación por importancia del componente de Paisaje

Unidades de Paisaje	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	ZONIFICACIÓN	ÁREA (ha)
Bosque de galería y ripario en Colina estructural	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	0,60
Bosque de galería y ripario en Ladera abrupta ondulada colinada	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	44,03
Bosque de galería y ripario en Ladera de contrapendiente de sierra sinclinal	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	1,64
Bosque de galería y ripario en Ladera denudada muy escarpada	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	10,61
Bosque de galería y ripario en Ladera erosiva muy escarpada	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	8,53
Bosque de galería y ripario en Ladera escarpada ondulada	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	22,18
Bosque de galería y ripario en Ladera estructural de sierra sinclinal	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	4,51
Bosque de galería y ripario en Ladera inclinada ondulada	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	0,18
Bosque de galería y ripario en Ladera muy abrupta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	1,06
Bosque de galería y ripario en Ladera muy escarpada	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	6,13
Bosque de galería y ripario en Ladera muy inclinada	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	27,63
Bosque de galería y ripario en Cerro de falla	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	0,02
Bosque de galería y ripario en Cerro estructural	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	0,33

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2		Noviembre 2024

Unidades de Paisaje	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	ZONIFICACIÓN	ÁREA (ha)
Bosque de galería y ripario en Cerro residual	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	3,13
Bosque de galería y ripario en Ladera ondulada	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	2,37
Bosque de galería y ripario en Ladera ondulada muy abrupta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	7,49
Bosque de galería y ripario en Llanura aluvial de inundación	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	66,26
Bosque de galería y ripario en Loma denudada	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	24,91
Bosque de galería y ripario en Loma residual	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	24,05
Bosque de galería y ripario en Lomeríos disectados	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	22,49
Bosque de galería y ripario en Lomeríos muy disectados	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	2,51
Bosque de galería y ripario en Lomeríos poco disectados	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	43,08
Bosque de galería y ripario en Lomo de falla	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	20,38
Bosque de galería y ripario en Lomo denudado bajo de longitud larga	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	3,87
Bosque de galería y ripario en Montículo y ondulaciones denudacionales	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	53,26
Bosque de galería y ripario en Planicie colinada denudada	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	230,99
Bosque de galería y ripario en Planicie muy colinada	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	40,12
Bosque de galería y ripario en Planicie poco colinada	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	339,68
Bosque de galería y ripario en Superficie de erosión o aplanamiento	Alta	Alta	Alta	8,41
Bosque de galería y ripario en Terraza de acumulación antigua	Alta	Alta	Alta	11,64
Lagunas, lagos y ciénagas naturales en Cuerpos de agua natural	Alta	Alta	Alta	47,33
Ríos en Cuerpos de agua natural	Alta	Alta	Alta	11,87
Vegetación secundaria alta en Cerro estructural	Alta	Alta	Alta	56,01
Vegetación secundaria alta en Cerro residual	Alta	Alta	Alta	67,03
Vegetación secundaria alta en Colina estructural	Alta	Alta	Alta	0,48
Vegetación secundaria alta en Ladera abrupta ondulada colinada	Alta	Alta	Alta	80,03
Vegetación secundaria alta en Ladera de contrapendiente de sierra sinclinal	Alta	Alta	Alta	16,63
Vegetación secundaria alta en Ladera denudada muy escarpada	Alta	Alta	Alta	75,04
Vegetación secundaria alta en Ladera erosiva muy escarpada	Alta	Alta	Alta	57,58
Vegetación secundaria alta en Ladera escarpada ondulada	Alta	Alta	Alta	20,43
Vegetación secundaria alta en Ladera estructural de sierra sinclinal	Alta	Alta	Alta	17,28
Vegetación secundaria alta en Ladera muy abrupta	Alta	Alta	Alta	14,07
Vegetación secundaria alta en Lomeríos poco disectados	Alta	Alta	Alta	151,64
Vegetación secundaria alta en Ladera muy escarpada	Alta	Alta	Alta	126,04
Vegetación secundaria alta en Ladera muy inclinada	Alta	Alta	Alta	56,37
Vegetación secundaria alta en Ladera ondulada	Alta	Alta	Alta	14,06
Vegetación secundaria alta en Loma denudada	Alta	Alta	Alta	87,60

Unidades de Paisaje	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	ZONIFICACIÓN	ÁREA (ha)
Vegetación secundaria alta en Loma residual	Alta	Alta	Alta	88,02
Vegetación secundaria alta en Lomeríos disectados	Alta	Alta	Alta	191,76
Vegetación secundaria alta en Lomeríos muy disectados	Alta	Alta	Alta	5,52
Vegetación secundaria alta en Lomo denudado bajo de longitud larga	Alta	Alta	Alta	50,92
Vegetación secundaria alta en Montículo y ondulaciones denudacionales	Alta	Alta	Alta	53,80
Vegetación secundaria alta en Planicie colinada denudada	Alta	Alta	Alta	372,84
Vegetación secundaria alta en Planicie poco colinada	Alta	Alta	Alta	868,60
Vegetación secundaria alta en Superficie de erosión o aplanamiento	Alta	Alta	Alta	1,34
Vegetación secundaria alta en Terraza de acumulación antigua	Alta	Alta	Alta	1,02
Arbustal denso en Cerro residual	Alta	Alta	Alta	37,23
Arbustal denso en Ladera abrupta ondulada colinada	Alta	Alta	Alta	65,34
Arbustal denso en Ladera denudada muy escarpada	Alta	Alta	Alta	16,28
Arbustal denso en Ladera escarpada ondulada	Alta	Alta	Alta	1,26
Arbustal denso en Ladera estructural de sierra sinclinal	Alta	Alta	Alta	5,79
Arbustal denso en Ladera muy inclinada	Alta	Alta	Alta	1,52
Arbustal denso en Montículo y ondulaciones denudacionales	Alta	Alta	Alta	0,32
Vegetación secundaria alta en Llanura aluvial de inundación	Alta	Alta	Alta	25,40
Vegetación secundaria alta en Planicie muy colinada	Alta	Alta	Alta	17,64
Zonas pantanosas en Áreas húmedas	Alta	Alta	Alta	20,85
Arbustal denso en Cerro estructural	Moderada	Moderada	Moderada	11,53
Arbustal denso en Dunas	Moderada	Moderada	Moderada	1039,81
Arbustal denso en Dunas antiguas	Moderada	Moderada	Moderada	318,00
Arbustal denso en Ladera ondulada	Moderada	Moderada	Moderada	6,67
Arbustal denso en Loma denudada	Moderada	Moderada	Moderada	1,60
Arbustal denso en Loma residual	Moderada	Moderada	Moderada	29,33
Arbustal denso en Lomeríos disectados	Moderada	Moderada	Moderada	24,85
Arbustal denso en Lomeríos poco disectados	Moderada	Moderada	Moderada	20,71
Arbustal denso en Lomo denudado bajo de longitud larga	Moderada	Moderada	Moderada	12,28
Arbustal denso en Planicie eólica	Moderada	Moderada	Moderada	4423,93
Arbustal denso en Terraza de acumulación antigua	Moderada	Moderada	Moderada	0,58
Arbustal abierto en Llanura aluvial de inundación	Moderada	Moderada	Moderada	113,65
Arbustal denso en Campo de dunas remontantes	Moderada	Moderada	Moderada	1052,67
Arbustal denso en Llanura aluvial de inundación	Moderada	Moderada	Moderada	1019,34
Arbustal denso en Mantos de arena eólica	Moderada	Moderada	Moderada	7208,05
Arbustal denso en Planicie colinada denudada	Moderada	Moderada	Moderada	29,19
Arbustal denso en Planicie poco colinada	Moderada	Moderada	Moderada	2217,33
Arbustal denso en Superficie de erosión o aplanamiento	Moderada	Moderada	Moderada	1,26

Unidades de Paisaje	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	ZONIFICACIÓN	ÁREA (ha)
Vegetación secundaria baja en Colina estructural	Moderada	Moderada	Moderada	34,66
Vegetación secundaria baja en Ladera abrupta ondulada colinada	Moderada	Moderada	Moderada	80,40
Vegetación secundaria baja en Ladera de contrapendiente de sierra sinclinal	Moderada	Moderada	Moderada	22,01
Vegetación secundaria baja en Ladera desnuda muy escarpada	Moderada	Moderada	Moderada	4,97
Vegetación secundaria baja en Ladera erosiva	Moderada	Moderada	Moderada	3,97
Vegetación secundaria baja en Ladera erosiva muy escarpada	Moderada	Moderada	Moderada	23,11
Vegetación secundaria baja en Ladera escarpada ondulada	Moderada	Moderada	Moderada	23,79
Vegetación secundaria baja en Ladera estructural de sierra sinclinal	Moderada	Moderada	Moderada	5,28
Vegetación secundaria baja en Ladera inclinada ondulada	Moderada	Moderada	Moderada	25,76
Vegetación secundaria baja en Ladera muy abrupta	Moderada	Moderada	Moderada	1,57
Vegetación secundaria baja en Llanura aluvial de inundación	Moderada	Moderada	Moderada	50,76
Arbustal abierto en Campo de dunas remonantes	Moderada	Moderada	Moderada	1252,89
Arbustal abierto en Dunas	Moderada	Moderada	Moderada	735,35
Arbustal abierto en Dunas antiguas	Moderada	Moderada	Moderada	311,86
Arbustal abierto en Mantos de arena eólica	Moderada	Moderada	Moderada	2734,79
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Ladera abrupta ondulada colinada	Moderada	Moderada	Moderada	22,06
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Ladera de contrapendiente de sierra sinclinal	Moderada	Moderada	Moderada	1,72
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Ladera desnuda muy escarpada	Moderada	Moderada	Moderada	91,16
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Ladera estructural de sierra sinclinal	Moderada	Moderada	Moderada	2,63
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Ladera muy abrupta	Moderada	Moderada	Moderada	5,82
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Ladera muy escarpada	Moderada	Moderada	Moderada	107,77
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Ladera muy inclinada	Moderada	Moderada	Moderada	4,62
Vegetación secundaria baja en Cerro estructural	Moderada	Moderada	Moderada	74,29
Vegetación secundaria baja en Cerro residual	Moderada	Moderada	Moderada	14,42
Vegetación secundaria baja en Ladera muy escarpada	Moderada	Moderada	Moderada	22,55
Vegetación secundaria baja en Ladera muy inclinada	Moderada	Moderada	Moderada	40,78
Vegetación secundaria baja en Ladera ondulada	Moderada	Moderada	Moderada	26,14
Vegetación secundaria baja en Loma desnuda	Moderada	Moderada	Moderada	54,84
Vegetación secundaria baja en Loma residual	Moderada	Moderada	Moderada	22,34
Vegetación secundaria baja en Lomeríos disectados	Moderada	Moderada	Moderada	55,64
Vegetación secundaria baja en Planicie poco colinada	Moderada	Moderada	Moderada	944,55
Arbustal abierto en Planicie eólica	Moderada	Moderada	Moderada	849,16
Arbustal abierto en Planicie poco colinada	Moderada	Moderada	Moderada	255,59
Arroyo en Cuerpos de agua natural	Moderada	Moderada	Moderada	78,15

Unidades de Paisaje	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	ZONIFICACIÓN	ÁREA (ha)
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Cerro de falla	Moderada	Moderada	Moderada	9,67
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Cerro estructural	Moderada	Moderada	Moderada	40,31
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Cerro residual	Moderada	Moderada	Moderada	0,25
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Colina estructural	Moderada	Moderada	Moderada	38,63
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Ladera erosiva	Moderada	Moderada	Moderada	9,46
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Ladera escarpada ondulada	Moderada	Moderada	Moderada	26,19
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Ladera ondulada	Moderada	Moderada	Moderada	3,26
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Loma denudada	Moderada	Moderada	Moderada	139,90
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Loma residual	Moderada	Moderada	Moderada	155,05
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Lomeríos disectados	Moderada	Moderada	Moderada	38,16
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Lomeríos muy disectados	Moderada	Moderada	Moderada	10,03
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Lomeríos poco disectados	Moderada	Moderada	Moderada	98,33
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Lomo de falla	Moderada	Moderada	Moderada	10,87
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Montículo y ondulaciones denudacionales	Moderada	Moderada	Moderada	141,86
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Planicie poco colinada	Moderada	Moderada	Moderada	902,81
Vegetación secundaria baja en Lomeríos muy disectados	Moderada	Moderada	Moderada	4,58
Vegetación secundaria baja en Lomeríos poco disectados	Moderada	Moderada	Moderada	92,56
Vegetación secundaria baja en Lomo denudado bajo de longitud larga	Moderada	Moderada	Moderada	34,76
Vegetación secundaria baja en Montículo y ondulaciones denudacionales	Moderada	Moderada	Moderada	146,97
Vegetación secundaria baja en Planicie colinada denudada	Moderada	Moderada	Moderada	204,30
Vegetación secundaria baja en Planicie muy colinada	Moderada	Moderada	Moderada	48,57
Vegetación secundaria baja en Plano aluvial confinado	Moderada	Moderada	Moderada	1,48
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Llanura aluvial de inundación	Bajo	Bajo	Bajo	1,06
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Plano aluvial confinado	Bajo	Bajo	Bajo	1,66
Bosque fragmentado con vegetación secundaria en Terraza de acumulación antigua	Bajo	Bajo	Bajo	0,66
Cuerpos de agua artificial en Cuerpos de agua artificiales	Bajo	Bajo	Bajo	104,74

Unidades de Paisaje	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	ZONIFICACIÓN	ÁREA (ha)
Otros cultivos permanentes arbóreos en Planicie eólica	Bajo	Bajo	Bajo	3,28
Otros cultivos permanentes arbóreos en Planicie poco colinada	Bajo	Bajo	Bajo	2,49
Otros cultivos transitorios en Campo de dunas remontantes	Bajo	Bajo	Bajo	15,57
Otros cultivos transitorios en Cerro estructural	Bajo	Bajo	Bajo	0,53
Otros cultivos transitorios en Dunas	Bajo	Bajo	Bajo	10,96
Otros cultivos transitorios en Dunas antiguas	Bajo	Bajo	Bajo	7,89
Otros cultivos transitorios en Ladera escarpada ondulada	Bajo	Bajo	Bajo	1,41
Otros cultivos transitorios en Ladera muy inclinada	Bajo	Bajo	Bajo	3,33
Otros cultivos transitorios en Llanura aluvial de inundación	Bajo	Bajo	Bajo	23,79
Otros cultivos transitorios en Loma denudada	Bajo	Bajo	Bajo	3,10
Otros cultivos transitorios en Lomeríos disectados	Bajo	Bajo	Bajo	1,19
Otros cultivos transitorios en Lomeríos poco disectados	Bajo	Bajo	Bajo	0,14
Otros cultivos transitorios en Lomo denudado bajo de longitud larga	Bajo	Bajo	Bajo	0,53
Pastos arbolados en Ladera abrupta ondulada colinada	Bajo	Bajo	Bajo	94,33
Pastos arbolados en Ladera de contrapendiente de sierra sinclinal	Bajo	Bajo	Bajo	5,03
Pastos arbolados en Ladera erosiva	Bajo	Bajo	Bajo	1,33
Pastos arbolados en Ladera escarpada ondulada	Bajo	Bajo	Bajo	9,34
Pastos arbolados en Ladera estructural de sierra sinclinal	Bajo	Bajo	Bajo	8,67
Pastos arbolados en Ladera muy abrupta	Bajo	Bajo	Bajo	0,55
Pastos arbolados en Ladera muy escarpada	Bajo	Bajo	Bajo	7,44
Pastos enmalezados en Ladera abrupta ondulada colinada	Bajo	Bajo	Bajo	3,82
Pastos enmalezados en Ladera de contrapendiente de sierra sinclinal	Bajo	Bajo	Bajo	15,54
Pastos enmalezados en Ladera escarpada ondulada	Bajo	Bajo	Bajo	5,44
Pastos enmalezados en Ladera estructural de sierra sinclinal	Bajo	Bajo	Bajo	0,86
Pastos enmalezados en Ladera muy escarpada	Bajo	Bajo	Bajo	0,40
Pastos enmalezados en Ladera muy inclinada	Bajo	Bajo	Bajo	1,44
Pastos enmalezados en Llanura aluvial de inundación	Bajo	Bajo	Bajo	12,63
Pastos enmalezados en Loma denudada	Bajo	Bajo	Bajo	4,62
Pastos enmalezados en Loma residual	Bajo	Bajo	Bajo	1,24
Pastos enmalezados en Lomeríos disectados	Bajo	Bajo	Bajo	2,31
Pastos enmalezados en Lomeríos muy disectados	Bajo	Bajo	Bajo	8,87
Pastos enmalezados en Lomeríos poco disectados	Bajo	Bajo	Bajo	22,86
Pastos enmalezados en Lomo denudado bajo de longitud larga	Bajo	Bajo	Bajo	0,79
Pastos enmalezados en Mantos de arena eólica	Bajo	Bajo	Bajo	16,52
Pastos limpios en Campo de dunas remontantes	Bajo	Bajo	Bajo	0,30
Pastos limpios en Cerro estructural	Bajo	Bajo	Bajo	8,05
Pastos limpios en Colina estructural	Bajo	Bajo	Bajo	12,98

Unidades de Paisaje	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	ZONIFICACIÓN	ÁREA (ha)
Pastos limpios en Dunas antiguas	Bajo	Bajo	Bajo	0,78
Pastos limpios en Ladera abrupta ondulada colinada	Bajo	Bajo	Bajo	11,80
Pastos limpios en Ladera erosiva muy escarpada	Bajo	Bajo	Bajo	1,20
Pastos limpios en Ladera escarpada ondulada	Bajo	Bajo	Bajo	2,62
Pastos limpios en Ladera muy abrupta	Bajo	Bajo	Bajo	0,57
Pastos limpios en Ladera muy escarpada	Bajo	Bajo	Bajo	0,89
Pastos limpios en Ladera muy inclinada	Bajo	Bajo	Bajo	2,48
Pastos limpios en Ladera ondulada	Bajo	Bajo	Bajo	15,79
Pastos limpios en Loma denudada	Bajo	Bajo	Bajo	3,70
Pastos limpios en Lomeríos disectados	Bajo	Bajo	Bajo	1,73
Pastos limpios en Lomeríos muy disectados	Bajo	Bajo	Bajo	17,07
Pastos limpios en Lomeríos poco disectados	Bajo	Bajo	Bajo	3,24
Pastos limpios en Lomo denudado bajo de longitud larga	Bajo	Bajo	Bajo	0,12
Pastos limpios en Mantos de arena eólica	Bajo	Bajo	Bajo	105,92
Pastos limpios en Montículo y ondulaciones denudacionales	Bajo	Bajo	Bajo	109,05
Otros cultivos transitorios en Mantos de arena eólica	Bajo	Bajo	Bajo	133,86
Otros cultivos transitorios en Montículo y ondulaciones denudacionales	Bajo	Bajo	Bajo	4,63
Otros cultivos transitorios en Planicie colinada denudada	Bajo	Bajo	Bajo	1,81
Otros cultivos transitorios en Planicie eólica	Bajo	Bajo	Bajo	196,74
Otros cultivos transitorios en Planicie poco colinada	Bajo	Bajo	Bajo	315,64
Otros cultivos transitorios en Terraza de acumulación antigua	Bajo	Bajo	Bajo	3,73
Pastos arbolados en Campo de dunas remontantes	Bajo	Bajo	Bajo	1,03
Pastos arbolados en Cerro estructural	Bajo	Bajo	Bajo	2,14
Pastos arbolados en Cerro residual	Bajo	Bajo	Bajo	19,14
Pastos arbolados en Colina estructural	Bajo	Bajo	Bajo	25,42
Pastos arbolados en Ladera muy inclinada	Bajo	Bajo	Bajo	7,09
Pastos arbolados en Ladera ondulada	Bajo	Bajo	Bajo	30,48
Pastos arbolados en Loma denudada	Bajo	Bajo	Bajo	0,51
Pastos arbolados en Loma residual	Bajo	Bajo	Bajo	5,18
Pastos arbolados en Lomeríos disectados	Bajo	Bajo	Bajo	23,87
Pastos arbolados en Lomeríos muy disectados	Bajo	Bajo	Bajo	35,10
Pastos arbolados en Lomeríos poco disectados	Bajo	Bajo	Bajo	43,66
Pastos arbolados en Lomo de falla	Bajo	Bajo	Bajo	0,19
Pastos arbolados en Lomo denudado bajo de longitud larga	Bajo	Bajo	Bajo	15,48
Pastos arbolados en Mantos de arena eólica	Bajo	Bajo	Bajo	90,07
Pastos enmalezados en Campo de dunas remontantes	Bajo	Bajo	Bajo	0,23
Pastos enmalezados en Cerro estructural	Bajo	Bajo	Bajo	15,73
Pastos enmalezados en Montículo y ondulaciones denudacionales	Bajo	Bajo	Bajo	24,63
Pastos enmalezados en Planicie colinada denudada	Bajo	Bajo	Bajo	68,07
Pastos enmalezados en Planicie eólica	Bajo	Bajo	Bajo	100,40
Pastos enmalezados en Planicie muy colinada	Bajo	Bajo	Bajo	3,49
Pastos enmalezados en Planicie poco colinada	Bajo	Bajo	Bajo	385,06

Unidades de Paisaje	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	ZONIFICACIÓN	ÁREA (ha)
Pastos enmalezados en Terraza de acumulación antigua	Bajo	Bajo	Bajo	0,63
Pastos limpios en Llanura aluvial de inundación	Bajo	Bajo	Bajo	47,31
Pastos limpios en Planicie colinada denudada	Bajo	Bajo	Bajo	200,84
Pastos limpios en Planicie eólica	Bajo	Bajo	Bajo	257,00
Pastos limpios en Planicie muy colinada	Bajo	Bajo	Bajo	59,31
Pastos limpios en Planicie poco colinada	Bajo	Bajo	Bajo	920,94
Pastos limpios en Terraza de acumulación antigua	Bajo	Bajo	Bajo	0,34
Tierras desnudas y degradadas en Tierras desnudas y degradadas	Bajo	Bajo	Bajo	5364,23
Yuca en Montículo y ondulaciones denudacionales	Bajo	Bajo	Bajo	7,99
Yuca en Planicie poco colinada	Bajo	Bajo	Bajo	52,93
Melón en Planicie eólica	Bajo	Bajo	Bajo	57,78
Melón en Planicie poco colinada	Bajo	Bajo	Bajo	10,07
Pastos arbolados en Dunas antiguas	Bajo	Bajo	Bajo	8,41
Pastos arbolados en Llanura aluvial de inundación	Bajo	Bajo	Bajo	150,48
Pastos arbolados en Montículo y ondulaciones denudacionales	Bajo	Bajo	Bajo	282,30
Pastos arbolados en Planicie colinada denudada	Bajo	Bajo	Bajo	643,04
Pastos arbolados en Planicie eólica	Bajo	Bajo	Bajo	258,74
Pastos arbolados en Planicie muy colinada	Bajo	Bajo	Bajo	73,50
Pastos arbolados en Planicie poco colinada	Bajo	Bajo	Bajo	1286,36
Pastos arbolados en Plano aluvial confinado	Bajo	Bajo	Bajo	1,06
Pastos arbolados en Terraza de acumulación antigua	Bajo	Bajo	Bajo	0,20
Otras zonas industriales en Cortes y llenos antrópicos	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	77,82
Áreas turísticas en Cortes y llenos antrópicos	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	11,88
Red eléctrica y territorios asociados en Cerro residual	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	2,52
Red eléctrica y territorios asociados en Ladera abrupta ondulada colinada	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	1,07
Red eléctrica y territorios asociados en Ladera denudada muy escarpada	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	1,32
Red eléctrica y territorios asociados en Ladera muy abrupta	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	1,86
Red eléctrica y territorios asociados en Ladera muy escarpada	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	0,77
Red eléctrica y territorios asociados en Loma denudada	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	2,39
Red eléctrica y territorios asociados en Lomeríos disectados	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	3,80
Red eléctrica y territorios asociados en Montículo y ondulaciones denudacionales	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	0,76
Explotación de materiales de construcción en Cortes y llenos antrópicos	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	2,14
Red eléctrica y territorios asociados en Llanura aluvial de inundación	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	0,30
Red eléctrica y territorios asociados en Planicie poco colinada	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	1,13
Red ferroviaria y terrenos asociados en Red férrea	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	29,63
Red vial y territorios asociados en Red vial	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	484,18

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2		Noviembre 2024

Unidades de Paisaje	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	ZONIFICACIÓN	ÁREA (ha)
Relleno sanitario en Relleno sanitario	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	1,85
Tejido urbano continuo en Cortes y llenos antrópicos	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	212,32
Tejido urbano discontinuo en Cortes y llenos antrópicos	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	1193,83

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

En concordancia con lo anterior, los resultados obtenidos para la sensibilidad e importancia, para las unidades de paisaje identificadas al interior del Área de influencia físico-biótica del proyecto:

Tabla 6-15 Sensibilidad e importancia del componente de paisaje

NIVEL DE SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Muy Alta	1012,06	2,23
Alta	2744,98	6,05
Moderada	27674,14	60,95
Baja	11941,49	26,30
Muy baja	2029,58	4,47
TOTAL	45.402,25	100

Fuente: GEOCOL CONSULTORES., 2024.

En virtud con los resultados obtenidos, la categoría con mayor representatividad al interior del Área de influencia físico-biótica correspondió a la categoría moderada abarcando una extensión de 27674,14 ha equivalente al 60,95% del territorio, seguida por la sensibilidad de tipo baja con 11941,49 ha correspondientes al 26,30% del área, seguido por la categoría alta con 2744,98 ha correspondiente al 6,05% del paisaje analizado.

En este orden de ideas, la categoría con mayor representatividad en el territorio correspondió a la de tipo moderada, la cual expone unidades de paisaje con características medianamente significativas o relevantes, estas unidades no exponen elementos visuales relevantes que generen contrastes importantes para los observadores del paisaje, generando de este modo, mayor representatividad con unidades de paisaje que en el territorio exponen moderada capacidad de generar y ofrecer servicios ambientales que los rodea y que se encuentran asociados con aprovisionamiento, regulación, soporte o culturales. Esta clasificación se debe a que las coberturas vegetales en estas áreas tienen una susceptibilidad moderada a ser impactadas por acciones o condiciones externas. A pesar de esta susceptibilidad, estas áreas tienen la resiliencia necesaria para recuperarse de perturbaciones en un plazo medio, siempre y cuando se implementen las medidas de manejo ambiental adecuadas.

En cuanto a la categoría baja, la cual expone la segunda representatividad en el territorio, con mayor representatividad, la cual se encuentra relacionado con unidades de paisaje, donde sus elementos o atributos no son únicos o sobresalientes, asociado a la alta transformación del territorio, las cuales han modificado su capacidad en la prestación de servicios ecosistémicos en el territorio y, por lo tanto, expone menores capacidades de brindar en el territorio servicios ambientales.

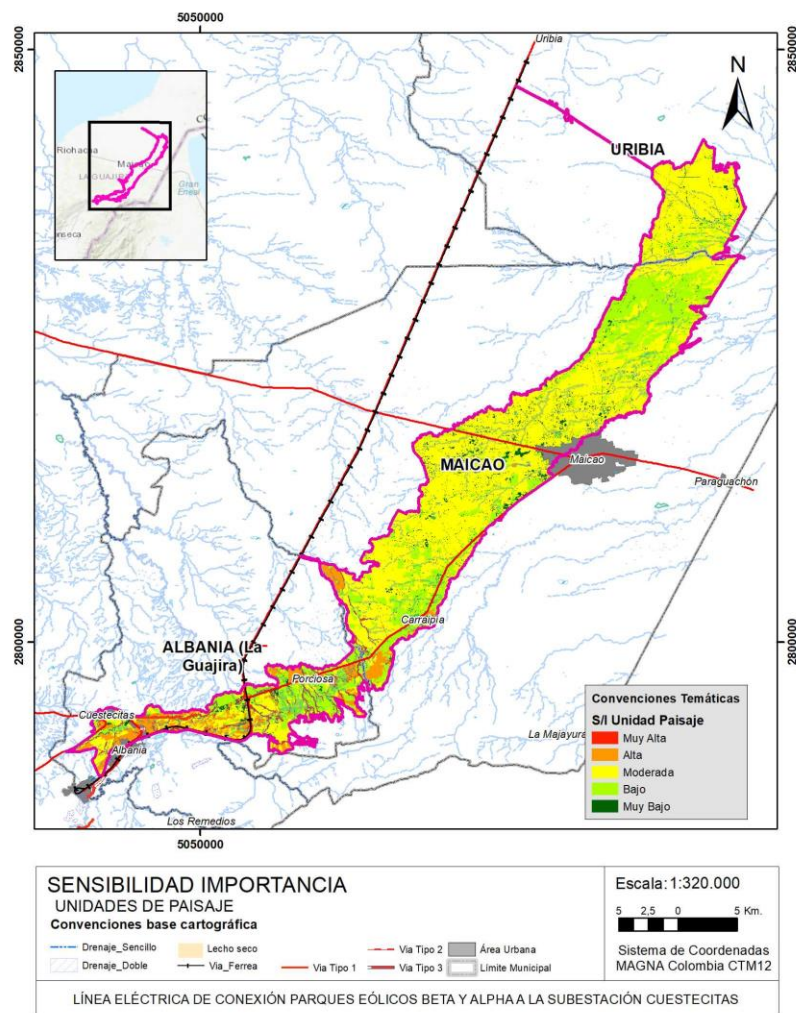


Figura 6-8 Zonificación del Componente de Paisaje

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.2.6 Resultado Sensibilidad / Importancia medio abiótico

Cómo resultado de la superposición de las variables del medio abiótico, se obtuvo el mapa de sensibilidad e importancia por el método de máximos (Ver Tabla 6-16).

Tabla 6-16 Zonificación del medio abiótico del AI LE BACU

Zonificación Abiótica	Área (ha)	Área (%)
Muy Alta	1274,99	2,81
Alta	3570,47	7,86
Moderada	40556,80	89,33
Total general	45402,25	100

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

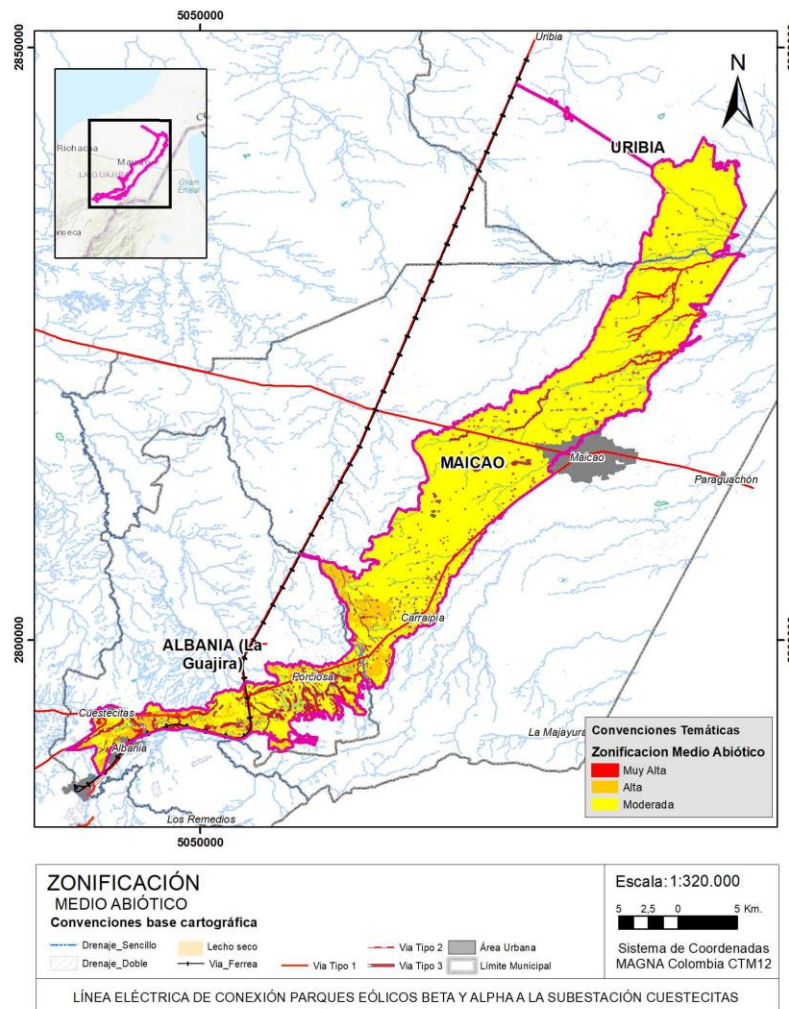


Figura 6-9 Zonificación del medio abiótico

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.3 ZONIFICACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

La sensibilidad e importancia (S/I) del medio biótico se obtiene de la integración espacial de dos (2) variables: Cobertura de la tierra y fragmentación.

6.3.1 Cobertura de la tierra

La cobertura vegetal de una región es un indicador clave que refleja las características intrínsecas y los procesos históricos que han tenido lugar en un área específica. Estos procesos son el resultado de la interacción entre diversos factores, incluyendo el clima, la geología y la geomorfología. Juntos, estos elementos interactúan de manera compleja para formar lo que se conoce como una unidad ecosistémica, un sistema que es tanto dinámico como interdependiente.

La interacción climática juega un papel fundamental en la determinación del tipo de vegetación presente, ya que el clima influye en la temperatura, la precipitación y la estacionalidad, que a su vez afectan el crecimiento y la distribución de las plantas. La geología, por otro lado, afecta la composición

del suelo y la disponibilidad de nutrientes, mientras que la geomorfología influye en la topografía del terreno, lo que puede crear microclimas y condiciones específicas para ciertos tipos de vegetación.

El mapa de cobertura de la tierra y usos del suelo es una herramienta esencial que contiene el resultado de estas interacciones. Este mapa no solo muestra la distribución actual de la vegetación, sino que también proporciona información sobre cómo el uso del suelo por parte del ser humano ha modificado o conservado la cobertura vegetal natural. Al estudiar este mapa se puede comprender mejor cómo las actividades humanas y los procesos naturales han dado forma al paisaje, lo que es crucial para la gestión sostenible de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad.

En resumen, el tipo de cobertura vegetal es un reflejo de la historia ecológica de una región y es fundamental para comprender la relación entre los seres humanos y el medio ambiente. El mapa de cobertura de la tierra y usos del suelo es una representación visual de esta relación y es una herramienta valiosa para la toma de decisiones en la planificación ambiental y el desarrollo sostenible.

La clasificación de la cobertura de la tierra ha sido homologada con la propuesta por Corine Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM *et al*, 2010); a continuación, en la **Tabla 6-17** se observa los rangos de sensibilidad e importancia asignados para cada una de las coberturas presentes en el Área de influencia fisicobiótica.

Tabla 6-17 Rango de sensibilidad e importancia de la cobertura de la tierra

COBERTURA	SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA		S/I
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	Muy Alta	Coberturas muy susceptibles de ser alteradas o modificadas 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.	Muy Alta	Coberturas con muy alta capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios ambientales al medio que lo rodea (hábitat de especies de fauna y flora silvestre, mayor representatividad de especies de flora, regulador hídrico, protector de suelos, conservación del paisaje, etc.) dado su alto grado de conservación, que ante cualquier alteración pierden su capacidad de oferta en el corto plazo.	Muy Alta
Ríos					
Arroyos					
Bosque de galería y/o ripario	Alta	Cobertura que se ha alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente leves. Son muy intolerantes a la perturbación con capacidad de recuperación en el largo plazo.	Muy Alta		Alta
Bosque fragmentado con vegetación secundaria					

COBERTURA	SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA		S/I
Arbustal denso	Alta	Coberturas susceptibles de ser alteradas o modificadas en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente leves. Son intolerantes a la perturbación con baja capacidad de recuperación en el largo plazo, en las que se deben adoptar medidas de manejo.			
Zonas pantanosas					
Vegetación secundaria alta					
Arbustal abierto	Moderada	Cobertura moderadamente susceptible de ser alterada o modificada en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente leves. Es moderadamente tolerante a la perturbación con capacidad de recuperación en el mediano plazo, mediante la adopción de medidas de manejo.	Moderada	Coberturas con moderado grado de intervención, lo que genera una moderada capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea (hábitat de especies de fauna y flora silvestre, regulador hídrico, protector de suelos, conservación del paisaje, etc.), que ante alteraciones relativamente significativas pierden parte de su capacidad de oferta en el mediano plazo.	Modera da
Cuerpos de agua artificiales					
Vegetación secundaria baja					
Melón	Baja	Coberturas poco susceptibles de ser alteradas o modificadas en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente fuertes. Son tolerantes a la perturbación con buena capacidad de recuperación en el mediano plazo de forma natural.	Baja	Coberturas alteradas con baja capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea (hábitat de especies de fauna y flora silvestre, regulador hídrico, protector de suelos, conservación del paisaje, etc.), por lo que ante alteraciones severas no se ve alterada su capacidad de oferta en el corto plazo.	Baja
Otros cultivos permanentes arbóreos					
Otros cultivos transitorios					
Pastos arbolados					
Pastos enmalezados					
Pastos limpios					
Yuca					
Áreas turísticas	Muy Baja	Coberturas muy poco susceptibles de ser alteradas o modificadas en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas muy fuertes. Son muy tolerantes a la perturbación con baja a nula capacidad de recuperación en el corto plazo de forma natural.	Muy Baja	Coberturas altamente alteradas con muy baja capacidad de generar u ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea (hábitat de especies de fauna y flora silvestre, regulador hídrico, protector de suelos,	Muy Baja
Red ferroviaria y terrenos asociados					
Red vial y territorios asociados					

COBERTURA	SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA		S/I
Red eléctrica y territorios asociados				conservación del paisaje, etc.), por lo que ante alteraciones muy severas ya no presentan variación en su potencial de prestar servicios.	
Relleno sanitario					
Explotación de materiales de construcción					
Tejido urbano continuo					
Tejido urbano discontinuo					
Tierras desnudas y degradadas					
Otras zonas industriales					

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

En la **Tabla 6-17** y en la Figura 6-10 se presenta el resultado de la interacción de la sensibilidad e importancia para las coberturas de la tierra.

Tabla 6-18 Sensibilidad e importancia para el elemento de coberturas de la tierra.

SENSIBILIDAD/IMPORTANCIA	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Muy Alta	137,35	0,30
Alta	20461,73	45,07
Moderada	10940,22	24,10
Baja	6469,14	14,25
Muy baja	7393,82	16,29
TOTAL	45402,25	100,00

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

En el contexto de la sensibilidad e importancia muy alta del Área de influencia fisicobiótica para las coberturas de la tierra, se ha identificado una zona de sensibilidad e importancia muy alta que abarca una extensión de **137,35 ha**, lo que representa el **0,30% del total del Área de influencia fisicobiótica**. Esta fracción del territorio se caracteriza por su alta vulnerabilidad y valor ecológico, debido a la presencia de ecosistemas acuáticos naturales como ríos, arroyos y lagunas. Estas coberturas vegetales son esenciales para el mantenimiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, pero son particularmente susceptibles de ser impactados negativamente por cambios menores en su entorno, ya sean estos cambios inducidos por actividades humanas o por condiciones ambientales externas.

Estas coberturas no solo son hogar de una amplia gama de especies de fauna y flora silvestre, sino que también desempeñan roles cruciales como reguladores hídricos, protectores de suelos y conservadores del paisaje. Su alto grado de conservación les permite ofrecer una abundancia de servicios ecosistémicos (Soporte, regulación, aprovisionamiento y culturales) que benefician al entorno circundante. Sin embargo, es importante destacar que cualquier alteración, incluso las más mínimas, puede resultar en una pérdida significativa de su capacidad para proporcionar estos servicios en el corto plazo.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

En el análisis de la sensibilidad e importancia ambiental, se ha determinado que una extensión significativa de **20461,73 hectáreas**, que constituye el **45,07% del área total de influencia fisicobiótica**, presenta una calificación alta. **Las coberturas vegetales predominantes para esta calificación corresponden al arbustal denso, zonas pantanosas, y bosque fragmentado con vegetación secundaria.** Estos ecosistemas son particularmente vulnerables a alteraciones, incluso aquellas menores, provocadas por factores externos como actividades humanas o cambios ambientales; aunque la vegetación secundaria alta surge después de una intervención antrópica o perturbación al medio, esta no posee la capacidad de mantener su estructura si es sometida a una perturbación continua ya que puede verse disminuida la riqueza y diversidad de las especies que se encuentran en los primeros estadios de crecimiento. La fragilidad de estas coberturas las hace altamente susceptibles a la perturbación, y poseen una capacidad limitada para recuperarse de impactos negativos a largo plazo.

A pesar de su bajo grado de intervención humana, estas áreas son ricas en biodiversidad y ofrecen una gama de servicios ecosistémicos y sociales vitales para el entorno, como el hábitat para diversas especies de fauna y flora silvestre, la regulación hídrica, la protección del suelo y la conservación del paisaje. Sin embargo, es crucial reconocer que cualquier perturbación podría comprometer su capacidad para proporcionar estos servicios en el mediano plazo. Por lo tanto, la protección y el manejo sostenible de estas áreas de alta sensibilidad e importancia son fundamentales para mantener la integridad ecológica y la oferta continua de bienes y servicios ambientales.

En el análisis de la sensibilidad e importancia ambiental, se ha identificado que un área de **10940,22 hectáreas** posee una sensibilidad e importancia moderada, el cual representa el **24,10%** del total del Área de influencia fisicobiótica. Esta clasificación se debe a que las coberturas vegetales en estas áreas tienen una susceptibilidad moderada a ser impactadas por acciones o condiciones externas que no sean extremadamente severas. A pesar de esta susceptibilidad, estas áreas tienen la resiliencia necesaria para recuperarse de perturbaciones en un plazo medio, siempre y cuando se implementen las medidas de manejo ambiental adecuadas. **Las coberturas identificadas en esta categoría incluyen Arbustal abierto, Vegetación secundaria baja, y cuerpos de agua artificiales**, todas las cuales desempeñan funciones vitales en el ecosistema. Estas funciones incluyen servir como hábitat para una variedad de especies de fauna y flora silvestre, actuar como protectores de suelos y contribuir a la conservación del paisaje. Además, estas coberturas son capaces de proporcionar bienes y servicios sociales y ambientales significativos al entorno que las rodea.

La sensibilidad e importancia baja en el **14,25%** del Área de influencia fisicobiótica con una superficie de **6.469,14 ha** está asociada con las coberturas de cultivos de melón, otros cultivos transitorios, **otros cultivos permanentes arbóreos**, pastos arbolados, pastos enmalezados, pastos limpios y cultivos de yuca; estas coberturas son notablemente resistentes a las perturbaciones y tienen una buena capacidad de recuperarse de manera natural en un plazo medio. Además, la sensibilidad baja de estas coberturas radica en que su estructura vegetal proporciona menores cantidades de servicios de soporte y regulación. A pesar de haber sido alteradas, estas coberturas mantienen una capacidad limitada para proporcionar servicios ecosistémicos al entorno. Entre estos servicios se incluyen el ofrecimiento de hábitat para diversas especies de fauna y flora silvestre, aunque con una representatividad de especies de flora más baja en comparación con otras áreas más sensibles. Además, cumplen funciones como la regulación hídrica, la protección de suelos y la conservación del paisaje. Sin embargo, debido a su naturaleza alterada y su menor grado de importancia ecológica, estas coberturas pueden soportar alteraciones severas sin que su capacidad de ofrecer estos servicios se vea comprometida en el corto plazo.

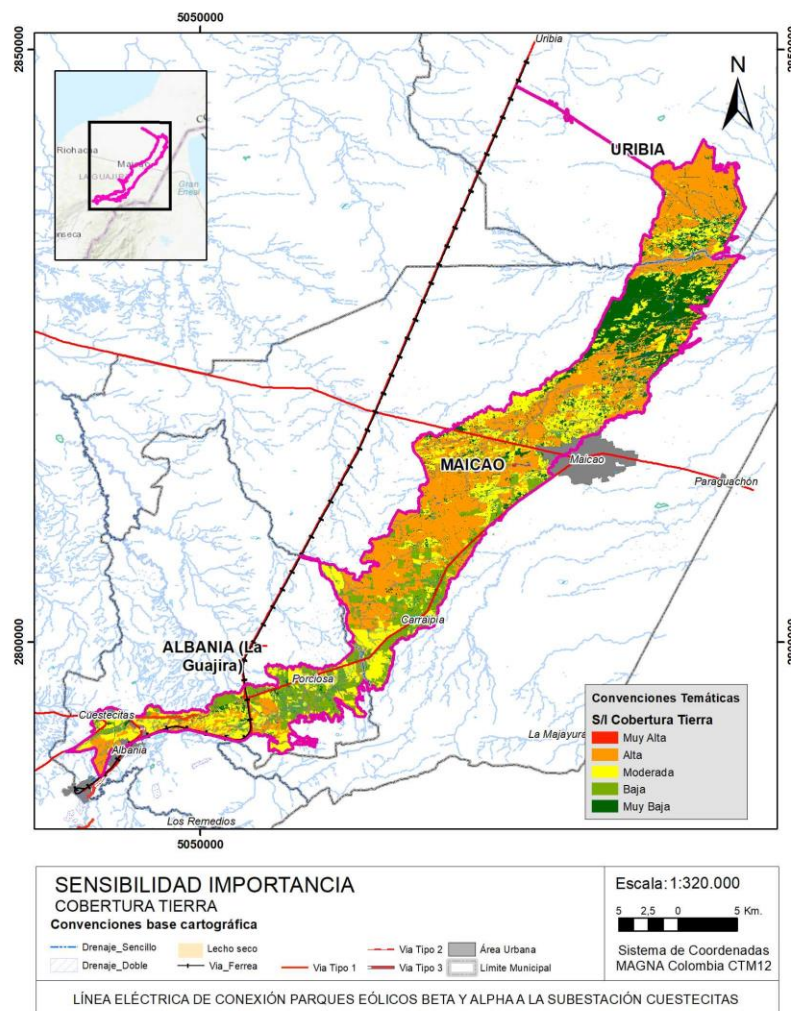


Figura 6-10 Distribución espacial de la sensibilidad e importancia de la cobertura de la tierra en el Área de influencia fisicobiótica.

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

La sensibilidad e importancia muy baja con el 16,29% del Área de influencia fisicobiótica con una superficie de 7.393,82 ha, Las coberturas predominantes en esta zona incluyen áreas turísticas, red ferroviaria y terrenos asociados, red vial y territorios asociados, Red eléctrica y territorios asociados, Relleno sanitario, Tejido urbano continuo, Tejido urbano discontinuo, Tierras desnudas y degradadas, Otras zonas industriales y Explotación de materiales de construcción.

6.3.2 Fragmentación

La fragmentación de los ecosistemas boscosos es una de las principales causas de pérdida de la diversidad del mundo, es un proceso directamente relacionado con las actividades económicas y la presión antrópica sobre las comunidades vegetales de interés estratégico para los países. En este sentido la fragmentación, resulta en una disminución en la biodiversidad y en el tamaño de muchas poblaciones (fauna y flora), modificando la estructura de los ecosistemas (p.e., la composición

específica y la abundancia relativa de las distintas especies), limitando adicionalmente los intercambios entre las poblaciones (Díaz, 2011).

La transformación o alteración de los ecosistemas tropicales generada por el hombre, es una de las principales causas de afectación de la diversidad biológica, (Guariguata y Kattan, 20027), puesto que, al reducirse la cobertura boscosa, se reduce no solo la diversidad de hábitats a nivel regional sino el área total de hábitat disponible (Fauna y flora) y porque la fragmentación deja a las poblaciones aisladas en los parches remanentes. Precisamente por el aislamiento, estas poblaciones tienden a ser pequeñas, lo cual incrementa su riesgo de extinción ya sea por factores demográficos (bajo número de individuos) o por factores estocásticos (ocurrencia de perturbaciones naturales).

La fragmentación de los ecosistemas boscosos se evalúa como una variable a sectorizar en la zonificación ambiental de las áreas de interés, a través de índices de clase en los que se considera el número de parches, tamaño, forma y distancia, lográndose posteriormente de manera espacial la conectividad entre parches de la misma clase. Para efectos de la presente guía se podrá implementar cualquiera de los métodos que determinen el nivel de fragmentación y conectividad de los ecosistemas boscosos, siempre y cuando se apliquen los criterios establecidos para la sensibilidad e importancia de estos. No obstante, para el análisis del proceso de fragmentación y conectividad de los ecosistemas hemos considerado, el método introducido por Riitters8 (2000) e implementado por el Sistema Automatizado para el Análisis Geocientífico (System for Automated Geoscientific Analyses SAGA).

Este método mide la cantidad de celdas adyacentes al bosque dentro de una ventana que es evaluada determinando un grado de fragmentación. Los cálculos comienzan con la definición de la densidad Pf (proporción de celdas en la ventana que están cubiertos del ecosistema) y Conectividad Pff (en el sentido estuvo y solo en puntos cardinales, de los pares de las celdas que incluyan al menos una con bosque).

La densidad Pf es calculada de la siguiente manera:

$$Pf = \frac{\text{Numero de celdas con bosque}}{\text{Numero total de celdas}}$$

Para el cálculo de conectividad Pff se tiene:

$$Pff = \frac{\text{Numero de pares de celdas con bosque}}{\text{Numero de pares de celdas con al menos una celda con bosque}}$$

Tabla 6-19 Categorías de Fragmentación SAGA GIS.

CATEGORÍA DE FRAGMENTACIÓN	DENSIDAD	DESCRIPCIÓN
NÚCLEO	Igual a 1	Igual 1
INTERIOR	Mayor a 0,9	Densidad mayor a 0.90
INDETERMINADO	Mayor a 0,6	Densidad = conectividad
PERFORADO	Mayor a 0,6	≠ entre densidad y conectividad < 0
BORDE	Mayor a 0,6	-
TRANSICIÓN	0,4 < Densidad < 0,6	-
PARCHE	Menor a 0,4	-
NINGUNO	Menor a 0,2	-

Fuente: Ecopetrol, Guía para la Elaboración de Estudios Ambientales Anexo 3. Zonificación Ambiental en áreas de interés petrolero, 2015. Adaptado GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

Ahora bien, como complemento a la determinación de los grados de fragmentación que presenten los ecosistemas boscosos, es importante considerar el comportamiento de estos frente a la fauna silvestre, considerando el nivel de aislamiento o conectividad entre los fragmentos o ecosistemas.

Teniendo en cuenta lo anterior y considerando las condiciones puntuales del territorio donde se localiza el proyecto, se contemplan las siguientes categorías de análisis de sensibilidad e importancia:

Tabla 6-20 Categorías de Fragmentación e importancia para el componente de fragmentación

DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN	S/I
En cuanto a la importancia, estas áreas se consideran como áreas con alta importancia para el mantenimiento de las funciones ecosistémicas en el territorio, dado que permiten el mantenimiento de los servicios ecosistémicos intrínsecos relacionados con las características naturales o seminaturales que integran el territorio al interior de los núcleos. Se consideran como áreas de importancia sin embargo su capacidad de oferta del servicio considerando su capacidad de resiliencia y extensión en el territorio, no se ve alterada al corto plazo ni pone en riesgo su funcionamiento para el mantenimiento y continuidad de la fauna en el territorio.	Muy Alta	Dado su muy bajo o nulo grado fragmentación, los relictos boscosos se convierten en elementos que por sus características aportan en la funcionalidad ecosistémica, para garantizar la oferta de servicios ecosistémicos que prestan. Corresponden a las zonas con mayor capacidad para el mantenimiento de especies en el territorio, asociada a la capacidad de establecerse como hábitat y/o enlaces para el paso de las especies o como zonas de refugio, tránsito o paso que brinda recursos para las especies en el territorio. El análisis de fragmentación realizado permite establecer que algunos de los fragmentos por su forma, ubicación, función y área se constituyen en los de mayor sensibilidad en el área de influencia. Esto permite sugerir que aquellos fragmentos considerados como núcleos presentan muy alta sensibilidad en el medio biótico evaluado en el área de influencia.	Alta
Coberturas boscosas remanentes con baja fragmentación e incidencia de factores físicos y antrópicos, producto de una intervención moderada, donde las funciones ecosistémicas de mantenimiento de hábitats, refugio, o tránsito permiten el mantenimiento de la diversidad relictual de especies. Son moderadamente tolerantes a las perturbaciones y su proximidad al núcleo y presencia de relictos asociados, permite al largo plazo sin presiones externas su recuperación.	Alta	Se consideran como elementos de alta importancia, dado que soportan las áreas núcleo y aportan a la continuidad de las condiciones ecológicas necesarias para el mantenimiento de las especies, así como también, para las interacciones intraespecíficas que en el mismo se desarrollan. Se consideran como elementos que propician servicios ecosistémicos de relevancia para el mantenimiento de las condiciones ambientales, como los de regulación, soporte y aprovisionamiento, considerando que proveen la capacidad para los flujos de materia y energía en el territorio.	Moderado
	Moderado	Coberturas boscosas moderadamente intervenidas, cuyos fragmentos remanentes presentan una composición intrínseca de especies, con diversidad de especies media que brindan cierta importancia para la conservación y oferta de servicios ecológicos.	Moderado
Coberturas boscosas con incidencia de factores físicos externos que modifican su composición y estructura,	Baja	Dada la intervención sufrida se detecta una poca conectividad de estas coberturas boscosas remanentes, producto de una	Baja

DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN	S/I
generando reducidos espacios para el tránsito o movilidad de las especies y no presentan tolerancia a cambios o perturbaciones, por no contar con espacios relictuales que permitan su establecimiento como núcleos, sin embargo cumplen funciones ecológicas importantes, como espacios de paso y tránsito para las especies que sirven de puentes para localizar zonas con mejores condiciones para su establecimiento ecológico.		intervención moderada a alta que hace que la importancia relictual de las especies sea baja.	
Remanentes boscosos con muy alta fragmentación, dada la alta intervención que hace que la importancia relictual de las especies y ecosistemas sea muy baja, dado que se no conservan las especies representativas de estos ecosistemas boscosos.	Muy Baja (1)	Remanentes boscosos con reducida importancia en el funcionamiento y mantenimiento de los servicios ecosistémicos, dada su alta intervención y modificación de sus condiciones naturales o seminaturales al interior del área de influencia.	Muy Baja (1)

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

Tabla 6-21 Sensibilidad e importancia para el elemento de fragmentación.

SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	Área (Ha)	% Ocupación
Alta	20471,55	45,09
Moderada	10324,32	22,74
Baja	5359,56	11,80
Muy baja	9246,82	20,37
Total	45402,25	100,000

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

Considerando los resultados obtenidos, para el componente de fragmentación, se evidencia que la categoría de sensibilidad alta corresponde a la categoría con mayor representatividad al interior del Área de influencia fisicobiótica del proyecto, la cual abarca una extensión de **20471,55 ha equivalentes al 45,09%** del área. Esto se encuentra relacionado con la presencia de coberturas con características naturales y seminaturales al interior del área que exponen una continuidad en sus extensiones y brindan servicios ecosistémicos importantes para el establecimiento y mantenimiento de funciones ecológicas y ecosistémicas relevantes en el territorio. En este orden de ideas, esta sensibilidad e importancia para el componente de fragmentación, se encuentra relacionada directamente con coberturas de la tierra que exponen espacios de hábitat, corredores, refugio y/o alimentación para las especies de fauna que de estas coberturas dependen, lo que expone a su vez, una relevancia en términos de mantenimiento para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Por su parte, la categoría de sensibilidad e importancia de tipo Muy bajo correspondió al **9246,82 ha** el cual corresponde **20,37%** del territorio, considerando que estas áreas exponen modificaciones significativas, lo que las condiciona a presentar alteraciones o perturbaciones existentes en la actualidad, lo cual reduce la capacidad para el mantenimiento de la biodiversidad en el territorio. Lo mismo sucede con las categorías de sensibilidad e importancia relacionadas con Moderada y Baja sensibilidad, relacionadas a que ya se exponen perturbaciones en el territorio, lo que reduce la capacidad de albergar hábitat para la fauna y a su vez, conlleva a la reducción en la prestación de servicios ecosistémicos asociados a la transformación propia del paisaje en el área.

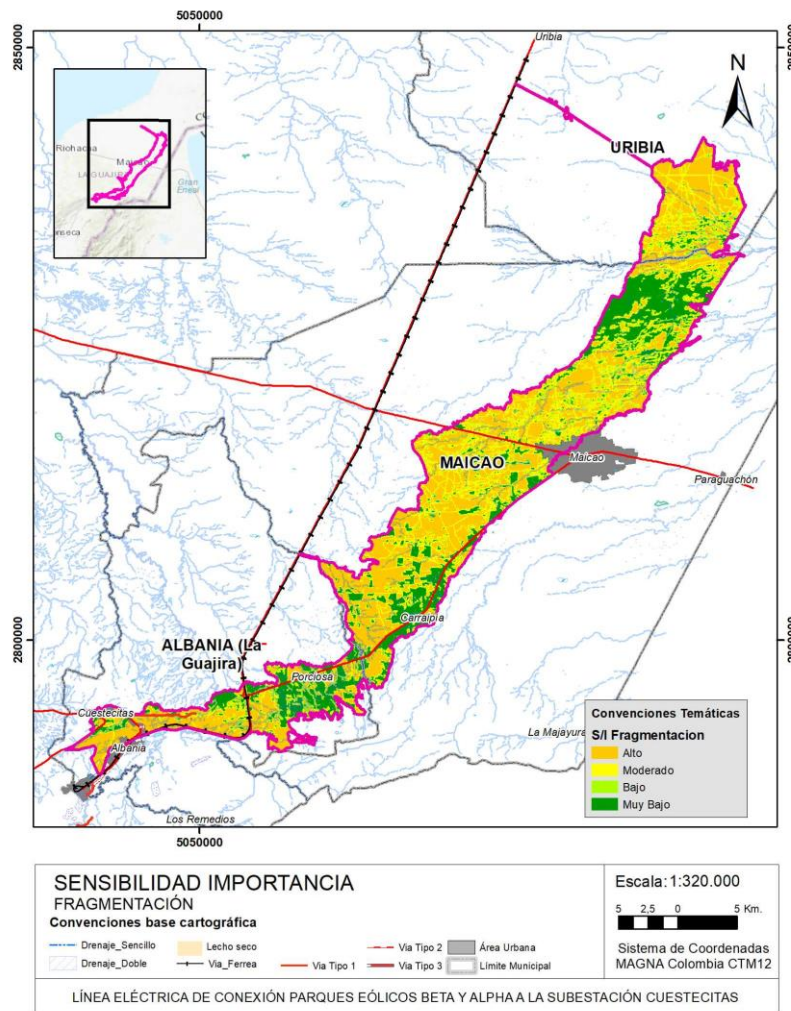


Figura 6–11 Zonificación del Componente de Fragmentación
FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.3.3 Conectividad funcional

La conectividad se relaciona con el grado de conexión potencial o continuidad de las coberturas analizadas y presentes en el área de influencia del proyecto. La conectividad, se puede distinguir entre dos tipos fundamentales: estructural y funcional (Tischendorf, L. & Fahrig, L., 2001). La conectividad estructural, se basa en la disposición espacial de elementos tales como manchas y corredores, y atributos físicos tales como distancia entre manchas, longitud del corredor, etc. En consecuencia, es fácilmente medible empleando índices geométricos de paisaje; por su parte la conectividad funcional considera como fundamentales las relaciones entre el comportamiento animal y la estructura espacial del paisaje (Taylor, P.D; Fahrig, L; With, K., 2006).

Es así como, los análisis de conectividad comprenden la interpretación tanto estructural (la cual ya fue considerada en la presente zonificación, en el criterio de fragmentación) como funcional, empleando para esto coberturas de la tierra de tipo natural y secundaria, obtenidas mediante la fotointerpretación

de la imagen satelital del estudio, insumo que aporta información de análisis en términos de configuración, composición y funcionalidad ecosistémica de los paisajes. Para (Gurrutxaga & Lozano, 2012) la fragmentación influye en la disposición espacial de los fragmentos de hábitat dentro del territorio incidiendo a su vez sobre la movilidad de las especies y, por ende, sobre la dinámica de las poblaciones, que en términos funcionales se traduce en pérdida de conectividad ecológica.

Con el propósito de realizar un análisis y zonificación del medio biótico a partir de la conectividad funcional, se estableció una serie de criterios ecológicos, biológicos, geográficos y conservacionistas para especies indicadoras o especialistas en el hábitat, cobertura y/o ecosistema; especies restringidas y/o presentes en el área de análisis; especies con alguna categoría de amenaza nacional. Además, se utilizó información ecológica de la especie, obtenida durante la caracterización biótica; sumada a los insumos de literatura científica especializada que aporte en el análisis.

Para el análisis de conectividad existente en el área de influencia del proyecto se procedió a determinar rutas de mínimo costo, que aporten a la identificación de área objeto de conservación para la especie analizada y otras especies de fauna silvestre con probabilidad de ocurrencia en el área de influencia.

El costo de viaje hace referencia a las limitaciones que la matriz del paisaje presenta para el desplazamiento de organismos (Zuluaga, Vásquez, & Mazo, 2017). Este análisis incluye la valoración de las variables como coberturas de la tierra, presencia de áreas protegidas, las cuales se consideran cruciales para definir las condiciones de conectividad en el área de influencia indirecta del proyecto. La determinación del costo de viaje se realizó a través del Programa ArcGIS, donde a partir del mapa de fricción se procede a determinar el costo de viaje mediante la aplicación de las herramientas Cost Distance y Cost Back.

De acuerdo con lo anterior, la incorporación del criterio de conectividad para el proyecto, se realizó a partir de las áreas de importancia para la movilidad de las especies focales, las cuales corresponden para el estudio a: *Cardinalis phoeniceus*, *Pandion haeliaetus*, *Marmosa xerófila* y *Cebus cesarae*.

En este sentido, se tomaron como áreas de importancia para la movilidad, los resultantes en las rutas de mínimo costo en el escenario actual, incorporando un buffer de distancia que corresponde al rango de movimiento implícito en dichas rutas. Dado que entre las especies y su conectividad no se discrimina mayor o menor sensibilidad e importancia, se asignó una valoración de tipo moderado (**Ver Tabla 6-22**), donde se resalta la importancia del mantenimiento de la conectividad en el territorio, y a su vez las rutas de desplazamiento (mayor probabilidad de movimiento de las especies).

Tabla 6-22 Sensibilidad e importancia para la conectividad (rutas de mínimo costo).

SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	Área (Ha)	% Ocupación
Moderada	45402.25	100.00
Total	45,402.25	100

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.3.4 Resultado Sensibilidad / Importancia medio biótico

Como resultante de la superposición cartográfica de la Sensibilidad / Importancia de la valoración de las coberturas de la tierra y la fragmentación se obtuvo la zonificación del medio biótico, la cual se aprecia en la Tabla 6-23 y la Figura 6-12.

Tabla 6-23 Zonificación del medio biótico del AILE BACU

ZONIFICACIÓN BIÓTICA	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Muy Alta	137.35	0.30
Alta	26636.99	58.67
Moderada	5681.12	12.51
Baja	8657.32	19.07

ZONIFICACIÓN BIÓTICA	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Muy Baja	4289.48	9.45
Total general	45402.25	100.00

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

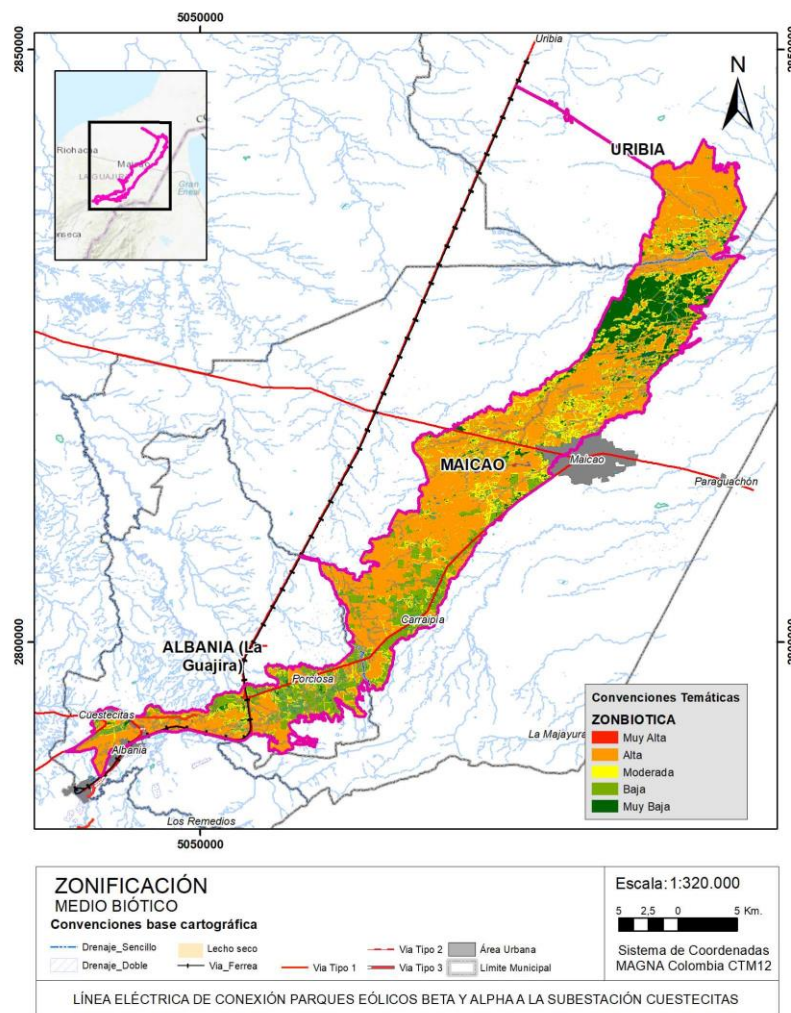


Figura 6-12 Zonificación del medio biótico

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.4 ZONIFICACIÓN MEDIO SOCIOECONÓMICO

La zonificación del medio socioeconómico busca contextualizar el desarrollo de las actividades antrópicas ejecutadas por los residentes del Área de influencia del proyecto, sin embargo, es preciso recordar que la delimitación del área de influencia se realizó a partir de los polígonos oficiales en los instrumentos de ordenamiento territorial de cada municipio (Uribia, Maicao y Albania), pero en los municipios de Uribia, Maicao y Albania, algunos de las áreas definidas como corregimientos se traslapan con el área de título colectivo correspondiente al resguardo de la Alta y Media Guajira, siendo así la presencia de población indígena en estas áreas mantienen una organización propia de acuerdo a sus usos y costumbres, y cada ranchería o comunidad indígena wayuu dentro del territorio actúa de manera autónoma.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

De acuerdo a lo expuesto, las áreas delimitadas para el AI involucran un sin número de comunidades étnicas que no han sido identificadas por el proyecto, porque de acuerdo a la normatividad vigente, no existe transcendencia de impactos que conlleve a definir una afectación directa en el territorio donde residen, en ese sentido, si bien existe un polígono definido en los instrumentos de ordenamiento territorial, al traslaparse con el área de título colectivo, prevalecen los derechos de las comunidades étnicas que cuentan con una regulación especial para determinar, en este caso, con quienes se deben surtir la garantía de derechos como el de participación por parte del proyecto.

La zonificación del área de influencia toma como referente la información primaria y en los casos de los corregimientos al interior del resguardo se complementó con información secundaria para realizar el análisis de todo el AI. Siendo así, los seis (6) criterios considerados para el desarrollo de la zonificación son: 1) Estructura de la Propiedad, 2) Destinación Económica del Suelo, 3) Infraestructura Social, Comunitaria y Productiva, 4) Sitios de Interés Cultural y Ambiental, 5) Arqueología y 6) Conflictividad.

6.4.1 Estructura propiedad

El criterio de análisis estructura de la propiedad de la tierra se aborda a partir de los datos sobre el tamaño de la propiedad y su clasificación de acuerdo con lo establecido por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC–, según el cual, la propiedad rural en Colombia se clasifica en: grande (más de 200 ha), mediana (entre 20 y 200 ha), pequeña (entre 10 y 20 ha), minifundio (entre 3 y 10 ha) y microfundio (< 3 ha). Los microfundios presentan una categoría de sensibilidad Muy Alta y los minifundios de Alta, en ambos casos la susceptibilidad sobre la ocupación externa de área incidirá en labores productivas, el valor de la propiedad y la limitación al uso del suelo, por lo que, estas áreas desempeñan un papel importante donde se establecen zonas habitacionales y producción para el autoconsumo y/o subsistencia en las unidades familiares.

En ese sentido, a medida que la propiedad abarca mayor área presenta menor sensibilidad, pues las acciones externas sobre un área puntual determinada pueden generar menores repercusiones en el desarrollo de actividades productivas de bienes y/o servicios ambientales, y sociales para la población. Por lo general, se presenta mayor adaptabilidad al entorno, pues a mayor área, las intervenciones reducen su papel significativo para las condiciones de subsistencia en la unidad familiar. En la Tabla 6–24 se presenta la calificación de sensibilidad ambiental para este criterio.

Respecto de la importancia de la estructura de la propiedad, está dada en términos de los bienes y servicios que se producen, por tanto, al igual que en la calificación de sensibilidad, las áreas de los microfundios prestan servicios de importancia muy alta para sus moradores y en la medida que se va ampliando el área, reduce la importancia de las acciones externas sobre el área intervenida. Es importante mencionar el caso del resguardo de la Alta y media Guajira, debido a que es un título colectivo con una extensión de 1.067.505 has y por tanto las acciones externas tendrían muy baja repercusión sobre el área del título colectivo, sin embargo, la forma de organización social, si presenta aspectos relevantes en otros criterios como la infraestructura social, comunitaria y productiva. En la Tabla 6–24 se presenta la calificación de importancia ambiental para este criterio.

Tabla 6–24 Rangos de sensibilidad e importancia ambiental para el criterio estructura de la propiedad

RANGOS DE PROPIEDAD	SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA		ZONIFICACIÓN
Microfundio: Entre cero y tres Hectárea (0 – 3 ha)	Muy Alta	Los predios de 0 hasta 3 has, son usados como sitios de residencia o para el desarrollo de actividades agrícolas de autoconsumo, por lo tanto, la intervención de su área por acciones externas, limita su vocación para propietarios o quienes usufructúan el predio.	Alta	Los bienes y servicios en los microfundios, son relevantes para el desarrollo de actividades de residencia, subsistencia o autoconsumo, es por ello, que intervenir su área afectaría el desarrollo habitual de sus funciones.	Alta
Minifundio: Entre tres y diez hectáreas (3 – 10 ha)	Alta	Las acciones externas sobre áreas entre 3 hasta 10 ha, podrían generar cambios con efectos negativos a corto plazo que modifican parcialmente la destinación del uso del suelo.	Alta	La intervención de área en un minifundio por acción externa, genera una limitación a corto plazo que repercute en el suministro de bienes a largo plazo	Alta
Pequeña propiedad: Entre diez y veinte hectáreas (10 – 20 ha)	Moderada	Los efectos de intervenciones externas en la pequeña propiedad tienen un mayor grado de adaptabilidad y recuperación que en los minifundios, sin embargo, el desarrollo de actividades agrícolas o pecuarias son a pequeña escala propias de la región, pueden presentar efectos recuperables a mediano plazo, dependiendo del tipo de intervención.	Moderada	Si bien los efectos en los servicios de la pequeña propiedad por intervenciones externas pueden tener un mayor grado de maniobra, las repercusiones generan una alteración a las actividades que se realizan en este tipo de áreas.	Moderada
Mediana propiedad: Entre veinte y doscientas hectáreas (20 – 200 ha)	Baja	Los efectos de intervenciones externas en la mediana propiedad pueden ser variables con mayor tendencia de adaptabilidad, lo que genera una baja sensibilidad sobre la intervención. Por ejemplo: los predios colectivos pueden ser extensos, sin embargo, la cantidad de población, el tipo de organización cultural y la distribución interna del territorio determinarían el grado de sensibilidad y su trascendencia.	Baja	La intervención externa en una mediana propiedad, no presenta riesgo para la ejecución de las actividades con vocación del predio.	Baja
Gran propiedad: Más de doscientas hectáreas (>200 ha)	Muy Baja	Los efectos de intervenciones sobre la gran propiedad para predios privados y colectivos, reduce efectos negativos de acciones externas sobre la propiedad en sí misma, sin embargo, para los predios colectivos como el Resguardo de la Alta y Media Guajira, se consideran aspectos culturales que son abordados en otro criterio.	Baja	Las intervenciones externas en la gran propiedad pueden llegar a pasar desapercibidas para el desarrollo de actividades que sustentan la propiedad. Por ejemplo: la intervención territorial externa en el predio que constituye el resguardo de la Alta y Media Guajira, tiene muy baja repercusión sobre el uso del suelo en contraste con el	Muy Baja

RANGOS DE PROPIEDAD	SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA		ZONIFICACIÓN
				área total que conforma el resguardo.	

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

Para el análisis de esta categoría desde el medio socioeconómico, se tuvo en cuenta la información Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC- y la Agencia Nacional de Tierras -ANT- sobre los tipos de predios ubicados en el área el Área de influencia fisicobiótica, la cual permitió valorar los criterios en relación con el tipo de estructura: microfundio, minifundio, pequeña propiedad, mediana propiedad y gran propiedad. Se decidió valorar esta categoría en la zonificación ambiental debido a que la intervención del proyecto involucra directamente predios privados y colectivos a lo largo de su recorrido, estableciendo infraestructura con temporalidad permanente a largo plazo en los distintos tipos de propiedad.

En ese sentido, se consideran de mayor fragilidad aquellas propiedades que al ser intervenidas generan una limitación que afecta directamente la residencia y actividades de subsistencia y/o autoconsumo para las unidades familiares. En la Tabla 6-25 y Figura 6-13 se presenta el resultado de la interacción de la sensibilidad e importancia para el componente estructura de la propiedad.

Tabla 6-25 Sensibilidad e importancia estructura de la propiedad

RANGOS	ÁREA Ha	ÁREA (%)
Alta	390,40	0,15
Moderada	1267,72	0,50
Baja	39530,01	15,53
Muy Baja	213362,88	83,82
TOTAL	254551,02	100

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

El total del área de influencia socioeconómica es 254551,02 has, sin embargo, para el análisis de la estructura de la propiedad 6857,29 has corresponden a áreas urbanas e infraestructura vial que corresponderían al 2,69%, vinculados a una calificación de sensibilidad e importancia muy baja para el análisis de la estructura de la propiedad.

El 83,82% del área de influencia Socioeconómica presenta una sensibilidad e importancia muy baja, asociadas a la categoría de Gran Propiedad con preponderancia en el área que corresponde al resguardo de la Alta y Media Guajira.

El 15,53% del área de influencia Socioeconómica presenta una sensibilidad e importancia Baja, asociadas a la categoría de mediana propiedad.

El 0,50% del Área de influencia Socioeconómica, presenta una sensibilidad e importancia moderada, la preponderancia se encuentra en los predios privados de los municipios de Maicao y Albania.

El 0,15% del área de influencia Socioeconómica presenta una sensibilidad e importancia alta, asociadas a las categorías de minifundio y microfundio, donde la intervención de estos predios podrá generar algún grado de vulnerabilidad, sin embargo, las probabilidades resultan muy bajas como se puede evidenciar en la **Figura 6-13**.

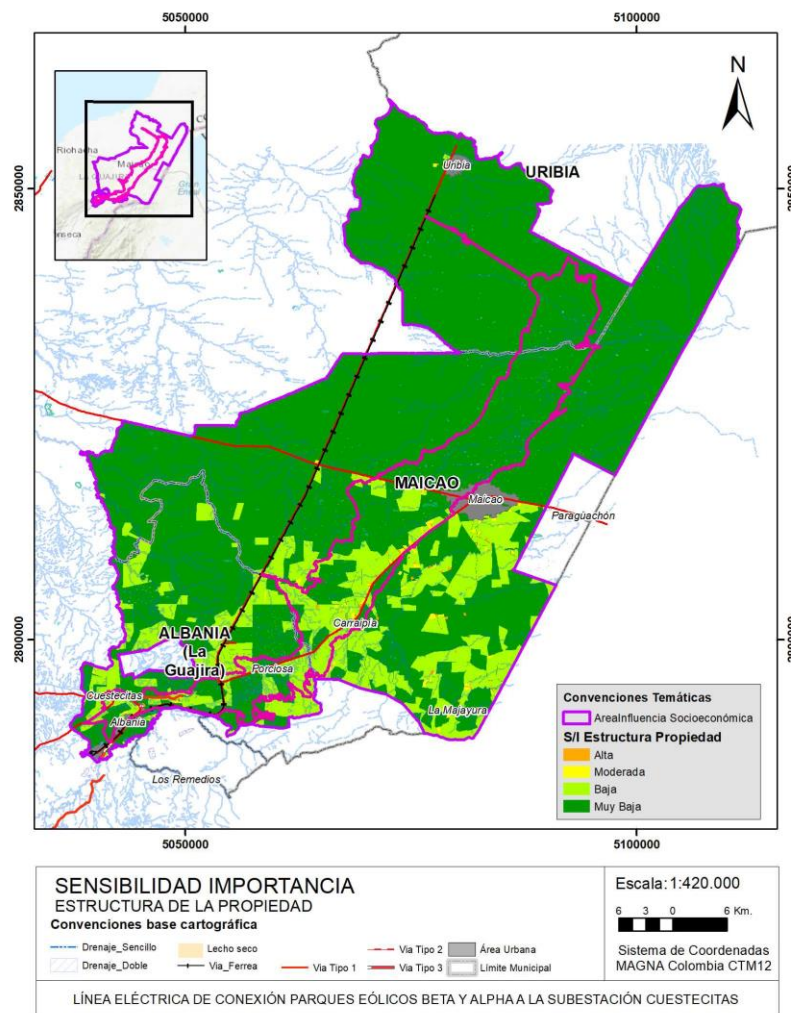


Figura 6-13 Sensibilidad / Importancia de la estructura de la propiedad
FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.4.2 Destinación económica del suelo

La destinación económica del suelo hace referencia a la actividad económica que se lleva a cabo en un área específica determinada por la distribución de usos del suelo y qué tan vulnerable o susceptible es ésta a la intervención externa. Este es un criterio que determina la sensibilidad e importancia del Medio Socioeconómico, específicamente del uso que se está dando actualmente al suelo en términos económicos y al potencial cambio de uso que se daría al realizar las actividades del proyecto.

De acuerdo con la descripción referente a la dimensión económica y a las unidades definidas de cobertura vegetal y usos del suelo, se relacionan las actividades de este tipo que se desarrollan en el Área de influencia. En la Tabla 6-26 se describe la valoración de cada categoría de uso en términos de su sensibilidad.

Respecto de la importancia de la destinación económica del suelo, está dada en términos de los bienes y servicios que se producen, por tanto, al igual que en la calificación de sensibilidad, las categorías de

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS		
Versión 2		Noviembre 2024	

agricultura, ganadería, infraestructura, comercio, sitios de disposición de desechos prestan servicios de importancia moderada para los pobladores, debido a que la obtención de recursos económicos en las unidades familiares no depende de un ingreso, sino que este es variable en muchos casos, mediado por las bonanzas que se asocian a una temporalidad histórica de la región, motivo por el cual aumentan los niveles de adaptación derivados de las acciones externas en el área.

La categoría sin uso económico asociado es calificada como un servicio de importancia baja porque no está definida una destinación económica puntual para los servicios de los usos del suelo actuales incluidos en esta. En la Tabla 6-26 se presenta la calificación de importancia ambiental para este criterio.

Tabla 6-26 Rangos de sensibilidad e importancia ambiental para la destinación económica del suelo

CATEGORIA		USO ACTUAL		IMPORTANCIA		ZONIFICACIÓN
Agricultura	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	Moderada	La ejecución de acciones externas sobre el desarrollo de actividades agrícolas puede controlarse con la implementación de medidas a mediano plazo que permitan evitar, reducir y recuperar los efectos negativos sobre la continuidad en los ciclos de producción. Teniendo en cuenta, que los efectos negativos pueden ser manejados adecuadamente, la calificación de sensibilidad es moderada.	Moderada	Las áreas destinadas a la producción agrícola se establecen con importancia moderada, ya que corresponden a una actividad con ciclos permanentes a nivel cultural y variable por condiciones climáticas. Es decir, las condiciones geográficas y ambientales para el Área de influencia del proyecto limitan la ejecución de actividades agrícolas en su zona norte (Uribia y Norte de Maicao), y tienen mayor frecuencia en la zona sur (Maicao y Albania) donde su ejecución se realiza a pequeña escala. Siendo así, los efectos negativos de acciones externas pueden ser mitigables con altas posibilidades de adaptación a mediano plazo.	Moderada
	Mosaico de pastos y cultivos					
	Mosaico de cultivos con espacios naturales					
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales					
Ganadería	Arbustal abierto	Baja	La ejecución de acciones externas sobre el desarrollo de actividades ganaderas puede controlarse con la implementación de medidas a corto plazo que permitan evitar, reducir y recuperar los efectos negativos sobre la continuidad en los ciclos de producción. Teniendo en cuenta, que los efectos negativos pueden ser manejados adecuadamente, la calificación de sensibilidad es baja.	Baja	Las áreas destinadas a la ganadería presentan una importancia moderada por la capacidad de integrar tres actividades para el suministro de bienes y servicios sociales, como lo son el autoconsumo de productos para la población, el excedente económico para la comercialización y la generación de empleos.	Baja
	Arbustal denso					
	Herbazal denso tierra firme con arbustos					
	Herbazal abierto arenoso					
	Pastos arbolados					
	Mosaico de pastos con espacios naturales					
	Pastos enmalezados					
	Pastos limpios					
	Bosque de galería y ripario					
	Vegetación secundaria baja		Las actividades ganaderas caprinas tienen mayor representatividad para las comunidades indígenas quienes por las condiciones geográficas y climáticas encontraron en el pastoreo seminómada, un referente simbólico para la economía tradicional de su población. Respecto a las actividades ganaderas bovinas se desarrollan con mayor frecuencia en los municipios de Albania y sur de Maicao en áreas de predios privados, debido a que cuentan con mejores condiciones de		Esta es una de las actividades con relevancia en el Área de influencia del proyecto y su ejecución es bastante adaptable a intervenciones externas, ya que en los caprinos se realiza pastoreo seminómada y en los bovinos se utilizan sistemas abiertos o rotativos en su etapa tecnificada, lo que conlleva a establecer y/o usar distintas áreas que permiten la continuidad en sus ciclos de producción.	

CATEGORIA		USO ACTUAL		IMPORTANCIA		ZONIFICACIÓN
			vegetación y acceso al agua para el desarrollo de la actividad productiva.			
Infraestructura	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Moderada	La capacidad instalada de infraestructura en la región se encuentra en mejora continua, sin embargo, requiere fortalecer las condiciones de los bienes y servicios sociales actuales y ampliar la cobertura de redes viales y áreas de destinación industrial. En ese sentido, la intervención de acciones externas (proyectos) podría generar efectos negativos que es posible evitar, mitigar y corregir en el corto plazo, dando la posibilidad de mejorar y ampliar las capacidades de infraestructura existentes en la región.	Moderada	La importancia de la infraestructura es moderada debido a la cantidad de bienes y servicios que ofrece actualmente a la población, y por tanto, se requieren mejoras en las obras existentes, así como ampliar su capacidad de cobertura sobre todo en los sectores rurales o del resguardo indígena de la Alta y Media Guajira.	Moderada
	Zonas industriales o comerciales					
	Explotación de carbón					
Comercio	Zonas comerciales	Moderada	El comercio se considera con sensibilidad moderada debido a que, frente a una posible afectación, la aplicación de medidas de prevención y mitigación les permite recuperarse y adaptarse en el corto plazo.	Baja	Presentan una importancia moderada por la capacidad para el suministro de bienes y servicios identificada en la región, esta actividad se genera en la mayor parte de los centros poblados, asociada a la consecución de bienes básicos de la canasta familiar.	Baja
	Tejido urbano continuo					
	Tejido urbano discontinuo					
Sitios disposición desechos	Relleno sanitario	Muy baja	Son áreas de sensibilidad moderada debido a que frente a una intervención tiene una capacidad de recuperación a corto plazo y su capacidad de adaptabilidad al cambio es amplia.	Baja	Presenta una importancia moderada para el suministro de bienes y servicios sociales, dado que esta actividad genera empleo directo e indirecto y con ello, un aporte importante para la comunidad local, regional y nacional. Así mismo, genera una incidencia positiva para el cuidado del medio ambiente por el manejo adecuado de residuos, disminuyendo la probabilidad de generación de vectores que pueden incidir en la salud de la población.	Muy baja
Sin uso económico asociado	Ríos Aeropuertos Arroz Bosque denso alto de tierra firme	Muy baja	Áreas de sensibilidad baja debido a que no están asociadas a actividades económicas puntuales en la región. Sin embargo, corresponden a áreas con altas restricciones de intervención, baja	Muy baja	Presentan una importancia baja dado a que las áreas que no tienen destinación económica.	Muy baja

CATEGORIA		USO ACTUAL		IMPORTANCIA		ZONIFICACIÓN
	Bosque abierto bajo de tierra firme Bosque fragmentado con vegetación secundaria Herbazal denso de tierra firme no arbolado Vegetación secundaria alta Afloramientos rocosos Tierras desnudas y degradadas		accesibilidad, lo que disminuye las probabilidades de generar afectaciones por acciones externas.			

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

Para el análisis de esta categoría desde el medio socioeconómico, se tuvo en cuenta el mapa y el reporte del uso actual del suelo definido por el área físico-biótica y paisajística el cual permitió valorar los criterios en relación con la generación de ingresos y la dinámica laboral. Se decidió valorar esta categoría en la zonificación ambiental bajo la premisa de que las actividades económicas se encuentran directamente relacionadas con el uso actual del suelo y las coberturas vegetales existentes. En concordancia, se consideran de mayor fragilidad aquellas actividades que garantizan la subsistencia y obtención de ingresos básicos de la población y por tanto presentan una incidencia en la dinámica económica local y aquellas que por su utilidad económica de alguna manera logran generar empleo para los habitantes de la zona.

En la Tabla 6-27 y la Figura 6-14 se presenta el resultado de la interacción de la sensibilidad e importancia para el componente destinación económica del suelo.

Tabla 6-27 Sensibilidad e importancia del desarrollo económico.		
RANGOS	ÁREA Ha	ÁREA (%)
Moderada	25299,57	9,94
Baja	229238,76	90,06
Muy baja	12,69	0,00498
TOTAL	254.551,02	100

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

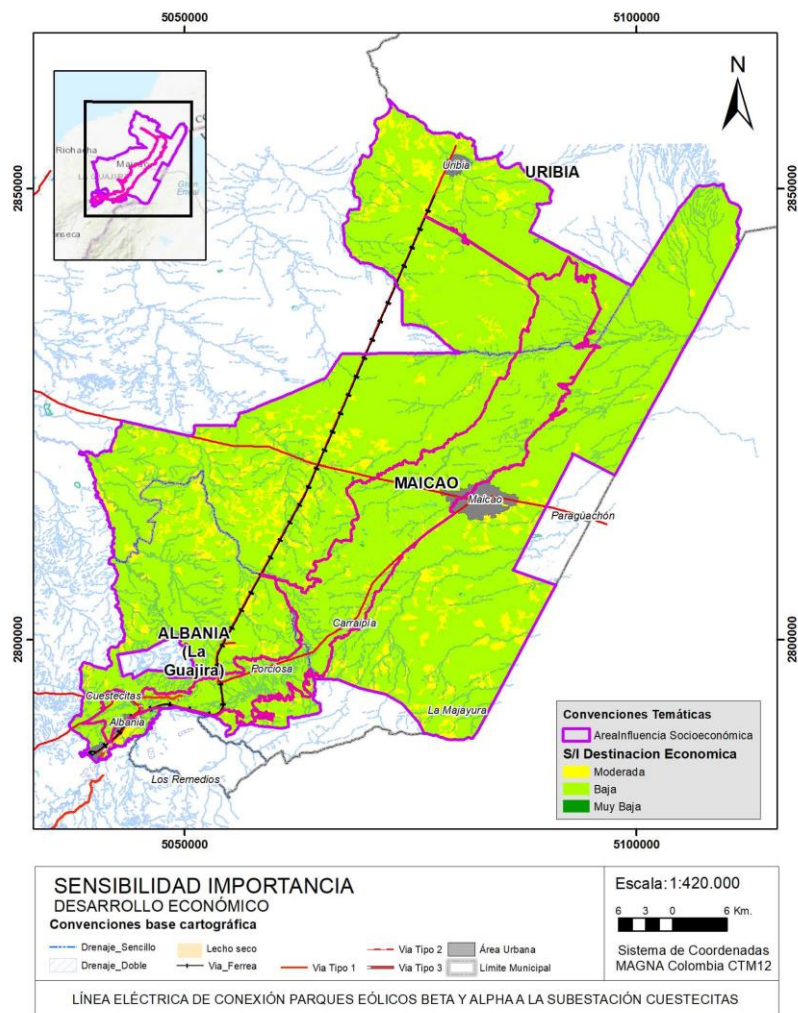


Figura 6-14 Sensibilidad / Importancia para el desarrollo económico

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

El 90,06% del área zonificada para el medio socioeconómico, presenta una sensibilidad e importancia baja, se sobreponen con áreas de destinación económica correspondiente a ganadería. Esta actividad, tienen una vocación productiva importante en la región y las comunidades indígenas en sus prácticas culturales realizan la ganadería ovino-caprina de manera abierta, lo que coincide con las condiciones geográficas del territorio para la obtención de alimento y en los casos de ganadería bovina, la población en general la realiza en grandes extensiones. La intervención externa o del proyecto en los predios que tienen esta vocación, contarán con repercusiones bajas y adaptables a corto plazo. Respecto al desarrollo de actividades comerciales resultan puntuales y centradas donde se encuentran asentados los núcleos de población.

El 9,94% del área de influencia Socioeconómica presenta una sensibilidad e importancia moderada, se sobrepone con áreas destinadas al desarrollo de actividades de agricultura e infraestructura. Respecto a la agricultura las intervenciones externas tienen una capacidad de recuperación a

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

mediano plazo y a nivel regional por las condiciones climáticas, la producción es pequeña para intercambios o autoconsumo de las familias, en el caso de la infraestructura, la región se encuentra en un proceso de desarrollo con amplias áreas para su expansión por lo que la infraestructura existente en el AI es puntual.

El 0,00498% del área de influencia Socioeconómica, presenta una sensibilidad e importancia muy baja, se superponen con áreas sin uso económico determinado, sin embargo, los servicios corresponden a áreas con altas restricciones de intervención, baja accesibilidad o dedicadas a la conservación.

6.4.1 Infraestructura social, comunitaria y productiva

El criterio de infraestructura social, comunitaria y productiva busca referenciar y valorar la infraestructura que se localiza dentro del Área de influencia del proyecto. Por tanto, las categorías usadas corresponden a las dinámicas propias en la población del área de influencia, es decir, la importancia de los lugares para la recolección y almacenamiento de agua, debido a las dificultades geográficas que limitan el acceso al recurso, la infraestructura con destinación de uso comunitario como las Unidades Comunitarias de Atención –UCA– del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar –ICBF– donde se brinda atención a los niños de 0 a 5 años, las instituciones educativas, los sistema de alumbrado, puentes y [áreas adecuadas para la recreación](#).

También se consideran los [cultivos](#), huertas y corrales que cumplen una función en el sector productivo y de sustento para las familias y comunidades del AI y las pistas de caballo como puntos de encuentro y referencia para el desarrollo de actividades sociales en las comunidades. Es importante destacar que en las comunidades por fuera de los centros poblados o urbanos no se identificaron puestos de salud, coliseos deportivos, entre otras.

La sensibilidad para cada categoría está asociada a la susceptibilidad, recuperación y adaptación a mediano plazo de las intervenciones externas sobre infraestructura privada o comunitaria. En la Tabla 6–28 se describe la valoración de cada categoría de uso en términos de su sensibilidad.

[La importancia está considerada en términos del servicio que ofrece a la sociedad para satisfacer sus necesidades básicas y el valor cultural que le otorga la población en los municipios. En la Tabla 6–28 se presenta la calificación de importancia ambiental para este criterio.](#)

Tabla 6-28 Rangos de sensibilidad e importancia ambiental para el criterio infraestructura social, comunitaria y productiva

INFRAESTRUCTURA	SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA		ZONIFICACIÓN
Molinos, Jagüeyes, albercas, pozos y tanques	Alta	Teniendo en cuenta que para la población indígena wayuu y comunidades campesinas, se dificulta el acceso al agua en la región. Los sitios para el almacenamiento y captación del recurso hídrico son altamente cuidados por las comunidades. A tal punto que en comunidades étnicas los jagüeyes cumplen una función cultural de congregación donde los pastores llevan rebaños sin distinción de comunidad, se capta para uso doméstico y lo concerniente a las fuentes de consumo humano, son almacenadas en las albercas o tanques que surten carrotanques o agua lluvia en temporada de invierno. Con relación a los molinos, la mayoría de estructuras fueron concebidas por programas institucionales pero debido a su bajo mantenimiento, mucho de ellos se encuentran sin uso y solo existe la estructura, sin embargo, continúan siendo un referente para la comunidad recuperable para su uso. Algunas comunidades cuentan con pozos de agua artesanales con dificultades porque resultan salobres, lo que ha repercutido en la generación de enfermedades por el consumo de estas fuentes. Considerando los aspectos mencionados, la sensibilidad es alta por las repercusiones que podrían generar la intervención en estos lugares.	Muy Alta	Los lugares para la recolección de agua como los jagüeyes, albercas, pozos y tanques son de gran importancia para las comunidades del AI, pues a partir de ellas se puede configurar la ubicación residencial en lugares específicos o realizar las adecuaciones que permitan proveerse adecuadamente del recurso hídrico. La ubicación estratégica incide transversalmente en el desarrollo de todas las actividades de subsistencia y producción, sean siembra de cultivo, actividades de caza y ganadería (caprina y bovina), ya que dependen de las áreas donde existen mejores recursos para su producción. Adicionalmente, para el caso puntual de las comunidades indígenas, se han tenido dificultades de salud por la limitación que existe en el acceso de fuentes hídricas para el consumo humano. En este sentido, la intervención externa a la infraestructura resulta significativa y genera una calificación de importancia muy alta.	Alta
UCAs, colegios, sistema de alumbrado, puentes y áreas adecuadas para recreación.	Moderada	La infraestructura comunitaria categorizada en la zonificación ambiental a la cual se le otorgó sensibilidad moderada, es infraestructura que puede ser intervenida o reubicada sin repercusiones considerables o de buena adaptabilidad para las comunidades, es decir,	Alta	La infraestructura de UCAs, colegios, sistema de alumbrado, puentes y áreas adecuadas para recreación es de alta importancia para los residentes, pues su cotidianidad esta entrelazada a los	Moderada

INFRAESTRUCTURA	SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA	ZONIFICACIÓN
		se valora el servicio que ofrecen más que la ubicación específica de la infraestructura en sí misma. En ese sentido, las UCAs funcionan en viviendas de las comunidades que son autorizadas por el ICBF, pero de acuerdo a la disponibilidad del personal que atiende pueden trasladarse, las instituciones educativas por el incremento de población tienen a ampliar su infraestructura para brindar mayor cobertura, los sistemas de alumbrado amplían sus redes acorde las necesidades de la población, los puentes tienen mantenimientos o pueden moverse dependiendo el caso y las áreas adecuadas por las comunidades para la recreación como canchas pueden trasladarse eventualmente dentro del mismo territorio. Adicionalmente, al considerar que las intervenciones externas a este tipo de infraestructura mantienen altos niveles de restricciones por parte del Estado y los niveles de adaptabilidad por parte de residentes son favorables por cualquier intervención se consideran con un rango de sensibilidad moderada.	distintos servicios que se ofrecen a la comunidad. Es decir, cualquier intervención externa resulta de alta importancia para los residentes del lugar.	
Cultivos, huertas, corrales y pistas de caballo	Baja	La infraestructura productiva como cultivos, huertas y corrales conservan una temporalidad definida para su uso y son itinerantes por lo que tienen traslados continuos con alto grado de adaptabilidad en las comunidades, considerando que las áreas destinadas rotan de acuerdo a las condiciones que estén dadas por el medio de producción. Las actividades de siembra se realizan a pequeña escala y por lo general, son preparadas cuando se acercan las temporadas de lluvia y una vez se recogen algunas cosechas se identifican otras áreas de producción.	Moderada En los cultivos, huertas y corrales por su itinerancia en el tiempo, permiten una adaptabilidad ante las intervenciones externas que puedan presentar efectos negativos, es decir, son corregibles con posibilidad de manejo o adaptabilidad en un corto plazo. Respecto a las pistas de caballos, su ubicación es muy puntual en las comunidades, su funcionalidad es limitada porque son pocos los ejemplares equinos identificados en	Baja

INFRAESTRUCTURA	SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA	ZONIFICACIÓN
		Respecto a los corrales, se encuentran cerca de las viviendas y en las comunidades étnicas estas rotan por factores climáticos (inundaciones) o mejor posición con relación a los accesos, lo que conlleva a la construcción de nueva infraestructura. Referente a las pistas de caballos el uso resulta limitado, toda vez que son pocas las comunidades que aun cuentan con estas áreas que funcionan como referentes de aspectos culturales y se activan en algunas ocasiones del año, se configuran como una estructura social. El nivel de sensibilidad para la infraestructura analizada es baja, debido a que las intervenciones externas realizadas en cualquiera de ellas pueden ser manejadas adecuadamente con los propietarios en caso de verse afectas y adicionalmente, se pueden mantener distancias restrictivas que eviten algún tipo afectación puntal en la infraestructura social.	las comunidades, sin embargo, son lugares con un referente de importancia cultural al destacar aspectos identitarios, por lo que en caso de presentarse alguna intervención externa puede manejarse a corto plazo. Considerando lo expuesto, la calificación del nivel de importancia es moderada.	
Áreas sin infraestructura social representativa	Muy Baja	No se identificaron en estas áreas infraestructura social representativa para la población residente.	Muy Baja	Muy Baja

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

En la Tabla 6-29 y la Figura 6-15 se presenta el resultado de la interacción de la sensibilidad e importancia para el componente infraestructura social, comunitaria y productiva.

Tabla 6-29 Sensibilidad e importancia del componente infraestructura social, comunitaria y productiva.

RANGOS	ÁREA Ha	ÁREA (%)
Alta	115,09	0,05
Moderada	42,11	0,02
Baja	71,51	0,03
Muy baja	254322,31	99,91
TOTAL	254551,02	100,00

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

El 99,91% del área zonificada para el medio socioeconómico, presenta una sensibilidad e importancia baja, se sobreponen con áreas sin infraestructura social representativa para las comunidades vinculadas al proyecto, ello se debe a que la mayoría de las comunidades étnicas mantienen su infraestructura social comunitaria y productiva cercana al sitio de residencia y en las comunidades no étnicas se concentran en los centros poblados o cabeceras municipales.

El 0,045% del área de influencia Socioeconómica presenta una sensibilidad e importancia alta, pues son las áreas que las comunidades usan para obtener el recurso hídrico que por las condiciones geográficas de la región su localización es puntual.

El 0,028% del área de influencia Socioeconómica, presenta una sensibilidad e importancia baja, que corresponde a las áreas de cultivos y huertas, las cuales sean de uso comunitario o individual, se realizan acorde a las temporadas climáticas y no es la principal actividad económica de las poblaciones, pues la mayoría de las siembras son pequeñas y usadas para el autoconsumo.

El 0.017% del área de influencia Socioeconómica, presenta una sensibilidad e importancia moderada, la cual corresponde a infraestructura educativa, recreación y servicios públicos, la cual es muy baja en las zonas rurales y la existente se concentra en los centros poblados o cabeceras municipales.

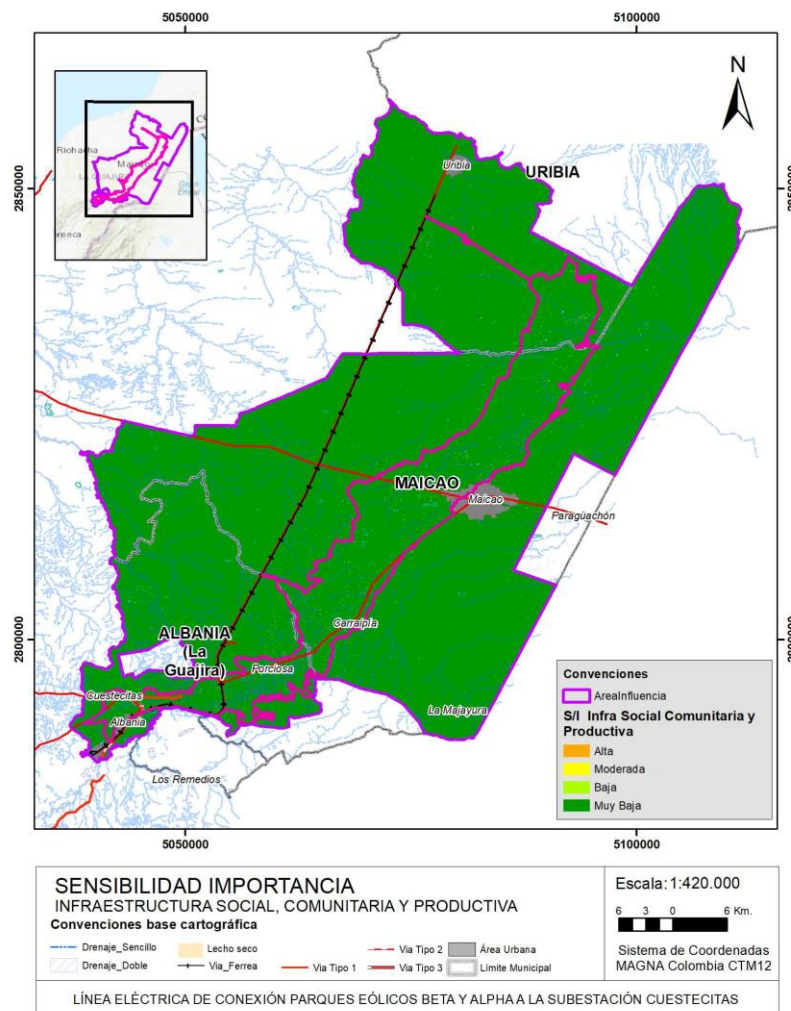


Figura 6-15 Sensibilidad / Importancia de la infraestructura social y comunitaria

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.4.2 Sitios de interés cultural

Debido a la alta repercusión a nivel social y cultural, que conllevaría la intervención de algunas estructuras y áreas de importancia para la población, se presenta el análisis de este criterio, el cual busca espacializar lugares de importancia a nivel cultural y espiritual para la población en el Área de influencia de acuerdo a sus costumbres, como son: cementerios, iglesias, jagüeyes y los sitios de pago para los pueblos indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Respecto a las comunidades étnicas se tienen identificadas 97 comunidades indígenas vinculadas a las cuatro (4) resoluciones emitidas por las Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa – DANCP– ST-1395 del 30 de diciembre de 2020, ST-0884 del 14 de junio de 2023, ST-1432 del 02 de octubre de 2023 y Resolución ST- 0206 de febrero 23 de 2024, las cuales se relacionan en la Tabla 6-30. Es preciso anotar que la comunidad de Katzaliamana, se encuentra vinculada a dos (2)

resoluciones por lo que son 97 comunidades con quienes se realizaron las actividades de participación y caracterización en campo.

Tabla 6-30 Comunidades étnicas Línea de Transmisión de los Parques Eólicos Alpha y Beta a la Subestación Cuestecitas

No	RESOLUCIÓN	MUNICIPIO	RESGUARDO	COMUNIDAD
1	Comunidades Resolución ST-1395 del 30 de diciembre de 2020	ALBANIA	Comunidades wayuu sin título colectivo	Campo Herrera
2				La Macarena
3				La Horqueta
4				Charito
5				Piturumana
6		MAICAO	Comunidades wayuu sin título colectivo	Karrapatamana
7				Bandera
8				Majayut
9				Atsaulia
10				Amaritshi
11				Kasutot
12				Kuli Kuri
13				Ilualüu (Irruaru-)
14				Kaulakimana
15				Shonkomana
16				Pala'asumana
17				Puaimana
18				Yosulüu
19				Maicaito
20				Shalimana
21				Coleramana
22				Kachuyas
23				Yawasirüu 2
24				Iru'uain
25				Jeyüichon
26			Wopumuin Junain Maikou	La Paz
27			Alta y Media Guajira	Aipiaín
28				Ekimana
29				Ichichon
30				Walashimana
31				Silencio
32				Jura'alén
33				Patilla
34				Araparen
35				Jolotsain
36				Jaiparen
37		URIBIA	Alta y Media Guajira	Kapuchirrain
38				Torinche
39				Walirumana
40				Kashataín
41				Orrotchón
42				Mapuachon
43				Sukuluwou
44				Tospa
45	Comunidades Resolución ST-0884 del 14 de junio de 2023	URIBIA	Alta y Media Guajira	Carclotamana (Karroloutamana)
46				Sivoluu
47				Katzaliamana
48				Apusilamana
49				Mathunali
50				Soshinchon 1
51				Soshinchon 2

No	RESOLUCIÓN	MUNICIPIO	RESGUARDO	COMUNIDAD
52				Casería
53				Uthaitu
54				Talaura
55				Rosamana
56				Aipishimana
57	Comunidades Resolución ST-1432 del 02 de octubre de 2023	ALBANIA	Linea Negra	Pueblos Kogui, Arhuaco, Wiwa y Kankuamo de la Sierra Nevada de Santa Marta
58			Comunidad wayuu sin título colectivo	Los Olivos
59			Cuatro de Noviembre	Cuatro de Noviembre
60			Alberto Pushaina	Alberto Pushaina
61		MAICAO	Alta y Media Guajira	Limoncito
62				Laguna de Oxidación
63				Jojoncito
64				Maisheman
65				Manaure
66				Mi Ranchito
67				Naranjito
68				Palasumana
69				Sicheen
70				Waletpa
71				Tolinchirijuna II
72				Aitajain
73				Murrulimana
74				Shaleo
75			Comunidad wayuu sin título colectivo	Campo Florido
76				Houluy
77				Loma Jotolimana
78				La Cruz Capilla
79				La Horqueta II
80				Marañamana
81				Sarrulumana
82				Seguana
83				Wairramana
84				Wulijitsumana (La Cruz Dos)
85				Bandera 01
86		URIBIA	Alta y Media Guajira	Katzialamana ²
87				Siwoluu III
88				Casería Santana
89				Katzialamana I
90	Comunidades resolución ST- 0206 de febrero 23 de 2024	URIBIA	Alta y Media Guajira	Santana
91		MAICAO		Siwoluu II
92				El Salao
93				Wairracalú
94			Juwalain (Jiwalain)	
95		Comunidad wayuu sin título colectivo	Santa Rosa	
96			Poroika	
97			La Esperanza	
		ALBANIA		Moloconosir

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

² Esta comunidad no tiene ID, pues corresponde a la misma comunidad con el ID 47, la cual fue incluida por la DANCP en dos (2) Resoluciones, sin embargo, corresponde a una (1) sola comunidad.

Debido a la alta representatividad de comunidades étnicas intervenidas se presentan los criterios de sensibilidad valorados para los sitios de interés cultural en la Tabla 6-31, se presentan los criterios de sensibilidad para el patrimonio étnico en el Área de Influencia.

La importancia de los sitios de interés cultural está dada en la representación simbólica que ejercen espacios, artículos o elementos dentro del orden que establece cada comunidad. En ese sentido, será a partir de las características culturales donde se genere el valor y relevancia de cada espacio para mantener el equilibrio social y espiritual, principalmente. En la Tabla 6-31 se presentan los criterios de sensibilidad para el patrimonio étnico en el Área de Influencia.

Tabla 6-31 Sensibilidad ambiental e Importancia para el criterio sitios de interés cultural

SITIOS DE INTERES CULTURAL	SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA		ZONIFICACIÓN
Cementerio	Muy Alta	En Colombia independiente de su condición étnica, resultan significativos los cementerios como lugares sagrados que no permiten algún tipo de intervención y por tanto, generan restricciones a las acciones externas. En ese sentido, para la población residente en zonas rurales no étnicas o centros urbanos del Área de influencia fisicobiótica los cementerios con reconocidos como campos santos siendo de alta importancia para las comunidades nativas y respecto a la población indígena wayuu en los cementerios se vinculan, aspectos sagrados de su cosmovisión y orden social, debido a que estos lugares cumplen la función de brindar un tránsito espiritual que dará paso a la llegada a Jepirra y son los lugares que marcan la legitimidad en la definición de la propiedad y herencia desde su cosmovisión	Muy Alta	Los cementerios son espacios que se articulan a la lógica cultural de cada sociedad, por lo tanto, su existencia denota una importancia simbólica muy alta para establecer un equilibrio entre lo espiritual y lo físico para la comunidad en general.	Muy Alta
Iglesia	Muy Alta	A nivel nacional, las iglesias independientemente de su credo son espacios de congregación sagrada para sus feligreses, en ese sentido, no se permiten intervenciones externas a su vocación	Alta	Los espacios de congregación sagrada como las iglesias juegan un papel normativo para la convivencia ante la sociedad. En ese sentido, su servicio comunitario es alto independientemente del credo que se profese.	Alta
Jaguey	Alta	Por las condiciones de cambio climático, las fuentes de agua son espacios de gran relevancia para cualquier sociedad. Debido a la concentración de los distintos habitats que posibilitan el sostenimiento de la vida. Los jagueyes son reservorios de agua contruidos artificialmente con una temporalidad determinada, que permiten el abastecimiento del recurso hídrico destinado a las actividades domésticas y ganadería. Así mismo, estos lugares tienen una	Alta	Los reservorios de agua y/o fuentes de agua, son de alta importancia para las actividades domésticas y ganaderas en zonas rurales. Así como para la vida silvestre.	Alta

SITIOS DE INTERÉS CULTURAL	SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA		ZONIFICACIÓN
		connotación mágica en la cosmovisión indígena wayuu.			
Sitios de pago	Alta	Los pueblos indígenas que residen en la Sierra Nevada de Santa Marta, de acuerdo a la ley de origen en cada una de sus cosmovisiones, realizan actividades rituales y/o pago en distintos puntos por fuera de sus territorios colectivos, dichas prácticas son reconocidas y respetadas por el Estado colombiano y se han expedido distintas resoluciones que reconocen las prácticas culturales y lugares donde se ejecutan (decreto 1500 de 2018). Debido a la importancia cultural para los pueblos Kogui, Arhuaco, Wiwa y Kankuamo, se califica con un grado de sensibilidad muy alto.	Alta	Los pueblos indígenas que residen en la Sierra Nevada de Santa Marta, de acuerdo con la ley de origen en cada una de sus cosmovisiones, realizan actividades rituales y/o pago en distintos puntos por fuera de sus territorios colectivos, dichas prácticas son reconocidas y respetadas por el Estado colombiano y se han expedido distintas resoluciones que reconocen las prácticas culturales y lugares donde se ejecutan (decreto 1500 de 2018). Debido a la importancia cultural para los pueblos Kogui, Arhuaco, Wiwa y Kankuamo, se califica con un grado de importancia alto, debido a que a partir de las orientaciones de los Mamós o autoridades espirituales de estas etnias, se puede dar manejo para la intervención a los lugares que identifique la comunidad.	Alta
Áreas de bajo interés cultural	Muy Baja	No se identificaron en estas áreas lugares de importancia cultural y/o simbólica representativa para la población residente.	Muy Baja	No se identificaron en estas áreas lugares de importancia cultural y/o simbólica representativa para la población residente.	Muy Baja

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

En la siguiente tabla y Figura 6-16 se presenta el resultado de la interacción de la sensibilidad e importancia para el componente sitios de interés cultural. Para la espacialización de esta variable se construyeron buffer de 32,5 m alrededor de lugares ancestrales con muy alta sensibilidad.

Tabla 6-32 Sensibilidad e importancia del componente sitios de interés cultural y ambiental

RANGOS	ÁREA Ha	ÁREA (%)
Muy Alta	59,99	0,02
Alta	12111,81	4,76
Muy Baja	242379,22	95,22
TOTAL	254551,02	100,00

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

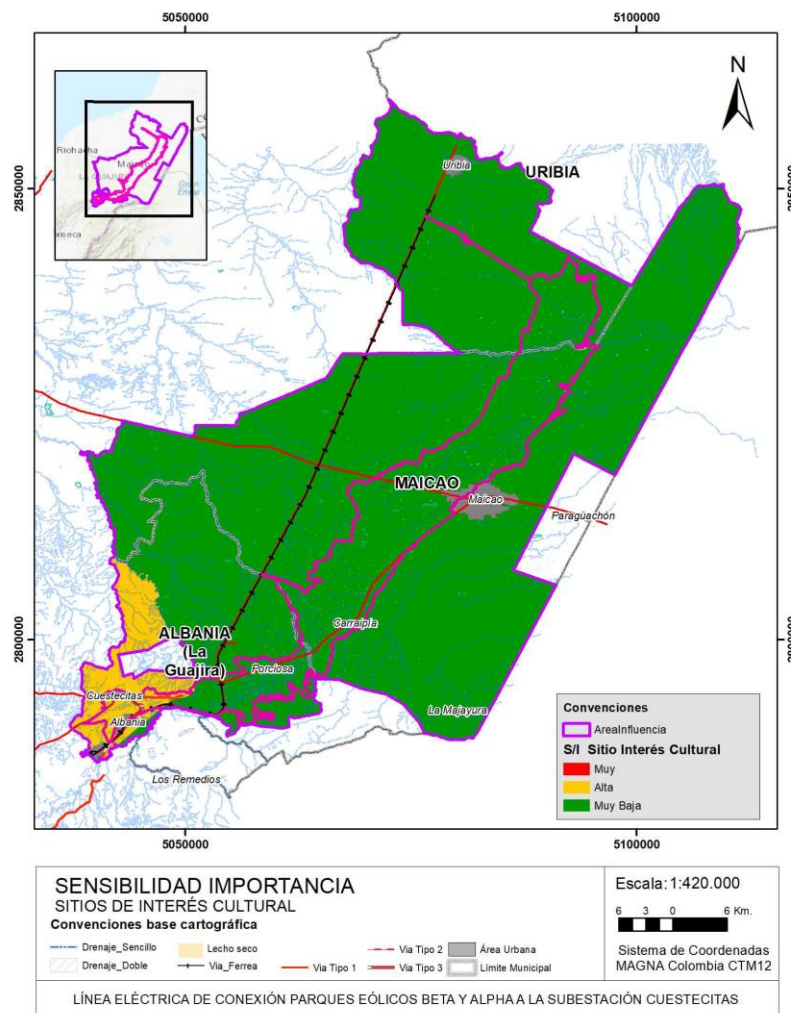


Figura 6-16 Sensibilidad / Importancia de sitios de interés cultural

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

El 95,22% del área zonificada para el medio socioeconómico, presenta una sensibilidad e importancia muy baja, debido a que son áreas de bajo interés cultural.

El 4,75% del área de influencia socioeconómica presenta una sensibilidad e importancia alta, debido a que los jagüeyes, las iglesias y los sitios de pago en el área de la línea negra para los cuatro pueblos de la Sierra Nevada de Santa Marta, son lugares de suma importancia para las comunidades, por lo que cualquier intervención externa debe contar con concertaciones que den aprobación y recomendaciones para poder adelantar algún tipo de intervención.

El 0,023% del área de influencia Socioeconómica presenta una sensibilidad e importancia muy alta, la que corresponde a los cementerios. Estos lugares son sagrados para la comunidad y en la población étnica wayuu representan el nodo de su organización social, pues a través de ellos se define la organización territorial interna al interior del resguardo de la Alta y Media Guajira y se configuran las relaciones sociales que conllevan a dar cuenta de las costumbres en la etnia.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2		Noviembre 2024

6.4.3 Conflictividad

La identificación de conflictividad en comunidades del proyecto dio como resultado que los casos se presentan en seis (6) comunidades étnicas relacionadas con el proyecto, los cuales se describen en la Tabla 6-33. El común denominador está asociado a la disputa de posesión y control territorial, en ese sentido, las comunidades indígenas wayuu residen en un territorio de uso común, que es reconocido a nivel social e institucional por la cohesión que genera en la población para el desarrollo de sus costumbres y permite su pervivencia cultural.

Debido a que las áreas en disputa son definidas a nivel interno y de manera autónoma por las comunidades étnicas, con el tiempo por diversos factores suelen variar los límites de áreas reconocidas socialmente para poder ejercer control territorial. Es decir, se identifican áreas de confluencia en el reclamo de propiedad, más no significa que comprendan toda el área que corresponde a una comunidad determinada.

El análisis de este criterio busca espacializar los lugares donde convergen los reclamos de propiedad en las comunidades relacionadas al Área de influencia con afectación directa por las actividades del proyecto, las cuales hacen parte de las comunidades relacionadas en las resoluciones emitidas por la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa –DANCP–.

Tabla 6-33 Comunidades étnicas del AI con conflictos

NRO	COMUNIDAD	TIPO DE CONFLICTO	DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO
1	Shonkomana	Territorio	En la comunidad se presenta un conflicto familiar por territorio que inicia en el año 2020, con el retorno de familiares que residían en Venezuela y reclaman el reconocimiento de propiedad ancestral a los familiares residentes en la comunidad. Esta situación conlleva a una división familiar y conformación de una nueva comunidad en el mismo territorio, por lo que los familiares más afines a cada núcleo tomaron posición a favor de uno u otro grupo.
2	Campo Florido	Territorio	La comunidad tiene un conflicto territorial con la comunidad de Shonkomana, a quienes les demandan el reconocimiento de un área territorial que les pertenece por ancestralidad. El conflicto por territorio se encuentra activo, sin embargo, la comunidad ha direccionado su atención al proyecto, impidiendo el uso del acceso en su territorio que conduce a las comunidades de Shonkomana, Loma de Jotolimana, Irruaru y Tolinchirijuna, lo cual ha generado mayores tensiones con la comunidad en conflicto.
3	Ekimana	Territorio	En el año 2021 posterior a la protocolización de acuerdos con el proyecto, la comunidad se divide debido a expectativas internas para la obtención de beneficios y uno de los grupos se autoreconoció como una nueva comunidad Kachuerramana, quienes reclaman parte del territorio de Ekimana e inician los trámites para el reconocimiento de su autoridad tradicional ante la secretaria de Asuntos Indígenas de Maicao, la cual no ha sido resuelta.
4	Yosulüu	Territorio	La comunidad tiene conflicto por territorio con la comunidad de Puwaimana, pues los dos se atribuyen la

NRO	COMUNIDAD	TIPO DE CONFLICTO	DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO
			propiedad de un área, en la que de acuerdo a los usos y costumbres no existe certeza de a quien corresponde. Sin embargo, algunos miembros de la comunidad Yosuluu, adelantaron los trámites para la titulación de los predios como privados, lo que acrecentó la disputa conllevando a tener víctimas fatales entre las comunidades y la reubicación de las familias por fuera del área en disputa, situación que agudizó la relación de las partes y desencadenó nuevas faltas que aún no han sido subsanadas de acuerdo a los usos y costumbre de la étnia Wayuu. El territorio en disputa converge con el proyecto entre la infraestructura T46 y T48, que se encuentra ubicada en los predios privados.
5	Sukuluwou	Representatividad y control territorial	En la comunidad se reconocen cuatro clanes ancestrales con Appshana, Ipuana Barros, Jusayu e Ipuana, estos tienen derecho ancestral sobre el territorio que ostenta la comunidad y serían quienes pueden tomar las decisiones sobre el mismo. El conflicto de la comunidad se genera por la representatividad y legitimidad del Clan que guarda relación directa ancestralmente, es decir, uno de los clanes, el Clan Appshana presenta una división entre sus líderes, por un lado Andrés Palacio reconoce la presencia legítima de los otros clanes ancestrales en el territorio y apoya a la autoridad tradicional, sin embargo, el líder Rafael Boscán argumenta que son el único grupo objeto de derecho en el territorio, por lo que no reconoce a la autoridad tradicional y demanda su derecho de ancestralidad sobre el de los otros clanes.
6	Araparen	Territorio	La comunidad tiene un conflicto territorial con la comunidad de Lulusain, las dos comunidades a través de sus autoridades tradicionales manifiestan que tienen posesión ancestral sobre el territorio.

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

Debido a que los conflictos están asociados a la propiedad por territorio en las comunidades étnicas, se califica el nivel de sensibilidad en las áreas donde confluyen los reclamos entre las comunidades identificadas en la Tabla 6-33 y se presentan los criterios de sensibilidad para los conflictos en el Área de Influencia en la Tabla 6-34.

La importancia sobre cada uno de los conflictos está dada en el nivel de tensión que se ha identificado entre las comunidades, por lo que será a partir de las características de cada situación donde se otorgue un valor, acorde a las probabilidades de dirimir el conflicto sea con apoyo institucional o de manera autónoma. En la Tabla 6-34 se presentan los criterios de importancia para cada uno de los conflictos identificados en las comunidades del Área de Influencia.

Tabla 6-34 Sensibilidad ambiental e Importancia para el criterio conflictividad

Conflicto	SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA		ZONIFICACIÓN
Territorio	Alta	Las comunidades indígenas wayuu, han sostenido	Alta	Las situaciones de conflicto entre	Alta

Conflicto	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	ZONIFICACIÓN
	conflictos por territorios a nivel histórico, lo cual permitió consolidar un sistema normativo que permitiera disolver las diferencias entre sus pobladores. De los seis (6) casos identificados para el proyecto, cinco (5) obedecen a conflictos por territorio en las comunidades de Shonkomana, Campo Florido, Ekimana, Yosulüu y Araparen. Los territorios en disputa generan una alta sensibilidad a su intervención, donde se deben tener en cuenta las recomendaciones de cada Autoridad Tradicional y las brindadas por las instituciones garantes, siendo así, es posible adelantar intervenciones externas atendiendo los protocolos puntuales para el tránsito e intervención del territorio, los cuales quedarán consignados en el Manual de Relacionamento Intercultural acordado en los procesos de consulta previa. En este sentido, la calificación de sensibilidad es alta, debido a que se requiere mayor atención a estos casos para evitar nuevas molestias, que incidan sobre las tensiones generadas por las comunidades.	comunidades son de suma importancia para los residentes quienes en este periodo de tensión se mantienen alertas a las acciones o reconocimientos que puedan brindar legitimidad a las demandas realizadas por una comunidad, por lo tanto, hasta que estas diferencias no sean resueltas mediante acuerdos entre las partes. La calificación de importancia es alta, toda vez que los conflictos son remediados entre las partes al transcurrir el tiempo, una vez las partes reconocen opciones que permitan disolver las tensiones y mantienen su disposición para dirimirlo.	

Conflicto	SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA	ZONIFICACIÓN	
Representatividad	Moderada	Las disputas por liderazgos son comunes entre la población indígena wayuu, las cuales se incrementan o disminuyen a causa de las expectativas que puedan generarse por la obtención de algún beneficio individual o colectivo. Para poder contar con la legitimidad o reconocimiento a favor de un líder, se requiere del apoyo colectivo, el cual va encontrando solución a partir de los círculos de palabra y la interacción con figuras representativas para la cultura como el Consejo de Palabreros y las entidades garantes de derechos. Para el proyecto se presenta un (1) caso con la comunidad de Sukuluwou, donde aún persiste la tensión de liderazgo, pero los mecanismos de control social han avanzado en los diferentes diálogos que ratifican su Autoridad Tradicional y el reconocimiento de la presencia ancestral de los distintos clanes en el territorio. Considerando, la existencia de mecanismos culturales e institucionales que apoyan a las comunidades para la obtención de consensos internos, los conflictos por representatividad se califican con una sensibilidad moderada.	Alta	Las disputas por representatividad al mantener un nivel de tensión constante entre los pobladores de una comunidad, se califican con una importancia alta, pues se deben adelantar monitoreos constantes sobre los cambios que puedan surgir para realizar una interlocución adecuada con la comunidad.	Moderada
Áreas de comunidades sin conflictos	Baja	No se identificaron en estas áreas conflictos a nivel interno y entre comunidades por territorio o representatividad, sin embargo, por el cambio en	Baja	No se identificaron en estas áreas conflictos a nivel interno y entre comunidades por territorio o representatividad, sin	Baja

Conflicto	SENSIBILIDAD		IMPORTANCIA	ZONIFICACIÓN
		las dinámicas sociales se mantiene un monitoreo constante desde la gestión social. La calificación es baja, debido a que actualmente no existen conflictos en estas áreas pero el cambio en las dinámicas sociales es constante, lo que mantiene la posibilidad que en algún momento se puedan presentar.	embargo, por el cambio en las dinámicas sociales se mantiene un monitoreo constante desde la gestión social. La calificación es baja, debido a que actualmente no existen conflictos en estas áreas pero el cambio en las dinámicas sociales es constante, lo que mantiene la posibilidad que en algún momento se puedan presentar.	

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

En la Tabla 6-35 y Figura 6-17 se presenta el resultado de la interacción de la sensibilidad e importancia para el componente conflictividad a nivel interno y entre comunidades por territorio o representatividad.

Tabla 6-35 Sensibilidad ambiental e Importancia para el criterio conflictividad

RANGOS	ÁREA Ha	ÁREA (%)
Alta	1.258,62	0,49
Moderada	1.646,20	0,65
Baja	251.646,19	98,86
TOTAL	254.551,02	100

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

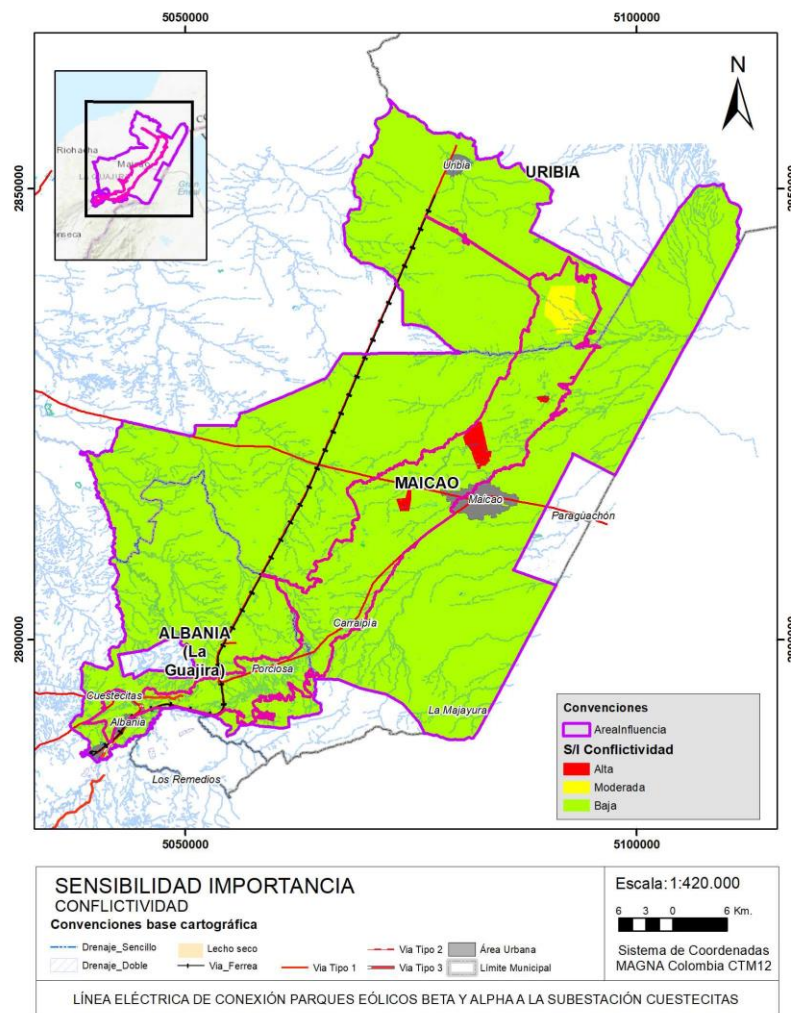


Figura 6-17 Sensibilidad / Importancia de la Conflictividad

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

El 98,87% del área de influencia Socioeconómica presenta una sensibilidad e importancia muy baja, debido a que son áreas de comunidades donde no se identifica conflictos, por una parte se debe a que son comunidades indígenas que no tienen ninguna relación con el proyecto por lo explicado en la definición del área de influencia y en el caso de comunidades no étnicas y propietarios de predios privados no se identificaron conflictos a nivel interno o externo.

El 0,64% del área de influencia Socioeconómica presenta una sensibilidad e importancia Moderada, asociada a áreas de comunidades con conflictos de representatividad, los cuales están siendo abordados por las entidades institucionales correspondientes.

El 0,49% del Área de influencia Socioeconómica, presenta una sensibilidad e importancia Alta, debido a que en estos áreas se presentan conflictos entre comunidades por territorio, todos los casos corresponden a poblaciones indígenas. Es importante resaltar que las recomendaciones de las comunidades serán consignadas en un manual de relacionamiento intercultural donde se puedan definir los protocolos que permitan la ejecución de actividades del proyecto en estos territorios.

6.4.4 Componente arqueológico

Debido a la significancia social y cultural que conlleva el componente arqueológico y la importancia para el área del proyecto, se presenta el análisis de este criterio, el cual busca localizar lugares con dicha sensibilidad al interior del Área de influencia Socioeconómica.

El criterio está fundamentado en el potencial arqueológico que posee el área de estudio en una región determinada, para tal efecto se establecen los siguientes niveles de sensibilidad:

- **Alto potencial Arqueológico y/o cultural (4).** Áreas con alto potencial de presencia efectiva de sitios de valor o interés arqueológico o histórico a nivel local o nacional (sensibilidad alta).
- **Moderado potencial Arqueológico y/o cultural (3).** Áreas donde el paisaje permite suponer con moderada probabilidad, la existencia de sitios, piezas o colecciones de valor o interés arqueológico histórico a nivel local o nacional. Pueden existir evidencias arqueológicas descontextualizadas y/o no estratificadas, así como hallazgos aislados en baja densidad (sensibilidad moderada).
- **Bajo potencial Arqueológico y/o cultural (2).** Áreas con muy pocas o nulas evidencias arqueológicas o donde las características del entorno (acidez de los suelos, alto nivel freático, entre otras) no facilitan la preservación de las mismas. Presenta ausencia de sitios contextualizados y tiene una baja probabilidad de presentar evidencias arqueológicas en baja frecuencia y densidad (sensibilidad baja).
- **Muy bajo potencial arqueológico (1):** Áreas sin presencia alguna de evidencias arqueológicas, caracterizada por condiciones ambientales (geomorfología y suelos) que minimizan el potencial de uso prehispánico (pendiente, CIC, fertilidad) y evitan la preservación de cualquier evidencia (acidez de suelos, niveles de salinidad o freáticos, alteración antrópica moderna, cuerpos de agua) (sensibilidad muy baja).

La información necesaria para determinar la calificación de zonificación para el componente de Potencial Arqueológico I, se obtuvo del **Numeral 5.3.6 Componente Arqueológico**, del presente estudio, en el cual se definen, describen y sustentan las razones y criterios que fueron tenidos en cuenta para determinar la potencialidad arqueológica del área de estudio con base en el diagnóstico arqueológico presentado ante el ICANH para la Resolución 495 del 30 de abril de 2021.

Con base en los análisis realizados para la caracterización del componente arqueológico, en la **Tabla 6.36**, se presenta el resultado de la calificación asignada a cada unidad de potencial arqueológico identificado en área de interés socioeconómico y el área a licenciar, con base en los niveles de sensibilidad establecidos previamente.

Tabla 6.36 Zonificación para el componente de potencial arqueológico

ZONIFICACIÓN POR POTENCIAL ARQUEOLÓGICO	ÁREA DE INFLUENCIA	
	ha	%
Alta	69.086,78	27,14
Baja	48.168,81	18,92
Moderada	136.874,52	53,77
Muy Baja	420,91	0,17
Total	254.551,02	100

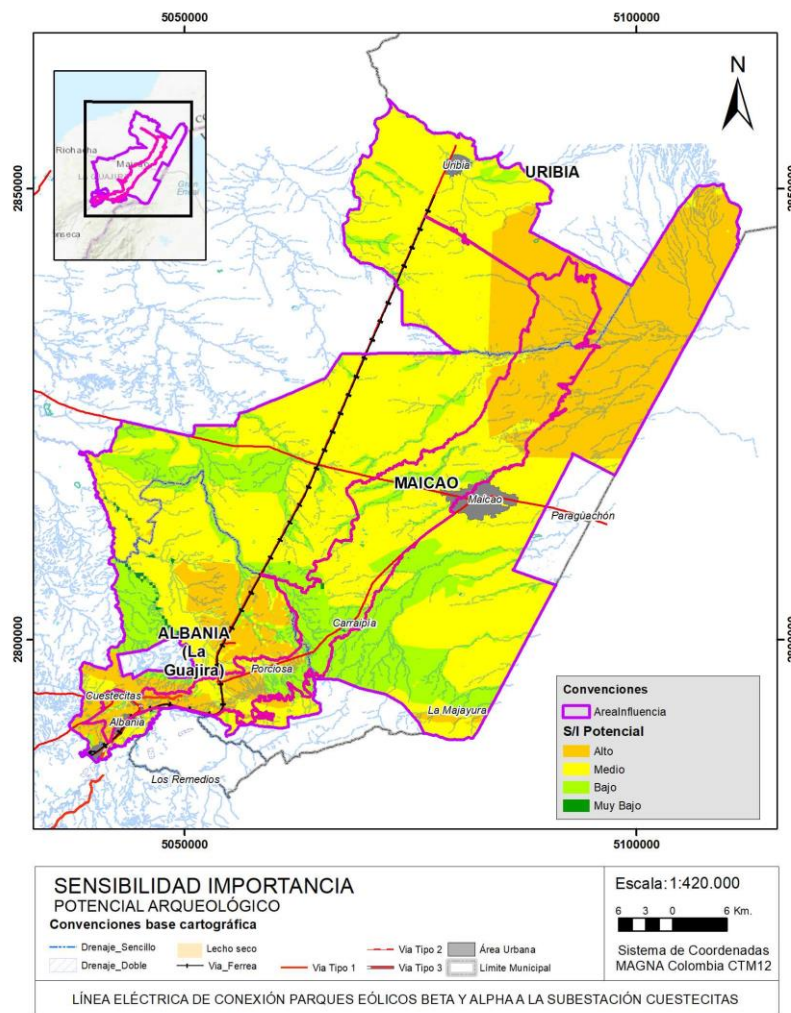


Figura 6-18 Zonificación del potencial arqueológico
FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024. Adaptado de Mazo, 2022.

6.4.5 Resultado Sensibilidad / Importancia medio socioeconómico

El resultado de la zonificación del medio socioeconómico se obtiene a través de la superposición espacial de las variables o criterios socioeconómicos, valorados en los apartados anteriores para estimar un indicador de S/I integrado, mediante el cálculo del máximo valor de los S/I de cada criterio.

En la Tabla 6-37 y Figura 6-19 se presenta el resultado de la interacción de la sensibilidad e importancia para el medio socioeconómico.

Tabla 6-37 Zonificación del medio socioeconómico del AI LE BACU

Zonificación Socioeconómica	Área (ha)	Área (%)
Muy Alta	59,76	0,02
Alta	77713,59	30,53

Zonificación Socioeconómica	Área (ha)	Área (%)
Moderada	138806,18	54,53
Baja	37971,49	14,92
Total general	254551,02	100,00

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

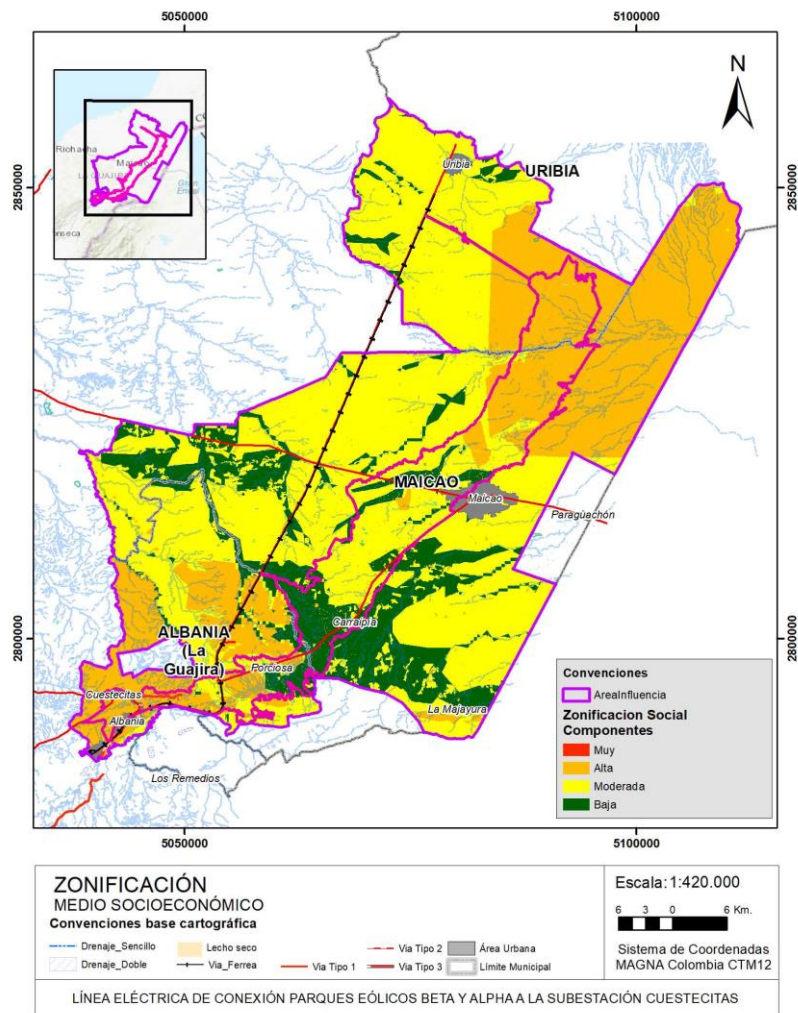


Figura 6-19 Zonificación del medio socioeconómico

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La zonificación ambiental preliminar resultante de la superposición de los medios abiótico, biótico y socioeconómico se presenta en la Tabla 6-38 y la Figura 6-20.

Tabla 6-38 Zonificación ambiental preliminar del AILE BACU

Zonificación Ambiental	Descripción	Área (ha)	Área (%)
Muy Alta	Corresponde a áreas con geoformas como ríos, lagunas u otras naturalmente propensas a inundaciones debido a su condición hidrológica y como principal elemento de cobertura de la tierra. Así mismo se incluyen los paisajes asociados a bosques de galería, cuerpos lenticos naturales y zonas pantanosas. Desde el componente sociocultural incluye los cementerios.	1.307,49	2,88
Alta	Se asocia a zonas que denotan procesos activos o inundaciones periódicas (ej. valles aluviales, planos de inundación, terrazas bajas, albardón, trezado, entre otras) donde predominan suelos de clase 7 con limitaciones de drenaje, lluvias deficientes, condiciones de baja humedad, erosión severa; los paisajes que incrementan la belleza escénica y atraen la atención de los espectadores, su nivel de sensibilidad está asociado a que ya cuentan con la presencia de algún elemento discordante y a su vez son unidades comunes en el territorio, con predominio de coberturas boscosas de arbustales densos, bosques fragmentados con vegetación secundaria y zonas pantanosas. Corresponden a las zonas con mayor capacidad para el mantenimiento de especies en el territorio, asociada a la capacidad de establecerse como hábitat y/o enlaces para el paso de las especies o como zonas de refugio, tránsito o paso que brinda recursos para las especies en el territorio. Socioeconómicamente zonas asociadas a las rancherías Wayuu donde resalta la producción caprina y culturalmente a los sitios de culto, sitios de pago de los pueblos Kogui, Arhuaco, Wiwa y Kankuamo. y jagüeyes.	34.684,76	76,39
Moderada	En estas zonas predominan geoformas que denotan procesos intermitentes, suelos clase seis (6) con limitaciones moderadas, por lo que está muy condicionado para el uso de cultivo específicos o el establecimiento de ganadería bovina y caprina. Parte de las unidades de paisaje de esta categoría exhiben presencia de coberturas naturales en su entorno, más sus características y cualidades paisajísticas se han visto disminuidas por afectaciones de tipo antrópico, como lo son las vegetaciones secundarias y arbustales abiertos cuyos fragmentos remanentes presentan una composición intrínseca de especies, con diversidad de especies media que brindan cierta importancia para la conservación y oferta de servicios ecológicos. Donde resalta la mediana propiedad y la economía agropecuaria.	9.410,00	20,73
TOTAL GENERAL		45402,25	100

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

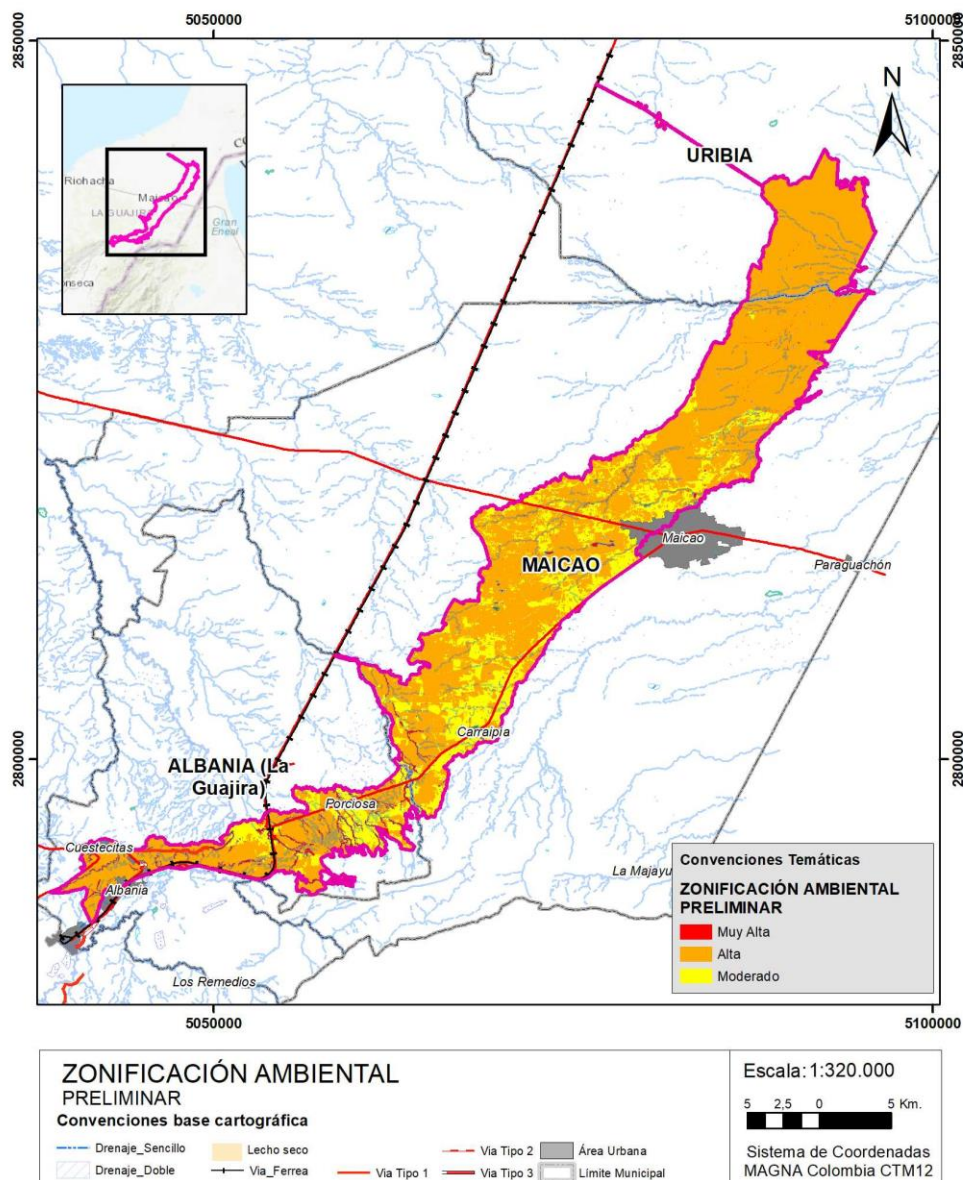


Figura 6-20 Zonificación Ambiental del AI de la LE BACU

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.6 SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA LEGAL Y ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBióTICA

A continuación, se presenta el análisis de sensibilidad del componente legal y normativo expedidos por las diferentes entidades estatales, así como las áreas de interés ambiental circunscritas en el Área de influencia fisicobiótica del proyecto Línea Eléctrica de Conexión Parques Eólicos Beta y Alpha a Subestación Cuestecitas.

6.6.1 Protección de rondas hídrica y nacimientos

Estas rondas se definieron en el Decreto 1449 de 1977 para proteger los bosques y se retomaron en el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015 en su Artículo 2.2.1.1.18.2. Los entes regionales y municipales pueden definir estas rondas dentro de sus jurisdicciones, haciéndolas más restrictivas en sus jurisdicciones.

Para el Área de influencia fisicobiótica del proyecto, se ha tenido en cuenta las rondas de protección definidas por la Nación, Corpoguaajira y los municipios circunscritos es esta área:

- Decreto 1076 – Artículo 2.2.1.1.18.2 (MADS, 2015)
- Plan de Ordenación y Sensibilidad de Cuencas Hidrográficas – Río Ranchería
- Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Albania
- Plan de Ordenamiento Territorial Municipio de Maicao
- Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipio de Uribia

En la Tabla 6-39 se presenta el resumen de las áreas de rondas de nacimientos y cuerpos lenticos y lóticos definidos por las diferentes entidades a nivel nacional, regional y municipal.

Tabla 6-39 Rangos de Sensibilidad para rondas hídricas

Elemento	Sensibilidad	Documento	DESCRIPCIÓN
Nacimientos, manantiales	Muy Alta	Decreto 1076 – Artículo 2.2.1.1.18.2 (MADS., 2015) – POMCA Ranchería	Nacimientos de agua con 100 metros de radio, como franja de protección.
Cuerpos lenticos y lóticos naturales permanentes o intermitentes		Decreto 1076 – Artículo 2.2.1.1.18.2 (MADS., 2015) – POMCA Ranchería	Zonas de ronda de ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua, con una franja de protección de (30) metros como nivel máximo del agua, a cada lado del cauce.
		EOT Municipio de Albania:	Para el curso de agua del río Ranchería se define un corredor de Sensibilidad para protección del cauce de 100 metros de ancho para cada margen (extrema) y, para el resto de los cursos de agua (arroyos, cañadas, etc.) se define un corredor de Sensibilidad para el cauce de 30 m.

Fuente: Geocol Consultores, 2024

6.6.2 Otras restricciones legales y áreas de Sensibilidad

Desde la normatividad nacional de los diferentes sectores se han definido áreas de retiro o derechos de vías para las diferentes actividades de desarrollo del país, como son la infraestructura petrolera, eléctrica y ferroviaria, entre otras. Así mismo, cada operador ha definido áreas de retiro a la infraestructura social y cultural de acuerdo con las dimensiones reales de las actividades a ejecutar y su potencial impacto sobre la infraestructura aledaña. Estas áreas de retiro se presentan en la Tabla 6-40.

Tabla 6-40 Rangos de Sensibilidad ambiental para área de retiro de infraestructura

ELEMENTO	DISTANCIA – ÁREA	SENSIBILIDAD
Jagueyes*, pozos, aljibes	Buffer de 30 metros	Muy Alta
Vía Férrea (ley 769 de 2002)	12 metros (a lado y lado del eje)	Alta
Gasoductos – Oleoductos (NIO-0400, Ecopetrol, 2001)	10 metros (a lado y lado del eje)	Alta
Torres y líneas eléctricas de alta tensión (RETIE) (Se toma la mitad del metraje a cada lado del eje de la línea o torre)	1. Torres y líneas de 500kV sesenta y cinco (65) metros. 2. Torres y líneas de 220/230kV Treinta y dos (32) metros.	Alta

ELEMENTO	DISTANCIA - ÁREA	SENSIBILIDAD
	3. Torres y líneas de 110/115 kV Veinte (20) metros.	
Molinos de viento	Buffer de 20 metros	Alta
Enramadas, bocatomas de acueductos municipales y veredales, puestos de salud, escenarios deportivos, comunales y cementerios	32.5 metros	Alta
Casas habitacionales	32.5 metros	Alta
Vías de transporte terrestre, (Ley 1228 de 2008, Artículo 2º) (A partir del eje de cada calzada)	1. Carreteras de primer orden sesenta (60) metros. 2. Carreteras de segundo orden cuarenta y cinco (45) metros. 3. Carreteras de tercer orden treinta (30) metros.	Moderada

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

Para estos jagüeyes localizados en los sitios donde se tiene infraestructura vial existente y la construcción de una variante acarrea dificultades de tipo social, ambiental y constructivo (Jagüey_124, Jagüey_319, Jagüey_336, Jagüey_361, Jagüey_413, Jagüey_428, Jagüey_449, Jagüey_451, Jagüey_801, Jagüey_812, Jagüey_830, Jagüey_888, Jagüey_905, Jagüey_910, Jagüey_915, Jagüey_923, Jagüey_930, Jagüey_931, Jagüey_947, Jagüey_954, Jagüey_986, Jagüey_987, Jagüey_1029), se propone una zonificación de manejo diferente con el fin de permitir el uso de estos tramos manteniendo su condición actual, estos no serán intervenidos (con aprovechamiento forestal) o adecuados.

Si bien se incluyeron variantes, en atención al requerimiento de información adicional de la ANLA (Requerimiento N° 48), al encontrar accesos existentes que actualmente superponen la ronda de 30 metros de los jagüeyes, y que son utilizados para el tránsito y movilidad de las comunidades, se solicita permitir el uso de estos tramos (*en los accesos existentes localizados al interior de las rondas*), siempre y cuando, las actividades que se ejecuten para las adecuaciones no demanden el uso o afectación de sus los recursos naturales en los mismos; es decir, que se pueda realizar tránsito de vehículos del proyecto, limpieza, mejoramiento de superficie de rodadura y los mantenimientos concertados con las comunidades, posterior a la finalización de la etapa constructiva; con lo anterior se podrá evitar una afectación mayor a los recursos naturales, dada por la construcción de los nuevos accesos; en el **Capítulo 3. Descripción de proyecto Numeral 3.2.3.1.1.1 Corredores de acceso existentes_Caminos y/o senderos Tabla 3-7**, se evidencia como la variante planteada para evitar la ronda de los 30 m, genera un aprovechamiento de recursos adicional al que previamente se podía dar en el área de traslape con la ronda.

Por último, también se solicitan el tránsito por la ronda de 30 m en siete accesos en específico (**Jagüey_361, Jagüey_801, Jagüey_905, Jagüey_915, Jagüey_947, Jagüey_954, Jagüey_1029**), ya que, una vez hecho el análisis de oportunidad de variante, se encontró que estas quedarían sobre infraestructura social, o se requeriría ejecutar adecuaciones sobre la topografía (accesos con terraplén alto) y/o generarían mayor alteración en las condiciones de tipo social. Por lo anterior, se solicita validar el uso de los accesos existentes dentro de la ronda de protección de los jagüeyes; no obstante, es importante precisar que el uso de estos durante las etapas del proyecto no consideran la demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales, y se permita el tránsito de vehículos del proyecto, limpieza, mejoramiento de superficie de rodadura y los mantenimientos concertados con las comunidades, posterior a la finalización de la etapa constructiva.

6.6.3 Áreas protegidas del RUNAP

Los ecosistemas estratégicos, sensibles o áreas protegidas, están definidos como aquellas áreas que son “altamente susceptibles al deterioro por la introducción de factores ajenos o exógenos” (definición del Artículo 1 del Decreto 1753 de 1994); de igual manera, también se definen como ecosistemas en los

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2		Noviembre 2024

que las condiciones de vida están en los límites de tolerancia o aquellos que corren riesgo de destrucción por factores externos, por lo que pueden verse afectados por el desarrollo de algunas de las actividades del proyecto debido a su alta susceptibilidad y vulnerabilidad.

6.6.3.1 Distrito Regional de Manejo integrado Cuenca Baja del río Ranchería

El DRMI Cuenca Baja del río Ranchería se declaró por CORPOGUAJIRA mediante Acuerdo 020 del 19 de diciembre de 2014. De acuerdo con el Plan de Sensibilidad para el DRMI se definieron las siguientes zonas de Sensibilidad:

Tabla 6-41 Sensibilidad para las áreas de manejo del DRMI Cuenca baja del río Ranchería

UNIDAD	DESCRIPCION	SENSIBILIDAD
Zona de Preservación	Espacio del área natural protegida donde el Sensibilidad está dirigido a evitar la alteración, degradación o transformación por actividad humana de los valores naturales existentes (Decreto 2372 de 2010). Lo integran los sectores en mejor estado de conservación del DMI, indispensables para garantizar la prestación de los bienes y servicios que este provee.	Alta
Zona de Restauración para la Preservación	Espacio dirigido al restablecimiento parcial o total de la composición, estructura y función de la diversidad biológica (Decreto 2372 de 2010), debido a la transformación de sus condiciones originales como resultado de la implementación de actividades productivas. Esta zona alberga los sectores que por sus condiciones biofísicas y su importancia ecológica deben ser objeto de actividades dirigidas a su recuperación, para recuperar en lo posible las condiciones ambientales originales y por consiguiente reasignadas a la zona de preservación	
Zona de Uso Sostenible	Espacio donde las condiciones biofísicas y socioeconómicas imperantes hacen factible el desarrollo de actividades productivas y extractivas compatibles con el objetivo de conservación del área protegida (Decreto 2372 de 2010). Esta zona alberga en su mayor proporción sectores donde actualmente se realizan explotaciones agropecuarias, ganadería extensiva y las mayores coberturas en pastos limpios, pastos enmalezados y enrastrojados, adicionalmente está asociado a las coberturas cercanas a los principales centros poblados del área, como lo son las comunidades La Gloria y Aremasahín.	Baja

Fuente: DRMI Cuenca Baja Río Ranchería, Corpoguajira, 2014. Ajustado por Geocol Consultores, 2024

En la Figura 6-21 se puede observar que el DRMI Cuenca Baja del Río Ranchería, se encuentra ubicado en la parte suroccidental de la ventana de análisis. Para el Área de influencia fisicobiótica este DRMI se encuentra en un total de **702,39 hectáreas**, de las cuales **133,91 ha** se encuentran dentro de la zonificación de uso sostenible y **568,48 ha** se encuentran con destino a la restauración para la preservación (Conservación). El DRMI Cuenca Baja del Río Ranchería cubre **16,47%** dentro del Área de influencia fisicobiótica del proyecto.

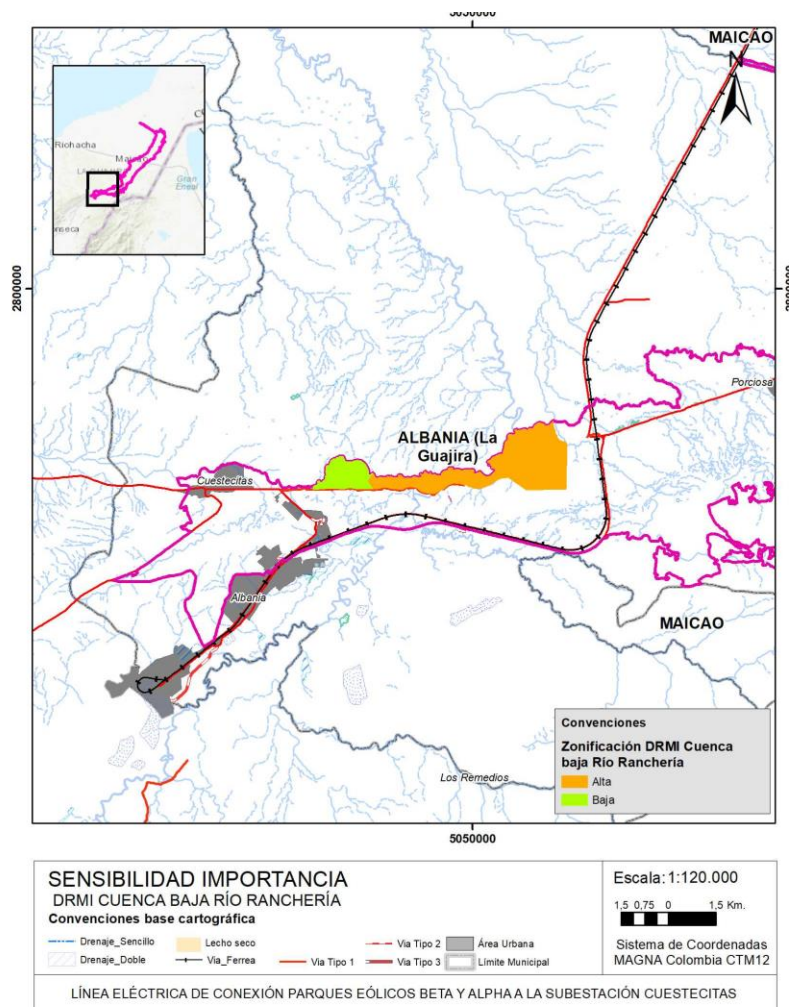


Figura 6-21 Áreas protegidas regionales
FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.6.3.2 Reserva forestal protectora RFP Montes de Oca

La RFP Montes de Oca se declaró por CORPOGUAJIRA mediante Acuerdo 017 de 2007, cuyo plan de manejo se adoptó mediante Acuerdo 001 de 2010 y se amplía su área mediante Acuerdo 022 de 2014. De acuerdo con Plan de Sensibilidad se definieron las siguientes zonas de Sensibilidad:

Tabla 6-42 Sensibilidad para las áreas de manejo de la RFP Montes de Oca

UNIDAD	DESCRIPCION	SENSIBILIDAD
Zona de Preservación	Corresponde esencialmente a una cobertura de bosques secundarios maduros y bosques primarios intervenidos o no, localizados a lo largo y ancho de la Reserva ocupando sitios con diferentes condiciones topográficas y niveles altitudinales.	Alta
Zona de Restauración ecológica	Está conformada por aquellos espacios donde potreros y zonas de cultivo suprimieron y reemplazaron la cobertura boscosa original, perdiéndose así su funcionalidad ecológica.	

Fuente: Acuerdo 017 de 2007, Corpoguajira, 2014. Ajustado por Geocol Consultores, 2024

El Área de influencia fisicobiótica se traslapa con zonas de restauración para la preservación y zonas de uso sostenible. No hay superposición con zonas de intervención del proyecto (para mayores detalles remitirse al Capítulo 5.2.1.3 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas). Para el Área de influencia fisicobiótica del proyecto se encontró una superposición con la Reserva Forestal Protectora Regional Montes de Oca en una extensión de 25,75 ha que representan el 0,06% del total del área. Por su parte, el área de intervención no presenta traslape con dicha área (Ver Figura 6-22).

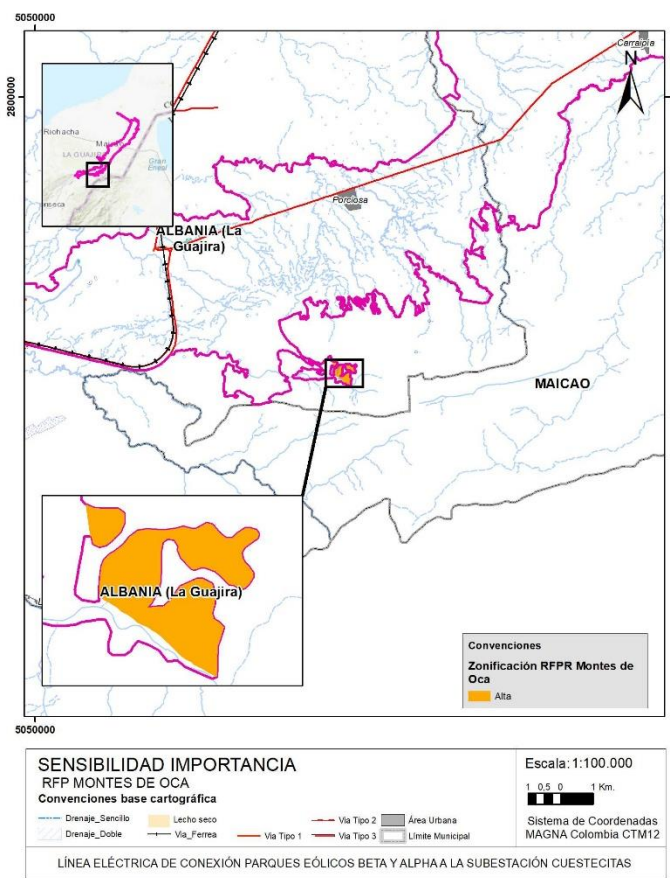


Figura 6-22 Zona de superposición de la RFP Montes de Oca
FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.6.3.3 Reserva natural de la sociedad civil Aguas Blancas – Santa Helena y Mushaisa

La RNSC Aguas Blancas – Santa Helena y Mushaisa, perteneciente a la Sociedad Carbones del Cerrejón Limited, con un área de 1.884,0458 hectáreas se ubica en jurisdicción de los municipios de Hatonuevo y Albania. Fue registrada ante la UASPNN – RUNAP mediante Resolución 118 del 2021 y ampliada mediante Resolución 058 de 2023, emitidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

Tabla 6-43 Sensibilidad para las áreas de Manejo de la RNSC Aguas Blancas – Santa Helena y Mushaisa

UNIDAD	DESCRIPCION	SENSIBILIDAD
Zona de Conservación	Conformada por una muestra de ecosistema natural del Bosque Seco Tropical (BS-T) y del Bosque Xerofítico; ecosistema natural que está conectado con coberturas vegetales vecinas conformando un corredor ecológico.	Alta

UNIDAD	DESCRIPCION	SENSIBILIDAD
Zona de Amortiguación y Sensibilidad especial	Conformada principalmente por especies nativas de sucesión secundaria	

Fuente: Resolución 058 de 2023, MADS 2023. Ajustado por Geocol Consultores, 2024

En la Figura 6-23 se evidencia que la RNSC Aguas Blancas – Santa Helena y Mushaisa se intercepta con el Área de influencia fisicobiótica en un área de 282,33 hectáreas que representa el 0,62%. Dentro de la zona de reserva, 280,74 hectáreas se encontraron en zonas de conservación y 1,59 hectáreas en zona de amortiguación y manejo especial. Por su parte, para el área de intervención del proyecto no se presenta intersección con esta Reserva Natural de la Sociedad Civil.

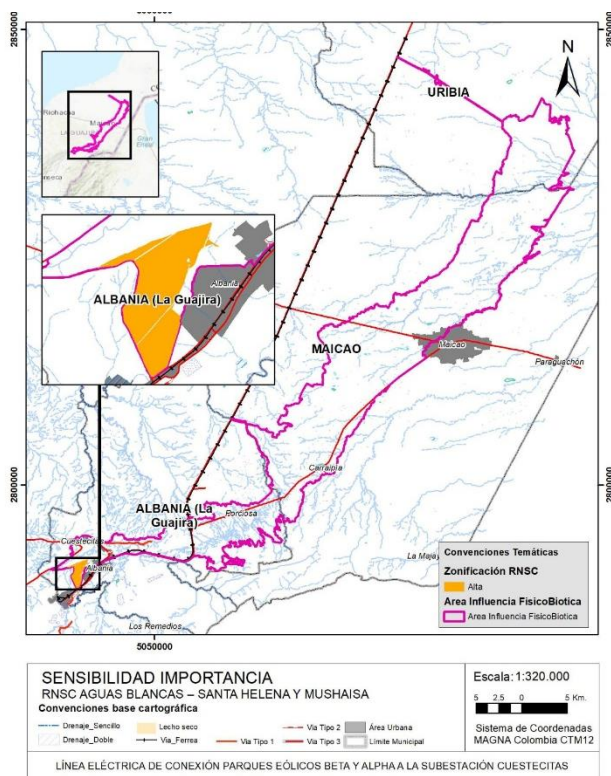


Figura 6-23 Áreas protegidas del SINAP

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.6.4 Ecosistemas Estratégicos

Dentro del grupo de ecosistemas estratégicos para el Área de influencia fisicobiótica del proyecto resaltan el bosque seco tropical y bosques de galería

6.6.4.1 Bosque Seco Tropical (Bs-T)

El ecosistema estratégico de bosque seco tropical presenta una estacionalidad marcada de lluvias que incluye meses de sequía, por tener suelos relativamente fértiles que proporcionan una biodiversidad única de plantas y animales adaptados a condiciones de estrés hídrico y por eso hay altos niveles de endemismo. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) declaró esta formación vegetal como un ecosistema estratégico para la conservación.

El área asociada al bosque seco tropical dentro del Área de influencia fisicobiótica presenta una extensión de **7.478,20 hectáreas** y **representa el 16,47%**. Para el área de intervención se registran

696,45 ha de bosque seco tropical, que representa el 23,67% del área total, como se aprecia en la Figura 6–24 (Capítulo 5.2.1.3 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas).

6.6.4.2 Cobertura de bosque de galería y/o ripario

El bosque de galería y/o se considera una cobertura terrestre de alta importancia dada su capacidad de albergar mayor diversidad de especies de flora y fauna, entre ellas especies con alto valor ecológico, sensibles, restringidas o vedadas. Es importante mencionar que los bosques de galería y/o riparios para el Área de influencia fisicobiótica del proyecto se encuentran en su mayoría asociados a dos grandes cuencas (Cuenca del río Ranchería y Cuenca del río Carraipía), siendo esta cobertura vegetal la que concentra mayor cantidad de biomasa, contando con individuos de porte alto y una gran diversidad de especies en los diferentes estratos, lo que la hace un ecosistema estratégico para la continuidad y conservación de flora, fauna, el recurso hídrico y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos que este tipo de coberturas brinda (Ver Figura 6–24). Dentro del Área de influencia fisicobiótica los bosques de galería y/o ripario se encuentran en 1.032,17 ha con una representatividad del 2,27%. Por otra parte, para el área de intervención los bosques de galería y/o ripario se presentan en 84,84 ha y representan el 3,25% del total (Ver Figura 6–24).

Tanto el bosque seco tropical como los bosques de galería se clasifica en la categoría de Sensibilidad Alta y muy alta respectivamente, para el proyecto Línea Eléctrica de Conexión Parques Eólicos Beta y Alpha a Subestación Cuestecitas.

Tabla 6–44 Sensibilidad para los ecosistemas estratégicos

UNIDAD	SENSIBILIDAD
Bosque Seco Tropical (Bs–T)	Alta
Cobertura de bosque de galería y/o ripario	Muy Alta

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

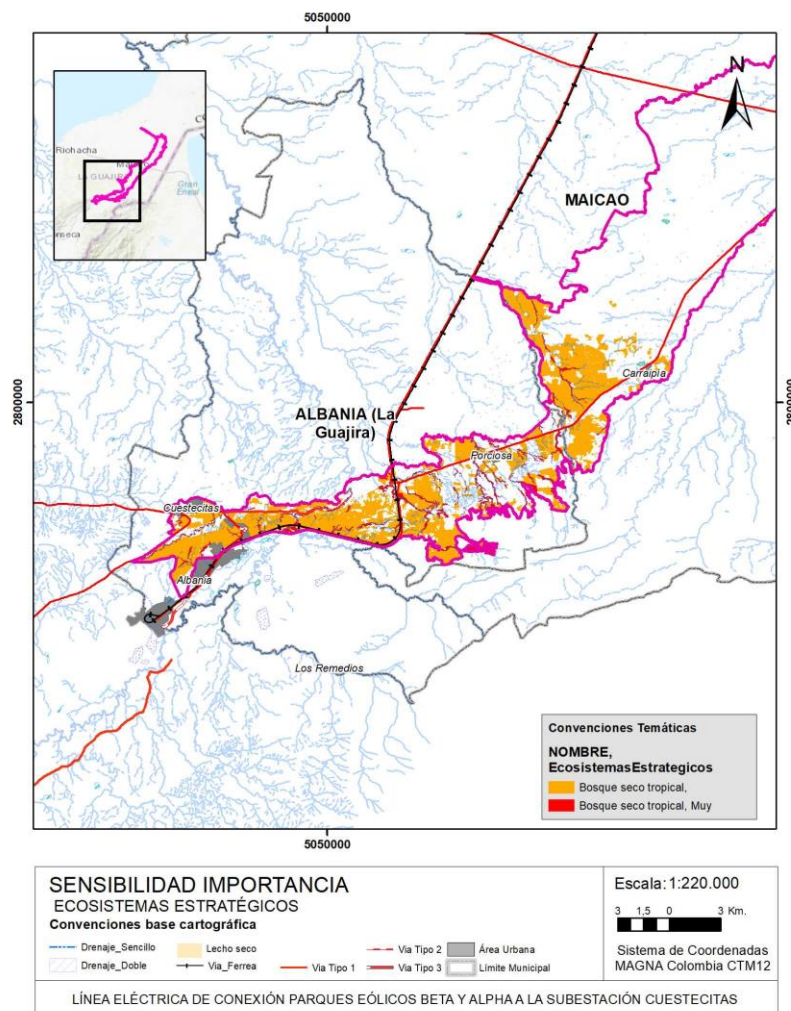


Figura 6–24 Bosques secos y de galería en el Al fisicobiótica.

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.6.5 Determinantes ambientales CORPOGUAJIRA

Según la Resolución 3337 del 28 de noviembre del 2019 “por medio de la cual se identifican y compilan las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial del distrito y los municipios de la jurisdicción de la corporación autónoma regional de la Guajira – CORPOGUAJIRA, a las que se refieren los literales a), b), y c) del numeral 1º del artículo 10º de la ley 388 de 1997”; las determinantes ambientales cumplen una doble función: ser elementos articuladores del territorio y ser orientadoras de los modelos de ocupación territorial de los municipios y distritos propendiendo por la sostenibilidad ambiental y por la reducción de conflictos socio ambientales y territoriales asociados al uso del suelo y al Sensibilidad de los recursos naturales; para el caso del proyecto Línea Eléctrica de Conexión Parques Eólicos Beta y Alpha a Subestación Cuestecitas se localiza sobre los siguientes determinantes:

6.6.5.1 Zonificación POMCA del Río Ranchería

De acuerdo con la zonificación ambiental representada en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Ranchería (POMCA), Acuerdo 004 del 29 de julio de 2014, se presentan en la Figura 6-25 las áreas de importancia ambiental, que de acuerdo con esta zonificación hacen parte del Área de influencia fisicobiótica del proyecto.

A partir de la zonificación y ordenamiento de la cuenca, se identificó dentro del Área de influencia fisicobiótica del proyecto, dos (2) grandes categorías asociadas con áreas de conservación (6649,17 ha) y áreas de desarrollo socioeconómico (1617,63 ha). Dentro del área de intervención se presenta: 423,55 hectáreas se encuentran al interior de áreas de conservación y 302,49 hectáreas en áreas de desarrollo socioeconómico.

Tabla 6-45 Sensibilidad para las áreas de manejo del POMCA del río ranchería

UNIDAD	DESCRIPCION	SENSIBILIDAD
Zonas de Conservación	Conformada por ronda hídrica del Río Ranchería, áreas de preservación hídrica y biológica y áreas de recuperación de la Falla de Oca.	Alta
Áreas de Desarrollo Económico	Clasificadas como áreas urbanas, áreas de producción sostenible y áreas de uso múltiple restringida.	Baja

Fuente: Acuerdo 004 del 29 de julio de 2014, Corpoguajira, 2014. Ajustado por Geocol Consultores, 2024

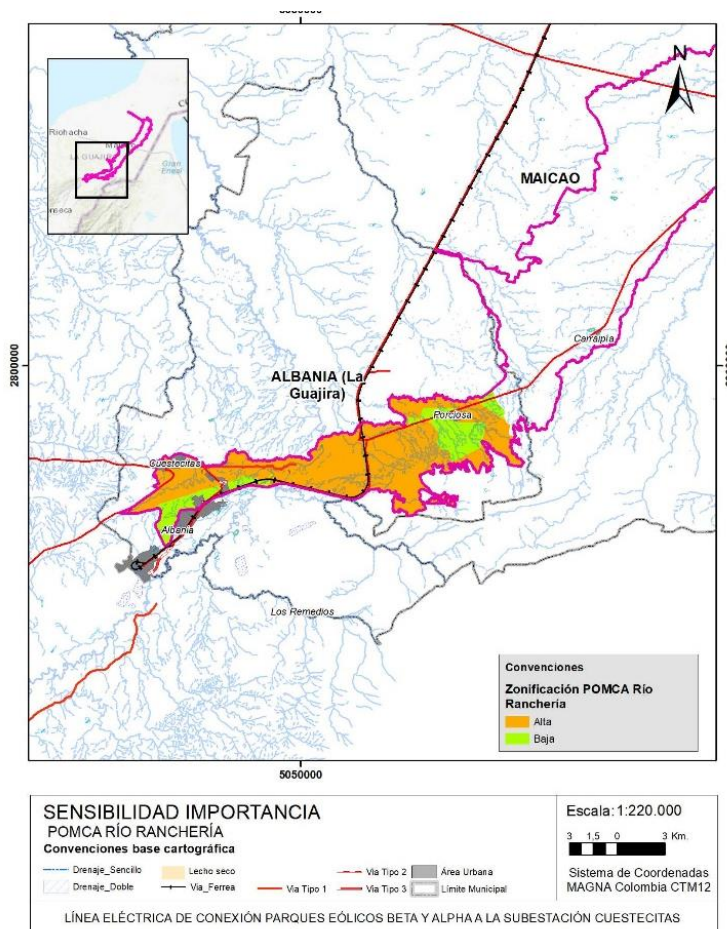


Figura 6-25 Zonificación Río Ranchería

Fuente: Acuerdo 004 del 29 de julio de 2014, Corpoguajira, 2014. Ajustado por Geocol Consultores, 2024

6.6.5.2 Zonificación POMCA del Río Carraipía-Paraguachón

De acuerdo con la zonificación presentada en el mencionado POMCA, el Área de influencia fisicobiótica del proyecto presenta una intercepción con áreas de uso de conservación en un total de **4.772,12 hectáreas** mientras que para el área de intervención el traslape se presenta con **422,35 hectáreas** (Ver Figura 6-26). El área de Conservación del POMCA del río Carraipía – Paraguachón se considera con Sensibilidad Alta (Tabla 6-46).

Tabla 6-46 Sensibilidad para las áreas de manejo del POMCA del Río Carraipía-Paraguachón

UNIDAD	SENSIBILIDAD
Zonas de preservación y reglamentación especial	Alta
Zonas de producción	Moderada

Fuente: Resolución 0913 de 2009, Corpogujaira, 2009. Ajustado por Geocol Consultores, 2024

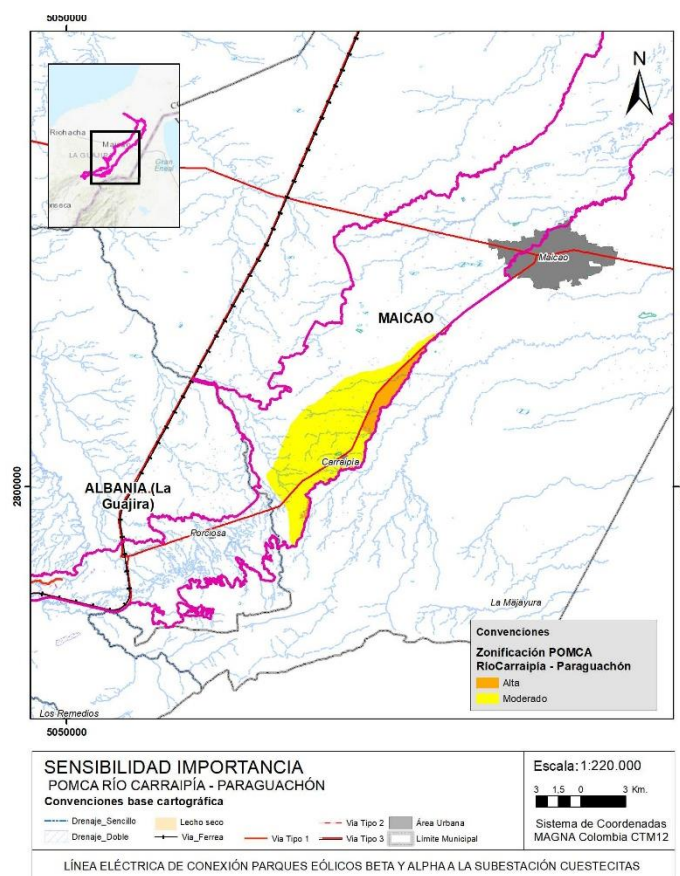


Figura 6-26 Zonificación del POMCA Río Carraipía – Paraguachón

Fuente: Resolución 0913 de 2009, Corpogujaira, 2009. Ajustado por Geocol Consultores, 2024

6.6.6 Corredor Biológico Wüin Manna y áreas de compensación Cerrejón

La Empresa Carbones del Cerrejón Limited., estableció una zona de compensación derivada de las obligaciones del Aprovechamiento forestal otorgado por la Resolución 2748 de 2010 y el Acuerdo 22/2016 de Corpogujaira y a nivel nacional en el marco de las obligaciones ambientales establecidas por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en las Resoluciones 1286 de 2014 - R2 y

Res. 2097 de 2005 - R1, Cerrejón ha desarrollado la estrategia de compensación denominada Corredor Biológico Wüin Manna (corredor del Jaguar y el agua).

El Área de influencia fisicobiótica del proyecto se superpone con **3143,84 ha** de las áreas de compensación de Cerrejón con Corpoguajira, de las cuales en interferencia con el trazado y áreas operativas son **5,72 ha**. En cuanto al Corredor Wüin-Manna, estrategia de compensación del medio biótico de Cerrejón ante ANLA, el Área de influencia fisicobiótica del proyecto LE BACU se superpone en **1.760,85 ha** y las interferencias con el trazado y áreas operativas suman **165,05 ha**.

Estas áreas por su importancia cómo áreas de compensación privadas se definen de Sensibilidad Alta para el proyecto.

Tabla 6-47 Sensibilidad para los ecosistemas estratégicos

UNIDAD	SENSIBILIDAD
Áreas de compensación con Corpoguajira	Alta
Corredor Biológico Wüin Manna	

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

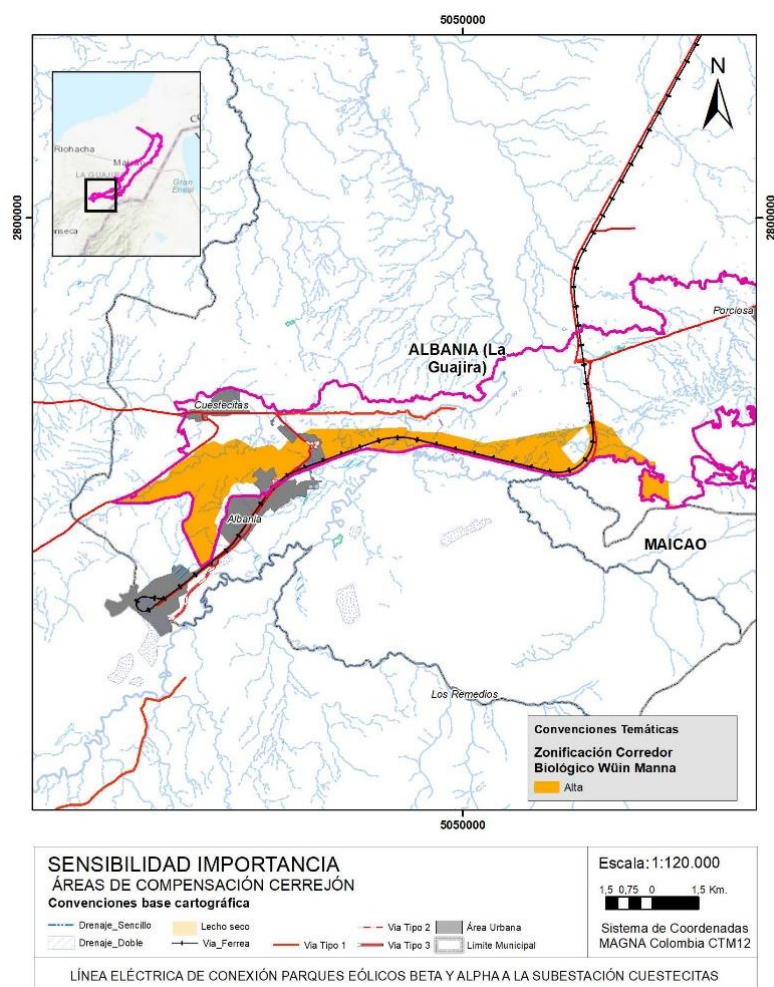


Figura 6-27 Zonas de compensación Cerrejón

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

6.7 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La zonificación ambiental resultante de la interacción por máximos de la zonificación ambiental preliminar y la sensibilidad de las áreas de interés ambiental y legal se presenta en la Tabla 6-48 y la Figura 6-28.

Tabla 6-48 Zonificación ambiental del AI fisicobiótica del proyecto LE BACU

Zonificación Ambiental	Descripción	Área (ha)	Área (%)
Muy Alta	Corresponde a áreas con geoformas como ríos, lagunas u otras naturalmente propensas a inundaciones debido a su condición hidrológica y como principal elemento de cobertura de la tierra. Así mismo se incluyen los paisajes asociados a bosques de galería, cuerpos lenticos naturales y zonas pantanosas. Desde el componente sociocultural incluye los cementerios. Adicionalmente dentro de estas áreas se contempla: - Nacimientos de agua con 100 metros de radio. - Zonas de ronda de ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua, con una franja de protección de (30) metros como nivel máximo del agua, a cada lado del cauce. - Ronda de 100 metros para el río Ranchería en el municipio de Albania - Bosques de Galería y/o ripario Jagueyes, pozos, aljibes: Buffer de 30 metros	4.795,77	10,56
Alta	Se asocia a zonas que denotan procesos activos o inundaciones periódicas (ej. valles aluviales, planos de inundación, terrazas bajas, albardón, trezado, entre otras) donde predominan suelos de clase 7 con limitaciones de drenaje, lluvias deficientes, condiciones de baja humedad, erosión severa; los paisajes que incrementan la belleza escénica y atraen la atención de los espectadores, su nivel de sensibilidad está asociado a que ya cuentan con la presencia de algún elemento discordante y a su vez son unidades comunes en el territorio, con predominio de coberturas boscosas de arbustales densos, bosques fragmentados con vegetación secundaria y zonas pantanosas. Corresponden a las zonas con mayor capacidad para el mantenimiento de especies en el territorio, asociada a la capacidad de establecerse como hábitat y/o enlaces para el paso de las especies o como zonas de refugio, tránsito o paso que brinda recursos para las especies en el territorio. Socioeconómicamente zonas asociadas a las rancherías Wayuu donde resalta la producción caprina y culturalmente a los sitios de culto, sitios de pago de los pueblos Kogui, Arhuaco, Wiwa y Kankuamo. y jagueyes. Áreas con conflictividad social alta. También se incluye en esta categoría los siguientes elementos legales: - Vía Férrea (ley 769 de 2002): 12 metros (a lado y lado del eje) - Gasoductos - Oleoductos (NIO-0400): 10 metros (a lado y lado del eje) - Torres y líneas eléctricas de alta tensión (RETIE) (mitad del metraje a cada lado del eje de la línea o torre): 1. Torres y líneas de 500kV: en una franja de sesenta y cinco (65) metros. 2. Torres y líneas de 220/230kV Treinta y dos (32) metros. 3. Torres y líneas de 110/115 kV Veinte (20) metros. - Molinos de viento: Buffer de 20 metros - Enramadas, bocatomas de acueductos municipales y veredales, puestos de salud, escenarios deportivos e iglesias: 32,5 metros. - Casas habitacionales: 32,5 metros - DRMI Cuenca baja del río Ranchería: Zona de Preservación y Zona de Restauración para la Preservación - RFP Montes de Oca: Zona de Preservación y Zona de Restauración ecológica - RNSC Aguas Blancas – Santa Helena y Mushaisa: Zona de Conservación y Zona de Amortiguación y Sensibilidad especial - Bosque Seco Tropical (Bs-T) - POMCA del río Ranchería: Zonas de Conservación	34.291,17	75,53

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN PARQUES EÓLICOS BETA Y ALPHA A SUBESTACIÓN CUESTECITAS	
Versión 2	Noviembre 2024	

Zonificación Ambiental	Descripción	Área (ha)	Área (%)
	- POMCA del río Carraipía-Paraguachón: Zonas de Conservación - Áreas de compensación de Cerrejón		
Moderada	En estas zonas predominan geoformas que denotan procesos intermitentes, suelos clase seis (6) con limitaciones moderadas, por lo que está muy condicionado para el uso de cultivo específicos o el establecimiento de ganadería bobina y caprina. Parte de las unidades de paisaje de esta categoría exhiben presencia de coberturas naturales en su entorno, más sus características y cualidades paisajísticas se han visto disminuidas por afectaciones de tipo antrópico, como lo son las vegetaciones secundarias y arbustales abiertos cuyos fragmentos remanentes presentan una composición intrínseca de especies, con diversidad de especies media que brindan cierta importancia para la conservación y oferta de servicios ecológicos. Donde resalta la mediana propiedad y la economía agropecuaria. <i>Se incluyen las áreas con conflictividad social moderada.</i> <i>Zonas de importancia para el tránsito de las especies (conectividad funcional), a partir de las rutas de mínimo costo.</i> Adicionalmente, los siguientes elementos espaciales: Vías de transporte terrestre, (Ley 1228 de 2008, Artículo 2º) (A partir del eje de cada calzada) 1. Carreteras de primer orden sesenta (60) metros. 2. Carreteras de segundo orden cuarenta y cinco (45) metros. 3. Carreteras de tercer orden treinta (30) metros.	6.315,31	13,91
TOTAL GENERAL		45402,25	100

FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024

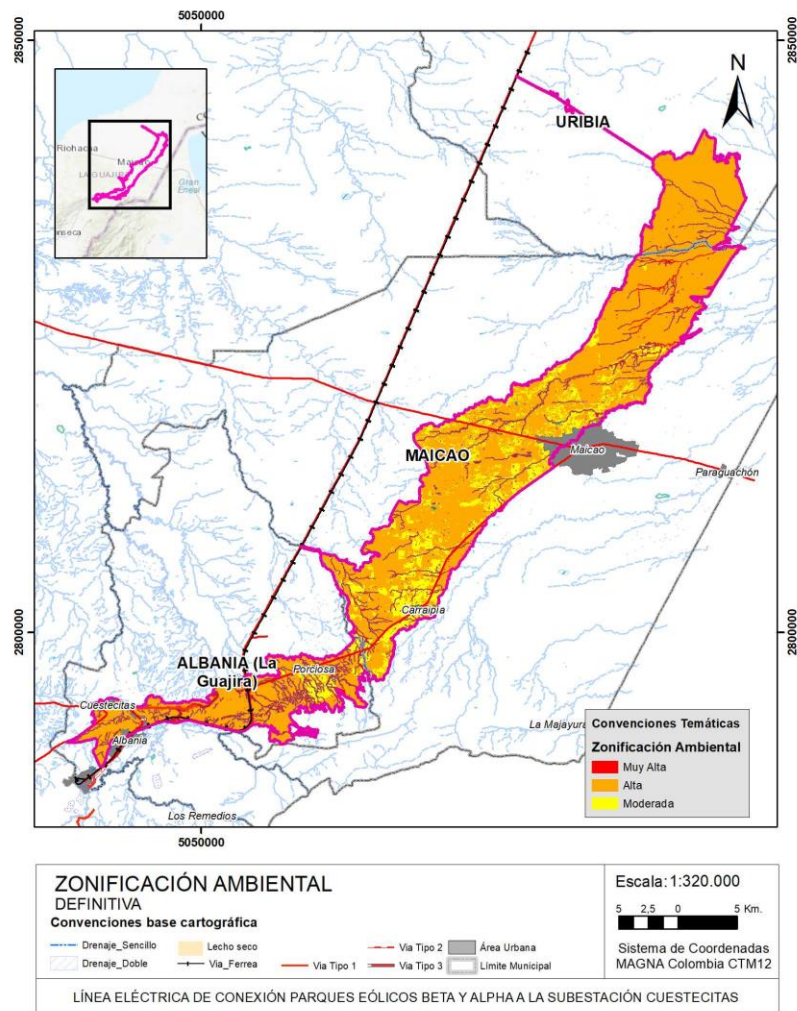


Figura 6-28 Zonificación Ambiental del AI del proyecto LE BACU
FUENTE: GEOCOL CONSULTORES S.A., 2024