

| | | | | |
|--|--------------------------|---|----------------------|----------------------|
| | | | | |
| 1 | Noviembre 2022 | | | |
| 0 | Julio 2022 | | | |
| Versión | Fecha | Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|  Grupo Energía Bogotá UPME 04-2014 REFUERZO SUROCCIDENTAL A 500 kV PROYECTO LA VIRGINIA – ALFÉREZ ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | | | | |
| Capítulo 4 - ÁREA DE INFLUENCIA  | | | | |
| ESCALA SIN | FORMATO Carta | CÓDIGO GEB: EEB-U414-CT102150-L380-HSE-2004 | | |
| | | CÓDIGO CONTRATISTA: 04517.01-INF-LI-EAMB-0015.PDF | | |

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| 1 OBJETIVOS | 9 |
| 2 GENERALIDADES | 9 |
| 3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 9 |
| 4 ÁREA DE INFLUENCIA | 10 |
| 4.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS | 10 |
| 4.2 CONCEPTOS | 11 |
| 4.3 PROCESO METODOLÓGICO | 12 |
| 4.4 DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA | 13 |
| 4.4.1 Fase previa | 13 |
| 4.4.1.1 Delimitación del área de intervención o huella del proyecto | 21 |
| 4.4.1.2 Determinación del área de influencia Preliminar | 36 |
| 4.4.1.2.1 Medio abiótico | 39 |
| 4.4.1.2.2 Medio biótico | 52 |
| 4.4.1.2.3 Medio socioeconómico | 87 |
| 4.4.1.2.4 Componente Paisaje | 97 |
| 4.4.2 Fase de análisis | 117 |
| 4.4.2.1 Determinación del área de influencia Definitiva | 117 |
| 4.4.2.1.1 Impactos identificados y evaluados | 117 |
| 4.4.2.1.2 Área de Influencia Definitiva Medio abiótico | 124 |
| 4.4.2.1.2.1 Geología, geomorfología e hidrogeología | 124 |
| 4.4.2.1.2.2 Geotecnia | 125 |
| 4.4.2.1.2.3 Suelos | 125 |
| 4.4.2.1.2.4 Componente hidrológico y calidad de aguas | 125 |
| 4.4.2.1.2.5 Componente atmósfera | 126 |
| 4.4.2.1.2.6 Área de influencia definitiva medio abiótico | 128 |
| 4.4.2.1.3 Área de Influencia Definitiva Medio biótico | 130 |
| 04.4.2.1.3.1 Coberturas vegetales | 136 |
| 4.4.2.1.3.2 Flora (Hábitats, composición y estructura). | 139 |
| 4.4.2.1.3.3 Fauna (Hábitats, composición y estructura). | 140 |

| | |
|---|------------|
| 4.4.2.1.3.4 Fragmentación y conectividad y ecosistemas estratégicos. | 144 |
| 4.4.2.1.3.5 Ecosistemas acuáticos | 168 |
| 4.4.2.1.3.6 Análisis secuencial para la obtención del área de influencia definitiva del medio biótico | 169 |
| 4.4.2.1.4 Área de Influencia Definitiva Medio socioeconómico | 174 |
| 4.4.2.1.5 Área de Influencia Definitiva Componente Paisaje | 189 |
| 4.4.2.2 Determinación del área de influencia del proyecto | 198 |
| 4.4.2.2.1 Área de Influencia del proyecto | 199 |
| BIBLIOGRAFÍA | 201 |

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1. Criterios utilizados para enmarcar y acotar el área análisis del territorio
- Tabla 2. Etapas y actividades asociadas al proyecto
- Tabla 3. Síntesis análisis previos
- Tabla 4. Identificación preliminar de impactos
- Tabla 5. Criterios para la definición del área de Influencia preliminar del medio abiótico
- Tabla 6. Condiciones hidráulicas
- Tabla 7. Condiciones de calidad del agua
- Tabla 8. Cálculo de la longitud de influencia
- Tabla 9. Criterios por componente para la definición del área de Influencia preliminar del medio biótico.
- Tabla 10. Relación de fases, acciones e impactos provocados por el proyecto en este componente.
- Tabla 11. Resistencias asignadas a unidades por patrones de vegetación.
- Tabla 12. Criterios por componente para la definición del área de Influencia preliminar del medio socioeconómico
- Tabla 13. Impactos identificados comunidades étnicas
- Tabla 14. Unidades territoriales área de Influencia preliminar socioeconómica
- Tabla 15. Síntesis metodológica para determinar el área de influencia preliminar por componentes
- Tabla 16. Intervalos valoración significancia
- Tabla 17. Impactos definitivos medio abiótico
- Tabla 18. Impactos definitivos medio biótico
- Tabla 19. Impactos definitivos del medio socioeconómico.
- Tabla 20. Impactos definitivos componente paisaje.
- Tabla 21. Área de influencia componente hidrológico.
- Tabla 22. Indicadores utilizados para la definición del área de influencia biótica.
-

Tabla 23. Homologación de las clasificaciones obtenidas en calidad hábitat con los valores de resistencia en el modelo de conectividad.

Tabla 24. Límites del área de influencia biótica por uso potencial de la fauna.

Tabla 25. Argumentación ecológica de límites indicados.

Tabla 26. Cambios de rango por modelo de *Catharus ustulatus*.

Tabla 27. Unidades territoriales objeto de reconocimiento de límites veredales

Tabla 28. Unidades territoriales AI definitiva

Tabla 29. Impactos significativos para el proyecto

Tabla 30. Áreas de influencia del proyecto

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fases área de influencia

Figura 2. Área de Intervención del proyecto

Figura 3. Definición de la longitud de influencia

Figura 4. Mapa de ruido modelo preliminar área de influencia componente de ruido

Figura 5. Resultado de la modelación preliminar de ruido, isolínea de 55 dB.

Figura 6. Área de influencia preliminar medio abiótico

Figura 7. Conformación del área de influencia preliminar, en el cual se superponen capas para estructurar una sola por medio (las barreras naturales y artificiales que pueden considerarse como limitantes son transversales a superposición de capas).

Figura 8. Actividades precursoras de impactos significativos que delimitan el AIB preliminar.

Figura 9. Área de influencia biótica preliminar (relación del componente de coberturas vegetales para unidades naturales y seminaturales).

Figura 10. Área de influencia biótica preliminar (relación del componente de coberturas vegetales con unidades degradadas).

Figura 11. Relación entre componente de cobertura vegetal y componente de flora (calidad de hábitat).

Figura 12. Área de influencia preliminar de fauna.

Figura 13. Ejemplo de aplicación de conectividad para limitar el área de influencia biótica.

Figura 14. Ocupaciones de cauce evaluadas (dos) dentro del área de influencia biótica preliminar.

Figura 15. Área de influencia preliminar medio biótico

Figura 16. Área de influencia preliminar medio socioeconómico.

Figura 17. Elementos utilizados para la delimitación del área de influencia preliminar. Cuenca visual y Observadores (Izq.), relieve (Centro) y visibilidad por cuenca visual (viewshed (Der)).

Figura 18. Ejemplos de áreas carentes de observadores donde se ciñe el AI preliminar a la huella del proyecto, indicadas por flechas amarillas.

Figura 19. Ejemplo de áreas con pendiente alta donde observadores más lejanos podrían ver impactada su percepción del paisaje, áreas indicadas por flechas azules.

Figura 20. Ejemplo de área con mayor densidad poblacional que permite la visibilidad del proyecto y su impacto en la percepción visual.

Figura 21. Área de influencia preliminar componente paisaje.

Figura 22. Área de Influencia medio abiótico

Figura 23. Áreas asociadas al desmonte de la vegetación de bajo porte en relación a las actividades precursoras identificadas en el AIB preliminar.

Figura 24. AIB definitiva limitada por barreras geográficas en relación al ahuyentamiento en áreas de servidumbre (áreas degradadas).

Figura 25. AIB definitiva limitada por barreras geográficas en relación al ahuyentamiento desde áreas de servidumbre (áreas naturales y seminaturales).

Figura 26. Ejemplo de modelo de conectividad más compacto en relación al área preliminar.

Figura 27. Uso potencial del hábitat por la fauna.

Figura 28. Ejemplo de diferencias obtenidas para la especie *Catharus ustulatus* contenidas en el AIB definitiva.

Figura 29. Contrastes de los límites del área de influencia biótica definitiva. Relleno de vacíos dentro del polígono (superior izquierda). Límite por accidentes geográficos (superior derecha). Inclusión de cuerpos de agua adyacentes y polígonos cercanos (centro inferior).

Figura 30. Área de Influencia medio biótico.

Figura 31. Área de Influencia medio socioeconómico

Figura 32. Ejemplo de criterios generales aplicados para la definición del AI definitiva de paisaje. Flechas verdes indican áreas donde se aumenta, flechas naranjas donde se restringe el AI.

Figura 33. Ejemplo de áreas puntuales donde pocos observadores permiten aumentar el AI. Flechas blancas representan visibilidad hacia la línea, flechas verdes y naranjas donde el área se aumenta o restringe respectivamente, las flechas azules donde se identifica una vía con visibilidad al proyecto.

Figura 34. Aumento de visibilidad por la pendiente en el relieve.

Figura 35. Ejemplos de áreas con mayor visibilidad de la línea de transmisión indicadas por flechas azules sobre el límite de los 800 m.

Figura 36. Análisis de visibilidad con base en cuencas visuales y observadores

Figura 37. Ejemplos de áreas con predominancia de unidades de importancia paisajística incluidas (flechas verdes) o poca relevancia que fueron excluidas (flechas naranjas).

Figura 38. Ejemplos de delimitación a partir de unidades de paisaje y observadores transitorios respecto a la huella. Las flechas amarillas indican la vía más cercana a la huella del proyecto bajo la cual se restringe o amplía el área.

Figura 39. Ubicación dentro del municipio de Ginebra de observadores dentro del alcance visual del primer plano.

Figura 40. Área de Influencia definitiva componente paisaje.

Figura 41. Área de influencia del proyecto

LISTA DE ANEXOS

Anexo C1. Área de influencia preliminar

Anexo C2. Área de influencia abiótica y de Paisaje

Anexo C3. Área de influencia biótica

Anexo C4. Área de influencia socioeconómica

Anexo C5. Área de influencia del Proyecto

4 ÁREA DE INFLUENCIA

4.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

La definición y delimitación del área de influencia para el proyecto UPME 04-2014 Refuerzo Suroccidental a 500 kV La Virginia - Alférez, se realizó teniendo en cuenta:

- La Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales MGEPEA año 2018 - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, adoptada mediante Resolución 1402 del 25 de julio de 2018.
- Los Términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica TdR-17 Año 2018 - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Adoptados mediante la Resolución 0075 del 18 de enero de 2018.
- Se tomaron en cuenta también las consideraciones para el área de influencia conforme a lo indicado en el Auto 1646 y al Auto 3514 del del 2017 (DAA) y los conceptos emitidos por la autoridad ambiental en la solicitud de información adicional para el EIA (Acta 95 de 2018), así como en el Auto 08333 de 2019, por el cual se da por terminado el trámite de solicitud Licencia Ambiental, iniciado a través del Auto 5648 del 17 de septiembre de 2018 y se toman otras determinaciones.
- Guía para la Definición, Identificación y Delimitación Del Área de Influencia - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Autoridad Nacional de Licencias Ambientales Julio de 2018.

La definición y delimitación involucra un procedimiento metodológico que se detalla en el Capítulo 2, Numeral 2.3.1 del presente Estudio, el cual parte del área de estudio establecida para el entendimiento del territorio en cada uno de los componentes evaluados para los medios abiótico, biótico, socioeconómico y de paisaje, el cual se orienta a definir la extensión de la afectación de los impactos identificados a generar por las actividades del proyecto en el área.

La definición y delimitación del Área de Influencia -AI- implica una fase previa y una fase de análisis. En la fase previa se define el área de análisis de forma amplia y suficiente con base en criterios técnicos que permita empezar a acotar el área de influencia preliminar, así mismo en esta área se incluye la de intervención del proyecto. Con base en el entendimiento de las actividades del proyecto y el análisis de la información secundaria disponible del territorio (que para este caso involucra tanto fuentes oficiales de

información como la información levantada por el EIA ya realizado), se dibujan áreas preliminares de afectación por el proyecto para cada uno de los componentes, grupo de componentes o medio en análisis. Seguidamente en la fase de análisis a partir de la identificación y evaluación de impactos (capítulo 8 Evaluación Ambiental, del Estudio de Impacto Ambiental) se corroboran dichas áreas preliminares con los resultados y análisis de la información que se obtiene en terreno, para posteriormente ajustar mediante procesos iterativos, las áreas de Influencia de cada componente y obtener el Área de Influencia Definitiva. El procedimiento se ilustra en la Figura 1.

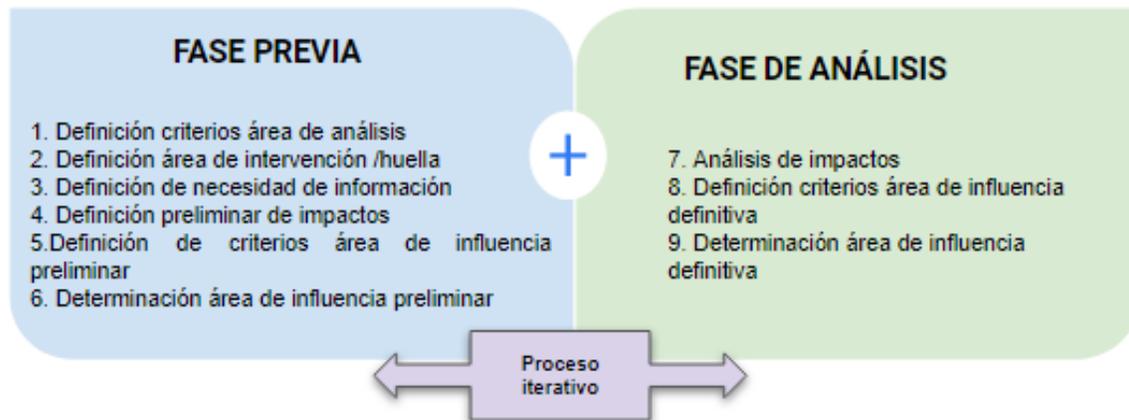


Figura 1. Fases área de influencia

4.2 CONCEPTOS

Son varios los términos o conceptos utilizados en este capítulo, los cuales se hace necesario definir a efecto de contar con la claridad frente a los diferentes pasos metodológicos que se han dado para llegar al área de influencia definitiva. Algunos de los conceptos constituyen elaboración propia para aclarar bases con las que se elaboró el capítulo y las tomadas de otro documento son citados.

- **Área o unidades de análisis:** Corresponde al territorio objeto de caracterización para el cumplimiento de lo establecido en los términos de referencia y para el análisis integral del territorio en función de la definición del área de influencia y su espacialización.
- **Criterio:** Corresponde a la regla, norma o condición que orienta el enfoque de los análisis desde cada medio o componente para enfocar y establecer el área de análisis, el área de influencia preliminar y área de influencia definitiva.

- Área de influencia preliminar: Área de influencia inicial que se construye a partir de la información secundaria disponible del territorio, el análisis preliminar de impactos y de su cobertura.
- Área de influencia definitiva: es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos derivados del desarrollo del proyecto, obra o actividad, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico “..... debe ser planteada en función de unidades de análisis tales como: cuencas hidrográficas, provincias hidrogeológicas, sistemas acuíferos, unidades ambientales costeras, ecosistemas, unidades de paisaje, unidades territoriales.....” (Guía MADS/ANLA, 2018)¹.
- Área de Influencia del proyecto: Es el polígono envolvente del área de influencia definitiva.
- Unidad Territorial: Delimitación del territorio que constituye una unidad de análisis seleccionada dependiendo del nivel de detalle con el que se requiera la información. Esta unidad se aplica para la definición del área de influencia de los componentes del medio socioeconómico, y puede coincidir con la división político-administrativa de los entes territoriales reconocidos legalmente, o responder a una adopción social reconocida por la misma comunidad (ANLA, 2018).

4.3 PROCESO METODOLÓGICO

Si bien tanto los Términos de Referencia TdR-017 como la MGEPEA y la Guía de área de influencia presentan metodologías, para este estudio se han desarrollado diferentes acciones que han permitido llegar al área de influencia definitiva. El proceso metodológico se presenta con mayor detalle en el numeral 2.3.1. Identificación y delimitación del Área de influencia, del capítulo 2 Generalidades.

¹ MADS, Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales año 2018.

4.4 DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El ejercicio de definición, identificación y delimitación del área de influencia parte del entendimiento del territorio, para lo cual se demarca un área de análisis en relación con cada componente en estudio, tal como lo establecen los términos de referencia TdR-017. El análisis de esta área establecida se realiza a partir de la información existente, entre la cual se cuenta con el Estudio de Impacto Ambiental elaborado por Consultoría Colombiana S.A., para este proyecto en el año 2017, del cual se tomó información y se validó aquella relevante para ser incluida en este nuevo estudio, teniendo en cuenta que dicho estudio fue archivado mediante el Auto 08333 de 2018, de igual manera se toma como referencia la información oficial nacional, regional y local disponible.

Paralelamente se avanza en el entendimiento del proyecto, analizando las implicaciones que sobre el territorio pueden tener sus obras y actividades asociadas en cada una de las etapas de implementación, con lo cual se establece el área de intervención del proyecto, denominada también huella del proyecto.

Seguidamente, se realiza el cruce de información obtenida de este entendimiento del territorio y del proyecto, identificando de forma preliminar los impactos que el proyecto puede generar sobre el ambiente en los medios abiótico, biótico, socioeconómico y el componente paisaje, buscando espacializar la extensión que sobre el territorio pueden tener estos impactos. De esta manera el área sobre la cual se estima que se puede extender el impacto se convierte en el área de influencia preliminar para cada uno de los componentes, grupos de componentes o medios en análisis.

4.4.1 Fase previa

La delimitación preliminar de lo que aquí llamaremos posteriormente área de análisis, parte del entendimiento de las características básicas del proyecto, en términos de su localización, de sus obras y actividades asociadas a la construcción y la identificación de forma preliminar del tipo de intervenciones.

Los impactos potenciales de proyectos lineales y particularmente de líneas de transmisión eléctrica son conocidos y es uno de los criterios que orientan esta fase preliminar, por lo cual se tiene en cuenta lo contenido en el documento “Calificación de impactos ambientales potenciales de proyectos, obras y actividades que requieren licencia ambiental”, elaborado por la Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana del

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en 2020, donde se definen unos impactos estandarizados en relación con las actividades o tipos de proyectos evaluados.

En síntesis en esta fase previa se identifican de forma preliminar los medios y componentes potencialmente impactados, así como el área potencialmente impactada y con esta información se inicia la búsqueda de información secundaria que se constituye en la primera iteración de la metodología; así mismo, en concordancia con lo planteado por la MGEPEA en esta fase se plantea el área de influencia preliminar con el objeto de recopilar para la misma la información secundaria y primaria.

Los criterios que de cada medio y componente enmarcan la búsqueda de información para la delimitación inicial del área de análisis, los cuales se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1. Criterios utilizados para enmarcar y acotar el área análisis del territorio

| MEDIO | GRUPO DE COMPONENTES / COMPONENTE EN ANÁLISIS | CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ANÁLISIS |
|----------|---|--|
| ABIÓTICO | Geología y Geomorfología | El área de análisis de los componentes geología y geomorfología se definieron teniendo en cuenta la topografía del terreno, pendientes del terreno, divisorias de agua y cierre de cuencas y microcuencas. Esta área contiene el área de servidumbre, localización de cada una de las torres de energía proyectadas, las plazas de tendido y los sitios de ocupación de cauce (Alcantarillas) con la finalidad de vincular todos los elementos que sean de interés para la caracterización del proyecto. |
| ABIÓTICO | Geotecnia | Para la definición del área de análisis del componente geotécnico se tomó en cuenta principalmente que durante la etapa constructiva del proyecto se realizarán intervenciones cuya extensión viene dada por las obras de movimiento de tierras (descapote, excavaciones, disposición de material de excavación, rellenos y cobertura vegetal), construcción de cimentaciones y obras de protección (tales como: Cunetas, zanja de coronación, revestimientos especiales, descole, trinchos) asociadas a cada uno de los sitios de torre de la línea de transmisión de energía de acuerdo con la información del estudio de suelos y geología de detalle LVAL- V9_15-04-19 elaborado por Consultoría Colombiana S.A., en 2019. <i>El área máxima afectada por las intervenciones geotécnicas asociadas a cada sitio de torre de la línea de transmisión de energía se definió inicialmente como un área de 200 metros de ancho en donde la línea de transmisión está situada en el centro de este.</i> |
| ABIÓTICO | Hidrogeología | A partir de la cartografía geológica de detalle desarrollada en la fase de caracterización del proyecto, se definió un corredor de estudio homólogo, donde se incluye la verificación de cada sitio de torre y demás obras superficiales con la ronda de protección ambiental (100 m para manantiales o nacimientos de agua) asociada al inventario de puntos de agua subterránea (pozos, piezómetros, aljibes y manantiales). |

| MEDIO | GRUPO DE COMPONENTES / COMPONENTE EN ANÁLISIS | CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ANÁLISIS |
|----------|---|--|
| ABIÓTICO | Suelos | A partir del conocimiento de la infraestructura del proyecto, se tomó un área con un buffer de 100 m del eje del trazado, cubriendo así la servidumbre definida para el proyecto, con el fin de contar con una mayor área de análisis territorial, así mismo se tienen en cuenta las áreas de plazas de tendido y patios de almacenamiento. |
| ABIÓTICO | Atmósfera | <p>Para el área de estudio del Componente Atmosférico (calidad del aire y ruido) se consideraron las posibles afectaciones por aquellos aspectos relacionados con las emisiones atmosféricas y de ruido que de manera general puede producir el Proyecto a lo largo del trazado, basado en experiencias de otros proyectos lineales similares. Las afectaciones están relacionadas a la incidencia en la salud pública de los centros poblados y sus habitantes cercanos al proyecto. Estas pueden ir desde molestias leves al bienestar rutinario, hasta potenciales impactos al sistema respiratorio, cardiovascular y nervioso.</p> <p>Lo anterior puede ser cuantificado mediante estimación de emisiones atmosféricas y estudios de propagación de ruido como se realizó en la fase de delimitación del AI definitiva. Para la fase previa, se utilizó la cartografía base existente para la delimitación de accesos, identificación de centros poblados y la topografía del territorio, así como la configuración técnica del proyecto (Servidumbre, sitios de torre, plazas de tendido, ocupaciones de cauce y patios de almacenamiento), para delimitar el área de análisis.</p> <p>Asimismo, por medio de una modelación preliminar se determinó la dinámica de propagación de ruido con el fin conocer la posible incidencia del ruido en las zonas aledañas al proyecto (Ver modelo preliminar en el Anexo C1).</p> |
| ABIÓTICO | Hidrología | <p>Para la delimitación del área de análisis, se consideraron los cuerpos de agua que son superpuestos por la línea de transmisión. De este ejercicio, se identificaron y delimitaron las subcuencas asociadas a estos cuerpos de agua.</p> <p>Adicionalmente, el proyecto plantea dos permisos de ocupación de cauce (Alcantarillas) para el paso de vehículos a los frentes de obra y no contempla solicitud de permisos de concesión de agua ni permisos de vertimientos.</p> <p>Considerando las actividades planteadas, no se identificaron impactos asociados al cambio en la disponibilidad del recurso (Reducir o aumentar la cantidad de agua disponible) y cambios en la temporalidad del recurso hídrico, solo se contempla la alteración momentánea de la calidad fisicoquímica del recurso y la alteración puntual hidrogeomorfológica de la <u>dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico</u>, por la construcción de dichas obras de ocupación de cauce (Alcantarillas).</p> |

| MEDIO | GRUPO DE COMPONENTES / COMPONENTE EN ANÁLISIS | CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ANÁLISIS |
|----------|---|--|
| ABIÓTICO | Calidad del agua superficial / Usos del agua | Dado que no se prevé solicitud de permisos de concesión de agua ni permisos de vertimientos, las características físico químicas o bacteriológicas de los cuerpos de agua, serán susceptibles a afectación en el caso de los cuerpos de agua en los cuales se tiene previsto la solicitud de permisos de ocupación de cauce (Alcantarillas). Adicionalmente, la calidad del agua superficial se puede ver afectada por los aportes de carga sólida que será generada por los fenómenos de lluvia - escorrentía en el área de intervención. Teniendo en cuenta lo anterior, el área de análisis se establece en puntos aguas arriba y aguas abajo de los permisos de ocupación de cauce y en los cuerpos de agua superficial de mayor importancia que se identificaron de acuerdo con trazado del proyecto. |
| BIÓTICO | Coberturas vegetales | <p>El criterio y unidad de análisis corresponde a las unidades de cobertura de la tierra que presentan un cruce con el trazado del proyecto, para lo cual se delimita un buffer entre 600 m a 1 km (límite máximo asociado a una evaluación conservadora) en promedio, que corresponde a un área aceptable en términos de conectividad (distancia de 650 metros utilizada en estudios de conectividad asociada al contexto paisajístico, el cual se refiere a la conectividad del fragmento del ecosistema natural estudiado con otros fragmentos con coberturas naturales²).</p> <p>Partiendo de lo anterior, se incluyen los parches que presentan un cruce con el trazado del proyecto hasta el buffer determinado (asociado al componente flora - hábitats), sin diferenciar su nivel de transformación o degradación, siempre y cuando sean hábitat de especies de flora y fauna. Esto dado que representa un acercamiento a la medición de la fragmentación y conectividad, el cual es un componente estudiado dentro del AIB, donde se espera una mayor extensión a nivel de paisaje.</p> <p>Es de resaltar que para este componente no se espera una propagación del impacto a todo el parche, sino que esta es utilizada como unidad de análisis. Por lo cual, el límite del área de análisis del territorio se enlaza a un límite de conectividad estructural (referencia de 650 metros asociados a la medición del contexto paisajístico y de manera conservadora hasta un kilómetro)³, el cual está dado por el grado de continuidad o adyacencia de los parches en el espacio, cuanto más separados o aislados estén los fragmentos de hábitat, menor conectividad espacial tendrá dicho hábitat en el paisaje⁴.</p> |

² Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y The Nature Conservancy. 2012. Manual del Usuario para la herramienta MAFE Versión 2 - Mapeo de Fórmulas Equivalentes. Convenio de Asociación No. 25 del 2012.

³ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y The Nature Conservancy. 2012. Manual del Usuario para la herramienta MAFE Versión 2 - Mapeo de Fórmulas Equivalentes. Convenio de Asociación No. 25 del 2012.

⁴ TAYLOR, Philip, FAHRIG, Lenore, y WITH, Kimberly. Landscape connectivity: A return to the basics. En: K. Crooks & M. Sanjayan (Eds.), Connectivity Conservation. 2006. pp. 29-43).

| MEDIO | GRUPO DE COMPONENTES / COMPONENTE EN ANÁLISIS | CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ANÁLISIS |
|---------|---|--|
| BIÓTICO | Flora - Hábitats | <p>El criterio es incorporar un área lo suficientemente amplia para la evaluación de los impactos significativos y que contenga la información suficiente para realizar un análisis conservador de la calidad de hábitat actual y sus amenazas circundantes.</p> <p>Se delimita un buffer entre 600 m a 1 km (límite máximo asociado a una evaluación conservadora) en promedio, con el fin determinar las coberturas adyacentes a la zona del proyecto y de casi el doble de lo normalmente utilizado en estudios de conectividad (650 m) para evaluación de estudios de impacto ambiental en Colombia (distancia de 650 metros utilizada en estudios de conectividad asociada al contexto paisajístico, el cual se refiere a la conectividad del fragmento del ecosistema natural estudiado con otros fragmentos con coberturas naturales)⁵ y con el fin de asegurar la adecuada evaluación de los hábitats circundantes.</p> <p>Esta distancia se utiliza de referencia dado que representa un acercamiento a la medición de la fragmentación y conectividad estructural, el cual es un componente estudiado dentro del AIB, donde se espera de este una mayor propagación del impacto en términos de extensión por su análisis a nivel de paisaje.</p> <p>Se incluyen todas las coberturas presentes en el área anteriormente detallada, sin diferenciar su nivel de transformación o degradación, siempre y cuando sean hábitat de especies de flora y fauna, incluyendo hábitat de especies en veda o en alguna categoría de amenaza. Esto con el fin de evaluar las amenazas circundantes al área del proyecto y determinar la calidad de hábitat asociadas a las presiones o amenazas y las sensibilidad de las unidades evaluadas.</p> |
| BIÓTICO | Fauna - Hábitats | <p>La unidad de análisis del componente fauna es entonces el hábitat que interviene el proyecto de forma directa (afectación de coberturas de la tierra homologables al hábitat) e indirecta (modificación de la conectividad y de la calidad de hábitat). De acuerdo a esto, se establece un área de análisis que contemple cambios de hábitat, modificaciones en las poblaciones por la intervención del proyecto, ahuyentamiento por ruido, atropellamiento y colisión de aves.</p> <p>Se realiza un buffer entre 600 m a 1 km acorde al hábitat y que se refiere a la conectividad del fragmento del ecosistema natural estudiado con otros</p> |

⁵ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y The Nature Conservancy. 2012. Manual del Usuario para la herramienta MAFE Versión 2 - Mapeo de Fórmulas Equivalentes. Convenio de Asociación No. 25 del 2012.

| MEDIO | GRUPO DE COMPONENTES / COMPONENTE EN ANÁLISIS | CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ANÁLISIS |
|-------|---|--|
| | | <p>fragmentos con coberturas naturales⁶, con el fin de asegurar la adecuada evaluación de los hábitats circundantes (disponibilidad y posible movilidad), teniendo un área de análisis conservador.</p> <p>Esta distancia se utiliza de referencia dado que representa un acercamiento a la medición de la fragmentación y conectividad estructural, el cual es un componente estudiado dentro del AIB, donde se espera de este una mayor propagación del impacto en términos de extensión por su análisis a nivel de paisaje.</p> <p>Se incluyen todas las coberturas presentes en el área anteriormente detallada, sin diferenciar su nivel de transformación o degradación, siempre y cuando sean hábitat de especies de fauna, incluyendo hábitat de especies en veda o en alguna categoría de amenaza. Esto con el fin de evaluar las amenazas circundantes al área del proyecto y determinar la calidad de hábitat asociadas a las presiones o amenazas y las sensibilidad de las unidades evaluadas.</p> <p>El límite del área de análisis del territorio para este componente se plantea teniendo en cuenta la cercanía de fragmentos naturales y seminaturales al área de intervención, ya que por su distribución dentro del paisaje estos fragmentos se consideran parches, y por lo tanto, más críticos dada su intervención (considerando que no hacen parte de una matriz). Partiendo de lo anterior, se establece un límite basado en las posibles alteraciones del hábitat de las especies identificadas en el contexto regional a manera de comunidades y por lo tanto, se establece un límite dado por la cercanía de parches de forma estructural, la cual tiene como premisa que en cuanto más separados o aislados estén los fragmentos de hábitat, menor conectividad espacial tendrá dicho hábitat en el paisaje⁷.</p> <p>En cuanto a los grupos faunísticos, por la intervención de proyecto se espera una serie de impactos puntuales sobre el hábitat y su calidad a lo largo de los 207 km del trazado del proyecto, considerando que se proyectan intervenciones en su mayoría en áreas menores a una hectárea y en los bordes de los parches, más no una modificación de las condiciones bióticas que alteren la dispersión y ocupación del territorio por parte de las especies. Por lo cual, el valor crítico de 600 metros se utiliza para la identificación de parches cercanos, que puedan verse alterados en su calidad de hábitat por la pérdida de cobertura vegetal según las preferencias de las especies identificadas en el estudio de impacto ambiental.</p> |

⁶ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y The Nature Conservancy. 2012. Manual del Usuario para la herramienta MAFE Versión 2 - Mapeo de Fórmulas Equivalentes. Convenio de Asociación No. 25 del 2012.

⁷ TAYLOR, Philip, FAHRIG, Lenore, y WITH, Kimberly. Landscape connectivity: A return to the basics. En: K. Crooks & M. Sanjayan (Eds.), Connectivity Conservation. 2006. pp. 29–43).

| MEDIO | GRUPO DE COMPONENTES / COMPONENTE EN ANÁLISIS | CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ANÁLISIS |
|---------|---|--|
| BIÓTICO | Fragmentación y conectividad | <p>Se asocia a las áreas circundantes a los parches (bosques y áreas seminaturales) intervenidos por el proyecto, dado que además de los cambios directos sobre la resistencia de coberturas de la tierra se analiza la resistencia asociada a la distancia a recorrer para llegar a otro hábitat natural o seminatural. Esto se contempla dentro del buffer anteriormente mencionado, que tiene una extensión entre 600 m a 1 km⁸ (límite máximo asociado a una evaluación conservadora) aproximadamente.</p> <p>Esta distancia se utiliza de referencia dado que representa un acercamiento a la medición de la fragmentación y conectividad estructural, el cual es un componente estudiado dentro del AIB, donde se espera de este una mayor propagación del impacto en términos de extensión por su análisis a nivel de paisaje.</p> <p>Se aclara que con este análisis no se busca identificar las alteraciones bióticas en toda el área de distribución de las especies de fauna⁹ presentes en el contexto regional o dentro del área de influencia biótica del proyecto (dado que las intervenciones ocasionadas por el proyecto son en la mayoría de los casos puntuales), sino de medir el impacto que ocasiona la disminución y alteración del hábitat en la movilidad de las especies (esto dado que los impactos se proyectan a lo largo de la línea pero con baja extensión en la mayoría de los casos (menores a 1 ha) y por la forma del relieve se proyectan principalmente en el borde de los parches). Por lo tanto, desde un enfoque estructural se considera que la distancia utilizada es conceptualmente suficiente y conservadora, dado que en cuanto más separados o aislados estén los fragmentos de hábitat, menor conectividad espacial tendrá dicho hábitat en el paisaje¹⁰, por lo tanto, mayor resistencia por parte de la matriz y menor movilidad de las comunidades de flora y fauna en el paisaje.</p> |
| BIÓTICO | Hidrobiota - Hábitats | <p>El criterio para la delimitación del área de estudio y de análisis para las comunidades hidrobiológicas, es incorporar los hábitat de las comunidades que corresponden a los ecosistemas acuáticos potencialmente intervenidos por las actividades del proyecto de forma directa o indirecta, que se encuentren en el área del proyecto y que reflejan las características de las cuencas del área.</p> |
| BIÓTICO | Ecosistemas estratégicos | <p>Se incluyen las áreas que interviene el proyecto en categoría SINAP: Reserva Forestal Protectoras Nacionales, Reservas Naturales de la</p> |

⁸ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y The Nature Conservancy. 2012. Manual del Usuario para la herramienta MAFE Versión 2 - Mapeo de Fórmulas Equivalentes. Convenio de Asociación No. 25 del 2012.

⁹ SOBERÓN, Jorge; OSORIO, Luis & TOWNSEND, Peterson. Diferencias conceptuales entre modelación de nichos y modelación de áreas de distribución. En: Revista Mexicana de Biodiversidad. 2017. pp. 437-441.

¹⁰ TAYLOR, Philip, FAHRIG, Lenore, y WITH, Kimberly. Landscape connectivity: A return to the basics. En: K. Crooks & M. Sanjayan (Eds.), Connectivity Conservation. 2006. pp. 29-43).

| MEDIO | GRUPO DE COMPONENTES / COMPONENTE EN ANÁLISIS | CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ANÁLISIS |
|-----------------|---|---|
| | | <p>Sociedad Civil, Parques Naturales Regionales; Áreas de protección complementarias para la conservación que corresponden a las categorías de protección y manejo de recursos naturales renovables reguladas por Ley 2ª de 1959, el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 388 de 1997, los acuerdos reglamentarios que aprueban los planes de ordenamiento municipales y plan de ordenamiento de cuencas y que son áreas que no hacen parte del SINAP.</p> <p>Se incluyen las áreas del Registro único de Ecosistemas y Áreas Ambientales –REAA: creado y reglamentado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible entre las que podrían localizarse en el área del proyecto las siguientes: Paramos (Atlas de Páramos y Páramos delimitados), Humedales RAMSAR, Bosque Seco Tropical, Reservas Forestales de Ley 2 de 1959 (Zona Tipo A), Áreas Susceptibles a Procesos de Restauración Ecológica y Áreas de proyectos Bosques de Paz orientados a la restauración ambiental y reconciliación de víctimas.</p> <p>En el nivel regional y local, se incluyen áreas destinadas para la promoción ambiental desde diferentes instrumentos de ordenamiento como lo son los POMCH, POT y EOT. Adicionalmente, los predios de protección a nivel municipal.</p> |
| SOCIO ECONÓMICO | Económico | Predios con afectaciones por área de servidumbre, e infraestructura requerida para obras o actividades y por demanda de recursos por parte del proyecto. También se analizan las actividades económicas que puedan verse afectadas por las actividades del proyecto. |
| SOCIO ECONÓMICO | Espacial | Unidades territoriales en las cuales se encuentran vías que serán utilizadas como accesos a áreas de intervención y aquellas que tienen alcance de los impactos físicos por aire y ruido. |
| SOCIO ECONÓMICO | Población a reasentar | Predios con afectaciones puntuales en viviendas en las cuales se identifican Unidades Sociales |
| SOCIO-ECONÓMICO | Político - organizativo | Unidades territoriales en las cuales se desarrollarán obras de intervención por parte del proyecto con infraestructura como: torres, plazas de tendido, línea eléctrica, aprovechamiento forestal y ocupaciones de cauce (Alcantarillas), esto genera susceptibilidad a conflictos y expectativas en las comunidades por la presencia e intervención del territorio. |
| SOCIOECONÓMICO | Cultural | Impactos identificado en el marco de las consultas previas de las cuatro comunidades étnicas certificadas al proyecto a saber: Consejo comunitario de la Comunidad Negra del corregimiento de El Tiple AFROTIPLE, Consejo Comunitario de los Corregimiento de San Antonio y El Castillo, Parcialidad Indígena El Machetazo y El Chuzo Hoy Kima Drua del pueblo Emberá Chamí, Parcialidad Indígena de la Cuenca del Río Guabas. |

| MEDIO | GRUPO DE COMPONENTES / COMPONENTE EN ANÁLISIS | CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ANÁLISIS |
|-----------------|---|---|
| SOCIO ECONÓMICO | General | Áreas de análisis de los medios abiótico, biótico y componente paisaje |
| PAISAJE | Visibilidad del paisaje | Superficies visibles del paisaje por los observadores desde puntos fijos (viviendas principalmente). La unidad de análisis corresponde a las unidades de paisaje localizadas en el área del proyecto y que serán potencialmente impactadas, evidenciando o materializando los impactos visuales. |
| | Percepción del paisaje | Percepción del paisaje en el plano inmediato y primer plano. |

4.4.1.1 Delimitación del área de intervención o huella del proyecto

El área de intervención o huella del proyecto comprende el espacio en donde se ejecutarán las obras y actividades asociadas con la construcción de la infraestructura temporal y definitiva de la línea, durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono.

Por lo anterior, para la etapa constructiva el área de intervención corresponde a los sitios de torres, el corredor de servidumbre, las plazas de tendido, los patios de almacenamiento y sitios de ocupación de cauce. Durante la operación y la etapa de desmantelamiento y abandono, el área de intervención se concentra en los sitios de torre y en el corredor de la servidumbre, de esta manera el área de intervención del proyecto se delimita mediante la generación de polígonos envolventes a las obras. En la Tabla 2 se presenta la información de las etapas y actividades del proyecto.

La identificación de las actividades asociadas al proyecto durante las etapas de preconstrucción, construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono, permite establecer las necesidades del proyecto en cuanto al requerimiento recursos naturales o algún otro sitio que aunque no se demande recursos naturales requiere ser intervenido de manera definitiva o temporal para la materialización del proyecto como en el caso de la vegetación. De igual forma, el análisis de estas actividades permite identificar los impactos que se generan y su espacialización en el territorio, de acuerdo con el nivel de sensibilidad de los componentes evaluados para cada uno de los medios.

Tabla 2. Etapas y actividades asociadas al proyecto

| Etapa | Actividades | |
|------------------------------|-------------|---|
| 1. Diseño y preconstrucción | 1 | Planeación y estudios preliminares |
| | 2 | Selección de ruta, trazada, plantillado y replanteo. |
| | 3 | Información y comunicación del proyecto. |
| | 4 | Constitución de servidumbre |
| | 5 | Contratación de mano de obra |
| 2. Construcción | 6 | Demanda de bienes y servicios locales |
| | 7 | Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos |
| | 8 | Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales. |
| | 9 | Replanteo de construcción |
| | 10 | Accesos a sitios de torre y plazas de tendido |
| | 11 | Construcción de obras de drenaje (ocupaciones de cauce) que se requieren para el paso de vehículos. |
| | 12 | Desmonte y descapote de sitios de torre |
| | 13 | Excavaciones para las cimentaciones de los sitios de torres |
| | 14 | Excavaciones con expansivos para las cimentaciones de las torres |
| | 15 | Cimentaciones y rellenos sitios de torre |
| | 16 | Disposición y manejo de materiales sobrantes |
| | 17 | Montaje de estructura (torre) |
| | 18 | Despeje de la servidumbre, patios y/o estaciones de tendido |
| | 19 | Tendido y tensionados |
| | 20 | Obras de protección geotécnica para sitios de torre |
| 3. Operación y mantenimiento | 21 | Transporte, transformación y regulación de energía |
| | 22 | Mantenimiento preventivo, predictivo y / o correctivo de la infraestructura instalada. |

| Etapa | Actividades | |
|--------------------------------|-------------|---|
| | 23 | Control y estabilidad de sitios de torre |
| | 24 | Mantenimiento zona de servidumbre |
| 4. Desmantelamiento y abandono | 25 | Retiro (Desmante de conductores, herrajes, aisladores y estructuras). |
| | 26 | Desmante de infraestructura (Obras civiles de demolición de cimentaciones). |
| | 27 | Restauración |

Fuente: GEB. (2021).

El área de intervención del proyecto se encuentra relacionada con los sitios en donde se desarrollarán las actividades físicas en la etapa de construcción (Ver Figura 2). Las obras del proyecto están asociadas a:

- Sitios de torre
- Servidumbre de 60 m (30 m a cada lado del eje de la línea)
- Plazas de tendido
- Patios de almacenamiento
- Ocupaciones de cauce (dos sitios en todo el proyecto)

El detalle de las áreas y cantidades correspondientes de la infraestructura se presentan en el capítulo 3 Descripción del Proyecto, de igual manera se aclara que las anteriores son las áreas previstas de intervención y de instalación del proyecto y no se contempla intervención o adecuación en los accesos definidos para el proyecto, ya que se utilizarán los accesos existentes en la zona; no obstante desde el medio biótico existe la posibilidad de realizar intervenciones puntuales a la vegetación en algunos accesos, lo cual será definido en la etapa de construcción.

Por otro lado no se incluye los teleféricos, ya que estos pueden variar conforme a las necesidades del contratista de construcción, no obstante se recalca que se utilizarán áreas ya intervenidas o transformadas y no se realizará el uso o aprovechamiento de recursos naturales para la adecuación o uso de los teleféricos.

A modo de resumen en la Tabla 3 se presenta una síntesis de la delimitación para la fase previa.

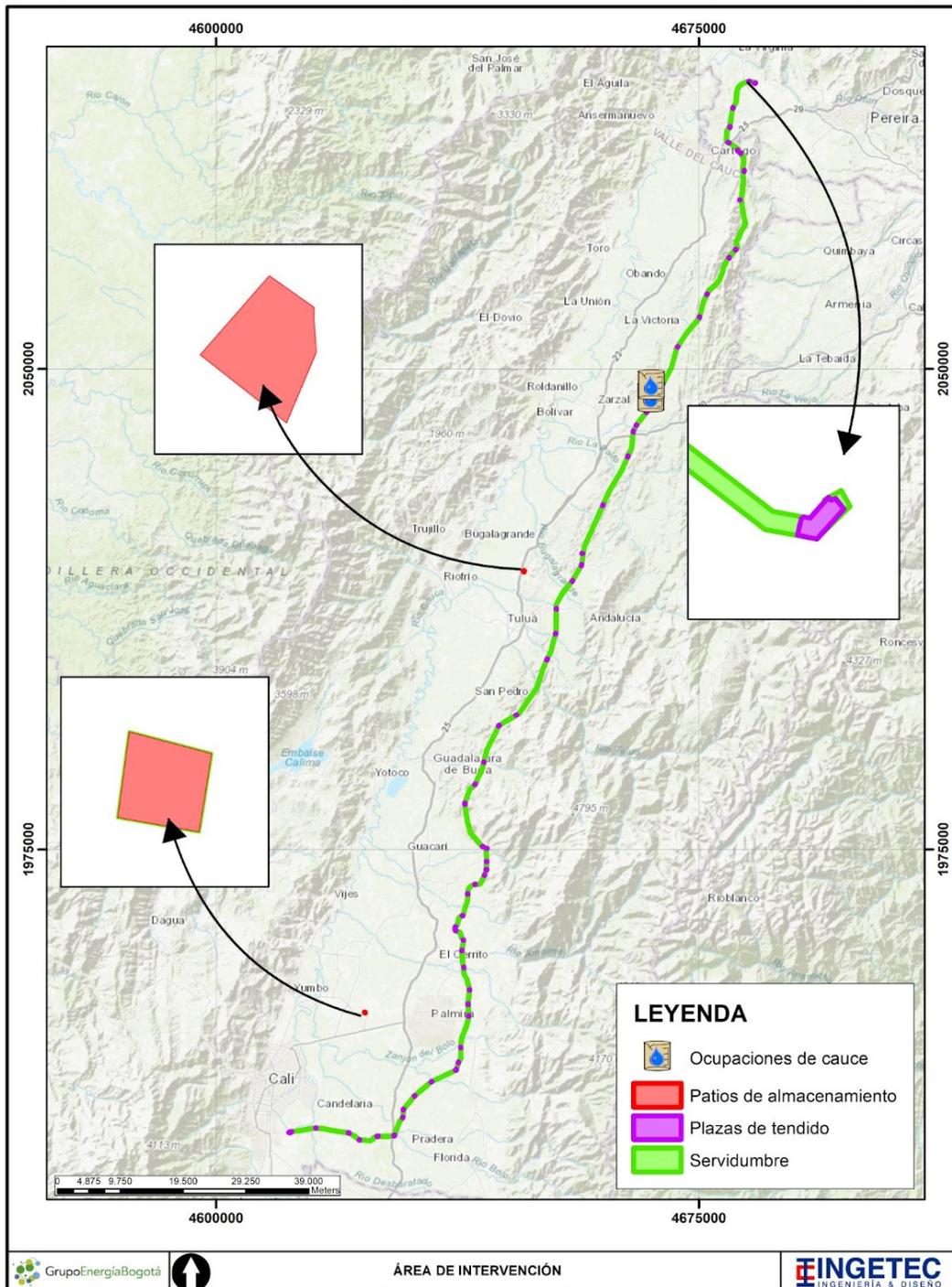


Figura 2. Área de Intervención del proyecto

Tabla 3. Síntesis análisis previos

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto esperado | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Información requerida |
|----------|------------|---|---|--|--|--|--|
| Abiótico | Geosférico | Excavaciones, rellenos sitios de torre y desmonte de infraestructura | Activación o generación de procesos morfodinámicos y cambio de geoformas | Área de intervención del proyecto | Estimativo de generación de procesos morfodinámicos | Sitios de intervención y de disposición de suelos | Características geológicas, morfodinámicas, geotécnicas e hidrogeológicas de los sitios de intervención |
| Abiótico | Atmósfera | Adecuaciones, almacenamiento de materiales, movilización de vehículos, desmonte, descapote, transporte de materiales excavaciones, despeje de áreas con vegetación, desmonte de infraestructura | Aumento en los niveles de ruido, aporte momentáneo de material particulado y/o gases | Área de intervención del proyecto, Accesos carretable Patios de tendido Transporte de maquinaria | Estimativo de generación de gases y partículas Modelaciones preliminares de propagación de ruido | Buffer alrededor de los frentes de obra y accesos y obras temporales | Identificación de elementos vulnerables cerca a sitios de obras Identificación de las características de las áreas a intervenir Modelación preliminar de ruido |
| Abiótico | Suelos | Desmonte, descapote y excavaciones, | Alteración de propiedades físicas y químicas del suelo | Área de intervención del proyecto, plazas de tendido y patios de almacenamiento, sitios de torre | Identificación de movimientos de tierra, sitios de disposición de suelos | Sitios de intervención y de disposición de suelos | Sitios de intervención y de disposición de suelos |
| Abiótico | Hidrología | Construcción de obras de drenaje (ocupaciones de cauce) | Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico | Sitios de ocupación de cauce | Cambios en la geoforma puntualmente en el sitio de la ocupación de cauce en los cuerpos de agua intervenidos | Sitios de ocupación de cauce en los cuerpos de agua intervenidos | Características hidrológicas de los cuerpos de agua potencialmente intervenidos |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto esperado | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Información requerida |
|----------|----------------------|---|--|--|--|--|---|
| Abiótico | Calidad de aguas | Construcción de obras de drenaje (ocupaciones de cauce), disposición y manejo de materiales | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial | Cuerpos de agua lóticos localizados en sitios de obras y en el eje del trazado Cuerpos de agua que requieran ser utilizados por el proyecto para ocupaciones de cauce | Cuerpos de agua intervenidos por obras Cuerpos de agua potencialmente intervenidos por actividades del proyecto Alteración potencial de calidad del agua. Cuerpos de agua principales del territorio. | Cuerpos de agua intervenidos | Características fisicoquímicas del agua Usos y usuarios del agua |
| Abiótico | Hidrogeología | Excavaciones, rellenos sitios de torre | Alteración en la calidad y cantidad del recurso hídrico subterráneo | Manantiales, Piezómetros, Pozos y Aljibes inventariados | Elaboración del inventario de aguas subterráneas en el AI y verificación de infraestructura para que no se cruce con la zona de proyección (100 m) | Puntos de agua subterránea (Manantiales, Piezómetros, Pozos y Aljibes) potencialmente intervenidos | Inventario de puntos de agua subterránea y usos y usuarios del agua |
| Biótico | Coberturas vegetales | Desmonte y descapote de sitios de torre. Despeje de la servidumbre, patios y/o estaciones de tendido (de forma puntual de acuerdo a las necesidades del proyecto). | Afectación a coberturas naturales y seminaturales (Cambio en la distribución de la cobertura vegetal): Cambio en patrones de vegetación en zonas de intervención, zona de torres, plazas de tendido, patios de acopio. En zona servidumbre se realizan intervenciones puntuales en áreas requeridas para la | Unidades de cobertura vegetal localizadas en áreas con posible intervención (asociadas a aprovechamiento forestal o despeje de vegetación de bajo porte). | Delimitación de las unidades de coberturas vegetales: territorios artificializados, territorios agrícolas, bosques y áreas seminaturales, áreas húmedas y superficies de agua. | Unidades de cobertura asociadas a bosques y áreas seminaturales, áreas húmedas y superficies de agua con intervención en fragmentos completos hasta una distancia máxima del buffer (los | Mapa de unidades de cobertura vegetal y usos del suelo en el área de intervención y en un corredor de hasta un kilómetro. |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto esperado | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Información requerida |
|-------|------------|------------------------|--|--------------------------|----------|--|-----------------------|
| | | | <p>construcción y operación de las líneas de transmisión, de forma que permita las labores de tendido del conductor y cable de guarda y no genere acercamientos durante la etapa operativa del Proyecto.</p> <p>Alteración a comunidades de flora amenazada y en veda: Alteración de poblaciones catalogadas como vulnerables por autoridades ambientales o protegidas a nivel nacional/regional (veda).</p> | | | <p>impactos no trascienden más allá de esta distancia, dado que referencian el cambio de los patrones de distribución de la vegetación).</p> <p>Territorios agrícolas únicamente asociados a las áreas de intervención proyectadas (aprovechamiento forestal o despeje de vegetación de bajo porte).</p> | |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto esperado | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Información requerida |
|---------|---|--|---|---|--|---|---|
| Biótico | Flora - Hábitats, composición y estructura. | <p>Desmonte y descapote de sitios de torre.</p> <p>Despeje de la servidumbre, patios y/o estaciones de tendido (de forma puntual de acuerdo a las necesidades del proyecto).</p> | <p>Afectación a coberturas naturales y seminaturales (Cambio en la distribución de la cobertura vegetal): Cambio en patrones de vegetación en zonas de intervención, zona de torres, plazas de tendido, patios de acopio. En zona servidumbre se realizan intervenciones puntuales en áreas requeridas para la construcción y operación de las líneas de transmisión, de forma que permita las labores de tendido del conductor y cable de guarda y no genere acercamientos durante la etapa operativa del Proyecto.</p> <p>Alteración a comunidades de flora amenazada y en veda: Alteración de poblaciones de especies catalogadas como vulnerables por</p> | <p>Coberturas de la tierra que se extiendan hasta 1 km alrededor de la línea (límite máximo asociado a una evaluación conservadora), con el fin de retomar información de vulnerabilidades y amenazas.</p> <p>Esta distancia se utiliza de referencia dado que representa un acercamiento a la medición de la fragmentación y conectividad, el cual es un componente estudiado dentro del AIB, donde se espera de este una mayor propagación del impacto en términos de extensión por su análisis a nivel de paisaje.</p> | <p>Coberturas de la tierra que se transforman según sus características en relación de amenazas circundantes a los parches de unidades naturales y seminaturales, con lo cual se busca entender la relación ecológica entre unidades conservadas y degradadas.</p> | <p>Zonificación de parches según amenazas circundantes.</p> | <p>Mapa de unidades de cobertura vegetal y usos del suelo, cartografía base con infraestructura (vías, caminos, otros) en el área de intervención y en un corredor de hasta un kilómetro.</p> <p>Matriz de calidad de hábitat y amenazas circundantes preliminar o pre campo.</p> |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto esperado | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Información requerida |
|---------|---|--|---|---|--|--|--|
| | | | autoridades ambientales o protegidas a nivel nacional/regional (veda). | | | | |
| Biótico | Fauna - Hábitats, composición y estructura. | <p>Accesos a sitios de torre y plazas de tendido</p> <p>Desmonte y descapote de sitios de torre.</p> <p>Despeje de la servidumbre, patios y/o estaciones de tendido (de forma puntual de acuerdo a las necesidades del proyecto).</p> <p>Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos</p> <p>Montaje de la línea.</p> <p>Transporte, transformación y regulación de energía</p> <p>Mantenimiento zona de servidumbre</p> | <p>Alteración a comunidades de fauna terrestre por: muerte y desplazamiento de individuos.</p> <p>Alteración y pérdida del hábitat por afectación de cobertura vegetal.</p> <p>Alteración de comunidades de fauna por atropellamiento y ruido.</p> <p>Afectación a individuos de algunas especies de aves por colisión con el cable de guarda y conductores de las líneas.</p> <p>Alteración de individuos de especies vulnerables y en categoría de amenaza por obras y actividades del proyecto.</p> | <p>Áreas de intervención por obras y actividades.</p> <p>Unidades de cobertura localizadas en áreas con posible intervención (asociadas a aprovechamiento forestal o despeje de vegetación de bajo porte).</p> <p>Áreas asociadas a la servidumbre, que aunque no presentan una intervención asociada al aprovechamiento forestal, presentan una superposición de sus hábitats con el proyecto.</p> | <p>Áreas de afectación potencial directa por el proyecto (atropellamiento, colisión con conductores, afectación por remoción de vegetación y movimientos de suelos).</p> <p>Áreas de afectación potencial por efectos de las actividades del proyecto: calidad de aire, ruido, calidad de agua. Por alteración de la conectividad.</p> | <p>Áreas potenciales de afectación de fauna de forma directa (sitios de obras), asociado a pérdida de hábitat y disminución de poblaciones.</p> <p>Áreas de afectación potencial indirecta (Fragmentos de cobertura natural y seminatural intervenidos por el proyecto o con superposición con la servidumbre, limitados a partir de un análisis estructural de la conectividad).</p> | <p>Mapa de unidades de cobertura vegetal y usos del suelo en el área de intervención y en un corredor de hasta un kilómetro.</p> <p>Matriz de calidad de hábitat y amenazas circundantes preliminar o pre campo.</p> |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto esperado | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Información requerida |
|---------|------------------------------|---|---|---|--|--|---|
| Biótico | Fragmentación y conectividad | <p>Desmante y descapote de sitios de torre.</p> <p>Despeje de la servidumbre, patios y/o estaciones de tendido (de forma puntual de acuerdo a las necesidades del proyecto).</p> <p>Montaje de la línea.</p> <p>Mantenimiento zona de servidumbre</p> | Alteración de la fragmentación y conectividad de ecosistemas: Son impactos no directos que se traducen en la alteración de relaciones ecológicas, traducido en la propagación y movimiento de especies. | Áreas de conectividad asociadas a unidades naturales y seminaturales intervenidas. | <p>Las áreas adyacentes a las unidades naturales y seminaturales que presentan un valor de conectividad dada su cercanía a las fuentes.</p> <p>Áreas asociadas a la matriz que representan el contexto de resistencias asociadas a las fuentes en el territorio.</p> | Inclusión de áreas que soportan las relaciones ecológicas del territorio y se dividen en matriz y fuentes. | <p>Mapa de unidades de cobertura vegetal y usos del suelo en el área de intervención y en un corredor de hasta un kilómetro.</p> <p>Matriz de peso para cada cobertura de la tierra identificada en la zona de estudio.</p> |
| Biótico | Hidrobiota - Hábitats | Construcción de obras de drenaje (ocupaciones de cauce) que se requieren para el paso de vehículos. | <p>Afectación a ecosistemas acuáticos: Las ocupaciones de cauce pueden provocar incrementos temporales de la concentración de sólidos con la consecuente alteración de las características fisicoquímicas de las aguas y en consecuencia del hábitat de organismos acuáticos.</p> | Cuerpos de agua presentes en la delimitación de coberturas en un área aproximada de un kilómetro. | Cuerpos de agua que presentan una ocupación de cauce por el proyecto. | Ecosistema acuático que presenta probablemente un cambio en su composición y estructura por obras de ocupación de cauce. | <p>Mapa de unidades de cobertura vegetal y usos del suelo en el área de intervención, esto en un corredor de hasta 1 kilómetro.</p> <p>Puntos de ocupaciones de cauce proyectados.</p> |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto esperado | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Información requerida |
|----------------|--------------------------|--|--|--|--|---|---|
| Biótico | Ecosistemas estratégicos | <p>Desmante y descapote de sitios de torre.</p> <p>Despeje de la servidumbre, patios y/o estaciones de tendido (de forma puntual de acuerdo a las necesidades del proyecto).</p> <p>Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos</p> <p>Montaje de la línea.</p> <p>Transporte, transformación y regulación de energía</p> <p>Mantenimiento zona de servidumbre</p> | <p>Afectación a ecosistemas estratégicos por intervenciones directas (ej. aprovechamiento forestal) y por afectaciones derivadas de intervención a ecosistemas cercanos al ecosistema estratégico.</p> | <p>Áreas estratégicas o de especial valor ambiental dentro del área de coberturas de un kilómetro.</p> | <p>Áreas estratégicas o de especial valor ambiental que presentan una intervención directa e indirecta por parte del proyecto.</p> | <p>Alteraciones de condiciones para las áreas estratégicas o de especial valor ambiental.</p> | <p>Mapa de unidades de cobertura vegetal y usos del suelo en el área de intervención, esto en un corredor de hasta 1 kilómetro.</p> <p>Ubicación y límite de las áreas estratégicas o de especial valor ambiental (nacional, regional y local).</p> |
| Socioeconómico | Población a reasentar | <p>Constitución de servidumbre</p> | <p>Traslado involuntario de unidades sociales</p> | <p>Áreas de intervención del proyecto</p> <p>Zonas de servidumbre</p> | <p>La afectación por traslado involuntario se centra en específico en los aspectos prediales por lo tanto el criterio de alcance del impacto está asociado al predio</p> | <p>Áreas de afectación directa asociada a la zona de servidumbre</p> | <p>Información del proyecto y capas prediales</p> <p>Ubicación de infraestructura en la zona de servidumbre</p> |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto esperado | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Información requerida |
|----------------|------------|---|---|---|--|---|---|
| Socioeconómico | Económico | <p>Constitución de servidumbre</p> <p>Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos</p> <p>Construcción de obras de drenaje (ocupaciones de cauce) que se requieren para el paso de vehículos.</p> <p>Desmante y descapote de sitios de torre</p> <p>Excavaciones para las cimentaciones de los sitios de torres</p> <p>Excavaciones con expansivos para las cimentaciones de las torres</p> <p>Disposición y manejo de materiales sobrantes</p> <p>Construcción y montaje de estructura (torre)</p> <p>Despeje de la servidumbre, patios y/o estaciones de tendido</p> <p>Tendido y tensionados</p> <p>Obras de protección geotécnica para sitios de torre</p> | Modificación de las actividades económicas de la zona | Áreas de intervención del proyecto Zona de servidumbre | Desde el proceso de constitución de servidumbre y en la etapa de construcción se prevé que el proyecto genere restricción a algunas actividades económicas que no sean compatibles con lo establecido por el RETIE. así mismo en la etapa constructiva en área de intervención posiblemente se vean afectadas actividades económicas por las obras que se desarrollen. | Áreas de afectación directa asociada a la zona de servidumbre y sitios de uso de recursos naturales | Coberturas vegetales, información de las áreas de intervención del proyecto, información de actividades económicas de los municipios y las unidades territoriales, información actividades económicas de los predios. |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto esperado | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Información requerida |
|----------------|-----------------------|---|--|---|--|---|---|
| Socioeconómico | Espacial | Constitución de servidumbre Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos Construcción de obras de drenaje (ocupaciones de cauce) que se requieren para el paso de vehículos. | Afectación a infraestructura privada y/o pública | Áreas de intervención del proyecto Zona de servidumbre Accesos definidos para el proyecto en zonas rurales (vías veredales) y carretables que se identifiquen en predios privados | En el área de servidumbre que establecerá el proyecto se identifica posiblemente infraestructura privada o comunitaria (pública) la cual no puede coexistir con la línea; por otra parte con la movilización del personal y materiales se pueden ocasionar daños a las vías veredales y accesos privados | Áreas de intervención del proyecto Zona de servidumbre Accesos definidos para el proyecto en zonas rurales (vías veredales) y carretables que se identifiquen en predios privados | Información oficial de las vías plasmadas en cartografía, información de infraestructura social y comunitaria y privada en el área de intervención del proyecto |
| Socioeconómico | Político-organizativo | Todas las etapas y actividades del proyecto | Generación de expectativas | Unidades territoriales (veredas, corregimientos) vinculadas a las obras y actividades del proyecto | La comunidad y actores del proyecto tienen expectativas frente al mismo desde etapas tempranas del proceso de licenciamiento, es un impacto que no es puntual, se refiere a la incidencia en comunidades presentes en el territorio o unidad mínima de análisis de organización del mismo | Unidades territoriales (veredas, corregimientos) vinculadas a las obras y actividades del proyecto | Documentos de ordenamiento territorial oficial Información primaria de parte de la comunidad sobre su territorio |
| Socioeconómico | Cultural | Actividades etapas de pre-construcción, construcción y operación. | Impactos identificados y analizados por comunidades étnicas en el marco de las consultas previas | Análisis en el marco de las consultas previas sobre el alcance o territorialización de los impactos | Análisis de impactos en el marco de las consultas previas | Áreas de importancia para las comunidades étnicas en el marco de las consultas | Resultados de los análisis de caracterización y alcance de impactos comunidades étnicas en el marco de las |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto esperado | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Información requerida |
|---------|------------|--|---|--|---|--|--|
| | | | | | | previas | consultas previas |
| Paisaje | Paisaje | <p>Desmonte y descapote de sitios de torre.</p> <p>Despeje de la servidumbre, patios y/o estaciones de tendido (de forma puntual de acuerdo a las necesidades del proyecto).</p> <p>Montaje de la línea.</p> | <p>Alteración en la percepción visual del paisaje: Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje debido a la instalación de infraestructura o actividades antrópicas que tienen una incidencia visual.</p> | <p>Primer plano y plano inmediato asociado a la visibilidad del proyecto como del observador</p> | <p>Los cambios en la percepción del paisaje son constantes sin y con proyecto, dado que el paisaje está en cambio continuamente dada las transformaciones humanas. Teniendo esto en cuenta se cuantifica la alteración provocada por el proyecto.</p> | <p>Alteración del paisaje producida por el proyecto, teniendo en cuenta la visibilidad de asentamiento y ubicaciones de paso concurrido cercano.</p> | <p>Huella del proyecto.</p> <p>Características de visibilidad del terreno.</p> <p>Ubicación de observadores.</p> |

Establecidos los criterios sobre los que se inicia la búsqueda de información para la delimitación preliminar del área de influencia y con la información secundaria recopilada, se definen las unidades de análisis. Estas corresponden a elementos funcionales asociados a los medios y componentes; es decir son unidades que funcionan articuladamente y que al ser intervenidas pueden ser alterados en toda su unidad.

La definición preliminar de las unidades de análisis, es revisada con base en los procesos iterativos que permiten precisar la cobertura de los impactos y su significancia. Es decir que es con los análisis sucesivos que no solamente se delimita con mayor certidumbre el área de influencia sino que también se establece si las unidades de análisis inicialmente establecidas son impactadas en su totalidad.

4.4.1.2 Determinación del área de influencia Preliminar

Para la delimitación del área preliminar, se realiza la revisión de la información secundaria, la cartografía disponible y la identificación preliminar de impactos teniendo en cuenta el listado de impactos ambientales específicos en el marco del licenciamiento ambiental elaborado por la Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible 2020 (ver Tabla 4), con la cual se determinan sitios de muestreo o de importancia para el proyecto, esta área preliminar se ajustó posteriormente con base en los resultados de la caracterización proveniente de los análisis de la información primaria obtenida mediante el trabajo de campo y la evaluación de impactos.

Tabla 4. Identificación preliminar de impactos

| Medio | Impacto | Descripción |
|----------|---|---|
| Abiótico | Generación de procesos morfodinámicos | Activación o generación de procesos morfodinámicos que puedan generar inestabilidad en los sitios de torre. |
| | Alteración a la calidad del aire | Generación de material particulado y/o gases por utilización de maquinaria y equipos, excavaciones, acopio de materiales y tránsito de vehículos |
| | Alteración en los niveles de presión sonora | Aumento en los niveles de ruido generados por la maquinaria y actividades llevadas a cabo durante la etapa de construcción, izado y tendido, rocería o tala de árboles en los accesos en predios privados, así como tránsito sobre estos accesos definidos por el proyecto. |
| | Generación de campos electromagnéticos | Efecto corona en una línea de transmisión: vibración mecánica, calor alrededor de los conductores o calentamiento de la superficie, ruido audible, interferencias electromagnéticas. |

| Medio | Impacto | Descripción |
|---------|---|--|
| | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial | La modificación de las características fisicoquímicas de los cuerpos de agua intervenidos a causa de las ocupaciones de cauce requeridas por el proyecto. Afectación a cuerpos de agua por escorrentía de sedimentos desde sitios de obra (Sitios de torre, patios de tendido). |
| | Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico | Posible afectación a la dinámica fluvial por la incorporación de obras de ocupación de cauce en dos puntos. |
| | Alteración a la calidad del suelo | Alteración de propiedades físicas y químicas del suelo por movimiento y remoción parcial o total de zonas a intervenir, así como por la colocación de infraestructura provisional. |
| | Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo | Modificación de las características fisicoquímicas de las aguas subterráneas en sitios muy puntuales donde se requiera cimentaciones de mayor profundidad que las excavaciones promedio. |
| | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | Modificación de la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo en sitios muy puntuales donde se requiera cimentaciones de mayor profundidad que las excavaciones promedio. |
| Biótico | Afectación a coberturas naturales y seminaturales (Cambio en la distribución de la cobertura vegetal) | Cambio en patrones de vegetación en zonas de intervención, zona de torres, plazas de tendido, patios de acopio. En zona servidumbre se intervienen áreas para la construcción y operación de las líneas de transmisión, de forma que permita las labores de tendido del conductor y cable de guarda y no genere acercamientos durante la etapa operativa del Proyecto. |
| | Alteración a comunidades de flora amenazada y en veda | Alteración de comunidades catalogadas como vulnerables por autoridades ambientales o protegidas a nivel nacional/regional (veda). La alteración se daría por aprovechamiento forestal y adecuación de áreas requeridas por el proyecto. |
| | Alteración a comunidades de fauna terrestre | Alteración a comunidades de fauna terrestre por: muerte y desplazamiento de individuos. Alteración y pérdida del hábitat por afectación de cobertura vegetal. Alteración de comunidades de fauna por atropellamiento y ruido. Afectación a individuos de algunas especies de aves por colisión con infraestructura lineal proyectada (conductor y teleféricos). Alteración de individuos de fauna de especies vulnerables y en categoría de amenaza, por obras y actividades del |

| Medio | Impacto | Descripción |
|----------------|--|---|
| | | proyecto. |
| | Alteración de la fragmentación y conectividad de ecosistemas | Se traduce en la disminución de hábitat relacionado con la alteración de relaciones ecológicas actuales (sin proyecto), del intercambio genético, entre otras que se traducen finalmente en la disminución de poblaciones de flora y fauna. |
| | Afectación a ecosistemas acuáticos | Las ocupaciones de cauce pueden provocar la afectación de ecosistemas acuáticos por incrementos temporales de la concentración de sólidos con la consecuente alteración de las características fisicoquímicas de las aguas y en consecuencia del hábitat de organismos acuáticos. |
| | Afectación a ecosistemas estratégicos | Posible alteración de ecosistemas en áreas de especial valor ambiental para las estructuras de organización del territorio. En caso de presentarse intervención (áreas para la construcción y operación de las líneas de transmisión, de forma que se permita las labores de tendido del conductor y cable de guarda y no genere acercamientos durante la etapa operativa del Proyecto) sobre ecosistemas estratégicos se determinarán los manejos adecuados para atender este impacto. |
| Socioeconómico | Generación y/o alteración de conflictos sociales | El proyecto ha tenido distintos procesos en el territorio relacionados con el trámite de licenciamiento a saber DAA y EIA en el año 2018, así mismo, el GEB adelanta relacionamiento con comunidades por lo anterior hay comunidades con expectativas negativas y positivas, así como conflictos hacia el proyecto; se prevé que se continúen generando conflictos sociales en las distintas etapas del proyecto. |
| | Modificación de las actividades económicas de la zona | <p>Con ocasión de las diversas actividades del proyecto, movilización de equipos, uso de accesos privados y en áreas de obras se pueden ocasionar afectaciones puntuales a actividades económicas que se desarrollan.</p> <p>Las actividades de construcción, requiere de intervenciones puntuales en predios públicos y/o privados, las cuales limitan de manera temporal al uso productivo y en algunos casos limitación permanente en el caso de los sitios de torre configurando un daño emergente y un lucro cesante.</p> <p>La servidumbre limita el ejercicio de diferentes actividades económicas: siembra de árboles o arbustos que afectan la seguridad, se prohíbe construcciones, edificaciones o estructuras para albergar personas o animales. No se permite concentración de personas ni el uso como lugares de parqueo, para la reparación de vehículos o para el desarrollo de actividades comerciales o recreacionales.</p> |

| Medio | Impacto | Descripción |
|---------|---|---|
| | Afectación a infraestructura privada y/o pública | El proyecto requiere utilizar accesos que son de carácter privado para movilizarse hacia sitios de torre y en general obras del proyecto, por lo que se pueden presentar afectaciones por el paso de vehículos en los accesos privados y su infraestructura aledaña, así como infraestructura pública como vías en específico veredales que podrían verse afectadas. Por otra parte el proyecto requiere implantar la servidumbre, espacio sobre el cual posiblemente se identifique infraestructura privada que deba ser demolida. |
| | Traslado involuntario de población | Debido a la necesidad de constituir la servidumbre se requiere acorde a lo establecido en el RETIE que ninguna vivienda se encuentre en el área de servidumbre, por lo que las unidades sociales que habiten en estas áreas deberán ser trasladadas. |
| | Impactos identificados y analizados por comunidades étnicas | En el marco de las consultas previas se analizan los impactos y su incidencia. |
| Paisaje | Alteración en la percepción visual del paisaje | Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje debido a la instalación de infraestructura o actividades antrópicas que tienen una incidencia visual. |

Los criterios para la determinación del área de influencia preliminar para cada medio y componente se describen a continuación:

4.4.1.2.1 Medio abiótico

Para la determinación del área de influencia preliminar del medio abiótico, inicialmente se considera la superficie de ocupación del proyecto y las acciones que van a ejercer una alteración directa, asociadas a cada una de las fases y actividades planificadas.

La definición del área de influencia preliminar para cada componente del medio abiótico depende de las características de este, su amplitud geográfica, extensión, etc. A continuación, se presentan los criterios definidos para los análisis por componente:

- La huella del proyecto o área de intervención del proyecto (servidumbre, plazas de tendido, patios de almacenamiento, accesos y ocupaciones de cauce).
- El alcance espacial o extensión de los impactos abióticos preliminares identificados
- Los requerimientos al área de influencia establecidos en la Resolución que define la alternativa (Auto 1646 y al Auto 3514 del del 2017).

- Los conceptos emitidos por la autoridad ambiental en la solicitud de información adicional para el EIA y en el archivo del expediente (Acta 95 de 2018 y el Auto 08333 de 2019, respectivamente), correspondiente a un trámite anterior a este estudio realizado por la Autoridad Ambiental para el proyecto en una instancia adelantada en el año 2018.
- Los condicionantes oficiales establecidos por el ordenamiento territorial vigente (municipal y nacional)

Específicamente para cada componente se presentan a continuación en la Tabla 5 los criterios utilizados:

Tabla 5. Criterios para la definición del área de Influencia preliminar del medio abiótico

| COMPONENTE | CRITERIOS |
|----------------------|---|
| Geología | <p>El componente geológico para el desarrollo de la línea de transmisión presenta áreas de posible afectación local enfocada en las zonas de los cimientos de las torres (Buffer de 30 m del centro de la torre), teniendo en cuenta que para la cimentación de las mismas se requiere realizar un descapote, explanación y excavación con el fin de tener un material rocoso estable para una buena estabilidad de la estructura.</p> <p>En estas obras se modifican las unidades de roca y las unidades geológicas superficiales las cuales se analizan con fines ingenieriles y de estabilidad, reemplazándolas por materiales antrópicos. Por lo cual todos los sitios de torres son considerados en la definición del área de influencia preliminar del componente geológico. De igual manera se tiene en cuenta los puntos de ocupación de cauce donde se realizan obras menores.</p> |
| Geomorfología | <p>El área de influencia preliminar del componente geomorfológico se enfoca en el área que comprende las laderas principales del área de servidumbre, esta área abarca de forma amplia las laderas directamente relacionadas con las áreas a intervenir, definiendo la dinámica del terreno mediante procesos erosivos, de inestabilidad por remoción en masa e intervenciones antrópicas.</p> <p>Igualmente se puede presentar una posible afectación local en las zonas de los cimientos de cada torre donde se desarrolla la implantación por medio del uso de un área de 400m² donde las adecuaciones para la implantación de las torres puede generar afectación en el cambio de las geoformas del terreno. También se tiene en cuenta los puntos de ocupación de cauce donde se realizan obras menores.</p> |
| Suelos | <p>El área de influencia preliminar del componente edáfico se concentra en los sitios de torres, las plazas de tendido, los patios de acopio y las ocupaciones de cauce, ya que estos sitios están directamente relacionados con la posibilidad de generación de alteraciones químicas como el cambio en la fertilidad del suelo y el aumento o disminución de minerales y materia orgánica, entre otros; alteraciones físicas como la compactación, la erosión y el cambio en la velocidad de infiltración entre otros y las alteraciones morfológicas del suelo como la eliminación parcial o total de horizontes.</p> |
| Hidrología | <p>Dado que el proyecto no prevé solicitud de permisos de concesión de agua ni permisos de vertimientos, no se generan cambios en la disponibilidad y temporalidad del recurso hídrico. Sin embargo, la construcción de las obras hidráulicas en los sitios de ocupación de cauce pueden</p> |

| COMPONENTE | CRITERIOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------------|----------------|------------|--------------------|---|--------------------|---|-------|------|-------------------|--------|------------|------------|------------|------|------------------------|-------------|----------|------------|------------|
| | <p>generar alteraciones en las características de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico de los cauces. Por tanto, se tomó como área de influencia preliminar los sitios donde se construirán las obras hidráulicas que contempla el proyecto para el paso de vehículos</p> <p>Los sitios de ocupación de cauce corresponden a los siguientes puntos:</p> <table border="1" data-bbox="391 541 1430 779"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ID</th> <th rowspan="2">Cuerpo de agua</th> <th rowspan="2">Municipio</th> <th rowspan="2">Unidad territorial</th> <th colspan="2">Coordenadas MAGNA Colombia origen Único</th> </tr> <tr> <th>Este</th> <th>Norte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OC20</td> <td>Quebrada La Honda</td> <td>Zarzal</td> <td>Vallejuelo</td> <td>4667545,72</td> <td>2045580,35</td> </tr> <tr> <td>OC23</td> <td>Quebrada Pan de Azúcar</td> <td>La Victoria</td> <td>Taguales</td> <td>4667632,34</td> <td>2047533,83</td> </tr> </tbody> </table> | ID | Cuerpo de agua | Municipio | Unidad territorial | Coordenadas MAGNA Colombia origen Único | | Este | Norte | OC20 | Quebrada La Honda | Zarzal | Vallejuelo | 4667545,72 | 2045580,35 | OC23 | Quebrada Pan de Azúcar | La Victoria | Taguales | 4667632,34 | 2047533,83 |
| ID | Cuerpo de agua | | | | | Municipio | Unidad territorial | Coordenadas MAGNA Colombia origen Único | | | | | | | | | | | | | |
| | | Este | Norte | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OC20 | Quebrada La Honda | Zarzal | Vallejuelo | 4667545,72 | 2045580,35 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OC23 | Quebrada Pan de Azúcar | La Victoria | Taguales | 4667632,34 | 2047533,83 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Calidad del agua / Usos del agua</p> | <p>Se consideran parte del área de influencia preliminar las zonas en las que se prevé la intervención por el uso y/o aprovechamiento de recursos naturales, por lo cual se tendrán en cuenta los cuerpos de agua susceptibles a intervención por el proyecto (dos corrientes intervenidas por ocupación de cauce) en los tramos de las unidades hidrográficas. (Subzonas Hidrográficas o su nivel subsiguiente). Para los puntos de ocupación de cauce se toma preliminarmente: una longitud de 100 m aguas arriba contemplada como área de maniobra durante la construcción de las obras y una longitud de 668 m aguas abajo en la quebrada Pan de Azúcar (OC23) y 4,9 Km en la quebrada La Honda (OC20). Para el cálculo de esta longitud se empleó la metodología descrita a continuación:</p> <p>El impacto sobre la calidad del agua en cuerpos de agua sujetos a permiso de ocupación de cauce se produce por el aporte de sedimentos en suspensión producto de la construcción de estructuras hidráulicas. De este modo, se presenta un aporte de carga de este elemento al cuerpo de agua.</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior, para la definición del área de influencia preliminar se emplea el concepto de longitud de influencia (ANLA, 2013). Si bien este concepto se emplea generalmente en el caso de descargas de vertimientos, este puede ser aplicado con el fin de estimar el tramo de la corriente de agua en el cual se produce un cambio en las condiciones de calidad del agua, por un aporte de carga de material sólido.</p> <p>De este modo, la longitud de influencia se define como la longitud sobre la corriente de agua, aguas abajo del punto de intervención, que se considera directamente afectada por el aporte de carga generado por el proceso constructivo. En este orden de ideas, corresponde al tramo en el cual ocurrirá un aumento en la concentración de sólidos suspendidos totales por encima de las condiciones base del cuerpo de agua.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| COMPONENTE | CRITERIOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--|--------------------|-------------|-------------------|-----------|--------|-----|---|-----|-------------------|------|------|------|--------|------|------|------|------|--------|------|
| | <p>tres mecanismos (Camacho & Navas, 2016). Los factores de asimilación pueden ser calculados a partir de las ecuaciones del modelo de calidad del agua ADZ-QUASAR (Camacho, 1997; Lees et al., 1998). Como formulación general se parte de la ecuación ADZ-R para estado estable:</p> $0 = \frac{1}{\bar{t}-\tau} [C_u e^{-k\tau} - C] - kC$ <p style="text-align: right;">Ecuación 2. ADZ - QUASAR</p> <p>Donde: <i>k</i> es una tasa de decaimiento de primer orden <i>C_u</i> es la concentración aguas arriba del tramo <i>C</i> es la concentración aguas abajo \bar{t} es el tiempo medio de viaje τ es el retraso advectivo</p> $a = \frac{Q(1+k \cdot DF \cdot \bar{t})}{e^{-(1-DF) \cdot \bar{t} \cdot k}}$ <p style="text-align: right;">Ecuación 3. Cálculo de factor de asimilación</p> <p>Donde: <i>a</i> es el factor de asimilación <i>Q</i> es el caudal del cuerpo de agua <i>k</i> es una tasa de decaimiento de primer orden <i>DF</i> es la fracción dispersiva \bar{t} es el tiempo medio de viaje</p> <p>El factor de asimilación resultante es función del caudal (efecto de asimilación por dilución), de la fracción dispersiva (asimilación por dispersión longitudinal) y de la tasa de decaimiento <i>k</i> del determinante (asimilación por reacción o transformación). Adicionalmente el factor de asimilación es función del tiempo promedio de viaje del determinante en el tramo, el cual a su vez es función de la longitud y la velocidad de la corriente de agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de parámetros de transporte de solutos <p>Para calcular el factor de asimilación de cada corriente de agua sujeta a permisos de ocupación de cauce, en primera instancia se requiere la información de las variables hidráulicas velocidad media y máxima, profundidad y pendiente, las cuales determinan el transporte de solutos en características como el tiempo medio de viaje y la constante de sedimentación, como se explicará más adelante en el documento. Teniendo en cuenta que para cada punto de ocupación de cauce se cuenta con un modelo matemático hidráulico desarrollado en el software HEC RAS un modelo desarrollado por el U.S. Army Corps of Engineers (USACE) Hydrologic Engineering Center (HEC). Se emplean los resultados de cada cuerpo de agua en condiciones de caudal medio (ver Tabla 6).</p> <p style="text-align: center;">Tabla 6. Condiciones hidráulicas</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Punto de ocupación</th> <th>Velocidad</th> <th>Profundidad</th> <th>Pendiente</th> <th>Caudal</th> </tr> <tr> <th>m/s</th> <th>m</th> <th>m/m</th> <th>m³/s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OC20</td> <td>0,65</td> <td>0,22</td> <td>0,0181</td> <td>0,43</td> </tr> <tr> <td>OC23</td> <td>0,56</td> <td>0,31</td> <td>0,0096</td> <td>0,62</td> </tr> </tbody> </table> | Punto de ocupación | Velocidad | Profundidad | Pendiente | Caudal | m/s | m | m/m | m ³ /s | OC20 | 0,65 | 0,22 | 0,0181 | 0,43 | OC23 | 0,56 | 0,31 | 0,0096 | 0,62 |
| Punto de ocupación | Velocidad | | Profundidad | Pendiente | Caudal | | | | | | | | | | | | | | | |
| | m/s | m | m/m | m ³ /s | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OC20 | 0,65 | 0,22 | 0,0181 | 0,43 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OC23 | 0,56 | 0,31 | 0,0096 | 0,62 | | | | | | | | | | | | | | | | |

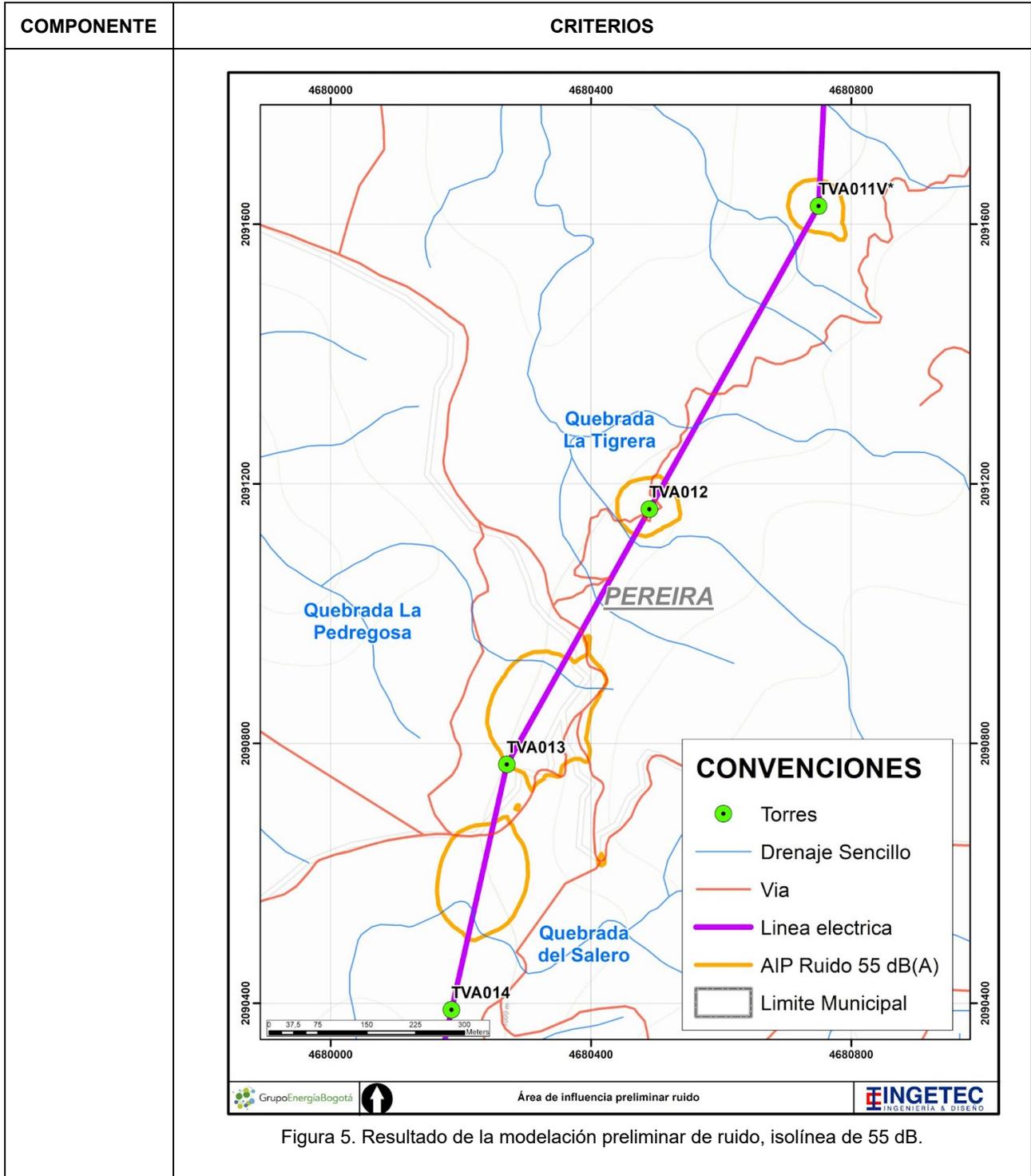
| COMPONENTE | CRITERIOS |
|------------|--|
| | <p>Por otro lado, la formulación genérica para el factor de asimilación (ver Ecuación 3), se basa en la ecuación de transporte de solutos de zona muerta agregada (ADZ, Beer y Young, 1983; Young y Wallis, 1993), esta tiene en cuenta el concepto del almacenamiento en zonas muertas como la principal causa de dispersión. El efecto de las zonas muertas en un tramo de río es representado como una zona muerta agregada con un volumen y tiempo de residencia, asociados a un número de celdas en serie (reactores completamente mezclados). Adicionalmente, el efecto de la advección se representa a partir de un coeficiente de retraso asociado a un canal lineal. Los parámetros del modelo ADZ, son el tiempo medio de viaje y la fracción dispersiva. Estos pueden ser estimados teniendo en cuenta la velocidad media y máxima en la corriente de agua.</p> $\bar{t} = \frac{L}{v}$ $\tau = \frac{L}{v_{max}}$ $DF = 1 - \frac{v}{v_{max}}$ <p style="text-align: right;">Ecuación 4. Parámetros del modelo ADZ</p> <p>Dónde: <i>L</i> es la longitud del tramo analizado, en este caso es la longitud de asimilación. <i>v</i> es la velocidad media del cuerpo de agua <i>v_{max}</i> es la velocidad máxima del cuerpo de agua <i>t</i> es el tiempo medio de viaje <i>τ</i> es el tiempo de retraso advectivo <i>DF</i> es la fracción dispersiva</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sólidos suspendidos totales <p>Por último, es necesario definir la constante cinética (anteriormente denominada <i>k</i>) la cual representará el comportamiento específico de los sólidos suspendidos totales. Para representar el comportamiento de esta variable se tomarán los comportamientos cinéticos establecidos para los sólidos suspendidos inorgánicos por Chapra (1997), estos elementos presentan una transformación o decaimiento en la columna de agua únicamente por el fenómeno físico de sedimentación.</p> <p>La constante cinética asociada a la sedimentación estará definida por la velocidad de sedimentación y la profundidad del agua.</p> $k = \frac{v_s}{h}$ <p style="text-align: center;">Ecuación 5. Constante cinética de decaimiento para los sólidos suspendidos totales</p> <p>Donde: <i>k</i> es una tasa de decaimiento de primer orden <i>v_s</i> es la velocidad de sedimentación de los sólidos suspendidos totales en m/d. <i>h</i> es la profundidad del cuerpo de agua</p> <p>Para estimar la velocidad de sedimentación se emplea la ecuación empírica para sedimentos cohesivos en función de su concentración y la intensidad de turbulencia propuesta por Dyer et al. (2000, Modificado de Ji, 2008):</p> |

| COMPONENTE | CRITERIOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|--------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------------|----|------|------|---------------------|------|----|------|---------------------|------|-------|--------------------|----------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|---------------------------|-------|-----|-----|---------------------|--------|------|------|-------|-------------|------|------|------|------|-------|------------|------|-------|
| | $v_s = -0.243 + 0.000567 C_u + 0.981 \sqrt{\frac{gvS}{\nu}} - 0.0934 \frac{gvS}{\nu}$ <p>Ecuación 6. Velocidad de sedimentación de los sólidos suspendidos totales</p> <p>Donde: v_s es la velocidad de sedimentación de los sólidos suspendidos totales en m/d. ν es la viscosidad dinámica del agua en m²/s g es la gravedad 9,81 m/s² v es la velocidad media del cuerpo de agua S es la pendiente del lecho C_u anteriormente definido como la concentración aguas arriba del tramo, corresponde a la concentración de SST.</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior, se emplea para el cálculo la información de temperatura del agua (para condiciones como la viscosidad y densidad) y concentración de sólidos suspendidos totales aguas arriba del punto de ocupación (ver Tabla 7).</p> <p style="text-align: center;">Tabla 7. Condiciones de calidad del agua</p> <table border="1" data-bbox="430 871 1399 1075"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Punto de ocupación</th> <th rowspan="2">ID Punto de calidad del agua</th> <th>Temperatura</th> <th>Sólidos suspendidos totales</th> </tr> <tr> <th>°C</th> <th>mg/l</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OC20</td> <td>OC20 (Aguas Arriba)</td> <td>23,5</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>OC23</td> <td>OC23 (Aguas Arriba)</td> <td>27,6</td> <td>236,7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Se asume que los procesos constructivos de las estructuras hidráulicas, podrán generar en los cuerpos de agua concentraciones de hasta 500 mg/l de sólidos suspendidos totales. Teniendo en cuenta las condiciones hidráulicas calculadas para cada corriente de agua, la longitud de afectación se calcula de manera iterativa, de modo que, al variar la longitud, cambia el tiempo medio de viaje y a su vez el factor de asimilación. Se calcula la longitud que genere la asimilación necesaria para que la concentración decaiga por debajo de las condiciones base. Los resultados se presentan en la Tabla 8.</p> <p style="text-align: center;">Tabla 8. Cálculo de la longitud de influencia</p> <table border="1" data-bbox="435 1354 1395 1543"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Punto de ocupación</th> <th>Velocidad de sedimentación</th> <th>Tiempo de viaje</th> <th>Longitud calculada</th> <th>Factor de asimilación</th> <th>Concentración aguas abajo</th> </tr> <tr> <th>(m/d)</th> <th>(d)</th> <th>(m)</th> <th>(m³/s)</th> <th>(mg/l)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OC20</td> <td>0,83</td> <td>0,088</td> <td>4972</td> <td>4,31</td> <td>50,0</td> </tr> <tr> <td>OC23</td> <td>2,02</td> <td>0,014</td> <td>668</td> <td>1,30</td> <td>236,5</td> </tr> </tbody> </table> | Punto de ocupación | ID Punto de calidad del agua | Temperatura | Sólidos suspendidos totales | °C | mg/l | OC20 | OC20 (Aguas Arriba) | 23,5 | 50 | OC23 | OC23 (Aguas Arriba) | 27,6 | 236,7 | Punto de ocupación | Velocidad de sedimentación | Tiempo de viaje | Longitud calculada | Factor de asimilación | Concentración aguas abajo | (m/d) | (d) | (m) | (m ³ /s) | (mg/l) | OC20 | 0,83 | 0,088 | 4972 | 4,31 | 50,0 | OC23 | 2,02 | 0,014 | 668 | 1,30 | 236,5 |
| Punto de ocupación | ID Punto de calidad del agua | | | Temperatura | Sólidos suspendidos totales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | °C | mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OC20 | OC20 (Aguas Arriba) | 23,5 | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OC23 | OC23 (Aguas Arriba) | 27,6 | 236,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Punto de ocupación | Velocidad de sedimentación | Tiempo de viaje | Longitud calculada | Factor de asimilación | Concentración aguas abajo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | (m/d) | (d) | (m) | (m ³ /s) | (mg/l) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OC20 | 0,83 | 0,088 | 4972 | 4,31 | 50,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OC23 | 2,02 | 0,014 | 668 | 1,30 | 236,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hidrogeología | <p>El componente hidrogeológico para el desarrollo de la línea de transmisión presenta posibles áreas de afectación puntual sólo en los lugares de las cimentaciones de las torres planteadas, para lo cual se tuvo en cuenta la localización de los puntos de agua subterráneas inventariados (manantiales, pozos, piezómetros, aljibes).</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| COMPONENTE | CRITERIOS |
|-------------------------|--|
| <p>Geotecnia</p> | <p>El componente geotécnico para el desarrollo de la línea de transmisión presenta áreas de posible afectación local enfocada en las zonas de las cimentaciones de las torres y en las áreas de obras de protección (Buffer de 100 m del centro de la torre). Para la construcción de la cimentación de las torres y de las obras de protección se requiere realizar un descapote, explanación y excavación con el fin de tener un material estable para una buena estabilidad de la estructura.</p> <p>En estas obras se modifica el suelo de cimentación, reemplazándolas por materiales antrópicos. Para las obras de protección también se modifica el suelo con remoción de masa, excavaciones y rellenos. El área de influencia geotécnica para cada torre se definió con base en el área de influencia de las cimentaciones y en el área de la influencia de las obras de protección, el área de influencia geotécnica para todas las torres será el mismo y aunque no todas las torres constan de obras de protección la maquinaria para la construcción de la cimentación.</p> |
| <p>Atmósfera</p> | <p>Para la definición del área de Influencia del Componente Atmosférico (calidad del aire y ruido) se consideraron las posibles afectaciones por aquellos aspectos relacionados con las emisiones atmosféricas y de ruido que puede producir el Proyecto.</p> <p>En la fase constructiva, los aspectos principales son el uso de vehículos y maquinaria, la cual está dividida en cuatro actividades diferentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La primera involucra la maquinaria presente en los patios de acopio donde se puede encontrar maquinaria fija y móvil. • La segunda actividad contempla la maquinaria que llevará a cabo el proceso de construcción de las cimentaciones de las torres y su posterior izado. Esta maquinaria se contempla para dos etapas las cuales involucran la maquinaria para la etapa de cimentación y la maquinaria para el proceso de transporte (helicoportado) de materiales a las torres donde el acceso por vía terrestre se encuentre limitado. • En tercer lugar, se encuentra la maquinaria usada para el tendido de los cables de alta tensión. • Finalmente, y no menos importante, se encuentran los vehículos asociados al proyecto que van a contribuir con el flujo vehicular en las zonas aledañas (accesos). <p>De esta manera, se puede observar que hay cuatro actividades que van sumar dentro de los valores de emisión y de ruido ambiental registrados en el proyecto. Es de resaltar que la dinámica normal de tránsito asociada al paso vehicular de las vías aledañas aportarán niveles de ruido que influyen en la predicción de la dispersión de las emisiones acústicas y de contaminantes atmosféricos; como también las características topográficas (curvas de nivel), las densidades de vegetación y características climatológicas, tendrán incidencia en la propagación del ruido y dispersión de contaminantes.</p> <p>Asimismo, por medio de una modelación preliminar se determinó la dinámica de propagación de ruido con el fin conocer la posible incidencia del ruido en las zonas aledañas al proyecto (Ver modelo preliminar en el Anexo C1).</p> <p>Para esta modelación preliminar se caracterizó el escenario más crítico el cual se proyecta tendrá los mayores aportes de ruido. En este escenario de construcción se contemplaron las actividades de excavación, cimentación y teniendo tanto para fuentes fijas como móviles. Es decir, la modelación contempló las actividades de construcción en sitios de torre, patios de acopio y vías de acceso que incluyen los puntos de ocupación de cauce. Como fuentes de emisión asociadas a las diferentes actividades de construcción, se empleó la maquinaria descrita dentro del capítulo de</p> |

| COMPONENTE | CRITERIOS |
|------------|--|
| | <p>descripción del proyecto. Ver Cap 3 Descripción del proyecto.</p> <p>Por otra parte, esta modelación se desarrolló para un periodo diurno de 6 am a 6 pm. Asimismo, se contemplaron las características topográficas del terreno generando un modelo digital de terreno con el fin de tener las mismas condiciones actuales del proyecto y toda la maquinaria fue homologada con base al módulo de la biblioteca de fuentes de emisión del software Sound Plan 8.1.</p> <p>A continuación, se presenta la Figura 4 con los resultados de modelación en 3D exportada desde el software Sound Plan 8.1, software estipulado por los términos de referencia como el desarrollador de los mapas de ruido y resultados de los niveles de ruido.</p> <div data-bbox="407 709 1421 1409" data-label="Figure"> </div> <p>Figura 4. Mapa de ruido modelo preliminar área de influencia componente de ruido</p> <p>Como se puede observar en la anterior figura, los resultados muestran como los niveles de ruido se atenúan conforme se alejan radialmente del centroide de las fuentes de emisión. Estos niveles van desde 61,6 dB(A) hasta 40 dB(A).</p> <p>Adicionalmente, para evaluar las dinámicas de propagación de ruido asociadas al impacto de un escenario en el cual se llevará a cabo el uso de un helicóptero para las actividades de construcción, se propuso como escenario más crítico una fuente puntual a nivel del suelo con el fin de proyectar el evento donde el helicóptero estaría más cercano a un receptor hipotético. Del mismo modo, y en virtud de seguir bajo el concepto de criticidad se estableció dentro de las actividades que llevará a cabo el helicóptero, tres momentos de emisión con duración de 10</p> |

| COMPONENTE | CRITERIOS |
|------------|---|
| | <p>minutos cada uno distribuidos a lo largo del periodo de evaluación de una jornada diurna. En cuanto a los niveles de emisión se empleó como potencia acústica los niveles de “approaching noise” establecidos por el documento Rotorcraft Flight Manual” (RFM) par un Bell 206 P/N BHT-206L3-FM el cual establece como valor 90,4 dB. De esta manera, al obtener los resultados se puede observar que las envergaduras de las isófonas tienden a ser bastante bajas. Esto debido a que el modelo dentro de sus cálculos lleva a cabo un promedio donde evalúa los 30 minutos de la emisión total del helicóptero dentro una jornada de 14 horas equivalentes a un periodo diurno. Entonces, al tener bajos periodos de emisión para una única fuente con la potencia acústica anteriormente mencionada, el mapa de ruido resultante muestra las isófonas que no superan los 61 dB(A) siendo este el valor máximo registrado a lo largo del modelo. Del mismo modo, dentro de los mapas de ruido se observa que la envergadura de la isófona que establece el límite máximo permisibles de ruido ambiental (55 dB(A) sector D. zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado) no supera el área de influencia.</p> <p>Finalmente, es importante entender que el impacto por ruido se asocia al tipo de fuente, tiempo de emisión y la vulnerabilidad de los receptores que están expuestos a la fuente. De esta manera, se entiende que el uso del helicóptero se dará para algunas torres donde el acceso por vía terrestre es ilimitado, por lo que en estas zonas no se presentan receptores sensibles los cuales se vayan a ver impactados por la emisión del ruido del helicóptero. Asimismo, la duración de la emisión de ruido del helicóptero se dará para unos cuantos minutos que dura la descarga del material y se dará para máximo tres descargas en el día. Es importante entender que la descarga de material no será periódica. Esta será por máximo 2 días en cada torre donde se requiera el uso del helicóptero. Es por esto, que el impacto asociado al helicóptero se considera como poco significativo teniendo en cuenta que no se van a impactar receptores sensibles aledaños a la zona de operación del helicóptero, los tiempos de emisión son reducidos y no perduran en el tiempo.</p> <p>Cabe resaltar que, estos resultados fueron comparados con los valores establecidos por la Resolución 0627 del 2006 del MADS, la cual establece los límites máximos permisibles de ruido ambiental para el periodo diurno y nocturno según el uso del suelo. Para el proyecto, el sector que tiene predominancia es aquel que se establece como Sector D, zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado más específicamente rural habitada destinada a explotación agropecuaria. Este sector establece como límite máximo permisible de nivel de ruido ambiental 55 dB(A). Es decir, que este contorno de 55 dB(A) establece el límite entre el cumplimiento e incumplimiento al cual debe acogerse el proyecto para generar el área de influencia. De esta manera, se puede determinar la distancia a la cual se encuentra este contorno. Para este caso la envergadura de esta isófona se da para una distancia aproximada 110 m con respecto al eje de la línea, por lo que se toma una distancia de 150 m, para cubrir toda la posible zona de impacto. Asimismo, dentro de los modelos se tuvo en cuenta como fuentes de emisión los accesos los cuales como resultado arrojaron envergaduras de 25 m medidos desde el eje de la vía hasta el contorno de 55 dB(A).</p> <p>A continuación, en la Figura 5 presenta el resultado de la modelación preliminar de ruido observando la isolínea de 55 dB, la cual se tomó en cuenta para la delimitación del área de influencia preliminar de ruido asociada al escenario crítico de construcción.</p> |



| COMPONENTE | CRITERIOS |
|------------|---|
| | <p>Al implementar en conjunto las actividades anteriormente nombradas, se obtiene en este caso la situación más crítica con la que se puede definir el área de influencia. Estas predicciones se materializarán con los resultados de modelaciones numéricas para cada caso.</p> <p>Finalmente, para complementar el análisis de los impactos asociados al área de influencia de ruido, es importante mencionar que si bien se generarán unos aumentos en los niveles de ruido por las actividades de construcción, estos impactos se califican como poco significativos. Esta significancia se da por los bajos niveles de ruido obtenidos en las modelaciones del escenario de construcción que están asociados a la baja cantidad de maquinaria empleada en los frentes de obra, los bajos rangos de tiempo de operación de esta maquinaria y la no exposición de receptores sensibles a estas emisiones de ruido. Entonces, en resumen la duración del impacto, el nivel de vulnerabilidad, la acumulación y la sinergia es calificada como baja.</p> <p>En cuanto al área de influencia de calidad del aire, como el proyecto no contempla ninguna fuente fija de emisión, ni puntual ni dispersa, que sea objeto de solicitud del permiso de emisiones, de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015 del MADS, Capítulo 1, Título 5, Parte 2, Libro 2. En este orden de ideas, y con base en los requerimientos de los TdR-17, no se requiere realizar un estudio de dispersión atmosférica del proyecto. La acotación del área de influencia desde calidad del aire se rige entonces con la misma unidad de análisis de ruido ambiental, la cual sí contempla modelación numérica preliminar.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, y debido al bajo número de maquinaria y equipos a utilizar en el montaje de la línea, así como la ubicación discretizada de las actividades en los sitios de torres, vano y áreas auxiliares, se prevé que el impacto por niveles de ruido y emisiones atmosféricas es poco significativo. El área de influencia preliminar del componente aire integra entonces las siguientes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Búffer de 150 m del eje de la línea del proyecto (cubriendo frentes de obra, áreas auxiliares, sitios de torre, plazas de tendido). • Búffer de 25 m de los accesos utilizados a los sitios de torre y patios de tendido. Se excluyeron las vías tipo 1, al ser vías de uso público, pavimentadas y con alto flujo vehicular. |

En la Figura 6 se presenta el área de influencia preliminar para el medio abiótico la cual ocupa una superficie de 9265,32 ha, así mismo para visualizar mejor la información cartográfica, en el Anexo C1 se encuentra esta área de influencia preliminar con un mayor detalle, al igual que los shapes por componente.

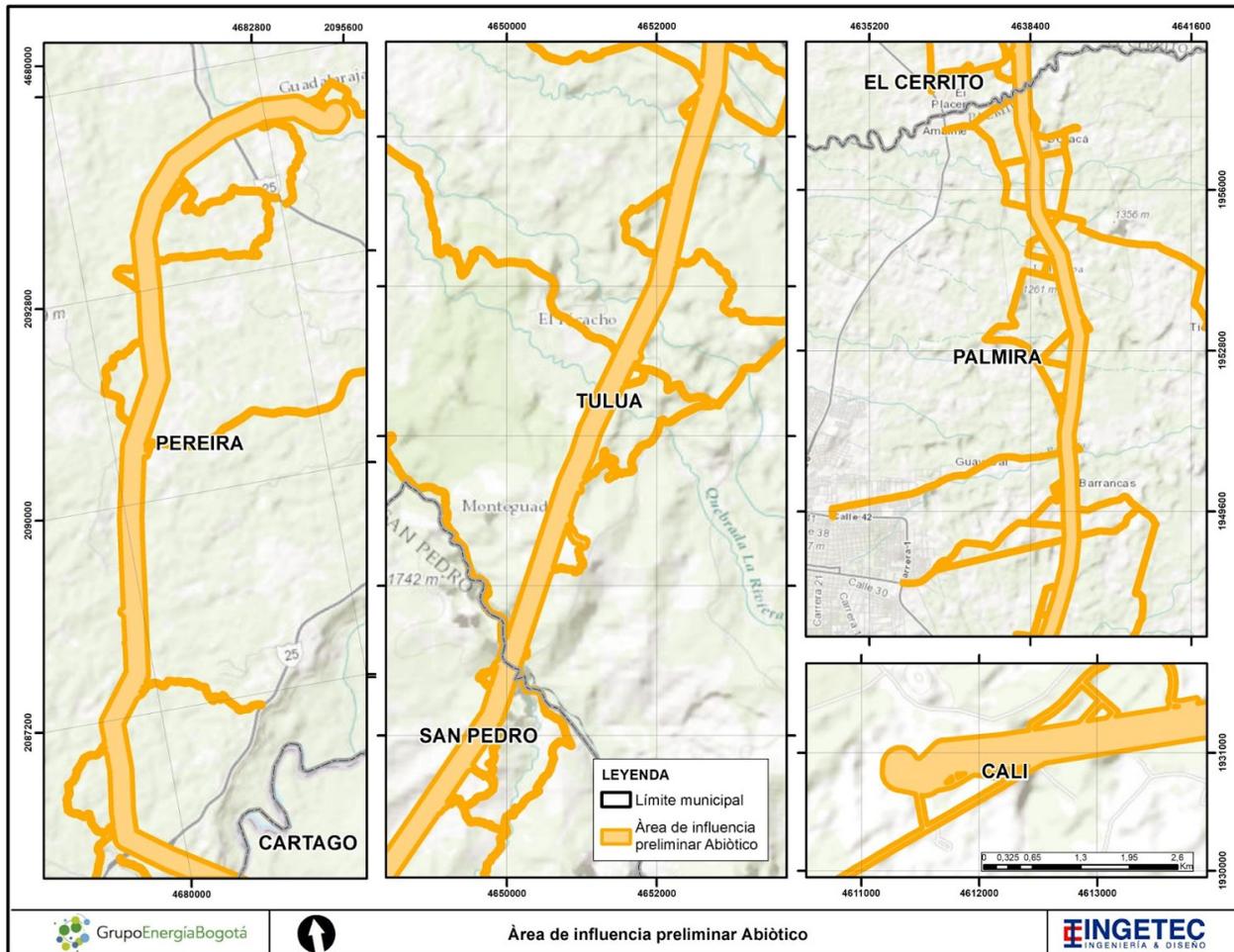


Figura 6. Área de influencia preliminar medio abiótico

4.4.1.2.2 Medio biótico

La definición del área de influencia preliminar para cada componente del medio biótico depende de las características del mismo, su amplitud geográfica, extensión, etc. A continuación, se presentan los criterios definidos para los análisis por componente y para identificar los límites de forma preliminar:

- Los requerimientos para la delimitación del área de influencia de acuerdo con lo establecido en la Resolución que define alternativas (Auto 1646 del 2 de mayo del 2017), deben considerar como limitantes o barreras para la dispersión de algunos impactos: vías, cambios de nivel, drenajes naturales y artificiales, divisorias de aguas, cambio en el patrón de coberturas y zonas de discontinuidad del terreno. Estos límites naturales y artificiales se aplican para los impactos ocasionados sobre los ecosistemas terrestres.
- Los conceptos emitidos por la autoridad ambiental en la solicitud de información adicional para el EIA y en el archivo del expediente (Acta 95 del 17 de septiembre del 2018 (inclusión de accesos y patios); Auto 08388 del 1 de octubre del 2019 (Se incluyen la totalidad de impactos significativos identificados y se especializan dentro del área de influencia). Estos conceptos de la autoridad ambiental se toman en consideración para todos los componentes.
- Parches o fragmentos de ecosistemas naturales y seminaturales (Bosques y Áreas Seminaturales) en los cuales se proyecta una intervención (servidumbre, plazas de tendido, patios de almacenamiento, área bajo los vanos con acercamiento y accesos) y asociados a criterios que indican alta calidad de hábitat. Este criterio aplica para los impactos sobre los ecosistemas terrestres: vegetación, fauna, conectividad y fragmentación.
- El área de intervención del proyecto: Dentro de la franja de servidumbre se diferencian las áreas requeridas para el tendido del conductor y cable de guarda, con el fin de asegurar al mismo tiempo que no se genere acercamientos durante la etapa operativa del Proyecto (distancia de seguridad de 10 m), las plazas de tendido, los patios de almacenamiento, accesos y ocupaciones de cauce (estas ocupaciones no presentan intervención sobre ecosistemas terrestres, por lo tanto, se aplica únicamente para ecosistemas acuáticos). Este criterio es el que se toma como punto de partida para identificar las afectaciones sobre los componentes bióticos, los cuales son detallados más adelante.
- Las áreas temporales y de posible uso (teleféricos), las cuales son obras de bajo impacto que son alternativas al transporte terrestre de materiales, con el fin de prevenir y minimizar impactos en el territorio.
- Las unidades funcionales mínimas establecidas para el análisis de los impactos sobre los componentes bióticos fueron los parches por unidades de cobertura

vegetal dentro del mismo bioma (ecosistemas) en las áreas de intervención (sobre las que el impacto causa alteraciones) y fueron delimitadas hasta donde la uniformidad del comportamiento de esta unidad es manifiesta: límite de la cobertura, calidad de hábitat, límites artificiales como vías, caminos y construcciones, entre otros). Así mismo mediante el uso de modelos que indiquen a partir de fuentes y resistencias las características de conectividad.

- Afectación de ecosistemas y áreas identificados como corredores de migración o movimiento de aves (asociado a la pérdida de hábitat en conjunto con el análisis de conectividad). Se aplica a los componentes de fauna y vegetación terrestre.
- Alteración de la conectividad ecológica general (se utilizó una metodología basada en el costo-distancia, en la cual se utilizan fuentes (naturales y seminaturales) y resistencias (mapas basados en características de cada una de las coberturas). Se aplica para los componentes de fauna y vegetación terrestres.
- Estado actual de los ecosistemas (la clasificación de coberturas identifica patrones de vegetación que son utilizados como resistencias dentro del análisis de conectividad), lo cual es base para el análisis de las resistencias. Aplica para los componentes de vegetación y fauna terrestres afectados por la alteración de la conectividad y fragmentación.
- Presencia de ecosistemas estratégicos (se analizan con el cruce de zonas con áreas de intervención, las cuales pueden tener o no aprovechamiento forestal, se incluyen principalmente las asociadas a cuerpos de agua (ronda de quebradas y nacimientos)).
- El alcance de los impactos abióticos preliminares identificados y su efecto sobre los ecosistemas intervenidos, lo cual aplica para identificar potenciales impactos sobre los componentes bióticos.

Para la determinación del área de influencia preliminar del medio biótico, la unidad mínima de análisis escogida de forma transversal a cada uno de los impactos fue la unidad de cobertura de la tierra (la cual representa al mismo tiempo el ecosistema al relacionarse con sus variables ambientales (biomas)), ya que aunque el proyecto por su característica lineal presenta una longitud considerable, su intervención es puntual.

Esta unidad de análisis presenta diferentes enfoques, ya que es delimitada en función de la intervención, el componente y el impacto (Tabla 4):

- En el caso del componente de flora, el parámetro es la zona de servidumbre (modificación de la cobertura vegetal) y los fragmentos de vegetación interceptados por el proyecto (área de intervención) relacionados con la modificación de la composición y estructura de la vegetación (Bosques y Áreas Seminaturales), en relación al cambio de calidad de hábitat que esto conlleva.

- Para el componente de fauna, las unidades de cobertura de la tierra se relaciona con la pérdida de hábitat y ahuyentamiento de individuos en zonas agrícolas o artificializadas, mientras que en relación con los fragmentos de vegetación interceptados por el proyecto (área de intervención) se presenta modificación de calidad de hábitat y posible cambio de estructura y composición de especies de fauna (poco generalistas).

Las actividades de desmonte y descapote de áreas, la adecuación de accesos, lo mismo que el tránsito de vehículos y maquinaria pueden ocasionar la muerte y desplazamiento de individuos de fauna (no se consideran de este tipo de actividades los teleféricos, dado que son obras alternativas para la prevención y minimización de impactos). Es importante resaltar que el desmonte y descapote es una actividad de alto impacto, como en general las actividades relacionadas con la construcción, siendo estas las que provocan principalmente la significancia del impacto, ya que aunque se presentan impactos en la operación asociados al mantenimiento de la línea (atropellamiento, movimiento de aves y ahuyentamiento por ruido), estos no se consideran de alta significancia para el proyecto (detalle en el Capítulo 8 Evaluación de Impactos) dentro del área de influencia preliminar.

Es importante resaltar que en el caso de áreas naturales y seminaturales fuera del área de intervención se utiliza el término de hábitat para limitar la propagación de impactos (es una transformación de la unidad de análisis del mapa de coberturas), conociendo que este se define como una zona donde se combinan ambientes y recursos que promueven establecimiento de una especie dada¹¹¹²¹³, con lo cual se pudo crear subdivisiones dentro de los parches (como una forma de zonificar los mismos) que se convirtieron en limitantes dadas las amenazas circundantes que presentan cada uno de estos. Así mismo, programas que cuantifican la calidad de hábitat (InVEST)¹⁴ identifican amenazas como acciones que modifican la vulnerabilidad de los ecosistemas y por lo tanto su calidad (ambiente y recursos disponibles) para el establecimiento de diferentes especies, con lo cual se pudo modelar el escenario de forma preliminar.

¹¹ MORRISON, M.L., B.G. M. & R.W. M. Wildlife habitat relationships. The University of Wisconsin Press, 1992.

¹² GUZMAN, A., MALDONADO-CHAPARRO, A., LÓPEZ-ARÉVALO, H., SÁNCHEZ-PALOMINO, P., MONTENEGRO, O. & Torres-Mora, M. Evaluación de la calidad del hábitat disponible para el chigüiro en el municipio de Paz de Aripuro, Casanare. 2013.

¹³ PÉREZ TORRES, J. UN ÍNDICE PARA LA EVALUACIÓN DEL HÁBITAT DE AGOUTI TACZANOWSKI/1 (RODENTIA: AGOUTIDAE) EN ÁREAS DE BOSQUE ANDINO NUBLADO. Universitas Scientiarum, 2002. 7(1),51-60. ISSN: 0122-7483.

¹⁴ SHARP, R., TALLIS, H.T., RICKETTS, T., GUERRY, A.D., WOOD, S.A., CHAPLIN-KRAMER, R., NELSON, E., ENNAANAY, D., WOLNY, S., OLWERO, N., VIGERSTOL, K., PENNINGTON, D., MENDOZA, G., AUKEMA, J., FOSTER, J., FORREST, J., CAMERON, D., ARKEMA, K., LONSDORF, E., KENNEDY, C., VERUTES, G., KIM, C.K., GUANNEL, G., PAPPENFUS, M., TOFT, J., MARSIK, M., BERNHARDT, J., GRIFFIN, R., GLOWINSKI, K., CHAUMONT, N., PERELMAN, A., LACAYO, M., MANDLE, L., HAMEL, P., VOGL, A.L., ROGERS, L., BIERBOWER, W., DENU, D., and DOUGLASS, J. 2018. InVEST 3.7.0. The Natural Capital Project, Stanford University, University of Minnesota, The Nature Conservancy, and World Wildlife Fund.

Lo anterior, se aplica para especies generalistas, especialistas, con diferentes tipos de propagación y en diferentes categorías de vulnerabilidad o amenaza. Dado que la información con la que se cuenta permite establecer la categorización por comunidades más no por especies (estudios de investigación detallada de poblaciones, subpoblaciones, presencias y ausencias), por lo cual, se maneja el concepto de hábitat principalmente a partir de variables scenopoéticas (abióticas) y áreas accesibles (propagación de las especies).

Partiendo de lo anterior, se tienen en cuenta adicionalmente barreras naturales y artificiales, que de forma transversal (delimitan el área preliminar una vez se superponen e intersectan las capas) pueden limitar la propagación del impacto: vías tipo 1 a 5 según clasificación IGAC, drenajes, divisorias de aguas o filos que marcan la división de microcuencas o son barreras naturales para el paso de algunas especies o caminos que dentro de análisis detallados en el medio socioeconómico indican un mayor uso por las comunidades y que puede modificar tanto la movilidad de la fauna como la propagación o dispersión de la vegetación.

Estas barreras tienen efecto diferencial en grupos de especies de flora y fauna, en relación con características como la movilidad de las especies, el grado de afinidad con el hábitat, el tipo de dispersión en el caso de semillas de especies de flora, entre otros. Sin embargo y a pesar de que las barreras tienen grados diversos de permeabilidad, constituyen un filtro que contrarresta la dispersión de impactos bióticos.

Esto indica que las características del ecosistema son diferentes dentro del área de intervención y las zonas que presentan barreras, ya que estas pueden indicar dos tipos de limitantes para la dispersión del impacto:

1. Cambios en las características naturales: Esta se relaciona con drenajes, cambios de pendiente, continuidad de la vegetación y cambio de estructura de la misma, entre otros. Lo anterior representa cambios de las características del ecosistema provocando modificaciones relacionadas con microclimas (subdivisiones dentro del parche) y las modificaciones en otros sectores del parche intervenido. Por lo tanto, a modo de ejemplo la intervención de un parche en un área en condiciones “x” no presenta las mismas condiciones que otro sector del mismo parche que presenta condiciones “y” diferentes por la presencia de drenajes intermitentes o una estructura y continuidad de la vegetación específica, lo que permite subdividir la unidad y limitar el impacto de la misma.
2. Cambios por amenazas: Las barreras asociadas a actividades humanas se constituyen en amenazas (para el mantenimiento de condiciones naturales) que interrumpen la propagación del impacto, ya que se presentan como un tensionante

dentro de las unidades funcionales, por lo tanto, la presencia de un camino, pastos o una zona artificializada limita la propagación del impacto al subdividir la unidad, que por la escala de trabajo (1:5.000) del mapa de coberturas se considera como una sola.

Partiendo de lo anterior y considerando que la delimitación del área de influencia requiere análisis y procesos iterativos (Figura 7), se presenta un área de influencia preliminar que contempla validaciones en fases de pre campo como en ciertos componentes validaciones en campo (coberturas de la tierra, valoración de amenazas y sensibilidades), sin análisis en oficina. Un caso especial es lo relacionado con el aprovechamiento forestal, dado que para el área de influencia preliminar se contempla un área optimizada (detalle en el capítulo 7. Demanda de Recursos) que presenta un análisis de información primaria levantada en campo.

A continuación, se presenta el manejo de la superposición de capas, en donde el orden se presenta jerárquico y por componente, dado que en el caso de coberturas vegetales y fauna existe una interacción con flora.

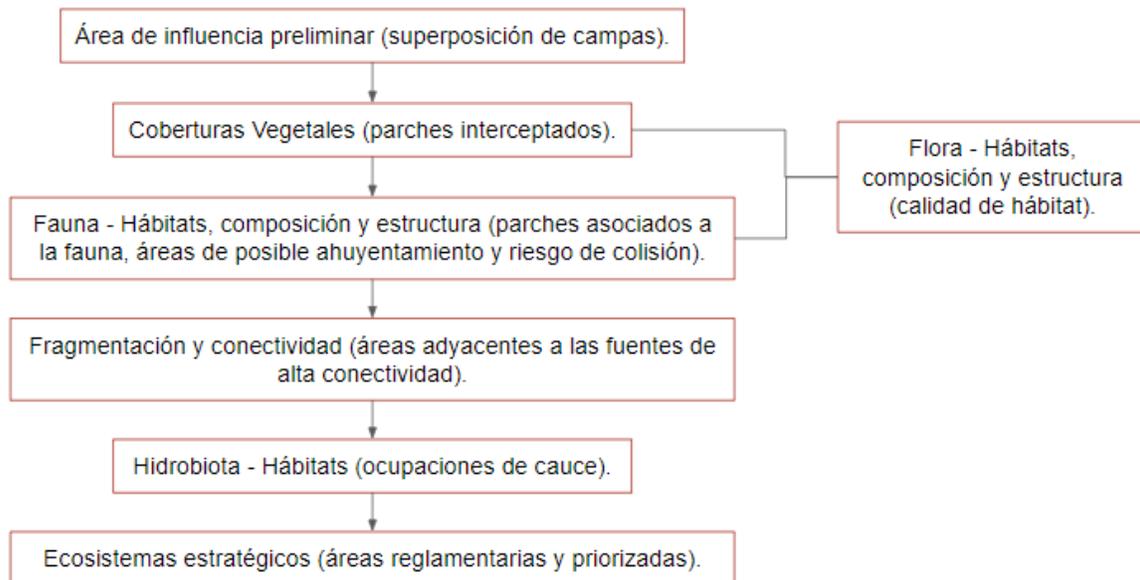


Figura 7. Conformación del área de influencia preliminar, en el cual se superponen capas para estructurar una sola por medio (las barreras naturales y artificiales que pueden considerarse como limitantes son transversales a superposición de capas).

Igualmente, es importante resaltar que dentro del área de influencia preliminar se presenta una intervención asociada a la ubicación de sitios de torres, plazas de tendido, patios de

almacenamiento, accesos proyectados (son seleccionados unos pocos, en cuales se presenta una probabilidad de intervención pero debe evaluarse en fase de construcción) y áreas requeridas para el tendido del conductor y cable de guarda, asegurando que no se generen acercamientos durante la etapa operativa del Proyecto (esto por el crecimiento de la vegetación y su cercanía al tendido del conductor más bajo, que sobrepasa la distancia de seguridad reglamentada).

Por lo tanto, las zonas descritas en el párrafo anterior y que presentan aprovechamiento forestal (no se consideran dentro de estas los teleféricos pero de forma conservadora para su evaluación inicial se incluyen igualmente) son las precursoras de los impactos significativos, delimitando así el área de influencia preliminar. Adicionalmente, se incluyen dentro de estas actividades precursoras las áreas donde no se requiere un aprovechamiento forestal pero si se presenta una necesidad de endurecer el suelo (como cobertura de la tierra) por la instalación de infraestructura (sitios de torre).

A continuación, se presentan las diferencias entre las actividades que son precursoras de los impactos significativos y las cuales delimitan el área de influencia preliminar. Estas son dos: el aprovechamiento forestal y las áreas de endurecimiento del suelo (sitios de torre) que no presentan aprovechamiento forestal, las cuales son detalladas dentro de la evaluación de impactos en el capítulo 8. Evaluación ambiental, dando un manejo diferencial por su residualidad (Figura 8):

1. Aprovechamiento forestal: corresponden a las áreas de intervención en donde se realiza tala de individuos arbóreos, por lo tanto, se presenta alteración sobre la estructura fustal y las epífitas vasculares y no vasculares. En el caso de la fauna silvestre, se alteran además de especies generalistas, las no generalistas y las fuentes dentro del análisis de conectividad.
2. Áreas de endurecimiento del suelo: son áreas restringidas únicamente a los sitios de torre (20 m x 20 m), en donde se presenta un cambio en la cobertura dada la instalación de infraestructura permanente (torres).

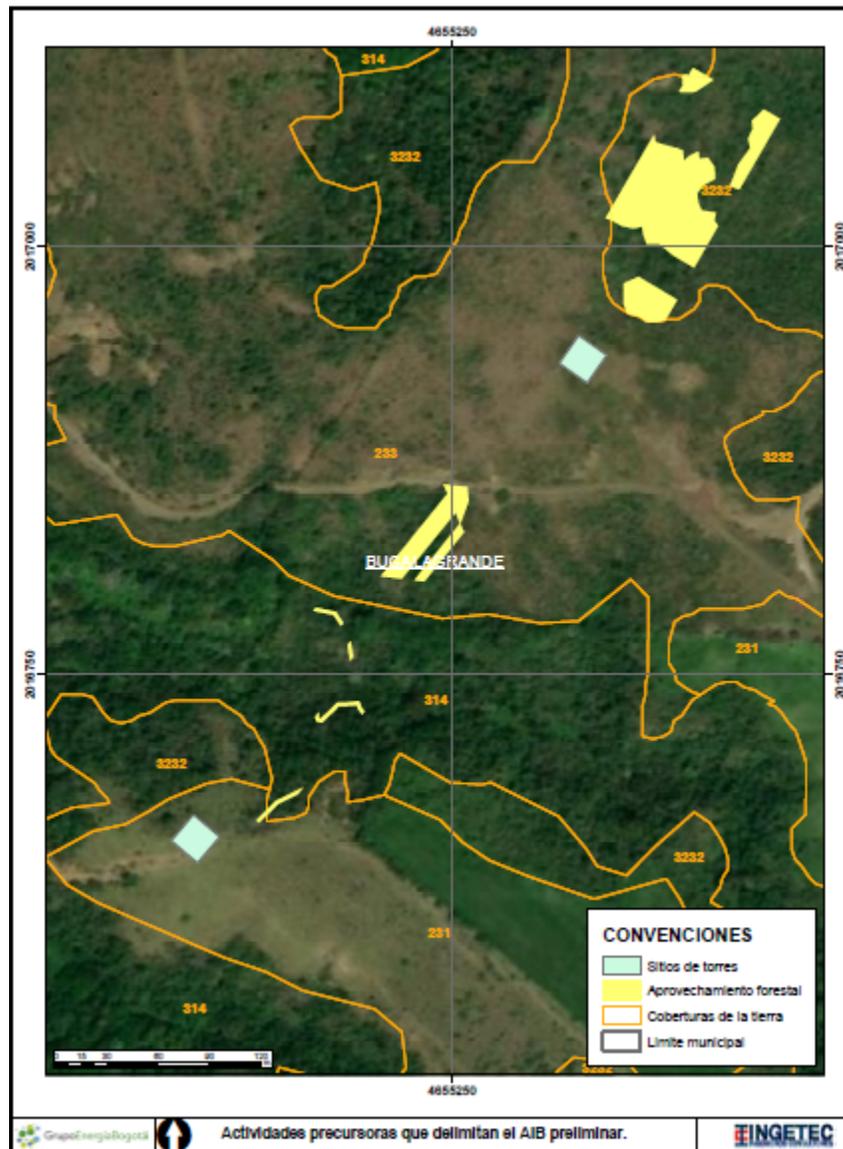


Figura 8. Actividades precursoras de impactos significativos que delimitan el AIB preliminar.

En la Tabla 9 se presentan los criterios del área de influencia preliminar del medio biótico por componente, resaltando que se evalúa para la fase de construcción y no la de operación, dado que para esta última el impacto se considera como no significativo de forma preliminar.

Tabla 9. Criterios por componente para la definición del área de Influencia preliminar del medio biótico.

| COMPONENTE | CRITERIOS |
|---|--|
| <p>Coberturas vegetales (3899,73 ha)</p> | <p>La etapa del proyecto donde se desarrolla el impacto es la construcción y presenta tres categorías dependiendo de si se presenta una intervención dentro de las unidades de coberturas identificadas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En las áreas donde no existe un cruce con área de intervención, el límite del área de influencia biótica preliminar se ajusta a la servidumbre del proyecto, asociado a la propagación de impactos abióticos y del componente de fauna (colisión). 2. En zonas que corresponden a la huella del proyecto en donde se intervienen coberturas incluidas las boscosas, se establece la afectación sobre fragmentos que son hábitats de especies de flora y fauna, incluyendo hábitat de especies en veda y en categoría de amenaza. <p>El área se extiende por el fragmento hasta completar la unidad o llegar al borde del área de análisis (buffer de hasta 1 km, de acuerdo con lo recomendado para estudios de conectividad estructural donde la distancia de 650 metros utilizada en estudios de conectividad es asociada al contexto paisajístico, el cual se refiere a la conectividad del fragmento del ecosistema natural estudiado con otros fragmentos con coberturas naturales)¹⁵. Esto se puede presentar principalmente en vegetación asociada a drenajes con una matriz degradada a su alrededor.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. En zonas donde sí existe un cruce con el área de intervención y estas se dan sobre unidades agrícolas o artificiales, se asocia únicamente a las áreas de intervención por parte del proyecto. <p>Incluyendo estos tres puntos que conforman el criterio, se delimita el área de influencia biótica preliminar para este componente. En el caso puntual de los accesos, solamente se incluyen los accesos con una proyección de intervención por parte del proyecto que altere el medio biótico, por lo tanto, estos son reducidos y se incluyen dentro del aprovechamiento forestal.</p> <p>No se incluyen los teleféricos, dado que no requieren aprovechamiento forestal o endurecimiento del suelo (ej. Sitios de torres) y son usados como obras alternativas de bajo impacto.</p> |

¹⁵ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y The Nature Conservancy. 2012. Manual del Usuario para la herramienta MAFE Versión 2 - Mapeo de Fórmulas Equivalentes. Convenio de Asociación No. 25 del 2012.

| COMPONENTE | CRITERIOS |
|--|--|
| <p>Flora - Hábitats, composición y estructura (2623,28 ha).</p> | <p>A partir del área de intervención (torres, plazas de tendido, acercamiento a vanos, patios de almacenamiento y accesos con alteración proyectada en el medio biótico) se establecen fragmentos de ecosistemas naturales y seminaturales que requieren ser intervenidos por la demanda de recursos naturales para la ejecución del proyecto.</p> <p>Por lo tanto, el área de influencia biótica preliminar se extiende por el fragmento hasta identificar un cambio de condiciones ambientales (calidad de hábitat), que se puede dar por la presencia de determinantes como cuerpos de agua (modificando condiciones ambientales específicas) o de amenazas externas como la presencia de pastos, tejido urbano, entre otros (modificando la presencia de especies a partir de amenazas).</p> <p>En este componente las barreras sirven de manera física y ecosistémica, ya que el primero evita la propagación de especies de flora al presentar barreras que limitan su distribución por agua, viento o gravedad de forma natural, así como por la presencia de actividades humanas y el endurecimiento del suelo (casa, vías o zonas industriales). Esto se ve reflejado en un mapa de coberturas que permite agrupar patrones de las diferentes unidades y por lo tanto, permite plantear límites entre las agrupaciones (cambio de condiciones).</p> <p>Igualmente, en el segundo caso funcionan de dos formas que limitan su presencia por características sistémicas, la primera es a partir de modificar los microclimas por condiciones naturales que pueden subdividir un parche y fragmento, creando condiciones no aptas para su desarrollo (aumento de luz, competencia de recursos, exposición a plagas) o limitando las condiciones en las que se creó el impacto. La segunda es a partir de la presencia de amenazas circundantes, las cuales indican la posible degradación de suelos (compactación y erosión) o posibles intervenciones a futuro, dado que las actividades humanas frecuentes evitan la propagación de especies, aumentando el efecto borde sobre los fragmentos.</p> <p>Esto aplica igualmente para poblaciones de especies categorizadas en protección o con alta vulnerabilidad, ya que por lo general responden a condiciones más específicas que otorgan las unidades naturales y seminaturales.</p> |
| | <p>Se consideran 5 criterios a partir de las afectaciones identificadas sobre el componente fauna en el área de intervención y que responden a las actividades del proyecto realizadas en la fase de construcción y operación en menor significancia (estos criterios aplican igualmente para poblaciones de especies categorizadas en categoría de amenaza y con alta vulnerabilidad):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alteración de hábitat: En este criterio las barreras sirven de manera sistémica principalmente, debido a que primero algunos grupos presentan alta movilidad (mamíferos y aves) y segundo las barreras presentan cambios en las características de los hábitat y por consiguiente en la calidad de los mismos para las diferentes especies de fauna caracterizadas, por lo tanto: <ul style="list-style-type: none"> Dentro de las barreras o cambios en la continuidad, se encuentran los cambios de cobertura dado que el cambio estructural y funcional que |

| COMPONENTE | CRITERIOS |
|--|--|
| <p>Fauna - Hábitats, composición y estructura (3519,96 ha).</p> | <p>implica las coberturas considerando que las dinámicas y calidad de hábitat entre coberturas difieren y se convierten en elementos que limitan la continuidad de las alteraciones generadas por el impacto. Los cambios entre cobertura se pueden presentar entre tipos de coberturas vegetales por lo anteriormente indicado y también entre coberturas vegetales y artificiales como infraestructuras de vivienda, vías y caminos y en general los elementos espaciales separadores que generan modificaciones de las dinámicas constituyéndose en barreras ante disturbios.</p> <p>Las coberturas artificiales como las mencionadas no solamente pueden modificar las características sino absorber o limitar espacialmente el impacto.</p> <p>Las coberturas acuáticas como ríos, quebradas, canales y también ecosistemas lénticos se constituyen en limitantes de la propagación del impacto, por lo que se pueden constituir en barreras que limitan su extensión a zonas y coberturas adyacentes.</p> <p>Como se indicó con el cambio de coberturas y en los patrones de vegetación, como quebradas, bosques, vegetación secundaria, pastos entre otros, la calidad de hábitat cambia, lo cual significa que existen condiciones diferenciales para en la estructura y composición de las comunidades dentro de los parches (modificación de la composición y estructura debido a su capacidad de asimilar cambios en el ecosistema) y por lo tanto, la afectación de una parte de este no significa la alteración de la totalidad del patrón.</p> <p>Esto es complementado por la presencia de amenazas circundantes (actividades humanas) como vías, caminos, casas o asentamientos, estas funcionan modificando la calidad de hábitat a su alrededor y aumentado el alcance de las amenazas, lo cual significa que la presencia de alguno de estos disminuye la calidad de hábitat y por lo tanto, permite subdividir un parche identificado como continuo por el mapa de coberturas de acuerdo al tipo de la amenaza, su relación con la cobertura y alcance. Es importante indicar que esto determina la estructura y composición de las subdivisiones dentro del parche y por lo tanto, permite limitar la afectación por el proyecto de alguna de estas subdivisiones.</p> <p>Es importante resaltar que la calidad de hábitat permite espacializar y cuantificar posibles afectaciones dadas por el proyecto en poblaciones de fauna, dado que el hábitat se basa en el nicho de Hutchinson, que establece variables scenopoéticas y variables interactuantes o bióticas para determinar áreas ocupadas o invadibles¹⁶. Por lo cual, permite primero inducir una posible composición y estructura de especies según las preferencias caracterizadas y segundo establecer al mismo tiempo condiciones de un mismo parche (subdivisiones) que limitan la intervención indirecta del hombre.</p> |

¹⁶ PETERSON, AT., SOBERÓN J., PEARSON, RG., RP, Anderson, MARTÍNEZ-MEYER, E., NAKAMURA, M. & BASTOS, Araújo. Ecological niches and geographic distributions. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2011. 328 pp.

| COMPONENTE | CRITERIOS |
|------------|---|
| | <p>Teniendo esto en cuenta, la afectación sobre composición y estructura de las especies puede ser limitada dentro del área de influencia biótica hacia la reducción de hábitat o pérdida de condiciones ambientales y recursos, que puede presentar una especie dentro de una distribución más amplia (departamento, región biótica o país).</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Afectación de individuos: Con el fin de evaluar de forma conservadora la propagación del impacto se eligió para las poblaciones de anfibios, reptiles, mamíferos y aves un área mínima de 78 ha (se incorporan los parches de hasta 78 hectáreas) para su inclusión dentro de este criterio, teniendo en cuenta que la inclusión es únicamente sobre la intersección sobre áreas de intervención y el impacto puede significar una pérdida de población directa en la fauna silvestre. 3. Atropellamiento: El criterio para espacializar el área de influencia preliminar relacionado con este impacto potencial, corresponde al ancho promedio descrito por el IGAC para las vías: entre vías tipo 1 a la 7 (5 m), aunque para el proyecto su utilización puede ser menor para vías tipo 6 y 7. Se incluyen las vías que puedan presentar intervención, incluido un posible aprovechamiento forestal (sólo unos determinados accesos) y por donde se presentará tránsito de vehículos. 4. Ahuyentamiento por Ruido: El criterio de espacialización utilizado en este caso es un buffer de 80 m alrededor de las intervenciones asociadas al proyecto, ya que esta fue la distancia utilizada para determinar el análisis de la información presentada en el documento "Anthropogenic noise alters bat activity levels and echolocation calls". Se incluye como base las áreas de las torres dentro del áreas de intervención (40 m * 60 m) y no solamente su área de endurecimiento del suelo (sitios de torres). 5. Colisión con infraestructura lineal: El criterio de espacialización utilizado en este caso es la servidumbre del proyecto (60 m), la cual contempla el área como zona de alto riesgo para algunos grupos de aves, pues para algunas especies con baja capacidad de maniobra es una zona de riesgo de colisión. En el caso de las poblaciones afectadas, esta se evalúa en "Afectación de individuos". <p>En el caso de los teleféricos se realiza un análisis detallado, en el cual por su baja temporalidad, su posible no uso, su no necesidad de cambios de patrones de vegetación y su uso como tecnología de bajo impacto se determina la no necesidad de especialización por fuera del área ya definida para el componente de fauna (Capítulo 3. Descripción del proyecto).</p> <p>Cambios en la composición y estructura de las poblaciones de fauna, pueden provocar como resultado de las intervenciones directas que pueden producir muerte y desplazamiento de individuos de algunas especies de fauna de mayor vulnerabilidad. Las actividades asociadas a las obras generan ruido y el tránsito de personas y maquinaria provoca el ahuyentamiento de individuos. Todas las anteriores alteraciones se traducen en cambios en la composición y estructura de</p> |

| COMPONENTE | CRITERIOS |
|---|--|
| | poblaciones de fauna. El área de influencia de estas afectaciones no amplían las identificadas y descritas en los párrafos anteriores. |
| Fragmentación y conectividad (14641,20 ha) | En temas de conectividad se valoraron los cambios adyacentes y por lo tanto más significativos que puedan tener las relaciones ecológicas a nivel paisaje, por lo tanto, dentro del área de influencia preliminar se incluyen los cambios adyacentes a las fuentes (unidades naturales y seminaturales requeridas para intervención por el proyecto), partiendo de un modelo costo-distancia, donde las resistencias se dan por unidad de cobertura de la tierra (de acuerdo a las características identificadas para cada patrón). |
| Hidrobiota - Hábitats (0,14 ha) | <p>El criterio para la delimitación del área de influencia preliminar asociado a los ecosistemas acuáticos, que parte de incorporar los hábitat de las comunidades hidrobiológicas y que corresponden a los cuerpos de agua potencialmente intervenidos por las actividades del proyecto de forma directa o indirecta (asociado al componente de calidad de agua dentro del medio abiótico).</p> <p>Para las ocupaciones de cauce, el criterio es la longitud aproximada del tramo en donde se modifican las características fisicoquímicas de las aguas por efecto de las obras relacionadas con la ocupación de cauces. Esta alteración consiste en el incremento de las concentraciones o de niveles de parámetros (especialmente sólidos) que superen las normas vigentes en la legislación nacional y que modifiquen las condiciones del hábitat de las comunidades hidrobiológicas.</p> |
| Ecosistemas estratégicos (14641,20 ha) | <p>Se incluye la totalidad de áreas protegidas de nivel nacional, regional y local que se intersectan con el trazado del proyecto en las áreas de intervención (torres, plazas de tendido, acercamiento a vanos, patios de almacenamiento y accesos). Se incluyen las siguientes: SINAP, Reservas de Ley Segunda o superficies asociadas, áreas de protección complementarias para la conservación (REAA y CONPES), áreas de protección de importancia ambiental a nivel local (rondas y nacimientos) e instrumentos de ordenamiento regional como los POMCH, POT y EOT.</p> <p>En el caso de impactos indirectos, se incluyen las áreas asociadas al componente de fragmentación y conectividad, siendo este el límite para los dos componentes.</p> <p>Para esto se consultaron las bases de información nacional SIAC, las bases de información geográfica regional (CVC y CARDER), los POMCH disponibles y los instrumentos de ordenamiento municipal o local de los 17 municipios por donde pasa el proyecto.</p> |

Partiendo de lo anteriormente mencionado para el área de influencia biótica preliminar, se presentan las siguientes áreas de influencia de los componentes analizados (Anexo C1). A continuación se realiza su desagregación:

1. Coberturas vegetales: Los criterios establecidos para delimitar el área de influencia de este componente es la extensión de coberturas - fragmentos naturales y seminaturales para áreas con intervención (en el caso de no intervención se

extiende a la servidumbre), mientras que en áreas degradadas (coberturas antrópicas) se extiende hasta la servidumbre en áreas sin intervención y en áreas con intervención hasta el límite de estas.

Es importante indicar que la extensión de los fragmentos de las coberturas vegetales naturales y seminaturales no es el único criterio para establecer los límites, ya que existen otros criterios, asociados a otros componentes que pueden ser determinantes para la propagación del impacto significativo. El área de influencia de este componente se puede observar detalladamente en el Anexo C1.

Igualmente, es importante indicar que se incluyen los accesos con posibilidad de alteración hacia el medio biótico, como parte de los análisis iniciales. Esto debido a que se requiere evaluar los accesos que se pretenden utilizar por el proyecto y pueden llegar a presentar una intervención específica, con el fin de diferenciar impactos que se comportan de forma particular en relación al tipo de vía en el cual se ubican y el contexto en el que se desarrollan (áreas urbanas, rurales, zonas naturales, seminaturales y degradadas).

A continuación, se presenta un ejemplo dónde se espacializa este componente y su relación con el área de influencia biótica preliminar (Figura 10):

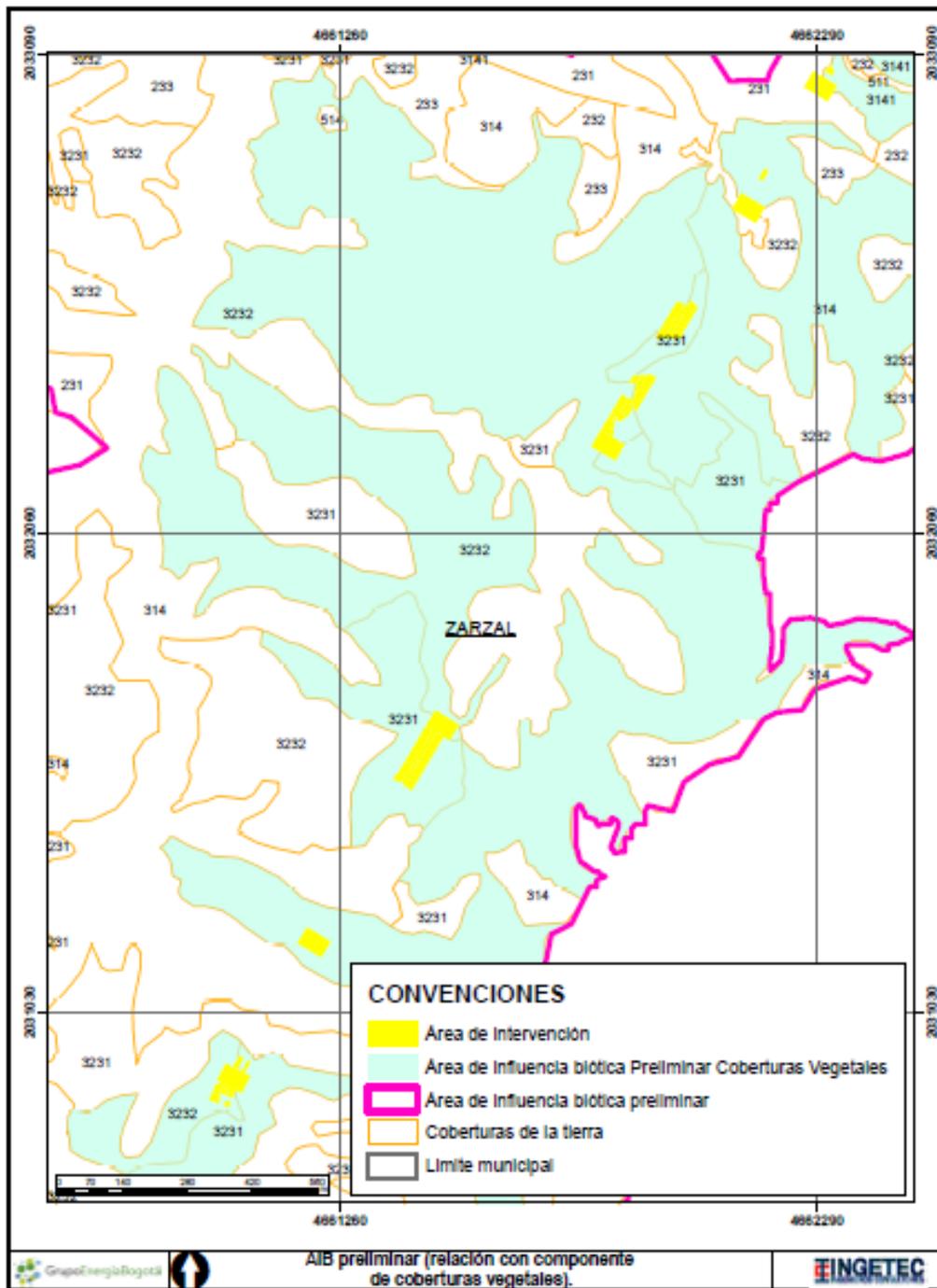


Figura 9. Área de influencia biótica preliminar (relación del componente de coberturas vegetales para unidades naturales y seminaturales).

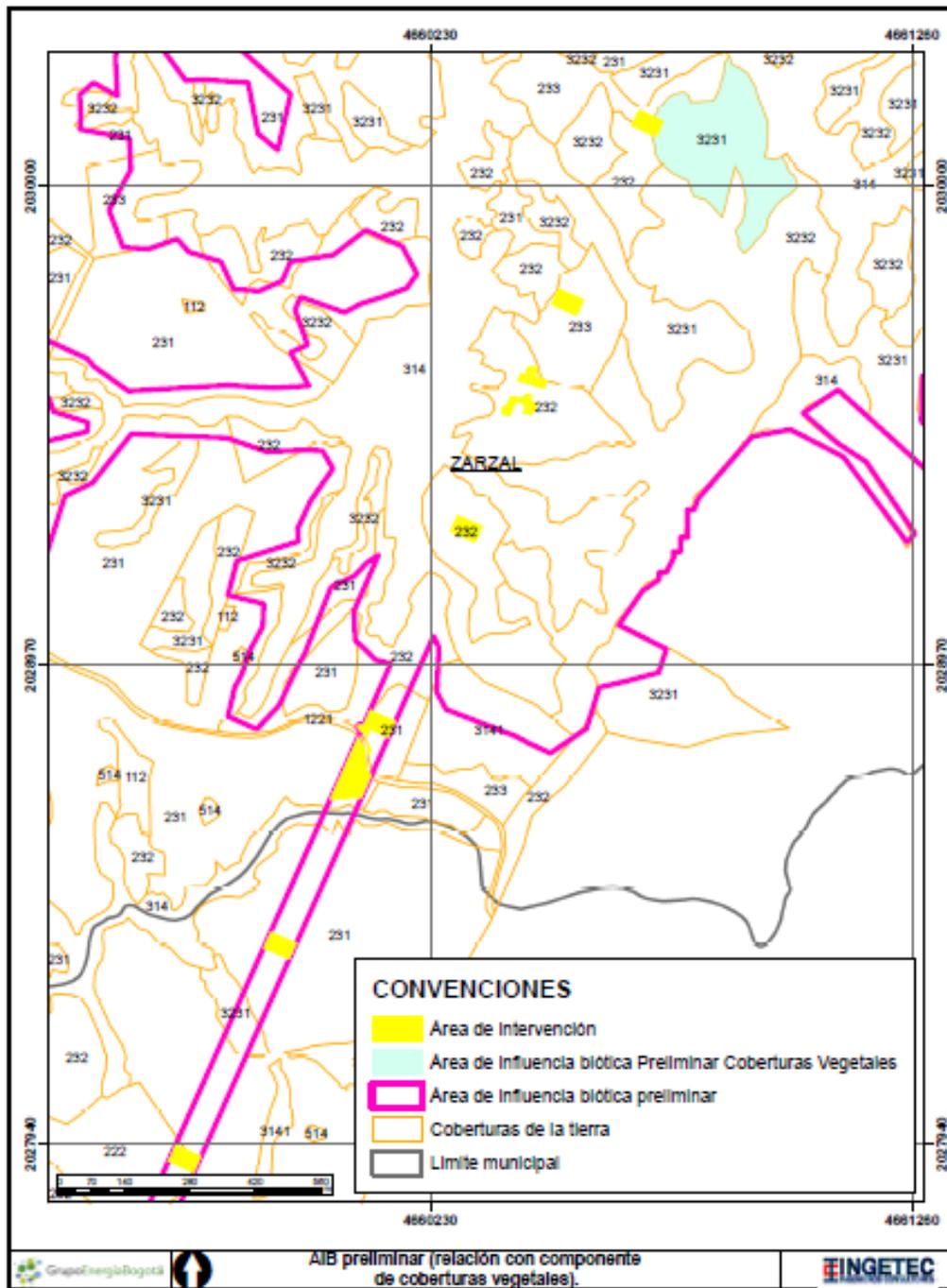


Figura 10. Área de influencia biótica preliminar (relación del componente de coberturas vegetales con unidades degradadas).

En este ejemplo (Figura 9) se puede observar la relación del área de influencia preliminar con el área correspondiente a coberturas vegetales (preliminar), donde se puede ver que para el componente de coberturas vegetales se toma toda la unidad de vegetación secundaria baja (3232), bosque ripario (314) y vegetación secundaria alta (3231) que presentan áreas de intervención del proyecto, mientras que el área preliminar biótica presenta un área mayor asociada al modelo de conectividad aplicado para otros componentes.

Así mismo, se puede observar el área para zonas degradadas (Figura 10) como por ejemplo pastos, donde se extiende hasta las zonas de servidumbre y de intervención por lo mencionado anteriormente en los criterios.

2. Flora Hábitats, composición y estructura: Esta corresponde a un área de influencia por componente, aunque se presenta una cierta cercanía con el área de influencia del componente de fauna (Anexo C1).

Esta área de influencia por componente responde a tres razones principalmente, la primera es normativa, que indica incluir a partir del Auto 1646 del 2 de mayo del 2017 las vías, cambios de nivel, drenajes naturales y artificiales, divisorias de aguas, cambio en el patrón de coberturas y zonas de discontinuidad del terreno como limitantes del área de influencia biótica.

La segunda es el considerar las coberturas de la tierra como unidades cambiantes y no homogéneas (Figura 11), lo cual quiere decir que aunque se puede observar similitudes a una escala 1:5.000, la unidad de cobertura presenta efecto borde, núcleos y drenajes, que se ven sintetizadas en vulnerabilidades y amenazas dentro de la calidad de hábitat para el tránsito y la propagación de especies o la preferencia de fauna.

Esta calidad de hábitat no depende únicamente de las características intrínsecas de un fragmento sino de las amenazas circundantes a este como áreas artificializadas cercanas que representan concentración de poblaciones humanas y mayor frecuencia en su paso (disminuyendo en la mayoría de los casos la calidad del hábitat).

Estas variables son comúnmente utilizadas en modelos de calidad de hábitat para varias especies que modifican sus preferencias según sus propias estrategias. Un ejemplo es el Tapir (*Tapirus bairdii*) en centroamérica¹⁷ o programas que

¹⁷ ORDOÑEZ, C. & MEDINA, S. MODELO DE CALIDAD DE HÁBITAT Y CORREDORES PARA LA EVALUACIÓN Y MAPEO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL COMPLEJO SIERRA MADRE DE CHIAPAS. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2017. 168 p.

cuantifican la calidad de hábitat (*InVEST*)¹⁸, donde se utilizan variables asociadas a las vulnerabilidades de las unidades de cobertura de la tierra (se da una calificación de acuerdo a la presencia o no de la especie) y variables asociadas a las amenazas provocadas por la intervención del hombre (zonas agrícolas, asentamientos humanos y vías). Donde se pudo identificar a través de los datos obtenidos del programa *InVEST* y la utilización de otras herramientas el siguiente resultado:

“Obteniendo así un corredor que representa conectividad a partir de las zonas núcleo de que asegura la persistencia del corredor dentro de los años evaluados”

En nuestro caso, las vulnerabilidades no son dadas en razón de la presencia o no de una especie sino por medio de la composición y estructura de los ecosistemas, que terminan siendo influenciados por las variables scenopoéticas (abióticas), mencionadas como barreras en el contexto del cambio de calidad de hábitat y la conectividad del proyecto.

Es importante resaltar que la flora y fauna (alteración de hábitat) presentan límites similares debido a la concepción que presenta el estudio de impacto ambiental en cuanto a la caracterización de ecosistemas (TDR de la autoridad ambiental). Dado que se realiza una caracterización basada en integridad ecológica, que incluye por ecosistema dos componentes de gran tamaño (flora y fauna), que presentan características similares basados en variables sceno poéticas.

Por lo tanto, al ser la unidad de análisis el ecosistema se presenta una integridad que refleja servicios ecosistémicos específicos y en consecuencia una calidad de hábitat basada en la composición y estructura del medio biótico por ecosistema, dando como resultado que el “nicho” se aplique a los patrones de vegetación y su relación con la presencia de especies de fauna. Por lo cual, se considera la calidad de hábitat como la promotora de la composición y estructura de las comunidades de fauna y flora, dando como resultado que estos dos componentes respondan a la modificación de variables abióticas basadas en recursos como en ambiente y a las actividades humanas de forma conjunta.

¹⁸ SHARP, R., TALLIS, H.T., RICKETTS, T., GUERRY, A.D., WOOD, S.A., CHAPLIN-KRAMER, R., NELSON, E., ENNAANAY, D., WOLNY, S., OLWERO, N., VIGERSTOL, K., PENNINGTON, D., MENDOZA, G., AUKEMA, J., FOSTER, J., FORREST, J., CAMERON, D., ARKEMA, K., LONSDORF, E., KENNEDY, C., VERUTES, G., KIM, C.K., GUANNEL, G., PAPPENFUS, M., TOFT, J., MARSIK, M., BERNHARDT, J., GRIFFIN, R., GLOWINSKI, K., CHAUMONT, N., PERELMAN, A., LACAYO, M., MANDLE, L., HAMEL, P., VOGL, A.L., ROGERS, L., BIERBOWER, W., DENU, D., and DOUGLASS, J. 2018. *InVEST* 3.7.0. The Natural Capital Project, Stanford University, University of Minnesota, The Nature Conservancy, and World Wildlife Fund.

En la Figura 11 se puede observar cómo se acota el área de influencia biótica preliminar por medio de la aplicación del componente de Flora Hábitats, composición y estructura, dado que se indica como una calidad de hábitat basada en condiciones ambientales y amenazas, limita la propagación del impacto permitiendo una zonificación de los fragmentos e incluyendo dentro del área de influencia biótica preliminar la calidad de hábitat que es alterada por el proyecto.

El la Figura 11 se observa de borde azul el área de influencia preliminar de coberturas vegetales (la total extensión del parche aprovechado), mientras que de relleno rayado de color azul la aplicación del área de influencia supeditada a la calidad de habitat, con lo cual se observa una reducción de la misma.

De fondo y en la misma figura se observa el mapa de calidad de hábitat, el cual presenta una clasificación en cinco unidades por medio de “Natural breaks (Jenks)”, la metodología de obtención del mapa de calidad de hábitat se puede detallar en el Capítulo 2. Generalidades dentro del ítem Metodología para el análisis de conectividad, donde se resalta que las calificaciones ubicadas en cada matriz (sensibilidad y amenaza) hacen referencia a información pre campo como a datos de campo dentro del estudio de impacto ambiental sin analizar.

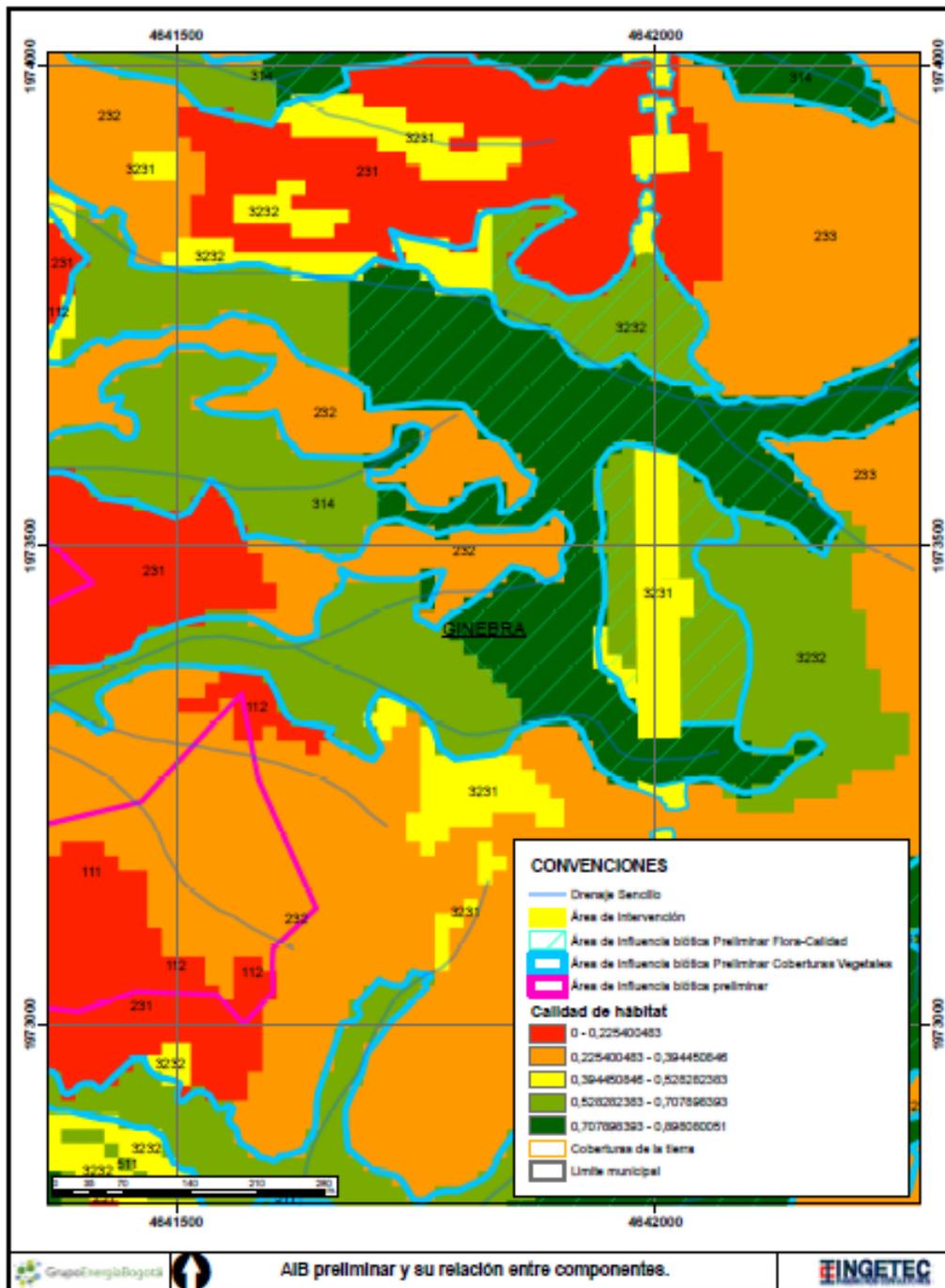


Figura 11. Relación entre componente de cobertura vegetal y componente de flora (calidad de hábitat).

3. Fauna - Hábitats, composición y estructura: Este componente parte del impacto provocado por las acciones de accesos a sitios de torre y plazas de tendido, desmonte y descapote (fase de construcción), el paso de vehículos y el montaje de la línea (fase de operación). A continuación se presenta una relación de acciones e impactos:

Tabla 10. Relación de fases, acciones e impactos provocados por el proyecto en este componente.

| Fase | Acciones | Descripción del impacto |
|----------------------|---|--|
| Fase de construcción | Desmonte y descapote (incluye transporte de materiales) | Alteración de hábitat |
| | | Afectación de individuos de fauna |
| | | Atropellamiento |
| | | Ahuyentamiento por Ruido |
| Fase de operación | Paso de vehículos | Atropellamiento |
| | | Ahuyentamiento por Ruido |
| | Accesos a sitios de torre y plazas de tendido | Colisión con infraestructura lineal (conductores y teleféricos). |
| | Montaje de la línea | |

Partiendo de esto, se consideran los siguientes criterios de acuerdo con el análisis de las descripciones de los impactos mencionados:

- Alteración de hábitat: Esta hace referencia al cambio en la disponibilidad de hábitat (ambiente y recursos), no solamente en el área de intervención sino en su área circundante, ya que contempla la disminución de la calidad de hábitat por las actividades humanas.

En este caso se toma el mismo criterio de espacialización utilizado para flora, ya que como se mencionó anteriormente, los límites son similares al considerar la unidad de análisis al ecosistema (algo asociado a lo solicitado por los términos de referencia de la Autoridad Ambiental de Licencias Ambientales).

- Afectación de individuos: Hace referencia a la posible mortalidad directa causada por el proyecto, ya que aunque se consideran manejos para la prevención de la afectación de individuos de fauna, existen individuos

dentro de las poblaciones en etapas juveniles y seniles de mayor vulnerabilidad que pueden presentar mortalidad por el desmonte y descapote de la vegetación. Teniendo esto en cuenta, este componente contempla la alteración de poblaciones de fauna silvestre por las intervenciones mencionadas incluyendo el aprovechamiento forestal necesario para la implementación del proyecto.

El criterio de espacialización utilizado en este caso hace referencia a la unidad de cobertura - fragmento, en el cual la pérdida de un individuo de una población específica puede afectar el proceso de colonización y estabilidad de la población en dicho fragmento, siempre con un enfoque teórico sobre la afectación de poblaciones pero con una espacialización basada en parches o fragmentos.

Para la definición del tamaño de la unidad de cobertura vegetal - fragmento se consultó bibliografía recomendada por la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (2018), en la cual se habla del impacto de la fragmentación sobre las poblaciones de anfibios¹⁹, reptiles²⁰ y aves²¹, donde se establece un área para su desarrollo de 78 ha, 37 ha (especies sensibles) y 10 ha respectivamente.

Con el fin de evaluar de forma conservadora la propagación del impacto se eligió para las poblaciones de anfibios, reptiles y aves un área mínima de 78 ha para su inclusión dentro de este criterio, esto quiere decir la inclusión de parches o fragmentos de hasta 78 ha.

Se resalta que la evaluación se realiza sobre el área de fragmentos obtenidos del componente de “Flora Hábitats, composición y estructura”, los cuales hacen referencia a parches zonificados por la calidad de hábitat, donde se incluye dentro del área de influencia preliminar los de hasta 78 ha.

¹⁹ SCHNEIDER-MAUNOURY, L., LEFEBVRE, V., EWERS, RM., MEDINA-RANGEL, GF., PERES, CA., SOMARRIBA, E., URBINA-CARDONA, N & PFEIFER, M. Abundance signals of amphibians and reptiles indicate strong edge effects in Neotropical fragmented forest landscapes. En: Biological Conservation. 2016, 200, 207-215.

²⁰ CARVAJAL-COGOLLO, J & URBINA-CARDONA, N. PATRONES DE DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN DE REPTILES EN FRAGMENTOS DE BOSQUE SECO TROPICAL EN CÓRDOBA, COLOMBIA. En: Tropical Conservation Science. 2008, Vol.1, nro.4. pp. 397-416.

²¹ STRATFORD, J. & STOUFFER, P. Forest fragmentation alters microhabitat availability for Neotropical terrestrial insectivorous birds. En: Biological Conservation. 2015. pp. 109-115.

- Atropellamiento: Esta descripción hace referencia a la fase de construcción como de operación, en la cual se puede llegar a presentar afectación a individuos de fauna silvestre que hace presencia en el área del proyecto.

El criterio de espacialización utilizado en este caso se refiere al ancho promedio descrito por el IGAC entre vías tipo 1 a la 7 (5 m), aunque para el proyecto su utilización puede ser menor para vías tipo 6 y 7. No se realiza una afectación a poblaciones debido a que esto es concebido en la descripción inmediatamente anterior.

- Ahuyentamiento por Ruido: Esta descripción hace referencia a la fase de construcción y operación, aunque pueden presentar diferente magnitud y se asocia principalmente a la disminución de calidad de hábitat de diferentes especies de fauna con el alcance de los sonidos del proyecto.

El criterio de espacialización utilizado en este caso es un buffer de 80 m alrededor de las intervenciones en áreas naturales y seminaturales asociadas al proyecto, ya que esta fue la distancia utilizada para determinar el análisis de la información presentada en el documento “Anthropogenic noise alters bat activity levels and echolocation calls”²².

- Colisión con infraestructura lineal: Esta descripción hace en parte referencia a la fase de operación, en la cual, con la instalación de conductores existe la posibilidad de alterar las poblaciones de aves y mamíferos voladores por colisión principalmente.

El criterio de espacialización utilizado en este caso es la servidumbre del proyecto (60 m), la cual contempla el área como zona de alto riesgo para la fauna silvestre. En el caso de las poblaciones afectadas, esta se evalúa en “Afectación de individuos”.

En el caso de los teleféricos (asociado a los accesos de sitios de torre y plazas de tendido) se realiza un análisis detallado, en el cual por su baja temporalidad, su posible no uso, su no necesidad de cambios de patrones de vegetación y su uso como tecnología de bajo impacto se determina la no necesidad de especialización por fuera del área ya definida para el componente de fauna (Capítulo 3. Descripción del proyecto).

²² BUNKLEY, J., MCCLURE, C., KLEIST, N., FRANCIS, C., & BARBER, J. Anthropogenic noise alters bat activity levels and echolocation calls. En: Global Ecology and Conservation. 2015, 62-71.

A partir de los anteriores impactos identificados, de su análisis e interacción y de un proceso iterativo permanente en el que se consideraron las afectaciones de tipo abiótico y su efecto sobre los componentes bióticos, se delimitó el área de influencia preliminar de fauna, la cual contempla diferentes tipos de acciones y descripciones de impacto. En esta se puede ver interactuar por separado los 5 criterios escogidos para la conformación del área preliminar de componente de fauna. A continuación se muestra un ejemplo de su conformación:

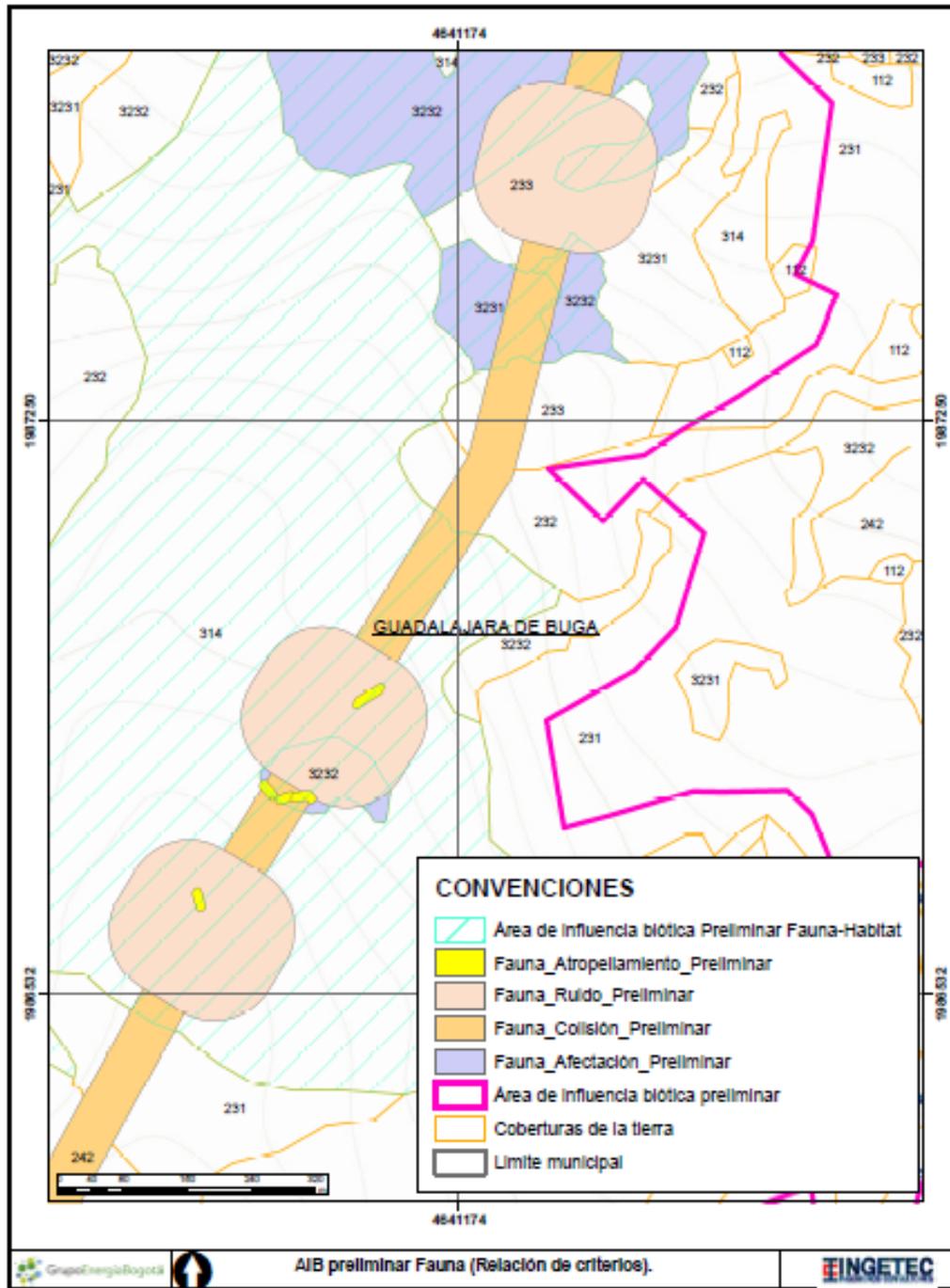


Figura 12. Área de influencia preliminar de fauna.

Es importante resaltar que el caso del área rayada en azul que no cuenta con un polígono de color sólido en el fondo, es consecuencia de que el parche se encuentra limitado por la calidad pero aún así es mayor a 78 ha, por lo tanto, no se considera que la intervención de las coberturas afecte el área mínima de las poblaciones para su supervivencia, lo que traducido en términos de poblaciones dentro de esta comunidad significa que las poblaciones ahuyentadas no presentan un amenaza a su supervivencia por la intervención del parche.

4. Fragmentación y conectividad:

No se identifican corredores de migración específicos para el área del proyecto (consultando a las autoridades ambientales regionales (CVC) sobre el área del proyecto), por lo cual, este criterio se iguala al concebido para “Flora (Hábitats, composición y estructura)” y al indicado en “Fauna (Hábitats, composición y estructura)” para afectación de calidad y hábitats respectivamente.

Se aclara que el análisis realizado para este componente no tiene por objeto evaluar el área de distribución de las especies que se encuentran dentro del área de influencia biótica delimitada, sino espacializar los cambios que produce la alteración de la calidad de hábitat en la conectividad por la intervención del proyecto (esto bajo la premisa de que no toda fragmentación produce una pérdida de conectividad en el paisaje, dado que depende la movilidad de las especies, más aún cuando las intervenciones son puntuales). En la cual se hace un análisis puntual sobre la unidad de calidad de hábitat que es alterada por el proyecto, lo cual responde a una intervención también puntual (polígonos menores a una hectárea), que se da principalmente en los bordes de los parches y no en los núcleos, dado que en el caso de los bosques de galería, los bordes son las zonas de mayor cercanía al conductor en relación a los individuos que se encuentran más cercanos a la quebrada y por lo tanto, en la parte más baja del cauce.

En el caso de la alteración de conectividad ecológica general, a partir del área de intervención se establecen fragmentos de ecosistemas naturales y seminaturales que requieren ser aprovechados para la ejecución del proyecto o el cambio del uso del suelo (endurecimiento o degradación). Seguido se realiza un ejercicio de fuentes (raster que representa las áreas naturales y seminaturales) y resistencias (raster de la matriz que la rodea), donde se establece un área a partir del costo de movimiento de la fauna y la propagación de la vegetación, siendo en este caso el movimiento la capacidad de distribución de la especies respecto al hábitat.

Las resistencias utilizadas para cada una de las coberturas de la tierra identificadas se

muestran a continuación en la Tabla 11.

Tabla 11. Resistencias asignadas a unidades por patrones de vegetación.

| Coberturas de la tierra | Nomenclatura Corine Land Cover | Resistencias | Descripción |
|---|--------------------------------|--------------|---|
| Bosque de galería y ripario | 314 | 1 | Flora: Representa la estructura más desarrollada, por lo cual, su resistencia es mínima. Fauna: Mayor riqueza de anfibios (11 especies), riqueza intermedia en reptiles, segunda riqueza más elevada en aves y riqueza intermedia en mamíferos. |
| Guadual (con o sin agua visible de forma cercana) | 3141 | 10 | Flora: Representa una de las estructuras más desarrolladas, aunque al ser una asociación de una sola especie limita el ambiente y recursos para otras comunidades. Fauna: Segunda mayor riqueza de anfibios, tercera riqueza más alta en reptiles, baja riqueza en aves y riqueza intermedia en mamíferos. |
| Café | 2222 | 30 | Se le da una mediana a baja resistencia, dado que presenta una cobertura arbórea de sombrío por especies nativas. Por lo tanto, aunque su sotobosque ha desaparecido presenta un valor considerable en su porte alto. Este porte trae como consecuencia, que aunque no funcione como fuente para las especies de fauna silvestre, si permite una cobertura que facilita el tránsito de las mismas. |
| Canales | 513 | 80 | Cuerpos de agua que se consideran como barrera, esto debido a la artificialización de su cauce. |
| Caña | 2212 | 90 | Cultivos de alta intensidad, que presentan un elevado grado de degradación y alta frecuencia de uso humano. |
| Cítricos | 2233 | 90 | Cultivos de alta intensidad, que presentan un elevado grado de degradación y alta frecuencia de uso humano. |
| Cuerpos de agua artificiales | 514 | 20 | Cuerpos de agua que se consideran como barrera, esto debido a la artificialización de su cauce. |
| Cultivos permanentes arbóreos | 223 | 60 | Cultivos de mediana intensidad, que presentan un intermedio grado de degradación y alta frecuencia de uso humano. |

| Coberturas de la tierra | Nomenclatura Corine Land Cover | Resistencias | Descripción |
|---------------------------------------|--------------------------------|--------------|---|
| Cultivos permanentes arbustivos | 222 | 60 | Cultivos de mediana intensidad, que presentan un intermedio grado de degradación y alta frecuencia de uso humano. |
| Instalaciones recreativas | 142 | 100 | Unidades artificiales que por su uso presentan alta frecuencia de uso humano. |
| Lagunas, lagos y ciénagas naturales | 512 | 20 | Unidades naturales que sirven de hábitat para diferentes especies, su resistencia se da debido a que sus rondas generalmente se encuentran asociadas al uso humano. |
| Mosaico de cultivos | 241 | 70 | Cultivos de mediana intensidad, que presentan un alto grado de degradación y alta frecuencia de uso humano. |
| Mosaico de pastos y cultivos | 242 | 60 | Áreas de mediana intensidad, que presentan un intermedio grado de degradación y alta frecuencia de uso humano. |
| Otros cultivos permanentes arbustivos | 2221 | 60 | Cultivos de mediana intensidad, que presentan un intermedio grado de degradación y alta frecuencia de uso humano. |
| Otros cultivos permanentes herbáceos | 2211 | 60 | Cultivos de mediana intensidad, que presentan un intermedio grado de degradación y alta frecuencia de uso humano. |
| Otros cultivos transitorios | 211 | 60 | Cultivos de mediana intensidad, que presentan un intermedio grado de degradación y alta frecuencia de uso humano. |
| Pastos arbolados | 232 | 30 | <p>Flora: Representa la segunda estructura más desarrollada dentro de las degradadas o agrícolas, por lo cual, su resistencia es intermedia.</p> <p>Fauna: Alta riqueza de anfibios, segunda riqueza más alta en reptiles, riqueza más elevada en aves y riqueza intermedia en mamíferos.</p> <p>En este caso, aunque presenta valores altos de riqueza, se da un peso a las especies especializadas para aumentar la resistencia en relación a coberturas naturales y seminaturales.</p> |
| Pastos enmalezados | 233 | 25 | <p>Flora: Representa la estructura más desarrollada dentro de las degradadas o agrícolas, debido a que se asocia a pastos sin intervención del hombre y en estados muy iniciales de sucesión, por lo cual, su resistencia es intermedia.</p> |

| Coberturas de la tierra | Nomenclatura Corine Land Cover | Resistencias | Descripción |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------|--|
| | | | <p>Fauna: Baja riqueza de anfibios, riqueza intermedia en reptiles, riqueza muy baja en aves y riqueza baja en mamíferos.</p> <p>En este caso, aunque presenta valores bajos de riqueza, su resistencia se debe a que se consideran áreas sin manejo por parte del hombre, por lo cual se espera mayor permeabilidad por parte de las poblaciones.</p> |
| Pastos limpios | 231 | 40 | <p>Flora: Representa la estructura menos desarrollada dentro de las degradadas (pastos), debido a que se asocia a pastos con intervención permanente por parte del hombre y baja densidad de individuos arbóreos.</p> <p>Fauna: Baja a intermedia riqueza de anfibios, riqueza baja en reptiles, riqueza muy baja en aves y riqueza muy baja en mamíferos.</p> |
| Plantación forestal | 315 | 15 | <p>Se considera como una unidad bastante degradada, aunque por su cobertura principalmente arbórea representa refugio para especies principalmente de mamíferos.</p> <p>Su resistencia se ve influenciada por la presencia intermedia del hombre, esto debido a su carácter comercial.</p> |
| Red vial y terrenos asociados | 1221 | 100 | <p>Unidades artificiales con la mayor resistencia, debido a que están desprovistos de vegetación, se considera con intermedia frecuencia humana y elevados sonidos.</p> |
| Ríos | 511 | 80 | <p>Ecosistemas naturales, que presentan alta fuente de recursos pero que ofrecen únicamente ambiente para especies de aves. Para el resto de los grupos se consideran barreras por las limitantes que ofrece en movilidad.</p> |
| Tejido urbano continuo | 111 | 100 | <p>Unidades artificiales con la mayor resistencia, debido a que están desprovistos de vegetación, se considera con alta frecuencia humana y elevados sonidos.</p> |
| Tejido urbano discontinuo | 112 | 100 | <p>Unidades artificiales con la mayor resistencia, debido a que están desprovistos de vegetación, se considera con alta frecuencia humana y elevados sonidos.</p> |
| Tierras desnudas y degradadas | 333 | 100 | <p>Unidades degradadas con la mayor resistencia, debido a que están desprovistos de vegetación arbórea y arbustiva, se considera con</p> |

| Coberturas de la tierra | Nomenclatura Corine Land Cover | Resistencias | Descripción |
|---|--------------------------------|--------------|---|
| | | | intermedia frecuencia humana y baja disposición de recursos como de refugios. |
| Vegetación acuática sobre cuerpos de agua | 413 | 80 | Ecosistemas naturales, que presentan alta fuente de recursos pero que ofrecen únicamente ambiente para especies de aves. Para el resto de los grupos se consideran barreras por las limitantes que ofrece en movilidad. |
| Vegetación secundaria alta | 3231 | 5 | Flora: Representa una de las estructuras más desarrolladas, por lo cual, su resistencia es mínima. Su clasificación se da por el hecho de representar vegetación medianamente madura y superior a 15 años (especies esciófitas). Fauna: Riqueza intermedia de anfibios, riqueza más alta en reptiles, tercera riqueza más elevada en aves y riqueza más alta en mamíferos. |
| Vegetación secundaria baja | 3232 | 10 | Flora: Representa una de las estructuras medianamente más desarrolladas, por lo cual, su resistencia es mínima. Su clasificación se da por el hecho de representar vegetación medianamente juvenil e inferior a 15 años (especies pioneras). Fauna: Riqueza baja a intermedia de anfibios, riqueza baja en reptiles, riqueza intermedia en aves y riqueza baja en mamíferos. |
| Zonas arenosas naturales | 331 | 15 | Unidades artificiales con la mayor resistencia, debido a que están desprovistos de vegetación, se considera con alta frecuencia humana y elevados sonidos. |
| Zonas industriales o comerciales | 121 | 100 | Unidades artificiales con la mayor resistencia, debido a que están desprovistos de vegetación, se considera con alta frecuencia humana y elevados sonidos. |
| Zonas pantanosas | 411 | 40 | Ecosistemas naturales, que presentan alta fuente de recursos pero que ofrecen principalmente ambiente para especies de anfibios y reptiles. No presenta variedad de vegetación arbórea y debido a su inundabilidad puede considerarse como una barrera para ciertas poblaciones. |
| Zonas quemadas | 334 | 100 | Son áreas que fueron altamente modificadas por el hombre y que debido a la alteración de la flora, la fauna y el suelo ofrecen pocos recursos y ambiente. Adicionalmente, este estado es una |

| Coberturas de la tierra | Nomenclatura Corine Land Cover | Resistencias | Descripción |
|-------------------------|--------------------------------|--------------|--|
| | | | antesala para diferentes actividades humanas que limitan el uso por especies silvestres. |
| Zonas verdes urbanas | 141 | 100 | Unidades artificiales con la mayor resistencia, debido a que están desprovistos de vegetación, se considera con alta frecuencia humana y elevados sonidos. |

Las asignaciones de resistencias dadas a cada unidad responden a características identificadas en el pre campo y campo por profesionales que realizaron la caracterización del medio biótico (Capítulo 5.2 MEDIO BIÓTICO), en el caso de fauna responden a asociaciones de diversidad y riqueza a ecosistemas, teniendo en cuenta el peso diferencial de especies generalistas y especialistas dentro de la unidad (un ejemplo son los anfibios identificados dentro del estudio con una preferencia hacia coberturas arbóreas).

Así mismo, en el caso de los Reptiles existen diferentes exigencias que asocian la preferencia de hábitat a zonas con cobertura arbórea pero con disposición de claros (termorregulación), por lo cual, se explican los datos de riqueza encontrados en la caracterización. Por otro lado, las aves presenta un uso amplio de los ecosistemas, por lo cual son el grupo que representan mayor permeabilidad dentro del estudio, disminuyendo la resistencia en la mayoría de unidades, aunque, es claro decir que se encuentran patrones asociados a especies principalmente generalistas es zonas abiertas y de mayor especialidad en refugio y recursos sobre zonas de alta vegetación.

Por último, en el caso de los mamíferos la mayor parte de los taxones dependen de la presencia de abundante vegetación, puesto que son sensibles al efecto de borde y por ello sólo suelen encontrarse al interior de bosques o en vegetación secundaria alta (Capítulo 5.2 MEDIO BIÓTICO).

En el caso de flora, las resistencias responden al estado de sucesión de las unidades con los patrones de vegetación identificados por medio de imágenes satelitales. Partiendo del hecho de que a un mayor desarrollo estructural existe una mayor calidad de hábitat y una alta diversidad de especies (un mayor peso a especies con estrategias de reproducción K).

Partiendo de lo anterior, las coberturas con una estructura más desarrollada facilitan la propagación de especies vegetativas y el movimiento de especies de fauna, dado que ofrecen características ambientales (microambientes) y de recursos (suelos , presas, refugio) que permiten su funcionamiento como fuentes (presentadas según el estado de

sucesión en el que se encuentren). En el caso de áreas no naturales y que presentan algún grado de degradación (unidades agrícolas) se evalúa el ambiente y el recurso principalmente (puede funcionar como fuente para especies generalistas) como áreas de paso de la fauna y por último, las áreas artificializadas y cuerpos de agua se analizan como barreras para el movimiento de fauna (en el caso de zonas pantanosas y cuerpos de agua estas no presentan un valor máximo de resistencia, dado que pueden ser ambientes requeridos por algunas especies).

Este costo de movimiento (herramienta de distancia *cost distance*) se establece a partir de la clasificación de la conectividad estructural-funcional²³ (raster de fuentes y resistencias), la cual se distribuye en 5 clases (muy alta, alta, mediana, baja y muy baja) por medio de cuantiles (*Quantile*) y se limita el área de influencia de este grupo de componentes en el umbral de alta conectividad a mediana conectividad (Figura 13).

Igualmente, la utilización de una conectividad estructural-funcional se presenta debido a la capacidad de diferentes especies de tener un rango de hogar diferencial y las diferentes estrategias de supervivencia, las cuales determinan una calidad de hábitat preferencial por especie y por lo tanto, se establece una conectividad basada en la generalidad del costo del movimiento para la mayoría de las especies sin presentar un comportamiento binario (sólo se considera la presencia o ausencia de la especie y no las adaptaciones o sitios de paso entre sitios fuentes, algo que no corresponde con la capacidad de adaptación de las especies a áreas degradadas).

En la siguiente figura se puede observar como el límite del área de influencia del componente de fragmentación y conectividad (límite naranja) se sobrepone con el límite del área de influencia preliminar biótica (límite morado), lo cual no hace visible este último.

Adicionalmente, en relación al fragmento aprovechado se incluye dentro del área de influencia biótica preliminar la valoración de muy alta y alta conectividad, dado que son las áreas que pertenecen a la fuente y su subsiguiente unidad en términos de conectividad.

²³ KEELEY, A., BEIER, P. & JENNESS, J. Connectivity metrics for conservation planning and monitoring. En: Biological Conservation. 2021, Vol.255. ISSN 0006-3207.

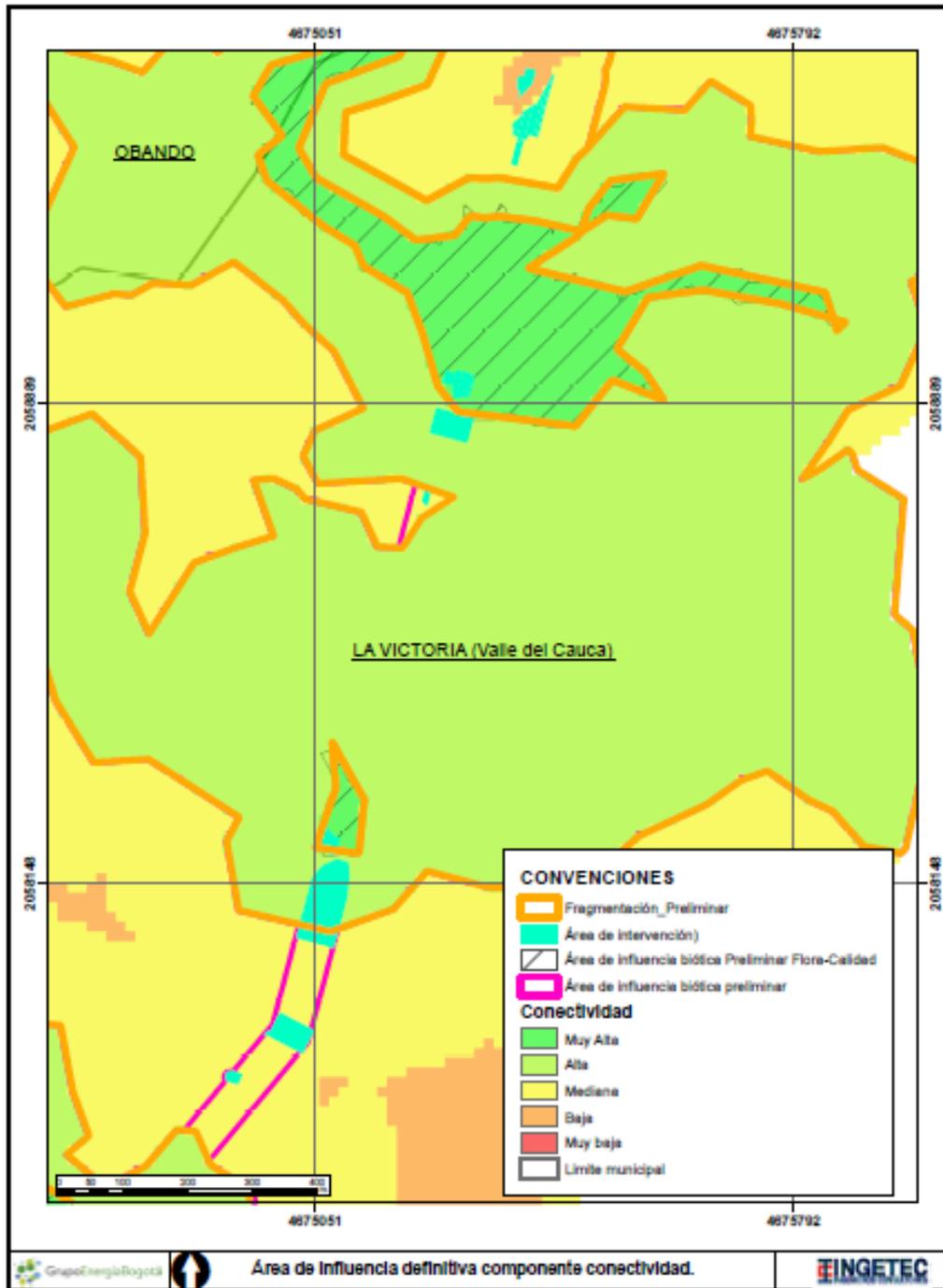


Figura 13. Ejemplo de aplicación de conectividad para limitar el área de influencia biótica.

5. Hidrobiota - Hábitats: No se presenta un impacto significativo dentro de la evaluación ambiental del proyecto, no obstante, se presenta demanda de recursos por la ocupación de cauces proyectada (Figura 14). Por lo tanto, el área de influencia de este componente se asocia al área de la demanda de recursos naturales.

Su ubicación se da en áreas fuera del polígono continuo del área de influencia biótica preliminar, dado que sus ocupaciones de cauce se producen en área de paso para llegar al trazado del proyecto y no requiere demanda de recursos asociados a la flora y fauna terrestres.

6. Ecosistemas estratégicos: No presenta un área de influencia preliminar debido a que el área de trazado (intervención) no presenta un cruce con áreas protegidas de nivel regional o nacional (SINAP).

En el caso de las áreas de protección complementarias para la conservación (suelos de protección y Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCH)) y áreas de protección de importancia ambiental (Prioridades de Conservación Nacional CONPES 3680, Bosque seco tropical, Áreas de recuperación, rehabilitación y restauración del REAA; y Lista Roja de Ecosistemas), no se considera la inclusión de todo su polígono (en caso de intervención) debido a que estos instrumentos y zonificación no consideran una restricción para este tipo de proyectos (en el caso de las rondas, estas son incluidas por la vegetación asociada a los cuerpos de agua).

La determinación del área de influencia biótica preliminar consta de interceptar el área de influencia del componente de cobertura vegetal con la de los componentes de hábitat, composición y estructura (fauna y flora), prevaleciendo estas últimas mencionadas, ya que como se indicó anteriormente, flora en su totalidad y fauna en su componente de hábitat sirve como límite para diferenciar unidades de análisis generales (parches de coberturas) de la aproximación conservadora a la distribución de impactos. Por último, se agrega el área de influencia asociada de fragmentación y conectividad, ecosistemas acuáticos, que como se indicó este último no presenta impactos significativos sino una demanda de recursos asociada a dos ocupaciones de cauce planteadas en el proyecto (Figura 7).

Se puede diferenciar claramente el área de influencia biótica preliminar con las unidades de coberturas detalladas en el Anexo C1. Adicionalmente, se presenta en la Figura 15 el área de influencia biótica preliminar que consta de 15 909,43 ha.

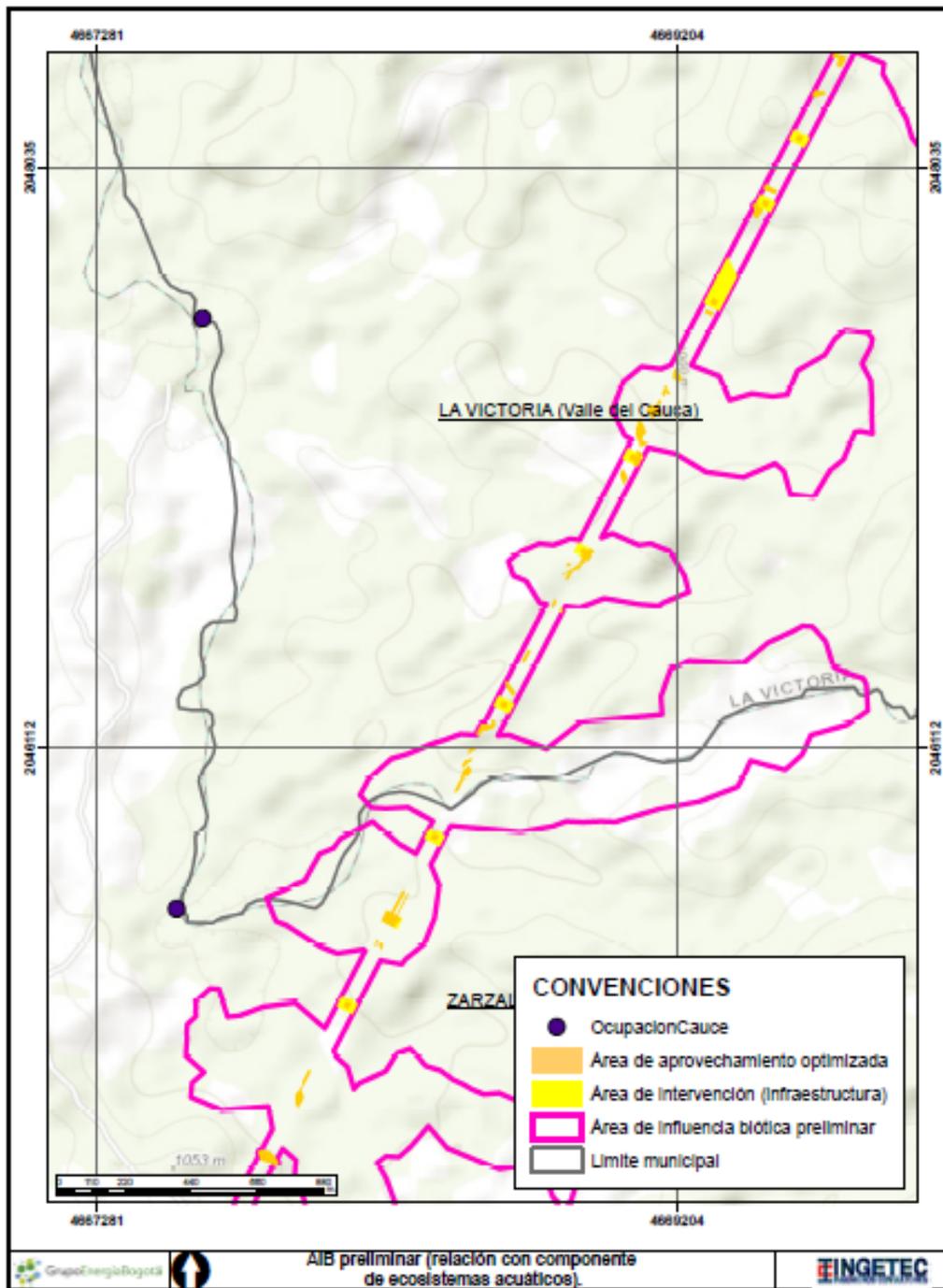


Figura 14. Ocupaciones de cauce evaluadas (dos) dentro del área de influencia biótica preliminar.

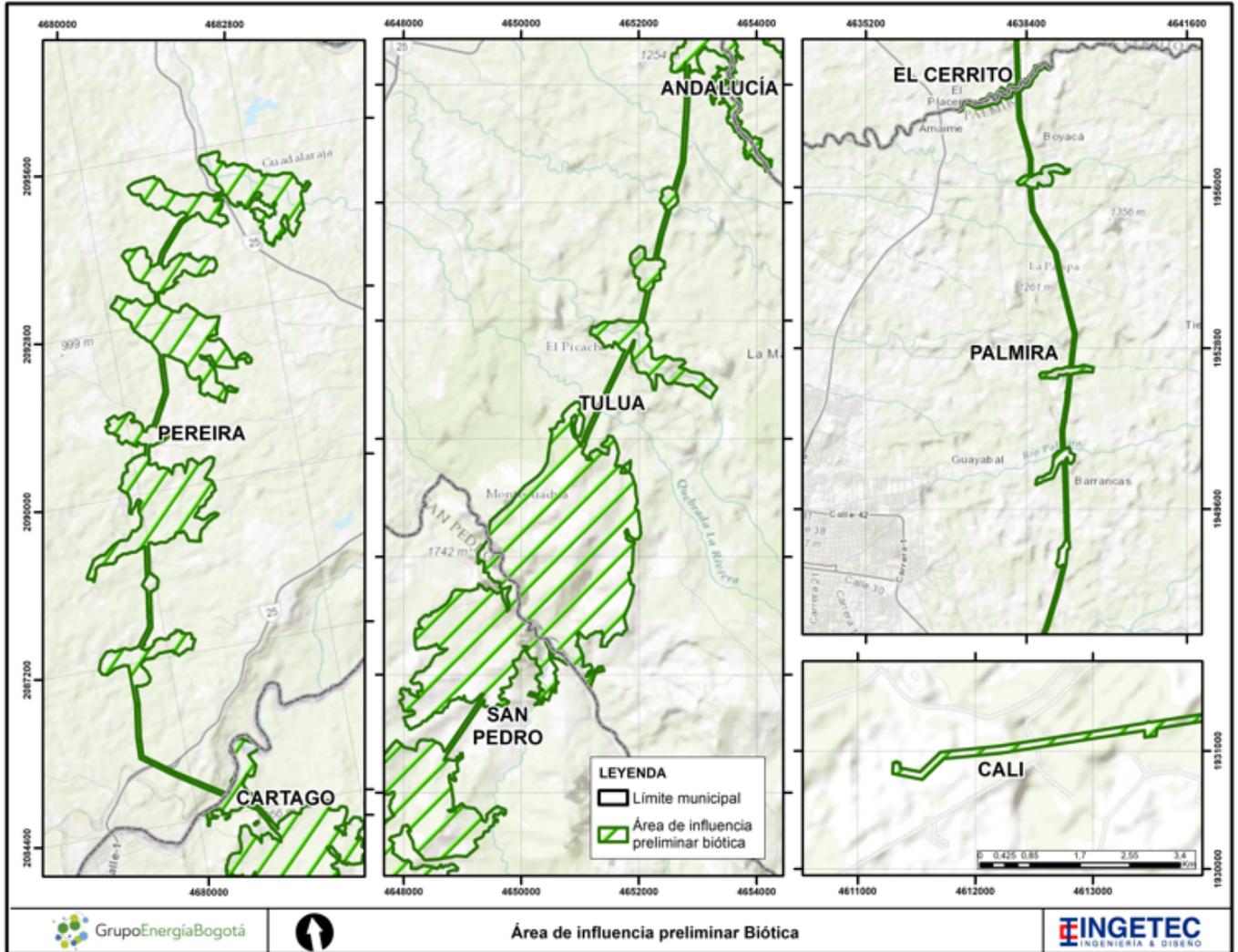


Figura 15. Área de influencia preliminar medio biótico

4.4.1.2.3 Medio socioeconómico

Se realizó el análisis de lo requerido para el medio socioeconómico por la autoridad ambiental en el Auto 03514 de 2017 y 1646 de 2017 el cual se presenta a continuación:

c) La delimitación del Área de Influencia Directa para el medio socioeconómico, no sólo se debe remitir a las unidades territoriales identificadas en el trazado, sino que deberá incluir la identificación de los predios afectados por el desarrollo de las actividades del proyecto, diferenciando las actividades a desarrollar en cada uno de ellos. Para dar alcance se analizan los predios en los impactos.

d) En el caso que certifique el Ministerio del Interior la presencia de comunidades étnicas, deberá incluirlos en la determinación del Área de Influencia Directa, teniendo en cuenta no solo su ubicación geográfica, sino las características que identifican las condiciones ambientales y culturales que definen los usos y afectaciones que sobre éstas puedan llegar a tener las mencionadas comunidades. Para dar alcance se analiza este aspecto en el componente cultural.

e) Incluir la localización de áreas de especial interés como parques arqueológicos, y sitios de interés histórico y cultural, entre otros, que se identifiquen en el trazado final del proyecto. El trazado del proyecto no tiene a su paso estas áreas de especial interés.

f) Identificar los Centros Poblados y/o Cascos Urbanos que se localizan en las áreas de influencia de acuerdo al trazado definitivo del proyecto y los impactos que estos puedan generar. Este aspecto se identifica en la caracterización, El trazado del proyecto no tiene a su paso estas áreas de especial interés.

Así las cosas, los criterios establecidos desde el Medio Socioeconómico para la definición del área de Influencia Preliminar teniendo en cuenta el cambio de normatividad ambiental TdR 17 y metodología para la elaboración de estudios ambientales del año 2018 son los siguientes:

1. El alcance de los impactos socioeconómicos preliminares identificados.
2. La jurisdicción político - administrativa donde se ubica el proyecto (información oficial de ordenamiento territorial vigente) y donde desarrollará actividades.
3. Alcance de impactos preliminares abióticos, bióticos y de paisaje con efectos en aspectos sociales y usos de recursos naturales por parte del proyecto.

Para el criterio 1 (alcance de los impactos socioeconómicos preliminares) se analizan los componentes que tienen asociados impactos negativos preliminares, estos son población a reasentar, espacial, político-organizativo y económico, así como los culturales

identificados y analizados con las comunidades étnicas. En la Tabla 12 se presentan los criterios por componente del AI preliminar del medio socioeconómico.

Tabla 12. Criterios por componente para la definición del área de Influencia preliminar del medio socioeconómico

| COMPONENTE | CRITERIOS |
|------------------------------|---|
| Población a reasentar | Análisis del alcance de los impactos enmarcados en aspectos de traslado de población, por lo que los impactos asociados a este componente no se generan más allá del nivel predial. Por otra parte, aspectos relacionados con migración originada por el proyecto no se prevé por cuanto este tipo de proyectos tiene baja demanda de empleo, bajo tiempo para la construcción, por lo que no se trasciende a la unidad territorial. |
| Espacial | <p>Con respecto al componente espacial, el alcance se encuentra asociado al uso de los accesos por parte del proyecto y a la infraestructura privada o de carácter público presente en el área de servidumbre.</p> <p>No se evidencia un impacto asociado a intervención de los accesos pues el proyecto no construirá accesos ni modificará los mismos. El criterio se relaciona con el análisis preliminar del uso el cual genera afectaciones asociadas a los aspectos de generación de ruido, polvo y posible deterioro de las vías. Los accesos a utilizar por el proyecto se encuentran dentro de la clasificación tipo 1 hasta tipo 7 IGAC, se excluyen del área de influencia preliminar los tipo 1, dado que son vías de uso público, pavimentadas y con alto flujo vehicular, los accesos tipo 1 también son excluidos por el componente atmosférico de ruido y aire por no identificarse un impacto, por ende no hay tampoco incidencia negativa en aspectos socioeconómicos.</p> <p>A nivel espacial se vinculan las unidades territoriales que tienen asociada las áreas a intervenir y accesos a utilizar por parte del proyecto (desde el tipo 2 IGAC en adelante)</p> |
| Económico | Con respecto a los aspectos económicos, los impactos se generan a escala predial, cuando la afectación es puntual asociada a la servidumbre y diversos aspectos de intervención contemplados por el proyecto, así como el uso de recursos naturales. |
| Político-organizativo | Se incluye como criterio el alcance del impacto relacionado con expectativas/conflictos que pueda generar el proyecto, el cual tiene una alta incidencia dado que es un proyecto que se viene analizando desde el año 2016 en el territorio, ya hoy las comunidades cuentan con una expectativa la cual trasciende al nivel de la unidad territorial veredal o corregimental. Este impacto se presenta en las unidades territoriales donde se ubican las áreas a intervenir por parte del proyecto |
| Cultural | Los impactos identificados y analizados en el marco de las consultas previas. Estos impactos se identifican en la Tabla 13 |

Tabla 13. Impactos identificados comunidades étnicas

| Parcialidad Indígena El Machetazo y El Chuzo Hoy Kima Drua | Consejo Comunitario de los Corregimiento de San Antonio y El Castillo |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Generación de molestias por contratación ● Molestias por el ingreso de personal extraño en la cotidianidad de los indígenas e irrespeto a las mujeres ● Molestias por el no pago de los bienes y servicios ofrecidos por la comunidad ● Obstrucción en las vías por el tránsito de los vehículos de la empresa ● Incremento de accidentes en general en la vía y accidentes en los niños por jugar con el material transportado ● Daños de la carretera ● Tala de árboles importantes para el ambiente y para la comunidad ● Desplazamiento de animales ● Generación de basuras ● Cambio en el paisaje ● Tala de árboles ● Tala de árboles de importancia cultural ● Molestias o inconvenientes por daños a cercas | <ul style="list-style-type: none"> ● Generación de expectativas y molestias sobre el proyecto por falta de información ● Generación de inconformidad por contratación ● Conflictos en el consejo por la contratación de los servicios ● Inconformidad por el no pago de los bienes, productos y servicios ● Daños en la vía puentes, caminos ● Restricción en la movilidad por el ingreso de la maquinaria por lo que la vía es angosta ● Generación de polvo por el tránsito de los vehículos de la empresa ● Incremento de accidentes en general por la movilidad en las vías ● Ruido que genera el tránsito constante de los vehículos de la empresa ● Afectación a viviendas aledañas a la vía ● Remoción de capa vegetal en el sitio de torre ● Desplazamiento de animales ● Afectación del hábitat de los animales por la tala de árboles ● Daños a los hallazgos arqueológicos ● Incremento de accidentes por personas curiosas que van a los sitios de excavación ● Generación de basuras por escombros, bolsas de cemento, retales, contas residuos plásticos de diferentes usos entre otros ● Cambio en el uso del suelo ● Riesgos de accidentes a los trabajadores, a la comunidad y a los animales ● Tala de árboles ● Probabilidad de accidentes e incidentes ● Cambio en el paisaje ● Afectación a las aves migratorias ● Afectación en áreas de parapente ● Alteración del orden público por posibles voladuras de torres ● Generación de residuos y daños |
| Comunidad Negra del corregimiento de El Tiple AFROTIPLE | Parcialidad Indígena de la Cuenca del Río Guabas (Test de proporcionalidad) |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Generación de expectativas laborales ● Generación de conflicto entre comunidad ● Generación de expectativas por que las | <ul style="list-style-type: none"> ● Activación o generación de procesos morfodinámicos ● Alteración a la calidad del aire |

| Comunidad Negra del corregimiento de El Tiple AFROTIPLE | Parcialidad Indígena de la Cuenca del Río Guabas (Test de proporcionalidad) |
|---|---|
| <p>personas ajenas de la comunidad pueden pensar que se pueden contratar</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El no pago de los bienes y servicios ofrecidos a la comunidad por parte de la empresa ● Generación de conflictos por no pago de bienes y servicios ● Daños de la vía ● Incremento en el riesgo de accidentes ● Daños a viviendas aledañas a la vía ● Ingreso de personal extraño a la comunidad y cambio de costumbres culturales ● Generación temporal de empleo ● Daño a material arqueológico ● Accidentes de comunidad, empleados, animales ● Generación de basuras ● Incorrecta disposición del material vegetal sobrante ● Alteración del orden público por posibles voladuras de torres ● Cambio en el paisaje ● Posibles quemaduras de residuos (operación) | <ul style="list-style-type: none"> ● Alteración en los niveles de presión sonora ● Generación de campos electromagnéticos ● Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial ● Alteración a la calidad del suelo ● Generación de residuos sólidos ● Afectación a coberturas naturales y seminaturales ● Alteración a comunidades de flora ● Alteración conectividad y fragmentación ecosistemas ● Alteración a comunidades de fauna ● Afectación a ecosistemas acuáticos ● Afectación a ecosistemas estratégicos ● Generación y/o alteración de conflictos sociales ● Generación de oportunidades económicas a nivel local ● Afectación a infraestructura privada y/o pública ● Modificación de las actividades económicas de la zona (Modificación de programas y proyectos productivos privados) ● Alteración en la percepción visual del paisaje ● No participación de la comunidad de la Parcialidad Indígena de la Cuenca del Río Guabas ● Afectación al patrimonio arqueológico |

Con base en lo anterior, para los análisis preliminares del área de influencia se toma como criterio para su delimitación cartográfica la división político-administrativa vigente en cada uno de los municipios, registrada en sus documentos de ordenamiento territorial la cual corresponde a la suministrada de manera oficial. Si bien los análisis de los impactos preliminares conllevan en algunos casos a identificar que el alcance del impacto es únicamente predial, no se considera el nivel predial un criterio de delimitación territorial desde el punto de vista social y comunitario, por tal razón el alcance de los impactos se determinan al nivel de unidad territorial oficial. Para todos los componentes el polígono de alcance del impacto se asocia a la totalidad de la unidad territorial, por consiguiente para los componentes del medio socioeconómico se determina como polígono de área de influencia las unidades territoriales, las cuales recibirán los impactos desde los distintos componentes.

La definición de las 97 unidades territoriales vinculadas al área de influencia preliminar corresponde a veredas, corregimientos, barrios o centro poblados y se materializa a partir

de los criterios anteriormente expuestos, dando como resultado las unidades territoriales (UT) contenidas en la columna denominada Unidad Territorial área de Influencia Preliminar de la Tabla 14. Por otra parte, se señala la infraestructura o actividad del proyecto en la unidad territorial. Con respecto a los criterios del medio socioeconómico no todas las unidades territoriales tienen asociados los tres criterios definidos: alcance de los impactos socioeconómicos, bióticos, abióticos y de paisaje y ubicación de las obras y actividades del proyecto, así como los accesos que usará el proyecto.

Tabla 14. Unidades territoriales área de Influencia preliminar socioeconómica

| No | Departamento | Municipio | Unidad Territorial Área De Influencia Preliminar | Plazas de tendido | Accesos en la UT | Servidumbre | Patios de almacenamiento | Ocupaciones de Cauce | Torres | Teleféricos | Criterios |
|----|-----------------|--------------|--|-------------------|------------------|-------------|--------------------------|----------------------|--------|-------------|-----------|
| 1 | Valle Del Cauca | Andalucía | Pardo | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 2 | Valle Del Cauca | Andalucía | Cabecera Municipal | N/A | X | N/A | X | N/A | N/A | N/A | 1,2,3 |
| 3 | Valle Del Cauca | Andalucía | Potrerosillos | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 4 | Valle Del Cauca | Andalucía | Sabaletas | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 5 | Valle Del Cauca | Bugalagrande | Galicia | X | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 6 | Valle Del Cauca | Bugalagrande | Paila Arriba | X | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 7 | Valle Del Cauca | Bugalagrande | El Overo | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 8 | Valle Del Cauca | Bugalagrande | Casco urbano Bugalagrande | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 9 | Valle Del Cauca | Cali | Zona De Reserva Agrícola | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 10 | Valle Del Cauca | Cali | El Estero | N/A | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 11 | Valle Del Cauca | Cali | Casco Urbano Cali | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 12 | Valle Del Cauca | Candelaria | San Joaquín | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 13 | Valle Del Cauca | Candelaria | El Tiple | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |

| No | Departamento | Municipio | Unidad Territorial Área De Influencia Preliminar | Plazas de tendido | Accesos en la UT | Servidumbre | Patios de almacenamiento | Ocupaciones de Cauce | Torres | Teleféricos | Criterios |
|----|-----------------|------------|--|-------------------|------------------|-------------|--------------------------|----------------------|--------|-------------|-----------|
| 14 | Valle Del Cauca | Candelaria | Buchitolo | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 15 | Valle Del Cauca | Candelaria | El Cabuyal | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 16 | Valle Del Cauca | Candelaria | La Regina | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 17 | Valle Del Cauca | Candelaria | El Arenal | N/A | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 18 | Valle Del Cauca | Candelaria | Madrevieja | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 19 | Valle Del Cauca | Candelaria | El Carmelo | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 20 | Valle Del Cauca | Cartago | La Grecia | N/A | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 21 | Valle Del Cauca | Cartago | Modin | N/A | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 22 | Valle Del Cauca | Cartago | Piedra De Moler | X | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 23 | Valle Del Cauca | Cartago | Cabecera Municipal Cartago | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 24 | Valle Del Cauca | Cartago | Coloradas | N/A | X | X | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,2,3 |
| 25 | Valle Del Cauca | El Cerrito | El Placer | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 26 | Valle Del Cauca | El Cerrito | Santa Elena | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 27 | Valle Del Cauca | El Cerrito | San Antonio | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 28 | Valle Del Cauca | El Cerrito | Cabecera municipal El Cerrito | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 29 | Valle Del Cauca | Ginebra | La Cuesta | N/A | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 30 | Valle Del Cauca | Ginebra | Barranco Bajo | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 31 | Valle Del Cauca | Ginebra | Loma Gorda | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |

| No | Departamento | Municipio | Unidad Territorial Área De Influencia Preliminar | Plazas de tendido | Accesos en la UT | Servidumbre | Patios de almacenamiento | Ocupaciones de Cauce | Torres | Teleféricos | Criterios |
|----|-----------------|---------------------|--|-------------------|------------------|-------------|--------------------------|----------------------|--------|-------------|-----------|
| 32 | Valle Del Cauca | Ginebra | Barranco Alto | N/A | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 33 | Valle Del Cauca | Ginebra | Patio Bonito | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 34 | Valle Del Cauca | Ginebra | La Selva | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 35 | Valle Del Cauca | Ginebra | Villa Vanegas | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 36 | Valle Del Cauca | Ginebra | La Floresta | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 37 | Valle Del Cauca | Ginebra | Bello Horizonte | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 38 | Valle Del Cauca | Ginebra | Centro Poblado Costa Rica | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 39 | Valle Del Cauca | Ginebra | Costa Rica | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 40 | Valle Del Cauca | Guacarí | Puente Rojo | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 41 | Valle Del Cauca | Guacarí | Alto De La Julia | N/A | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 42 | Valle Del Cauca | Guacarí | El Tablazo | N/A | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 43 | Valle Del Cauca | Guacarí | Alto De Guacas | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 44 | Valle Del Cauca | Guacarí | Santa Rosa De Tapias | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 45 | Valle Del Cauca | Guacarí | La Magdalena | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 46 | Valle Del Cauca | Guacarí | Sonso | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 47 | Valle Del Cauca | Guacarí | Chafalote | N/A | X | X | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,2,3 |
| 48 | Valle Del Cauca | Guacarí | Pomares | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 49 | Valle Del Cauca | Guadalajara De Buga | Monterrey | X | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |

| No | Departamento | Municipio | Unidad Territorial Área De Influencia Preliminar | Plazas de tendido | Accesos en la UT | Servidumbre | Patios de almacenamiento | Ocupaciones de Cauce | Torres | Teleféricos | Criterios |
|----|-----------------|---------------------|--|-------------------|------------------|-------------|--------------------------|----------------------|--------|-------------|-----------|
| 50 | Valle Del Cauca | Guadalajara De Buga | La Maria | N/A | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 51 | Valle Del Cauca | Guadalajara De Buga | Quebrada Seca | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 52 | Valle Del Cauca | Guadalajara De Buga | Pueblo Nuevo | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 53 | Valle Del Cauca | Guadalajara De Buga | Cabecera Municipal Buga | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 54 | Valle Del Cauca | La Victoria | Taguales | X | X | X | N/A | X | X | X | 1,2,3 |
| 55 | Valle Del Cauca | La Victoria | Holguin | X | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 56 | Valle Del Cauca | La Victoria | Miravalles | X | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 57 | Valle Del Cauca | La Victoria | San Pedro | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 58 | Valle Del Cauca | La Victoria | San José | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 59 | Valle Del Cauca | Obando | El Chuzo | X | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 60 | Valle Del Cauca | Obando | San Isidro | N/A | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 61 | Valle Del Cauca | Obando | Frias | N/A | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 62 | Valle Del Cauca | Obando | Villa Rodas | X | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 63 | Valle Del Cauca | Obando | Cruces | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 64 | Valle Del Cauca | Obando | San José | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 65 | Valle Del Cauca | Palmira | Aguaclara | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 66 | Valle Del Cauca | Palmira | Guayabal | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 67 | Valle Del Cauca | Palmira | La Pampa | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |

| No | Departamento | Municipio | Unidad Territorial Área De Influencia Preliminar | Plazas de tendido | Accesos en la UT | Servidumbre | Patios de almacenamiento | Ocupaciones de Cauce | Torres | Teleféricos | Criterios |
|----|-----------------|-----------|--|-------------------|------------------|-------------|--------------------------|----------------------|--------|-------------|-----------|
| 68 | Valle Del Cauca | Palmira | Tienda Nueva | N/A | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 69 | Valle Del Cauca | Palmira | Boyaca | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 70 | Valle Del Cauca | Palmira | La Herradura | N/A | N/A | N/A | X | N/A | N/A | N/A | 1,2,3 |
| 71 | Valle Del Cauca | Palmira | Barrancas | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 72 | Valle Del Cauca | Palmira | Bolo La Italia | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 73 | Valle Del Cauca | Palmira | Cabecera Municipal Palmira | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 74 | Valle Del Cauca | Palmira | Amaimé | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 75 | Valle Del Cauca | Palmira | Ayacucho | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 76 | Risaraldia | Pereira | Puerto Caldas | X | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 77 | Risaraldia | Pereira | Azufral | N/A | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 78 | Risaraldia | Pereira | La Paz | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 79 | Risaraldia | Pereira | Cerritos | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 80 | Valle Del Cauca | Pradera | Bolo Hartonal | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 81 | Valle Del Cauca | Pradera | La Tupia | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 82 | Valle Del Cauca | San Pedro | Guaqueros | X | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 83 | Valle Del Cauca | San Pedro | Angosturas | X | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 84 | Valle Del Cauca | San Pedro | Naranjal | N/A | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 85 | Valle Del Cauca | San Pedro | Platanares | N/A | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 86 | Valle Del Cauca | San Pedro | La Siria | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |

| No | Departamento | Municipio | Unidad Territorial Área De Influencia Preliminar | Plazas de tendido | Accesos en la UT | Servidumbre | Patios de almacenamiento | Ocupaciones de Cauce | Torres | Teleféricos | Criterios |
|----|-----------------|-----------|--|-------------------|------------------|-------------|--------------------------|----------------------|--------|-------------|-----------|
| 87 | Valle Del Cauca | San Pedro | Todos Los Santos | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 88 | Valle Del Cauca | San Pedro | Buenos Aires | N/A | X | X | N/A | N/A | N/A | X | 1,2,3 |
| 89 | Valle Del Cauca | San Pedro | Presidente | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 90 | Valle Del Cauca | Tuluá | Mateguadua | N/A | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 91 | Valle Del Cauca | Tuluá | La Marina | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 92 | Valle Del Cauca | Tuluá | El Picacho | N/A | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 93 | Valle Del Cauca | Tuluá | La Iberia | X | X | X | N/A | N/A | X | N/A | 1,2,3 |
| 94 | Valle Del Cauca | Tuluá | La Moralia | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |
| 95 | Valle Del Cauca | Zarzal | La Paila | X | X | X | N/A | N/A | X | X | 1,2,3 |
| 96 | Valle Del Cauca | Zarzal | Vallejuelo | X | X | X | N/A | X | X | X | 1,2,3 |
| 97 | Valle Del Cauca | Zarzal | Limonos | N/A | X | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | 1,3 |

En la Tabla 14 se aprecian las unidades territoriales que se consideraron como parte del AI preliminar socioeconómica. En ella se observa que la unidad territorial contenida en los instrumentos de ordenamiento territorial y que cuenta con un polígono asociado son los corregimientos y en algunos casos veredas. Dichos corregimientos cuentan con la particularidad de ser grandes áreas del suelo rural municipal.

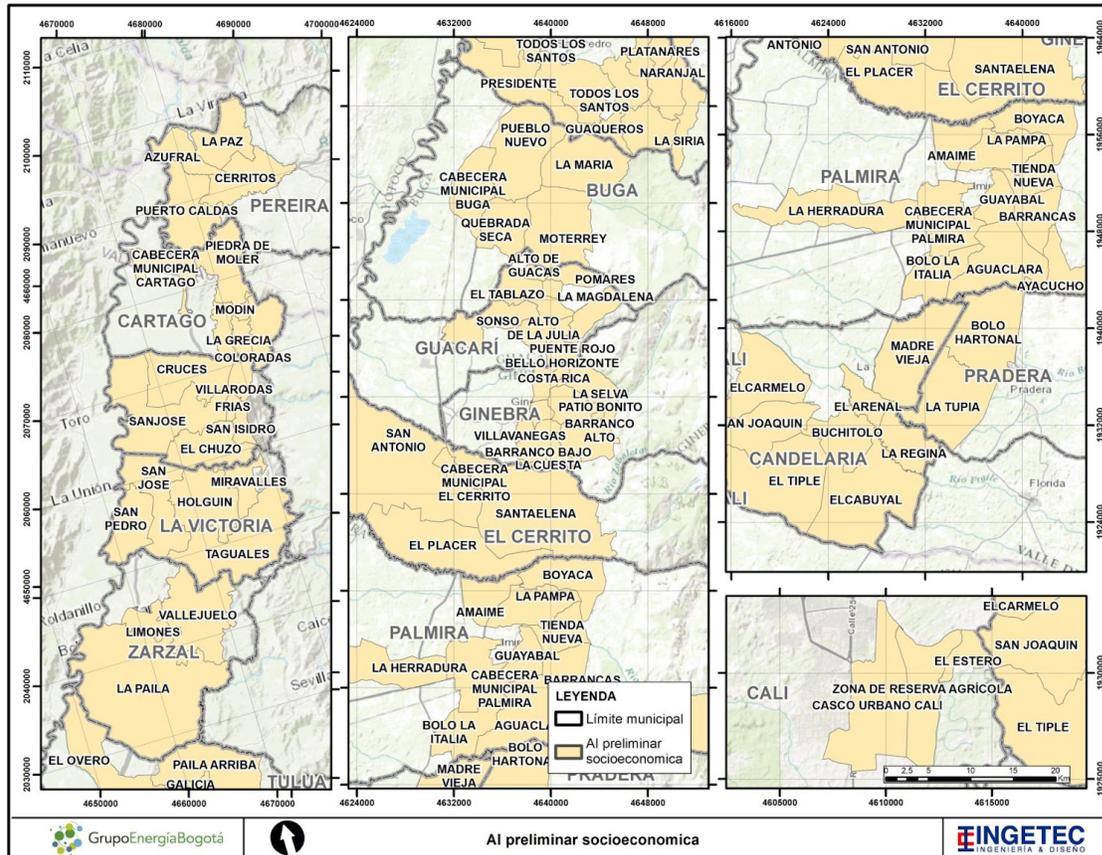


Figura 16. Área de influencia preliminar medio socioeconómico.

4.4.1.2.4 Componente Paisaje

En relación con la delimitación del área de influencia preliminar del paisaje, los tres criterios principales usados son la ubicación del área de intervención, la visibilidad del proyecto y las escalas de visibilidad por parte de las comunidades (observadores). Para esto se tiene en cuenta observadores dentro y fuera de la servidumbre con el fin de aplicar un modelo visual con el que se puede distinguir tanto la visualización por parte de los observadores como su escala (planos), siempre contemplando información ambiental como la referenciada a Modelos Digitales de Elevación (DEM) que relaciona la capacidad de visualizar el proyecto.

Esta área de influencia se extiende en 18304,76 ha y se basa en la evaluación de la visibilidad de las torres y la escala visual de los observadores, considerando la ubicación de estas dos variables. Para esto se utilizaron tres insumos:

1. Observadores: Se ubicaron alrededor de 7294 observadores a lo largo del proyecto, donde su selección se basó en el análisis de unidades donde vivan o trabajen personas (ej. casas o comercios) que estuvieran ubicados fuera y dentro de la servidumbre con visibilidad al proyecto. Estos sitios representan los puntos más estables en términos de que las personas visualizan desde estas áreas el paisaje de forma más cotidiana y frecuente. Los observadores inicialmente se determinaron dentro del plano inmediato (100 m) y del primer plano (800 m) alrededor de la huella del proyecto. En distancias mayores, la percepción del paisaje es más general y menos sensible a los cambios, por lo tanto, sólo se consideraron observadores ubicados a distancias superiores al primer plano si están ubicados en zonas que permiten una mayor visibilidad²⁴.
2. Pendientes: Se realizó un mapa de pendientes (porcentaje) como aproximación a la fisiografía del paisaje, donde se estableció la misma reclasificación utilizada para la caracterización de paisaje. Las zonas con pendientes bajas a moderadas ofrecen una visibilidad limitada mientras las zonas con pendientes moderadas a altas permiten inferir una visibilidad mayor²⁵.
3. Análisis de visibilidad: Se estableció la visibilidad a partir del modelo de elevación (DEM) y la ubicación de los observadores al proyecto con la herramienta de viewshed, utilizada para la caracterización de paisaje (ver capítulo 2. Generalidades).

Partiendo de esto, se realizó un análisis conjunto e iterativo en el cual un criterio modifica distancia en la cual se puede observar un elemento discordante (torre) y la visibilidad del observador depende la extensión de otro, bajo la siguiente premisa: Un relieve de alta pendiente aumenta la de del plano (escala visual) en el cual se encuentre en relación a los elementos discordantes.

A continuación, se presentan varios ejemplos por criterio de la utilización de este análisis para la delimitación del área de influencia de paisaje de forma preliminar:

- a) Criterios estándar

²⁴ USDA. Landscape Aesthetics. A handbook for scenery management. U.S.A: United States. Department of Agriculture. 1995.

²⁵ *Ibíd.*

Para los observadores identificados en el rango, se calcularon los diferentes rangos de escala visual. A partir de esto se delimitó el área de influencia, incluyendo a cada uno de los observadores cuyo rango de visibilidad reciba un mayor impacto en su percepción del paisaje (dentro de 800 m principalmente), considerando la dirección de su visibilidad hacia la huella del proyecto y el análisis de visibilidad (Figura 17).

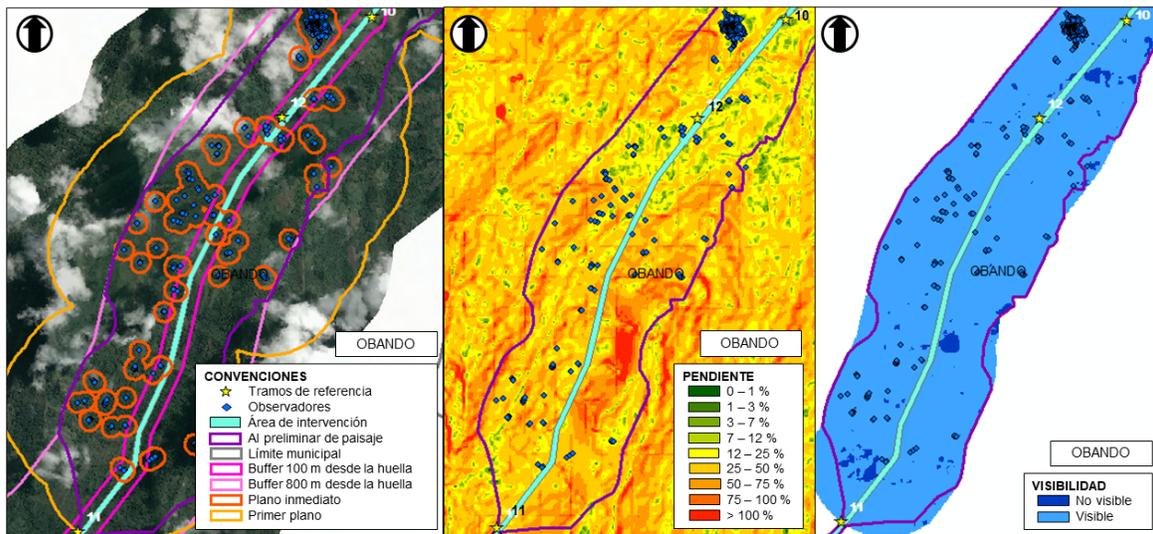


Figura 17. Elementos utilizados para la delimitación del área de influencia preliminar. Cuenca visual y Observadores (Izq.), relieve (Centro) y visibilidad por cuenca visual (viewshed (Der.)).

Dependiendo de la distancia a la que se ubiquen los observadores respecto a la huella del proyecto se delimita un área más extensa o más restringida a la huella.

b) Áreas que carecen de observadores

En áreas del trazado del proyecto donde la densidad poblacional es baja, como puede suceder en grandes parches de zonas naturales, áreas dedicadas al cultivo de caña o ganadería, no se identifican unidades habitacionales (observadores) dentro del primer plano que vean su paisaje cercano afectado, el área de influencia se restringe a la huella del proyecto dado que se altera directamente elementos del paisaje al introducir elementos discordantes (Figura 18).

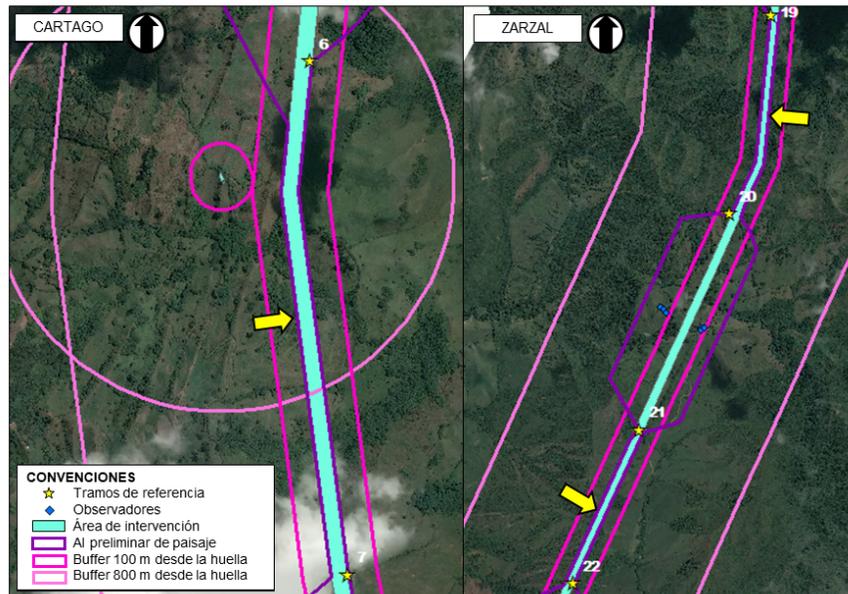


Figura 18. Ejemplos de áreas carentes de observadores donde se ciñe el AI preliminar a la huella del proyecto, indicadas por flechas amarillas.

c) Áreas con pendiente alta

En áreas donde el proyecto u observadores están ubicados en una zona con pendientes altas permitiendo una mayor visibilidad, se infiere que el impacto directo sobre el paisaje que ve el observador sea detectado a una mayor distancia y por lo tanto, se extiende el área de influencia para contener estos observadores, esta situación se evidencia en la Figura 19.

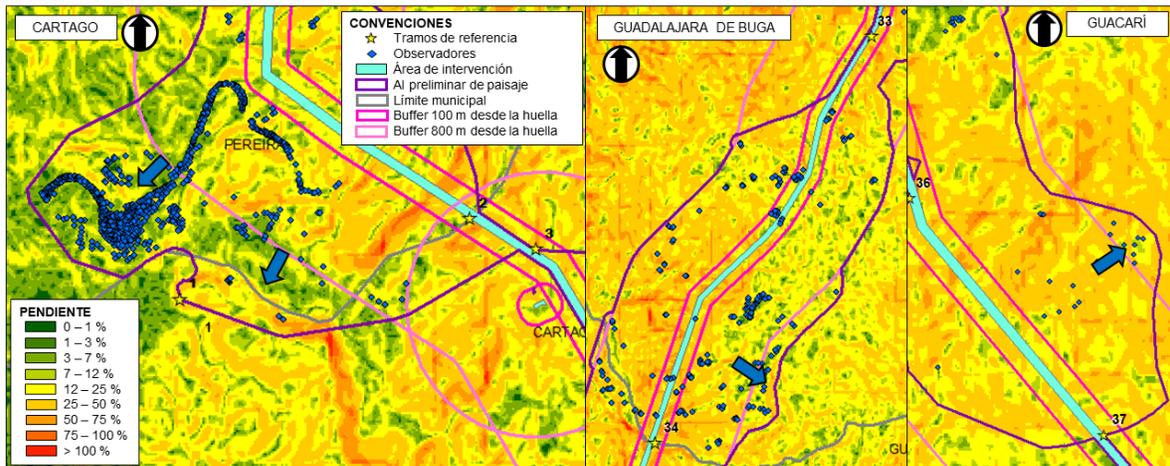


Figura 19. Ejemplo de áreas con pendiente alta donde observadores más lejanos podrían ver impactada su percepción del paisaje, áreas indicadas por flechas azules.

d) Áreas con alta densidad poblacional

Las áreas donde se identifique una alta densidad poblacional como centros urbanos, cabeceras municipales o veredales, pueden presentar internamente una visibilidad limitada (ej. por visibilidad interrumpida por infraestructura), aunque la alta cantidad de personas puede aumentar las posibilidades de percibir los cambios directos en el paisaje aún en zonas planas, por lo tanto se incluyen estos centros poblados (Figura 20).

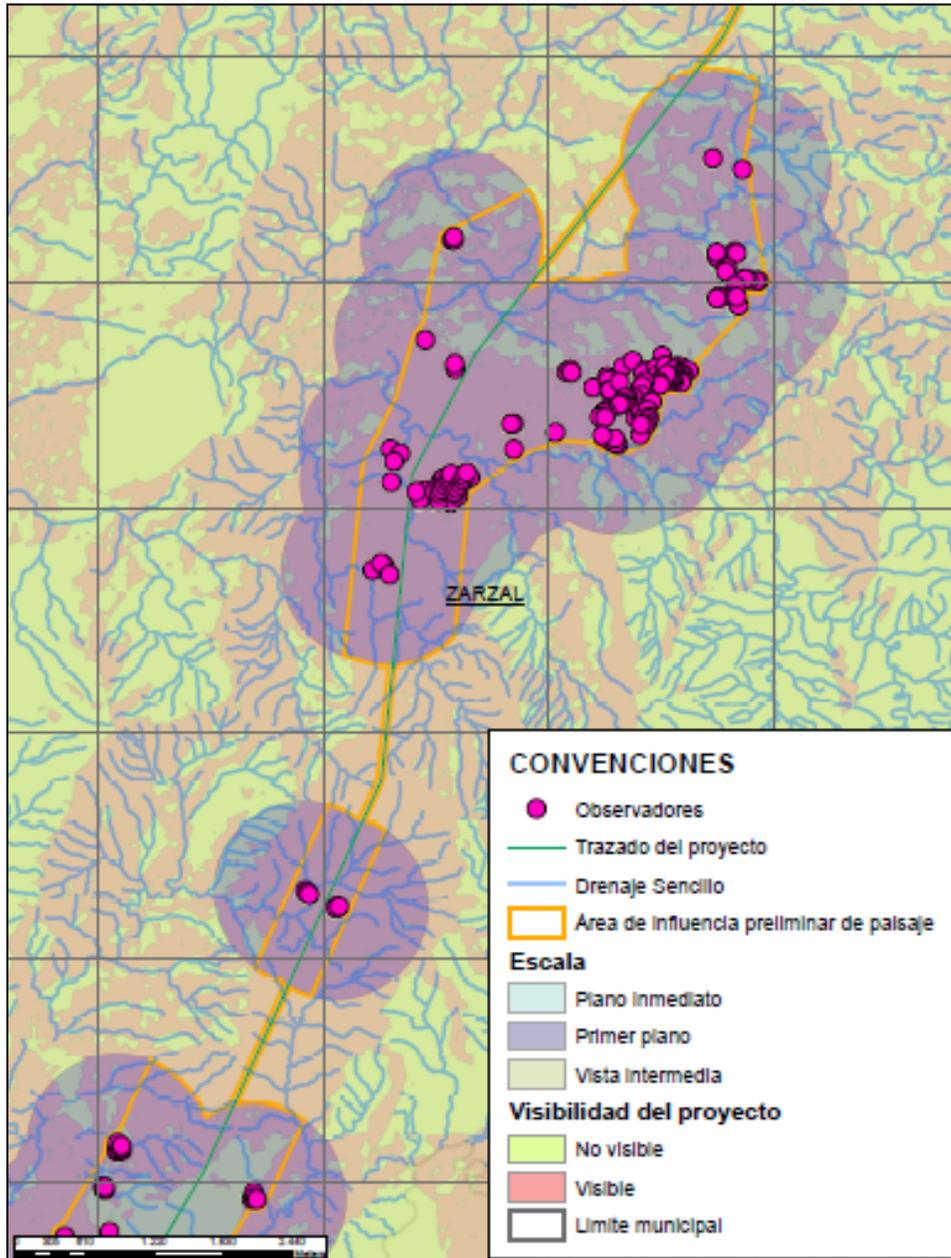


Figura 20. Ejemplo de área con mayor densidad poblacional que permite la visibilidad del proyecto y su impacto en la percepción visual.

Se puede diferenciar claramente el área de influencia de paisaje preliminar en el Anexo C1. Adicionalmente, se presenta en la Figura 21 el área de influencia preliminar del componente que consta de 18304,76 ha.

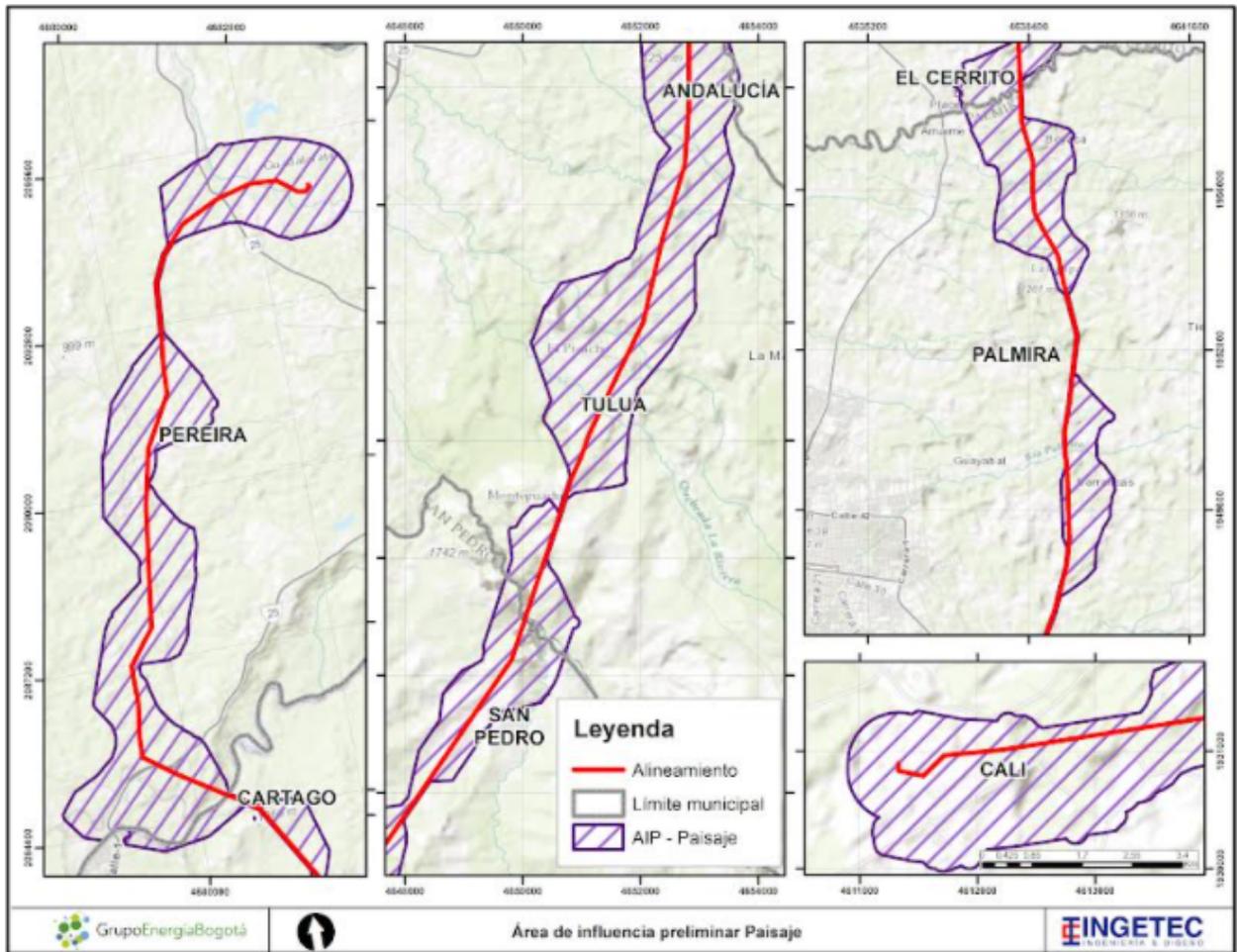


Figura 21. Área de influencia preliminar componente paisaje.

A continuación se presenta la síntesis de la fase de análisis (ver Tabla 15).

Tabla 15. Síntesis metodológica para determinar el área de influencia preliminar por componentes

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto ocasionado | Unidad de análisis | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Impacto |
|----------|------------|---|---|--|--|---|--|--|
| Abiótico | Geosférico | Excavaciones para las cimentaciones de los sitios de torres. Cimentaciones y rellenos sitios de torre. Desmante de infraestructura (Obras civiles de demolición de cimentaciones) campamentos y accesos (Incluyendo las ocupaciones de cauce). | Activación o generación de procesos morfodinámicos | Unidades de geología y geomorfología | Zonas de los cimientos de las torres (Buffer de 30 m del centro de la torre), teniendo en cuenta que para la cimentación de estas se requieren realizar un descapote, explanación y excavación, dentro de la zona de servidumbre | Procesos morfodinámicos por inestabilidad a causa de las excavaciones a realizar. | Áreas por intervenir, definiendo la dinámica del terreno mediante procesos erosivos, de inestabilidad por remoción en masa e intervenciones antrópicas. | Poco Significativo - No es criterio de delimitación del área de influencia |
| Abiótico | Atmósfera | Adecuación de instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales. Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos Desmante y descapote de sitios de torre Excavaciones para las cimentaciones de los sitios de torres Despeje de la servidumbre, patios y/o estaciones de tendido Desmante de infraestructura (Obras civiles de demolición de cimentaciones) campamentos y accesos (incluyendo sitios de ocupación) | Alteración a la calidad del aire Alteración en los niveles de presión sonora | Isófona de 55 dB(A) correspondiente al Sector D. zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado periodo diurno Desde calidad del aire, la magnitud prevista de emisiones atmosféricas se acota a la extensión de la propagación de ruido (isófona como unidad de análisis) | Hasta donde se dé el inicio del cumplimiento normativo asociado al contorno de la isófona de 55 dB(A) límites máximos permisibles establecidos de acuerdo con la normatividad vigente de ruido ambiental (resolución 0627 del 2006 del MADS) | Alteración en la calidad del aire y ruido | Isófonas en rangos de 5 dB(A) iniciando en 35 dB(A) hasta el valor máximos registrado en el modelo 85 dB(a) y valores de los niveles de ruido registrados en cada receptor ubicado a lo largo de la modelación | Poco Significativo - No es criterio de delimitación del área de influencia |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto ocasionado | Unidad de análisis | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Impacto |
|----------|--------------------------------|---|--|--|---|---|---|--|
| | | de cauce) | | | | | | |
| Abiótico | Suelos | Desmonte y descapote de sitios de torre y ocupaciones de cauce (si aplica) Excavaciones para las cimentaciones de los sitios de torres | Alteración a la calidad del suelo | Unidad de suelos | Hasta donde se intervengan los suelos por obras | Alteración de las características químicas, físicas y biológicas de los suelos | Sitios de intervención y disposición temporal de suelos | Significativo. Es criterio abiótico para la delimitación del área de influencia. |
| Abiótico | Hidrología | Construcción de obras de drenaje (ocupaciones de cauce) que se requieren para el paso de vehículos. | Alteración hidromorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico | Cuerpo de agua en el sitio de ocupación de cauce | Área requerida para la implantación de las estructuras hidráulicas; Ancho de la vía y 10 m a cada lado por implantación de la obra y ancho del cauce y 10 m a cada lado por implantación de la obra | Alteración puntual de las características hidromorfológicas y del régimen sedimentológico | En los cuerpos de agua con permisos de ocupación de cauce, se identifica un área de afectación por la implantación de las estructuras hidráulicas | Poco Significativo - No es criterio de delimitación del área de influencia |
| Abiótico | Calidad de aguas superficiales | Construcción de obras de drenaje (ocupaciones de cauce) que se requieren para el paso de vehículos. Disposición y manejo de materiales sobrantes | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial | Ronda hídrica y longitud de afectación en cuerpos de agua superficial. | Longitud requerida para la sedimentación de material del tipo sólido (sedimentable o grueso) aportado al cuerpo de agua durante la etapa de construcción. | Alteración en la calidad del agua, asociada al aporte de material sólido generado a causa de las actividades de construcción, principalmente de obras hidráulicas en puntos de cruce con cuerpos de agua. | En cuerpos de agua susceptibles a permisos de ocupación de cauce, se identifican tramos de afectación aguas arriba y aguas abajo del punto de implantación de infraestructura | Poco Significativo - No es criterio de delimitación del área de influencia |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto ocasionado | Unidad de análisis | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Impacto |
|----------|----------------------|---|---|--|--|--|--|---|
| | | | | | | | hidráulica. | |
| Abiótico | Hidrogeología | Excavaciones para las cimentaciones de los sitios de torres | Alteración en la calidad y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | Rondas hídricas de protección intervenidas para cuerpos de agua subterránea (manantiales, pozos, piezómetros y Aljibes) | Zonas de protección hídrica (100 m) del punto de agua subterránea inventariada intervenida por la infraestructura superficial. | Verificación que no existan rondas hídricas asociadas a puntos de agua subterránea que sean intervenidas por la infraestructura superficial. | No se identifican áreas afectadas | Poco Significativo - No es criterio de delimitación del área de influencia |
| Biótico | Coberturas vegetales | Desmante y descapote de sitios de torre. Despeje de la servidumbre, patios y/o estaciones de tendido (de forma puntual de acuerdo a las necesidades del proyecto). | Afectación a coberturas naturales y seminaturales (Cambio en la distribución de la cobertura vegetal): Cambio en patrones de vegetación en zonas de intervención, zona de torres, plazas de tendido, patios de acopio. En zona servidumbre se realizan intervenciones puntuales en áreas requeridas para la construcción y operación de las líneas de transmisión, de forma que permita | Unidades de cobertura vegetal natural y seminatural a aprovechar en fragmentos completos hasta una distancia de forma conservadora de entre 650 m y un kilómetro (se parte de que esta es la unidad de análisis, más no que todo el fragmento es parte de la propagación de impactos). | Coberturas vegetales naturales y seminaturales aprovechadas por el proyecto (hasta los límites del fragmento en el área de un kilómetro descrita en la fase previa). Buffer de 30 metros al lado y lado del eje de la línea para coberturas antrópicas (representa la servidumbre del proyecto) y área de aprovechamiento. | Fragmentos naturales y seminaturales que presentan un cruce con el área de aprovechamiento dentro del área de coberturas de la tierra detallada para la fase previa. | Áreas con coberturas vegetales naturales y seminaturales que trascienden el trazado del proyecto y de los sitios de obras y buffer de 60 metros para las coberturas de origen antrópico, adicionalmente área de aprovechamiento. | Impacto significativo. Es criterio biótico para la delimitación del área de influencia. |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto ocasionado | Unidad de análisis | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Impacto |
|-------|------------|------------------------|--|--------------------|--------------------------|----------|-----------|---------|
| | | | <p>las labores de tendido del conductor y cable de guarda y no genere acercamientos durante la etapa operativa del Proyecto.</p> <p>Alteración a comunidades de flora amenazada y en veda: Alteración de poblaciones catalogadas como vulnerables por autoridades ambientales o protegidas a nivel nacional/regional (veda).</p> | | | | | |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto ocasionado | Unidad de análisis | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Impacto |
|---------|---|---|--|--|---|---|---|---|
| Biótico | Flora - Hábitats, composición y estructura. | Desmonte y descapote de sitios de torre. Despeje de la servidumbre, patios y/o estaciones de tendido (de forma puntual de acuerdo a las necesidades del proyecto). | Afectación a coberturas naturales y seminaturales (Cambio en la distribución de la cobertura vegetal): Cambio en patrones de vegetación en zonas de intervención, zona de torres, plazas de tendido, patios de acopio. En zona servidumbre se realizan intervenciones puntuales en áreas requeridas para la construcción y operación de las líneas de transmisión, de forma que permita las labores de tendido del conductor y cable de guarda y no genere acercamientos durante la etapa operativa del Proyecto. Alteración a comunidades de flora | Coberturas de la tierra naturales y seminaturales. | Calidad de hábitat con intervención dentro de las unidades de cobertura vegetal localizadas en el componente de coberturas vegetales. | Unidades de coberturas vegetales: Naturales, y seminaturales, las cuales son zonificadas de acuerdo a su calidad de hábitat, permitiendo un análisis más detallado. | Unidades de cobertura vegetal natural y seminatural a aprovechar en fragmentos limitados por su calidad de hábitat. | Impacto significativo. Es criterio biótico para la delimitación del área de influencia. |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto ocasionado | Unidad de análisis | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Impacto |
|---------|---|---|---|---|---|--|---|--|
| | | | amenazada y en veda: Alteración de poblaciones catalogadas como vulnerables por autoridades ambientales o protegidas a nivel nacional/regional (veda). | | | | | |
| Biótico | Fauna - Hábitats, composición y estructura. | <p>Accesos a sitios de torre y plazas de tendido</p> <p>Desmante y descapote de sitios de torre.</p> <p>Despeje de la servidumbre, patios y/o estaciones de tendido (de forma puntual de acuerdo a las necesidades del proyecto).</p> <p>Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos</p> <p>Montaje de la línea.</p> <p>Transporte, transformación y regulación de energía</p> <p>Mantenimiento zona de</p> | <p>Alteración a comunidades de fauna terrestre por: muerte y desplazamiento de individuos.</p> <p>Alteración y pérdida del hábitat por afectación de cobertura vegetal.</p> <p>Alteración de comunidades de fauna por atropellamiento y ruido.</p> <p>Afectación a individuos de algunas especies de aves por colisión con los conductores de las líneas y con baja</p> | <p>Unidades naturales y seminaturales asociadas a la calidad de hábitat alteradas.</p> <p>Área mínima para el establecimiento de poblaciones de fauna silvestre, esto en relación al mantenimiento de poblaciones.</p> <p>Torres con infraestructura asociada a unidades naturales y seminaturales.</p> <p>Áreas de alto riesgo</p> | <p>Unidades naturales y seminaturales.</p> <p>Calidad de hábitat.</p> <p>Área mínima para el mantenimiento de poblaciones de fauna silvestre.</p> <p>Zona de servidumbre.</p> <p>Buffer de 80 m alrededor de torres con intervención sobre unidades naturales o seminaturales.</p> <p>Vías con posible intervención proyectada por el</p> | <p>Se relacionan las comunidades de fauna en relación a la afectación sobre sus poblaciones, a la alteración de los hábitats, perturbaciones de ruido, posibles colisiones con la línea y afectación en relación a su atropellamiento o presencia en vías de intervención.</p> | <p>Área de influencia que incluye varios tipos de alteraciones y recoge no solamente la alteración del hábitat sino la posible afectación de sus poblaciones.</p> | <p>Impacto significativo. Es criterio biótico para la delimitación del área de influencia.</p> |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto ocasionado | Unidad de análisis | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Impacto |
|---------|------------------------------|--|---|--|---|--|---|---|
| | | servidumbre | posibilidad en los teleféricos. Alteración de individuos de especies vulnerables y en categoría de amenaza por obras y actividades del proyecto. | de colisión. Vías con intervención por parte del proyecto. | proyecto. | | | |
| Biótico | Fragmentación y conectividad | Desmante y descapote de sitios de torre. Despeje de la servidumbre, patios y/o estaciones de tendido (de forma puntual de acuerdo a las necesidades del proyecto). Montaje de la línea. Mantenimiento zona de servidumbre | Alteración de la fragmentación y conectividad de ecosistemas: Aumento de la fragmentación de coberturas vegetales naturales y pérdida de conectividad. | Categorías de conectividad dentro de un análisis estructural/funcional para el área de estudio del proyecto. | Cambio de conectividad de alta conectividad a mediana conectividad. | Modelo de conectividad basado en fuentes y resistencias. | Inclusión áreas que por conectividad presentan cambios a la hora de aprovechar zonas fuentes por el proyecto. | Impacto significativo. Es criterio biótico para la delimitación del área de influencia. |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto ocasionado | Unidad de análisis | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Impacto |
|---------|--------------------------|---|--|--|--|---|---|---|
| Biótico | Hidrobiota - Hábitats | Construcción de obras de drenaje (ocupaciones de cauce) que se requieren para el paso de vehículos. | Afectación a ecosistemas acuáticos: Las ocupaciones de cauce pueden provocar el arrastre de material con la consecuente alteración de las características fisicoquímicas y en consecuencia afectación a ecosistemas acuáticos. | Cuerpos de agua con ocupaciones de cauce proyectadas, en las cuales se puede presentar arrastre de material. | Incorporar los hábitat de las comunidades de los cuerpos de agua lóticos potencialmente intervenidos de forma directa o indirecta. Otro criterio es que se encuentren en el área del proyecto y que reflejan las características de las cuencas del área de influencia. Para las ocupaciones de cauce, el criterio es la longitud aproximada del tramo en donde se modifican las características fisicoquímicas de las aguas por efecto de las obras relacionadas con la ocupación y esta alteración consiste en el incremento de las concentraciones o niveles de parámetros que superen las normas vigente en la legislación nacional. | Estimación del alcance del arrastre de material como consecuencia de la implementación de las ocupaciones de cauce. | Asociación al medio abiótico en términos de calidad de aguas. | No significativo - Aunque por presentar una demanda de recursos es un criterio biótico para la delimitación del área de influencia. |
| Biótico | Ecosistemas estratégicos | Desmonte y descapote de sitios de torre. | Afectación a ecosistemas | Áreas estratégicas y de importancia | Se incluye la totalidad de áreas protegidas de | Inclusión de áreas estratégicas o de | Inclusión total o en parte de áreas | Impacto significativo. Es |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto ocasionado | Unidad de análisis | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Impacto |
|-------|------------|--|--|--|---|--|---|--|
| | | <p>Despeje de la servidumbre, patios y/o estaciones de tendido (de forma puntual de acuerdo a las necesidades del proyecto).</p> <p>Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos</p> <p>Montaje de la línea.</p> <p>Transporte, transformación y regulación de energía</p> <p>Mantenimiento zona de servidumbre</p> | <p>estratégicos: En caso de presentarse intervención sobre ecosistemas estratégicos se determinarán los manejos adecuados para atender este impacto.</p> | <p>ambiental que presentan un aprovechamiento por parte del proyecto.</p> <p>Parte de áreas estratégicas y de importancia ambiental que presentan alcance por medio de otros impactos no directos.</p> | <p>nivel nacional y regional que se intersectan con el proyecto. Se incluyen las siguientes: SINAP, Reservas de Ley Segunda o superficies asociadas, áreas de protección complementarias para la conservación y áreas de protección de importancia ambiental. Para esto se consultaron las bases de información nacional SIAC, las bases de información geográfica regional (CVC y CARDER), los POMCH disponibles y los instrumentos de ordenamiento municipal o local.</p> | <p>importancia ambiental con una intervención directa por parte del proyecto.</p> <p>Alcance de otros impactos no directos sobre este tipo de áreas (ejemplo: conectividad).</p> | <p>estratégicas o de importancia ambiental.</p> | <p>criterio biótico para la delimitación del área de influencia.</p> |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto ocasionado | Unidad de análisis | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Impacto |
|----------------|-----------------------|---|---|--|---|---|---|---|
| Socioeconómico | Población a reasentar | Constitución de servidumbre | Traslado involuntario de unidades sociales | Áreas de intervención del proyecto Zonas de servidumbre Unidades territoriales mínimas asociadas | Se asocia al criterio de unidad territorial vinculada al área de intervención del proyecto y zona de servidumbre. | La afectación por traslado involuntario se centra de manera directa en los aspectos prediales sin embargo el paso del proyecto el cual ocasiona este impacto se hace sobre un territorio asociado ya sea a una división político administrativa o al reconocimiento del territorio por parte de la comunidad. | Unidades territoriales (veredas, corregimientos) donde se presenta el impacto | Impacto poco significativo no incide en la definición del área de influencia |
| | Económico | Constitución de servidumbre Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos Construcción de obras de drenaje (ocupaciones de cauce) que se requieren para el paso de vehículos. Desmonte y descapote de sitios de torre Excavaciones para las cimentaciones de los sitios de torres | Modificación de las actividades económicas de la zona | Áreas de intervención del proyecto Zona de servidumbre Unidades territoriales mínimas asociadas | Se asocia al criterio de unidad territorial vinculada al área de intervención del proyecto y zona de servidumbre. | Aunque los impactos sean puntuales se relacionan con un territorio asociado ya sea a una división político administrativa o al reconocimiento del territorio por parte de la comunidad | Unidades territoriales (veredas, corregimientos) donde se presenta el impacto | Impactos poco significativos no inciden en la definición del área de influencia |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto ocasionado | Unidad de análisis | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Impacto |
|----------------|------------|---|--|--|---|--|---|--|
| Socioeconómico | | Excavaciones con expansivos para las cimentaciones de las torres Disposición y manejo de materiales sobrantes Construcción y montaje de estructura (torre) Despeje de la servidumbre, patios y/o estaciones de tendido Tendido y tensionados Obras de protección geotécnica para sitios de torre | | | | | | |
| Socioeconómico | Espacial | Constitución de servidumbre Movilización de personal, materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos Construcción de obras de drenaje (ocupaciones de cauce) que se requieren para el paso de vehículos. | Afectación a infraestructura privada y/o pública | Áreas de intervención del proyecto Zona de servidumbre Accesos definidos para el proyecto en zonas rurales (vías veredales) y accesos privados Unidades territoriales mínimas en los municipios | Se asocia al criterio de unidad territorial vinculada al área de intervención del proyecto y zona de servidumbre. | Aunque los impactos sean puntuales se relacionan con un territorio asociado ya sea a una división política administrativa o al reconocimiento del territorio por parte de la comunidad | Unidades territoriales (veredas, corregimientos) donde se presenta el impacto | Moderadamente significativo. No incide en la definición del área de influencia |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto ocasionado | Unidad de análisis | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Impacto |
|----------------|-----------------------|--|--|--|--|---|--|--|
| Socioeconómico | Político-organizativo | Todas las etapas y actividades del proyecto | Generación y/o alteración de conflictos sociales | Unidades territoriales (veredas, corregimientos) vinculadas a las obras del proyecto Unidades territoriales (veredas, corregimientos) en los cuales se presentan impactos significativos de los medios biótico y abiótico | Unidades territoriales mínimas en los municipios donde será implementado el proyecto. | Las expectativas se generan en las comunidades de las unidades territoriales en donde tiene obras el proyecto y donde se presentan impactos significativos de los medios biótico y abiótico | Unidades territoriales (veredas, corregimientos) | Impacto significativo por lo cual incide en el área de influencia |
| Socioeconómico | Cultural | Actividades etapa preconstrucción, construcción, operación | Impactos identificados y analizados por comunidades étnicas | Los impactos no fueron espacializados en el marco de las consultas previas, por lo anterior no son cartografiables | Los impactos no fueron espacializados en el marco de las consultas previas, por lo anterior no son cartografiables | Los impactos son identificados y analizados dentro de los procesos de consultas previas | Los impactos no fueron espacializados en el marco de las consultas previas, por lo anterior no son cartografiables | Los impactos no son calificados en su significancia en el marco de las consultas previas |
| Paisaje | Paisaje | Desmonte y descapote de áreas a intervenir o que requieran aprovechamiento forestal. Montaje de la línea. | Alteración en la percepción visual del paisaje: Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje debido a la instalación de infraestructura o actividades antrópicas | Ubicación del proyecto. Visibilidad del paisaje. Percepción del paisaje: Observador y planos de | Primer plano y plano inmediato asociado a la visibilidad del proyecto como del observador | Los cambios en la percepción del paisaje son constantes sin y con proyecto, dado que el paisaje está en cambio continuamente dada las | Alteración del paisaje producida por el proyecto, teniendo en cuenta la visibilidad de asentamiento y ubicaciones de paso concurrido | Impacto significativo. Es criterio para la delimitación del área de influencia del componente. |

| Medio | Componente | Actividad del proyecto | Impacto ocasionado | Unidad de análisis | Criterio de delimitación | Análisis | Resultado | Impacto |
|-------|------------|------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------------|--|-----------|---------|
| | | | que tienen una incidencia visual. | observación. | | transformaciones humanas. Teniendo esto en cuenta se cuantifica la alteración provocada por el proyecto. | cercano. | |

4.4.2 Fase de análisis

4.4.2.1 Determinación del área de influencia Definitiva

El área de influencia definitiva es el producto del análisis y evaluación de impactos significativos, así como la conjugación de los distintos criterios definidos desde cada medio o componente para su definición. A continuación, se presentan los impactos identificados y evaluados, así como su nivel de significancia, los criterios definidos por medio o componente y la definición definitiva del área de influencia.

4.4.2.1.1 Impactos identificados y evaluados

Tal como es indicado por parte de la autoridad ambiental con respecto al área de influencia definitiva, se da a conocer los resultados de impactos identificados y evaluados y su valoración de la significancia, dado que la calificación de la significancia es uno de los criterios básicos para determinar el área de influencia definitiva. Se presenta en este numeral el resumen de la valoración de la significancia acorde a los resultados amplios y detallados del capítulo 8 Evaluación de Impactos.

Con la descripción del proyecto y conocimiento del territorio se identificaron los impactos por medio/componente. A continuación, se presenta una breve descripción de estos y al final se resaltan las conclusiones de la valoración a partir de su significancia, la cual ha sido valorada en los siguientes rangos, acorde a la metodología que aplica el proyecto (Ver Tabla 16):

Tabla 16. Intervalos valoración significancia

| Intervalos | Calificación | |
|---|-----------------------------|--|
| $8 \leq SG \leq 10$ | Muy Significativo | Considerados para la delimitación de AI (*) |
| $6 \leq SG < 8$ | Significativo | |
| $4 \leq SG < 6$ | Moderadamente Significativo | |
| $2 \leq SG < 4$ | Poco Significativo | |
| (*)“Los impactos ambientales significativos se determinan después del proceso de evaluación ambiental del proyecto y corresponden a los que obtengan mayores calificaciones, de acuerdo con la metodología utilizada y la jerarquía de valoración establecida” Las mayores calificaciones son las asociadas a significativo y muy significativo | | |

Fuente: Metodología de evaluación ambiental INGETEC 2019.

De acuerdo con la metodología establecida (Ver Capítulo 2 Generalidades), se tiene que para el medio abiótico, el proyecto puede generar impactos asociados a los componentes de geología, suelos, hidrología (calidad y uso del agua) y atmósfera, los cuales se describen a continuación (ver Tabla 17).

Tabla 17. Impactos definitivos medio abiótico

| Impacto | Carácter | Componente | Descripción | Significancia |
|--|----------|------------|---|--------------------|
| Activación o generación de procesos morfodinámicos | Negativo | Geología | Activación o generación de procesos morfodinámicos que puedan generar inestabilidad en laderas donde se implanten las torres o a cambios en la forma del terreno. | Poco Significativo |
| Alteración a la calidad del aire | Negativo | Atmósfera | Las diferentes actividades en la etapa constructiva del Proyecto como utilización de maquinaria y equipos, excavaciones y acopio de materiales en los sitios de torre pueden generar material particulado. Por otro lado, el tránsito de vehículos por los accesos del proyecto (principalmente privados), puede generar el aporte momentáneo de material particulado y/o gases. | Poco Significativo |
| Alteración en los niveles de presión sonora | Negativo | Atmósfera | Aumento en los niveles de ruido generados por la maquinaria y actividades llevadas a cabo durante la etapa de construcción, izado y tendido. También se puede generar ruido, en momentos muy cortos y sitios puntuales durante las actividades de rocería o tala de árboles en los accesos en predios privados, así como tránsito sobre estos accesos definidos por el proyecto. | Poco Significativo |
| Generación de campos electromagnéticos | Negativo | Atmósfera | Efecto corona en una línea de transmisión: vibración mecánica, calor alrededor de los conductores o calentamiento de la superficie, ruido audible, interferencias electromagnéticas. | Poco Significativo |
| Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial | Negativo | Hidrología | La modificación de las características fisicoquímicas de los cuerpos de agua intervenidos a causa de las ocupaciones de cauce requeridas por el proyecto. Afectación a cuerpos de agua por escorrentía de sedimentos desde sitios de obra (Sitios de torre, patios de tendido) | Poco Significativo |

| Impacto | Carácter | Componente | Descripción | Significancia |
|--|----------|---------------------------|--|--------------------|
| Alteración hidromorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico | Negativo | Hidrología/ Geomorfología | Posible cambio en las geoformas y régimen sedimentológico en los sitios de ocupación de cauce de los cuerpos de agua intervenidos | Poco Significativo |
| Alteración a la calidad del suelo | Negativo | Suelo | Alteración de propiedades físicas y químicas del suelo por movimiento y remoción parcial o total de zonas a intervenir, así como por la colocación de infraestructura provisional. | Significativo |
| Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo | Negativo | Hidrogeología | Modificación de las características fisicoquímicas de las aguas subterráneas en sitios muy puntuales donde se requiera cimentaciones de mayor profundidad que las excavaciones promedio. | Poco significativo |
| Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | Negativo | Hidrogeología | Modificación de la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo en sitios muy puntuales donde se requiera cimentaciones de mayor profundidad que las excavaciones promedio. | Poco significativo |

La evaluación de impactos se presenta de manera detallada en el Anexo I1 Matriz calificación y Jerarquización de los Impactos y Matriz de interacción actividades vs. impactos.

Teniendo en cuenta que para el área de influencia en el medio abiótico se identificó que el impacto “Alteración a la calidad del suelo” es significativo, su área de afectación determinará el área de influencia para este medio, a lo cual se le suma las zonas de ocupación de cauce que requiere el proyecto y donde se solicitará el permiso correspondiente como se indica en el capítulo 7 del presente estudio. De esta manera el área de influencia final del medio abiótico ocupa una extensión de **1256,24 ha.**

Los análisis de los potenciales impactos físicos o abióticos, indican que solo el impacto al suelo es significativo, las adecuaciones que se requieren y que incluyen demanda de recursos naturales, particularmente de productos forestales fueron tenidas en cuenta para la delimitación del área de influencia del medio biótico, incluyendo estos accesos. Durante la operación y con énfasis en los accesos bordeados por vegetación boscosa (sin descartar otros tipos de coberturas) se puede presentar atropellamiento de fauna por el paso de individuos entre fragmentos. Esto podría presentarse de forma esporádica dado

que, para el tránsito de los vehículos del proyecto, se tienen normas relacionadas con límites de velocidad, manejo defensivo, cuidado de la fauna, especialmente.

Para el medio biótico se identificaron impactos que incluyen los componentes de flora, fauna, ecosistemas acuáticos y ecosistemas estratégicos (ver Tabla 18).

Tabla 18. Impactos definitivos medio biótico

| Impacto | Carácter | Componente | Descripción | Significancia |
|---|----------|---|--|---------------|
| Afectación a coberturas naturales y seminaturales (Cambio en la distribución de la cobertura vegetal) | Negativo | Coberturas vegetales Flora (Hábitats, composición y estructura). | Cambio en patrones de vegetación en zonas de intervención, zona de torres, plazas de tendido, patios de acopio. En zona servidumbre se aprovechan individuos según acercamiento. | Significativo |
| Alteración a comunidades de flora amenazada y en veda | Negativo | Coberturas vegetales Flora (Hábitats, composición y estructura). | Cambio en las comunidades de flora por disminución de individuos o ejemplares de especies de importancia ecológica (vulnerables y en categoría de amenaza) y con protección a nivel nacional/regional (veda). | Significativo |
| Alteración de la fragmentación y conectividad de ecosistemas | Negativo | Fragmentación y conectividad | Aumento de la fragmentación de coberturas vegetales naturales y alteración de la conectividad. | Significativo |
| Alteración a comunidades de fauna terrestre | Negativo | Fauna (Hábitats, composición y estructura). | Alteración del hábitat por pérdida de cobertura, afectación de individuos por actividades de tala descapote, atropellamiento y ruido. La instalación de conductores puede provocar colisión de individuos de aves residentes o en migración. Alteración de poblaciones de fauna vulnerable y en categoría de amenaza. Interrupción potencial de rutas de desplazamiento y migración de las aves. | Significativo |

| Impacto | Carácter | Componente | Descripción | Significancia |
|---------------------------------------|----------|--------------------------|---|--------------------|
| Afectación a ecosistemas acuáticos | Negativo | Ecosistemas acuáticos | Las ocupaciones de cauce pueden provocar el arrastre de material y en consecuencia afectación a comunidades hidrobiológicas. | Poco Significativo |
| Afectación a ecosistemas estratégicos | Negativo | Ecosistemas estratégicos | Presencia de áreas requeridas para la construcción y operación de las líneas de transmisión, de forma que permita las labores de tendido del conductor y cable de guarda y no genere acercamientos durante la etapa operativa del Proyecto, lo cual altera las redes y ecosistemas presentes en esta categoría. | Significativo |

La evaluación de impactos se presenta de manera detallada en el Anexo 1 Matriz calificación y Jerarquización de los Impactos y Matriz de interacción actividades vs. impactos. Todos los impactos bióticos, a excepción de afectación a ecosistemas acuáticos, se encuentran en el rango de impactos significativos.

Con respecto al medio socioeconómico se identificaron y analizaron los impactos definitivos los cuales están asociados a población a reasentar, componente espacial, económico y político organizativo. Sobre el componente cultural de comunidades no étnicas, no se identifican impactos. Los impactos identificados por las comunidades étnicas en las consultas previas se mencionan en la Tabla 13 de este documento.

Con relación al uso de accesos definidos por el proyecto, desde lo socioeconómico fueron analizados e incluidos dentro del impacto de afectación a infraestructura pública y privada, siendo este impacto moderadamente significativo, por lo que no incide en la determinación del área de influencia acorde a la normatividad ambiental vigente, sin embargo, se tendrán en cuenta medidas de manejo orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar si se llegara a presentar el impacto en los accesos desde el tipo 2 IGAC en adelante.

Tabla 19. Impactos definitivos del medio socioeconómico.

| Impacto | Carácter | Componente | Descripción | Significancia |
|--|----------|-----------------------|--|-----------------------------|
| Generación y/o alteración de conflictos sociales | Negativo | Político organizativo | A partir del anuncio del proyecto (planeación y realización de los estudios ambientales), se generan conflictos y expectativas en las comunidades y actores implicados por: intereses, percepciones y opiniones asociados con el potencial grado de afectación o los beneficios esperados. La generación de expectativas deriva en posibles conflictos. | Significativo |
| Modificación de las actividades económicas de la zona (Modificación de programas y proyectos productivos privados) | Negativo | Económico | Las actividades de construcción, requiere de intervenciones puntuales en predios públicos y/o privados, las cuales limitan de manera temporal y en algunos casos de manera permanente el uso productivo del suelo configurando un daño emergente y lucro cesante. Los predios asociados a este impacto se identifican en el anexo 14. Lista de Predios vinculados al proyecto La servidumbre limita el ejercicio de diferentes actividades económicas: siembra de árboles o arbustos que afectan la seguridad, se prohíbe construcciones, edificaciones o estructuras para albergar personas o animales. No se permite concentración de personas ni el uso como lugares de parqueo, para la reparación de vehículos o para el desarrollo de actividades comerciales o recreacionales. | Poco Significativo |
| Afectación a infraestructura privada y/o pública | Negativo | Espacial | El proyecto requiere utilizar accesos públicos veredales y accesos que son de carácter privado para movilizarse hacia sitios de torre y en general hacia las obras del proyecto, por lo que se pueden presentar afectaciones por el paso de vehículos en los mismos, así como a la infraestructura aledaña. Los accesos públicos son las vías veredales o del orden municipal. | Moderadamente Significativo |
| Traslado involuntario | Negativo | Población a | Debido a la necesidad de constituir la | Poco |

| Impacto | Carácter | Componente | Descripción | Significancia |
|----------------------|----------|------------|---|---------------|
| de Unidades Sociales | | reasentar | servidumbre se requiere acorde a lo establecido en el RETIE que ninguna vivienda se encuentre en el área de servidumbre, por lo que las unidades sociales que habiten en estas áreas deberán ser trasladadas. | Significativo |

La evaluación de impactos se presenta de manera detallada en el Anexo I1 Matriz calificación y Jerarquización de los Impactos y Matriz de interacción actividades vs. impactos.

Los impactos del medio socioeconómico han sido valorados dentro de poca y moderada significancia, a excepción del impacto Generación y/o alteración de conflictos sociales que se valora como significativo.

Con respecto a la identificación y valoración de la significancia de los impactos se concluye que los impactos significativos corresponden al medio socioeconómico, medio biótico y medio abiótico.

Por último, en el caso del componente paisaje se presenta un solo impacto significativo de acuerdo al capítulo 8. Evaluación ambiental (Tabla 20), el cual se relaciona a los observadores, visibilidad de los observadores y visibilidad de la línea.

Tabla 20. Impactos definitivos componente paisaje.

| Impacto | Carácter | Componente | Descripción | Significancia |
|--|----------|------------|---|---------------|
| Alteración en la percepción visual del paisaje | Negativo | Paisaje | Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje debido a la instalación de infraestructura o actividades antrópicas con incidencia visual. | Significativo |

La evaluación de impactos se presenta de manera detallada en el Anexo I1 Matriz calificación y Jerarquización de los Impactos y Matriz de interacción actividades vs. impactos del capítulo 8 de este Estudio.

4.4.2.1.2 Área de Influencia Definitiva Medio abiótico

De acuerdo con la evaluación ambiental realizada para el proyecto UPME 04-2014 Refuerzo Suroccidental a 500 kV La Virginia - Alférez, para el medio abiótico el único impacto significativo corresponde a la Alteración a la calidad del suelo (Ver Anexo I1 Matriz calificación y Jerarquización de los Impactos y Matriz de interacción actividades vs. impactos), por lo cual se toma dicha área para delimitar el área de influencia final de este medio.

Así mismo teniendo en cuenta que el proyecto tiene la necesidad de solicitar dos permisos de ocupación de cauce, se incluyen dichos puntos con sus área de influencia (100 m aguas arriba y aguas abajo del punto y la zona de ronda de protección del cuerpo de agua de 30 m).

De acuerdo con lo anterior se tomó en cuenta el área de influencia del componente suelos y los dos puntos de ocupación de cauce a solicitar por parte del proyecto para delimitar el área de influencia del medio abiótico, la cual cubre además el área que ocupa la infraestructura del proyecto como sitios de torre, plazas de tendido, patios de almacenamiento, sitios de ocupación de cauce y el área de la servidumbre, no obstante se tienen en cuenta algunas consideraciones para la caracterización (Capítulo 5.1 del presente estudio), con el fin de obtener información más allá de las zonas de intervención directa del proyecto, asociadas a impactos moderadamente significativos o poco significativos y así contar con un mejor análisis en los capítulos posteriores, como se describe a continuación y cuyas áreas se presentan en formato gdb en el Anexo C1:

4.4.2.1.2.1 Geología, geomorfología e hidrogeología

Para la delimitación del área de caracterización de los componentes de geología, geomorfología e hidrogeología se tuvo en cuenta el área preliminar definida a partir de los cambios topográficos, las divisorias de aguas y los cierres de las cuencas y microcuencas, los cuales me permiten identificar y definir mejor la zona, adicional también incluye la infraestructura del proyecto como sitios de torre, ocupaciones de cauce (Alcantarillas) y plazas de tendido.

Para el componente hidrogeológico se tiene en cuenta la no interferencia de infraestructura fija con las áreas de protección a fuentes de aguas subterráneas, como pozos, aljibes y nacimientos manteniendo una distancia de 100 m, a la redonda desde su punto central.

4.4.2.1.2.2 Geotecnia

Para el componente de geotecnia, se consideraron los posibles impactos que presenta la construcción de las cimentaciones para cada torre y la construcción de las obras de protección, así como las obras de ocupación de cauce (Alcantarillas), tomando en cuenta el área de cada cimentación o base de la torre (área de 20 m x 20 m) y el área de las obras de protección dentro de la servidumbre del proyecto.

4.4.2.1.2.3 Suelos

Como se indicó anteriormente este componente es quien delimita principalmente el área de influencia definitiva del medio abiótico, en este se considera que los impactos se presentan específicamente en las áreas de intervención, de esta manera el área de influencia definitiva y el área de caracterización corresponde a zonas de emplazamiento de torres con su respectiva zona de maniobra de equipos y maquinaria, las plazas de tendido, ocupaciones de cauce y los dos patios de almacenamiento. El proyecto no contempla la construcción de vías por lo que estas no se incluyen en este componente.

4.4.2.1.2.4 Componente hidrológico y calidad de aguas

El proyecto no prevé solicitud de permisos de concesión de agua ni permisos de vertimientos, por lo tanto, no se identificaron impactos asociados al cambio en la disponibilidad del recurso (Reducir o aumentar la cantidad de agua disponible) y cambios en la temporalidad del recurso hídrico. Sin embargo se pueden presentar alteraciones en las geoformas, el régimen sedimentológico y alteraciones en la calidad del agua superficial, por la construcción de las ocupaciones de cauce requeridas en la fase de construcción del proyecto.

El impacto a las geoformas y al régimen sedimentológico se localiza puntualmente en los sitios de ocupación de cauce en el área destinada a la construcción de las estructuras; se tomó como área de influencia definitiva para el componente de hidrología el área requerida para la implantación de las mismas (Ver Tabla 21). En el capítulo 7 se presenta el dimensionamiento de las obras.

Tabla 21. Área de influencia componente hidrológico.

| Ocupación de cauce | Largo (m) | Ancho (m) | Área (m ²) |
|--------------------|-----------|-----------|------------------------|
| OC20 | 25 | 16 | 400 |
| OC23 | 25 | 18 | 450 |

Considerando que el trazado de la línea de transmisión La Virginia - Alférez cubre una longitud aproximada de 207 km entre los departamentos de Valle del Cauca y Risaralda, en el Capítulo 5.1 Medio Abiótico - 5.1.6. Hidrología, se tomó como área de caracterización para el componente, las subcuencas asociadas a los cuerpos de agua que son superpuestos por la línea de transmisión. (De acuerdo con la localización del proyecto, se identificaron 40 cuencas asociadas a los cuerpos de agua superpuestos por la línea de transmisión las cuales de acuerdo con la zonificación hidrográfica definida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales²⁶ se encuentran localizadas dentro de 12 subzonas hidrográficas).

Por otro lado, teniendo en cuenta que el proyecto solamente contempla la construcción de dos obras de ocupación de cauce, el área de influencia definitiva para Calidad de aguas superficiales el área de influencia definitiva corresponde al área de estas obras (la construcción de dos obras de ocupación de cauce) incluyendo la zona de ronda y un área de 100 m aguas arriba contemplada como área de maniobra durante la construcción de las obras. Se aclara que la de longitud de 668 m aguas abajo en la quebrada Pan de Azúcar (OC23) y 4,9 Km en la quebrada La Honda (OC20), aplica solo para el área preliminar, tal y como se definió en la Tabla 5 del numeral 4.4.1.2.1, ya que este impacto no es significativo (ver Capítulo 8 del presente estudio).

4.4.2.1.2.5 Componente atmósfera

Como se indicó previamente el componente atmosférico integra los subcomponentes de calidad del aire y ruido ambiental, los cuales serán potencialmente modificados por las actividades constructivas y operativas del proyecto. La definición espacial del área de caracterización se acota a la sobreposición de ambas unidades de análisis (aire y ruido), de acuerdo con los criterios anteriormente establecidos.

En primera instancia, las emisiones de contaminantes atmosféricos (material particulado y gases contaminantes) y de ruido producto del desarrollo del proyecto, deterioran la calidad

²⁶IDEAM. Zonificación y Codificación de Unidades Hidrográficas e Hidrogeológicas de Colombia. Bogotá D.C., 2013.

del aire e influyen en los niveles de presión sonora del territorio. Como bien se explicó en la definición del área de influencia preliminar, las fuentes de emisión del proyecto en la fase constructiva son los equipos y maquinaria requeridos, bien sea móviles o fijos, en los diferentes frentes de obra. Los frentes de obra definidos son los patios de tendido, los sitios de torre, el vano y área de servidumbre de la línea y los accesos al trazado de esta.

El proyecto contempla en sus diferentes etapas, actividades que son objeto de emitir estos contaminantes atmosféricos. No obstante, la magnitud de las emisiones es el factor que determina qué tanto puede contaminar el proyecto en su desarrollo. Principalmente el uso de maquinaria y vehículos es la actividad primaria que mayor cantidad de contaminantes emite, especialmente en la fase constructiva. En las otras fases del proyecto, a pesar de que requiere el uso de equipos y movilización de personal, la magnitud y frecuencia de la actividad es insignificante respecto a la fase constructiva.

De acuerdo con el capítulo 3 Descripción del Proyecto, el volumen de maquinaria requerido para la construcción del proyecto es bajo y la frecuencia de operación de esta no es constante. Dado lo anterior, es posible deducir que las emisiones atmosféricas y de ruido por maquinaria no son perennes y conllevan una magnitud relativamente insignificante. Complementario a lo anterior, la duración de actividades en cada frente de trabajo es baja; por ejemplo, en los sitios de torre las actividades constructivas se realizan en cuestión de días; caso similar ocurre con el uso de accesos a los frentes de obra, los cuales tendrán un flujo vehicular mínimo. En este orden de ideas, se prevé una emisión total de contaminantes asociada al uso de equipos y maquinaria mínima, considerando además que cada equipo se requiere por un periodo puntual para cada sitio de torre.

Con los datos de las vías y flota vehicular, se estimaron las emisiones atmosféricas de las fuentes móviles mediante el modelo internacional de emisiones vehiculares IVE. Los resultados y metodología de cálculo se presentan en detalle en el capítulo 7 Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales. De acuerdo con los cálculos de emisiones atmosféricas, los accesos del proyecto representan una emisión total de 0,651 kg/d, el acceso de mayor magnitud presenta un valor de 0,041 kg/d. Tomando los anteriores valores de referencia, es posible deducir una magnitud relativa baja del impacto; los valores de emisiones atmosféricas son bastante inferiores a los valores de referencia que pueden llegar a representar niveles de contaminación importantes.

De acuerdo con lo anterior, es posible concluir que, a pesar de que el proyecto sí genera emisiones atmosféricas y de ruido por la operación de maquinaria, vehículos y equipos durante la fase constructiva, el impacto por contaminación atmosférica no es significativo por lo cual no sería una condicionante para definir el área de influencia final del medio abiótico.

Con respecto a la fase operativa, el uso de equipos, maquinaria y flota vehicular será recurrente a la necesidad de mantenimientos y supervisión de la operación, por lo que esta fase del proyecto no se califica desde el componente de calidad del aire.

De acuerdo con la Metodología General para la Presentación y Elaboración de Estudios Ambientales de la ANLA y los TdR-17 del proyecto, la delimitación del área de influencia del componente atmosférico comprende la construcción de isopletras de concentración de contaminantes atmosféricos e isófonas como unidad de análisis. Como bien se ha explicado, las emisiones atmosféricas de contaminantes del proyecto no son relevantes; además, el proyecto no contempla algún permiso de emisiones atmosféricas de fuentes fijas, por lo que no se requiere realizar modelación de calidad del aire según los Términos de Referencia.

No obstante, para el componente de ruido, la importancia de conocer la dinámica de propagación de ruido asociada a los diferentes procesos de construcción, permite establecer los aportes que generan estas nuevas actividades y cómo estas impactan en las zonas aledañas al proyecto. Es por lo que nace la necesidad imperiosa de conocer previamente la envergadura del contorno de cumplimiento para poder delimitar el área de caracterización del componente de ruido. Por lo tanto, se modeló previamente el escenario más crítico con aras de poder determinar dicha área.

Como resultado se obtuvo que el área de caracterización para el componente atmosférico corresponde a un buffer de 150 m a cada lado del eje de la línea y un buffer de 25 m (50 m en total) de las vías de acceso (Exceptuando las vías Tipo 1). El modelo y su análisis completo se encuentra en el numeral 5.1.1.4.5 Modelo de ruido del Capítulo 5.1 de caracterización abiótica. Se resalta que el área de caracterización para el componente atmosférico es en la misma área definida para el área preliminar.

4.4.2.1.2.6 Área de influencia definitiva medio abiótico

En la Figura 22 y en el Plano 0451701-PG-L-AINF-00-001, se presenta el área de influencia definitiva para el medio abiótico, así mismo para visualizar mejor la información cartográfica, en el Anexo C2 se encuentra esta área de influencia definitiva con un mayor detalle, para este caso se presenta el área definitivas para el componente suelos ya que como se ha mencionado anteriormente este componente es quien presenta un impacto significativo para el medio abiótico.

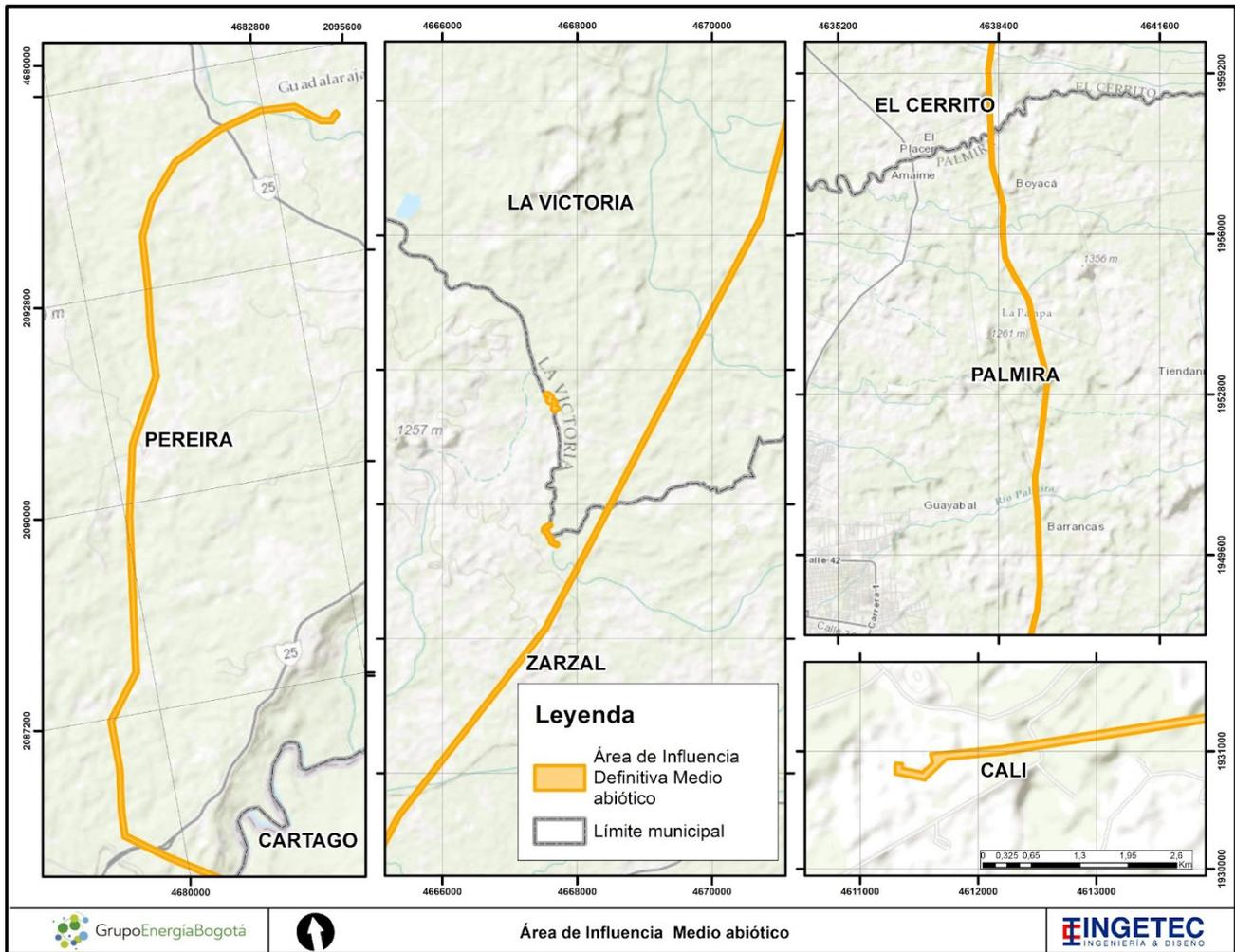


Figura 22. Área de Influencia medioabiótico

4.4.2.1.3 Área de Influencia Definitiva Medio biótico

Partiendo del área de influencia biótica preliminar, de los impactos identificados para el proyecto (Tabla 18) y de los análisis iterativos, se establece el área de influencia definitiva del medio biótico, incluyendo en esta los sitios de obras: ocupaciones de cauce, plazas de tendido y patios de almacenamiento aisladas del polígono principal (No se incluyen los teleféricos dado que son obras temporales de mínimo impacto).

En este existen seis cambios principales en relación al área preliminar descrita anteriormente, que están relacionados con el mejor detalle y verificación de algunos de los insumos (mapa de coberturas de la tierra), el ajuste y detalle del componente de coberturas vegetales en relación con su descripción, la descripción y detalle de impactos dentro de la “Alteración a comunidades de fauna terrestre”, el cambio en los valores de resistencias y fuentes del modelo de conectividad como resultado de las revisiones anteriores, la inclusión dentro del componente de “Fragmentación y conectividad” la descripción de los impactos asociados al uso potencial del hábitat por las especies de fauna y por último, la inclusión dentro del componente “Fauna (hábitats, composición y estructura)” la descripción de los impactos asociados a la interrupción potencial de las rutas de desplazamiento y migración de las aves.

En la delimitación del área de influencia biótica definitiva se presentó la inclusión de otras unidades de análisis debido a la diversidad de fauna registrada en áreas abiertas, especialmente en coberturas de pastos arbolados. Se consideraron los posibles efectos sobre estas áreas, modificando la extensión de impactos como los relacionados con la alteración de la conectividad y fragmentación pues estas coberturas fueron calificadas en función de la diversidad de fauna registrada allí.

La descripción de los impactos hace parte de los resultados y conclusiones obtenidas en las mesas de trabajo (una de las razones principales del aumento del área es la inclusión nuevas unidades de análisis (coberturas antrópicas) y este debe estar soportado por los mismos datos en campo asociados a la diversidad en estos lugares, y su función como corredores de movimientos, fuentes de alimentación y de la misma adaptación de las especies a estas condiciones sabiendo que representan una extensión muy significativa en el área de estudio).

De acuerdo con los resultados del levantamiento de información primaria realizada en campo (áreas con permiso de ingreso a predios) dentro del proceso iterativo para la delimitación del área de influencia biótica y teniendo en cuenta las áreas de intervención del proyecto incluidas las de aprovechamiento forestal (descritas en la obtención del área de influencia preliminar), se presentaron los siguientes ajustes en relación con la

delimitación del área de influencia biótica preliminar:

- Corroboración de las coberturas de la tierra con base en información primaria: Permitted verificar y ajustar donde fue necesario los tipos de cobertura obtenidas mediante la interpretación de imágenes. Estos puntos tienen relación con los muestreos de flora, fauna e inventario forestal, los cuales fueron llevados principalmente a cabo desde octubre del 2020 hasta diciembre del 2021.
- Inclusión de “Áreas asociadas al desmonte de la vegetación de bajo porte” definidas en el área de intervención: Debido a las labores de campo, en relación principalmente a los muestreos de flora y veda (terrestre y rupícola) dentro del proyecto, se pudo corroborar la importancia de ingresar áreas sin intervención de clase fustal, con el fin de reconocer la alteración en todos los niveles en la estratificación de la vegetación, ya sea en zonas degradadas, seminaturales o naturales (no se ingresan los teleféricos dado que no requieren aprovechamiento forestal y su uso de bajo porte está asociado a pastos de manera puntual (una sola estructura provisional)).
- Impacto sobre el componente fauna: La caracterización de fauna permitió identificar características de los grupos encontrados y relacionar la riqueza y diversidad con los tipos de ecosistemas, con lo que se pudo establecer la asociación entre la vegetación (unidades de cobertura vegetal por bioma) y fauna, considerando siempre la presencia de especies generalistas y especialistas según el ecosistema estudiado (numeral 5.2.1.2.3. Fauna). Esto se ve reflejado en un mayor detalle dentro de los criterios considerados para la delimitación del área de influencia definitiva con base en la cobertura de los impactos sobre la fauna terrestre (Hábitats, composición y estructura).

Adicionalmente, se incluye de forma conservadora la alteración relacionada con el ahuyentamiento de la fauna ocasionado por las actividades del proyecto en etapa de construcción y de operación (incluido en el impacto de Alteración a comunidades de fauna terrestre), el cual no se restringe a las zonas de torre (infraestructura permanente de mayor porte) sino que también se presenta en el área de servidumbre y sectores aledaños por el paso de trabajadores y de elementos de trabajo para el tendido de cables y mantenimiento de las líneas.

No se incluye los teleféricos dentro del área definitiva, dado que su uso temporal no requieren la intervención de vegetación por lo que no alteran los patrones de la misma, su uso se da dentro de los términos de una actividad de bajo impacto y su ubicación cercana a caminos ya establecidos reducen su impacto al mínimo, siendo una actividad que no genera impactos significativos por parte del proyecto.

- Modificación de resistencias y fuentes del impacto de conectividad y fragmentación de ecosistemas: Esta modificación se produce dado que al conocer las vulnerabilidades y amenazas en campo (en relación a los muestreos realizados), se corrobora la valoración dada al mapa al calidad de hábitat y por lo tanto, se puede implementar sus resultados no solamente como un indicativo para la calidad de hábitat sino como una valoración de resistencias y fuentes en el área de estudio.
- Descripción de los impactos asociados al uso potencial del hábitat por las especies de fauna: De manera conservadora se hace un énfasis especial en los fragmentos naturales y seminaturales que presentan una intervención asociada al aprovechamiento forestal o un endurecimiento del suelo (como cobertura de la tierra) por la instalación de infraestructura (sitios de torre), dado que son críticos por hacer parte del parche y no de la matriz dentro de la evaluación de la conectividad, por lo tanto, se incluyen la totalidad del fragmento impactado o en algunos caso se limita el mismo hasta identificar la fuente de la amenaza o cambio de la calidad. Esto es coherente con el Auto 1646 del 2 de mayo del 2017 al indicar que se reconocen como limitantes de la dispersión de algunos impactos las vías, cambios de nivel (pendientes), drenajes naturales y artificiales, divisorias de aguas, cambio en el patrón de coberturas y zonas de discontinuidad del terreno.

Se hace la inclusión conservadora de las áreas obtenidas de la diferencia resultante al comparar la calidad de hábitat en los escenarios sin y con proyecto de dos especies ambientalmente sensibles (Capítulo 5.2. Medio biótico - numeral 5.2.1.1.5. Fauna) que cuentan con presencia en el área de influencia biótica del proyecto. Su límite se establece por las diferencias entre escenarios, lo cual indica un posible impacto, aunque puede ser un limitante para su dispersión las barreras geográficas nombradas por el el Auto 1646 del 2 de mayo del 2017 como en el total del componente donde se ubica.

- Descripción de los impactos asociados a la interrupción potencial de las rutas de desplazamiento y de migración de las aves: Con el fin de realizar un análisis conservador nuevamente, se incluye la descripción del impacto en el análisis del área de influencia dado que dentro de la misma se identificaron alrededor de 53 especies de aves migratoria y por lo tanto, se realiza su correspondiente evaluación a partir de la modelación de conectividad con una especie de ave migratoria con presencia en el área de influencia biótica del proyecto para identificar las mejores rutas de acuerdos con los requerimientos y preferencias de la especie.

Es importante resaltar que la relación “proyecto-rutas de aves migratorias” se considera dentro de la valoración de la “Alteración a comunidades de fauna terrestre”, dado que la interrupción del movimiento y de rutas (no la colisión de individuos) no

representaría un impacto de significancia, dado que el proyecto hace una intervención puntual sobre unidades de cobertura natural y seminatural, siendo casi selectiva en zonas de ronda dadas las restricciones de intervención de vegetación riparia en las zonas de ronda impuestas en el Auto 1646 del 2017 y al mismo tiempo, considerando los bosques de galería como los de mayor calidad para este tipo de especies.

Igualmente, con el fin de incluir esta descripción del impacto los hábitats alterados por el proyecto relacionados con estas especies son considerados dentro del componente de “Fragmentación y conectividad”, por lo tanto su espacialización se considera asociado a este con el fin de representar cambios en la calidad de hábitat para la especie de avifauna (el detalle del modelo se presenta en el Capítulo 5.2. Medio biótico - numeral 5.2.1.1.5. Fauna).

En el caso de los hábitats que no son alterados directamente sino por el paso de la línea, su espacialización es considerada dentro del componente de fauna terrestre (Hábitats, composición y estructura) asociada al ahuyentamiento generado en las áreas de servidumbre.

Así mismo, considerando que la espacialización del impacto: “Afectación a ecosistemas estratégicos” no se deriva de una intervención directa, ni resulta del cruce de áreas que requieren aprovechamiento forestal o cualquier otro cruce directo de las áreas requeridas por el proyecto con áreas protegidas, su incorporación en el área de influencia biótica obedece a la modificación del contexto paisajístico y de la conectividad en áreas naturales incluidas las de las áreas protegidas dentro del departamento de Risaralda y Valle del Cauca.

Por último, esta área de influencia definitiva contempla la infraestructura del proyecto como sitios de torre, plazas de tendido, patios de almacenamiento (huella del proyecto) y el área de la servidumbre (áreas requeridas para la construcción y operación de las líneas de transmisión, de forma que permita las labores de tendido del conductor y cable de guarda y no genere acercamientos durante la etapa operativa del Proyecto), así como su respectiva demanda de recursos naturales y por lo tanto, sus impactos significativos, los cuales corresponden a:

- Afectación a coberturas naturales y seminaturales (Cambio en la distribución de la cobertura vegetal): Dado que su afectación se da sobre coberturas de la tierra (componente de coberturas vegetales) su unidad de análisis se basa en las mismas, asociando los límites de las áreas de intervención (las tres descritas en el área preliminar, no se incluye teleféricos dado que no realizan cambios en los patrones de la vegetación y se ubican de forma puntual, siendo estos los elementos utilizados para darle altura a los cables (H)) a la espacialización del impacto, dado que es

donde se modifican los patrones de la cobertura de la tierra.

Adicionalmente, se producen modificaciones sobre la estructura y composición de los ecosistemas. Por lo tanto, se contempla el parche asociado a condiciones ambientales como el limitante para la propagación de impactos (componente Flora (Hábitats, composición y estructura)), dado que este modifica el hábitat puntualmente intervenido por el proyecto.

- Alteración a comunidades de flora amenazada y en veda: Dado que se producen modificaciones sobre la estructura y composición de los ecosistemas, por lo tanto del hábitat de especies con este tipo de condicionantes en su distribución. Se contempla el parche asociado a condiciones ambientales como el limitante para la propagación de impactos (componente Flora (Hábitats, composición y estructura)), dado que este modifica el hábitat puntualmente intervenido por el proyecto.
- Alteración de la fragmentación y conectividad de ecosistemas: Dado que se alteran las redes ecológicas actualmente presentes en el territorio por la presencia del proyecto, se limita este por el umbral asociado de la alta a la mediana conectividad, con el fin de limitar el impacto en las áreas más cercanas a las fuentes (componente de fragmentación y conectividad y ecosistemas estratégicos).
- Alteración a comunidades de fauna terrestre: Dado que se alteran las poblaciones y el hábitat de la fauna silvestre, se limita desde varios puntos de vista y según la actividad que produzca la alteración. Esto con el fin de limitar no solamente las áreas de alto riesgo de modificar poblaciones, sino también el área necesaria para tener poblaciones viables y posibles hábitat donde se puedan movilizar individuos que se encuentran en las áreas de intervención (componente Fauna (Hábitats, composición y estructura)).
- Afectación a ecosistemas estratégicos: Dado que se alteran las condiciones asociadas a la conectividad de sectores circundantes, pueden verse alteradas las redes dentro de estos ecosistemas estratégicos. Su límite se plantea con el fin de espacializar estos cambios dentro de las áreas estratégicas, por lo cual, presenta un mismo límite que la Alteración de la fragmentación y conectividad de ecosistemas (componente de fragmentación y conectividad y ecosistemas estratégicos).

En el caso del impacto de “Afectación a ecosistemas acuáticos”, este presenta una calificación de poco significativa. Se relaciona con la demanda de recursos consistente en la ocupación de cauces, se presenta la misma área de influencia estipulada para el área preliminar del medio. En el capítulo 8, se presenta la identificación y evaluación detallada de los impactos. A continuación en la Tabla 22 se presenta el resumen de los impactos significativos incluidos dentro del área de influencia definitiva del medio biótico:

Tabla 22. Indicadores utilizados para la definición del área de influencia biótica.

| Elemento | Impacto | Causas | Parámetro delimitación |
|---|---|---|---|
| Coberturas vegetales (extensión del componente de 220,87 ha) | Afectación a coberturas naturales y seminaturales (Cambio en la distribución de la cobertura vegetal) | Desmonte y descapote | Unidad mínima de análisis (unidad de cobertura), la cual se asocia finalmente al área de intervención del proyecto. |
| | Alteración a comunidades de flora amenazada y en veda | Desmonte y descapote | Unidad mínima de análisis (unidad de cobertura), la cual se asocia finalmente al área de intervención del proyecto. |
| Flora (Hábitats, composición y estructura) (extensión del componente de 2521,57 ha) | Afectación a coberturas naturales y seminaturales (Cambio en la distribución de la cobertura vegetal) | Desmonte y descapote | Subdivisiones dentro de la unidad de análisis (asociado al hábitat). |
| | Alteración a comunidades de flora amenazada y en veda | Desmonte y descapote | Subdivisiones dentro de la unidad de análisis (asociado al hábitat). |
| Fauna (Hábitats, composición y estructura) (extensión del componente de 15219,75 ha) | Alteración a comunidades de fauna terrestre | Desmonte y descapote | Subdivisiones dentro de la unidad de análisis (asociado al hábitat). Parches con elevado efecto borde (<78 ha). Áreas con posible afectación por ruido para la fauna silvestre (80 m). Servidumbre asociada a la potencial colisión del conductor. Coberturas de vegetación antrópica, natural y seminatural interceptadas por la servidumbre. |
| | | Paso de vehículos Montaje de la línea (pasó de personal, ruido, vibraciones), la cual puede al mismo tiempo incidir en la interrupción potencial de las rutas de desplazamiento y de migración de aves | |
| Fragmentación y conectividad; y ecosistemas estratégicos (extensión del componente de 8402,86 ha) | Alteración de la fragmentación y conectividad de ecosistemas Afectación a ecosistemas estratégicos | Desmonte y descapote | Umbral de alta conectividad asociada a la fuente dentro del modelo realizado. Fragmentos con aprovechamiento forestal proyectado y con uso potencial de la vegetación asociado a la fauna. Áreas asociadas a alteraciones producidas por el proyecto (que no fueron incluidas en otras espacializaciones) y que fueron identificadas por la diferencia entre escenarios, los cuales son detallados por modelos por especie. |

| Elemento | Impacto | Causas | Parámetro delimitación |
|---|------------------------------------|--------------------|---|
| Ecosistemas acuáticos (extensión del componente de 5,67 ha) ²⁷ | Afectación a ecosistemas acuáticos | Ocupación de cauce | Área alrededor del punto de captación - intervención que presenta cambios potenciales de sus características de hábitat (físicas y fisicoquímicas). |

A continuación, se presenta la relación por componente dentro del área de influencia definitiva del medio biótico:

04.4.2.1.3.1 Coberturas vegetales

Se presenta en esencia la misma área preliminar para el componente dentro del área definitiva. Aunque ocurren tres modificaciones en relación a la actualización del mapa de coberturas y la descripción del impacto:

El principal cambio se da por la actualización del mapa de coberturas (rectificación con puntos de control en campo asociados a puntos de muestreo de flora), dado que de acuerdo a la información recolectada en campo se modificaron algunos de los polígonos interpretados, lo cual implicó el ajuste de la información relacionada con la intervención proyectada a realizar.

El segundo cambio se basa en limitar el componente únicamente a las áreas de intervención del proyecto, ya que el parche se incluye como un insumo dentro del componente Flora (Hábitats, composición y estructura), mientras que en este componente corresponde a la unidad de análisis independientemente de que el impacto se manifieste o no en toda la unidad, dado que este se asocia al área de intervención (se realiza un análisis conservador, pues se incluyen áreas tanto de uso permanente como temporal (no se incluye los teleféricos dado que son puntuales en su estructura de soporte) para el proyecto). Adicionalmente, dentro de las áreas precursoras de impactos significativos y que limitan el área de influencia biótica se incluye:

- Áreas asociadas al desmonte de la vegetación de bajo porte: Áreas de intervención que no incluyen las de aprovechamiento forestal, se presenta intervención de individuos de especies que hacen parte de la estructura de la vegetación (no fustal) en etapas de regeneración, especies herbáceas, vasculares terrestres/rupícolas o no vasculares terrestres/rupícolas (Figura 23).

²⁷ Este impacto no es significativo, se incluye debido a la ocupación de cauce, la cual demanda recursos naturales.

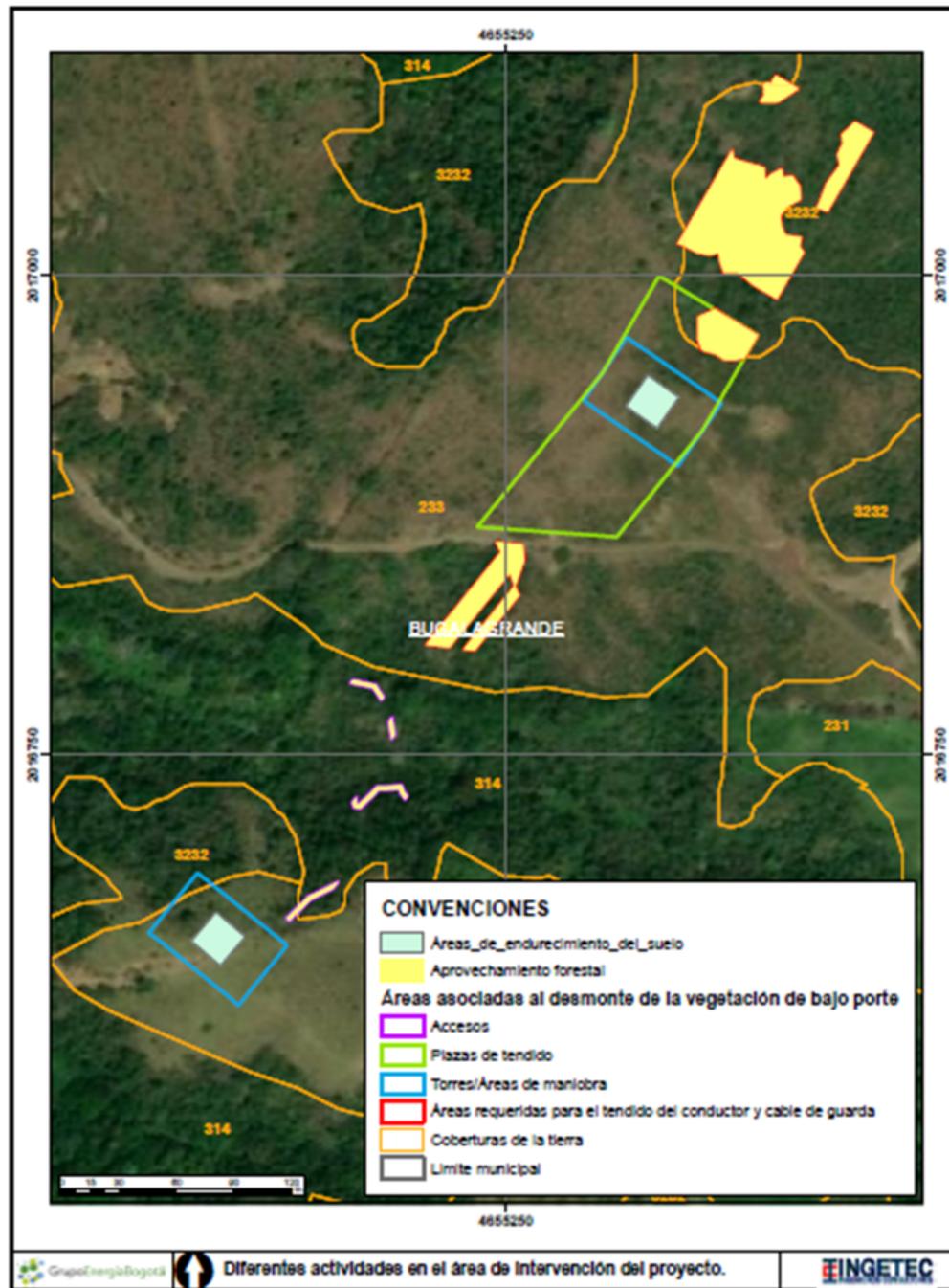


Figura 23. Áreas asociadas al desmonte de la vegetación de bajo porte en relación a las actividades precursoras identificadas en el AIB preliminar.

Esto dado que las “Áreas asociadas al desmonte de la vegetación de bajo porte”, aunque no presentan una tala de individuos sí pueden alterar las especies de bajo porte y rastreras. Estas presentan como límite el área de intervención (Figura 8), ya que se ubican en unidades degradadas caracterizadas por presentar estructuras aisladas, a diferencia de las ubicadas en unidades naturales y seminaturales.

No se consideran los teleféricos dentro de este componente, dado que no requieren aprovechamiento forestal, su uso es temporal, no requiere un cambio en los patrones de la vegetación y su estructura es puntual (asociado a los elementos utilizados para darle altura a los cables (H)). Esto lo que ocasiona es que el impacto sea mínimo y por lo tanto, no considerable dentro de la significancia del mismo.

Adicionalmente, es importante aclarar que en cuanto a las vías solo se consideran las de posible intervención (incluido el aprovechamiento forestal), dado que para el resto de vías de uso por el proyecto se hace una asociación donde:

- No se contempla labores de construcción, mantenimiento y/o adecuación en vías principales (nacionales, regionales o municipales), debido a que generalmente estas se encuentran en buenas condiciones y que dichas labores (cuando se requieren) están a cargo del INVÍAS, la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), concesionarios, gobierno departamental o municipal.
- No se contempla actividades de rehabilitación, mejoramiento o mantenimiento de vías, tal como lo define La Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura – Subsector Vial, del INVÍAS o con demanda de recursos naturales (aprovechamiento forestal) en etapa de operación.
- El proyecto contempla hacer uso de accesos existentes hacia los sitios de trabajo (torres, plazas de tendido y otras), partiendo de la base que la movilización específica se realiza inicialmente desde las carreteras primarias, vías terciarias principales y/o carretables existentes que hacen parte de la infraestructura vial de cada municipio, y de estas partirán los caminos, senderos, trochas, pasos mulares y/o pasos por carretables que se identifiquen en predios privados. En el caso que, en el inventario de accesos o durante la construcción del proyecto, se identifiquen pasos críticos puntuales se implementarán acciones menores como rocería y podas de vegetación.

Estas adecuaciones temporales, de rápida implementación y bajo o nulo impacto, tienen el propósito de facilitar el tránsito seguro de personal, equipos, insumos y partes de las torres empleando, según la condición de la vía vehículos, o semovientes, requeridos para adelantar la construcción de cada uno de los sitios de torre y mejora las condiciones para el tránsito de comunidad y propietarios.

En conclusión, para las vías no se tiene previsto hacer mantenimiento ni intervenciones de ningún tipo (más allá de las reportadas dentro del impacto, que son de carácter puntual) que genere demanda de recursos naturales durante las actividades de mantenimiento de la línea en la etapa de operación del proyecto. Es probable que se realicen actividades de poda y eventualmente de tala en sectores específicos de la línea, particularmente en aquellos sitios en donde la distancia a la superficie del terreno es menor (Capítulo 10.1.1. Programas de manejo ambiental).

Teniendo en cuenta lo mencionado, las áreas posiblemente a intervenir asociadas a vías (Figura 8) se incluyen dentro del área de influencia biótica definitiva, teniendo en cuenta los accesos presentan una clasificación IGAC 5 o mayor, un contexto rural (áreas naturales y seminaturales) y una mayor probabilidad de presentar una demanda de recursos para el paso del proyecto (esto por su contexto y densidad de individuos arbóreos presentes).

Estas adecuaciones de bajo o nulo impacto sólo podrán evaluarse y determinarse completamente en el momento de la construcción de la línea de transmisión, por lo tanto, las identificadas presentan un ancho de dos metros, lo cual no representa un cambio sustancial, principalmente por el hecho de que se realizará la adecuación solamente si es necesario y solo para el paso de personal y equipos demandados para la construcción de la línea (su ancho se da por el mínimo establecido para vías tipo 4 según IGAC).

El área de influencia definitiva para este componente se puede detallar en el Anexo C3.

4.4.2.1.3.2 Flora (Hábitats, composición y estructura).

Esta área de influencia definitiva contiene el componente preliminar de Flora (Hábitats, composición y estructura), debido a que limita la unidad del componente de cobertura vegetal basado en la calidad de hábitat, ya que esta es la que proporciona las condiciones intrínsecas (núcleos y bordes) o factores externos (viviendas, centros poblados, drenajes, vías entre otros) que diferencian el parche.

Esta área se modifica de acuerdo con la verificación de coberturas y se mantienen los criterios indicados en el área preliminar para limitar la propagación del impacto.

El área de influencia definitiva para este componente (Flora (Hábitats, composición y estructura)) se puede detallar en el Anexo C3.

4.4.2.1.3.3 Fauna (Hábitats, composición y estructura).

El área de influencia definitiva para este componente se basa en lo estipulado para el área preliminar, con las siguientes modificaciones:

- Se modifican la distribución de las unidades de cobertura de la tierra después y como producto de los muestreos en campo.
- No se considera una alteración por atropellamiento (en fase de construcción y operación), dado que no se considera como impacto significativo para la delimitación del área definitiva, con base en los siguientes argumentos:
 - El proyecto contempla el cumplimiento de la normatividad relacionada con el estado mecánico de los vehículos, el respeto a los límites de velocidad de acuerdo con el tipo de vías y en general toda la normatividad de tránsito y ambiental, lo que previene la afectación de fauna de forma significativa.
- Se modifican las acciones relacionadas con la colisión asociada a la infraestructura del proyecto, dado que se concentran en la de uso permanente y de mayor extensión (línea de conducción), que son las generadoras de impactos significativos en conjunto con las demás alteraciones sobre este componente.
- Se incluye el sub impacto de **ahuyentamiento generado en las áreas de servidumbre**, el cual consiste en la respuesta de la fauna silvestre a las perturbaciones (ruidos, movimiento, vibraciones) por el tránsito de trabajadores y de equipos menores en el área de servidumbre para el tendido de la línea (se detalla en Capítulo 8. Evaluación ambiental), incluida el área denominada “Áreas asociadas al desmonte de la vegetación de bajo porte”.

Este impacto se presenta en áreas contiguas a la servidumbre, donde se considera que la respuesta de la fauna silvestre en general es el movimiento a zonas más lejanas que consideren un hábitat similar, limitadas por barreras geográficas y teniendo como eje el trazado del proyecto.

La inclusión de barreras geográficas se basa en lo estipulado por el Auto 1646 del 2 de mayo del 2017, donde se indica que se deben considerar vías, cambios de nivel, drenajes naturales y artificiales, divisorias de aguas, cambio en el patrón de coberturas y zonas de discontinuidad del terreno, como limitantes o barreras que permiten la disipación de algunos impactos, como en este caso en de ahuyentamiento

de fauna generado en las áreas de servidumbre por ruido y por el movimiento de personal y equipos.

Igualmente, el sub impacto en mención se considera de corta duración (días), de cobertura incierta y de baja magnitud, por lo cual, se considera un área conservadora para su delimitación. Haciendo énfasis en que el manejo conservador del impacto en área (límite) y significancia se da por la posible sinergia que pueda tener con otros sub impactos dentro del componente de fauna.

Partiendo de lo anterior, la unidad de análisis para este sub impacto es la unidad de cobertura, la cual es limitada de acuerdo a las características de la unidad:

- Unidades agrícolas o artificializada: Se limita por vías, drenajes y cambios de pendientes, dada la presencia de especies generalistas y alta degradación de ecosistemas, en estas áreas se considera que la limitación del impacto puede darse por cualquier tipo de barrera geográfica.

En la Figura 24 se puede observar como una vía tipo 5 limita todo el frente occidental (sector izquierdo de la figura) del área de influencia biótica definitiva asociada a pastos arbolados (232) y limpios (231), los cuales hacen parte de la unidad de análisis escogida.

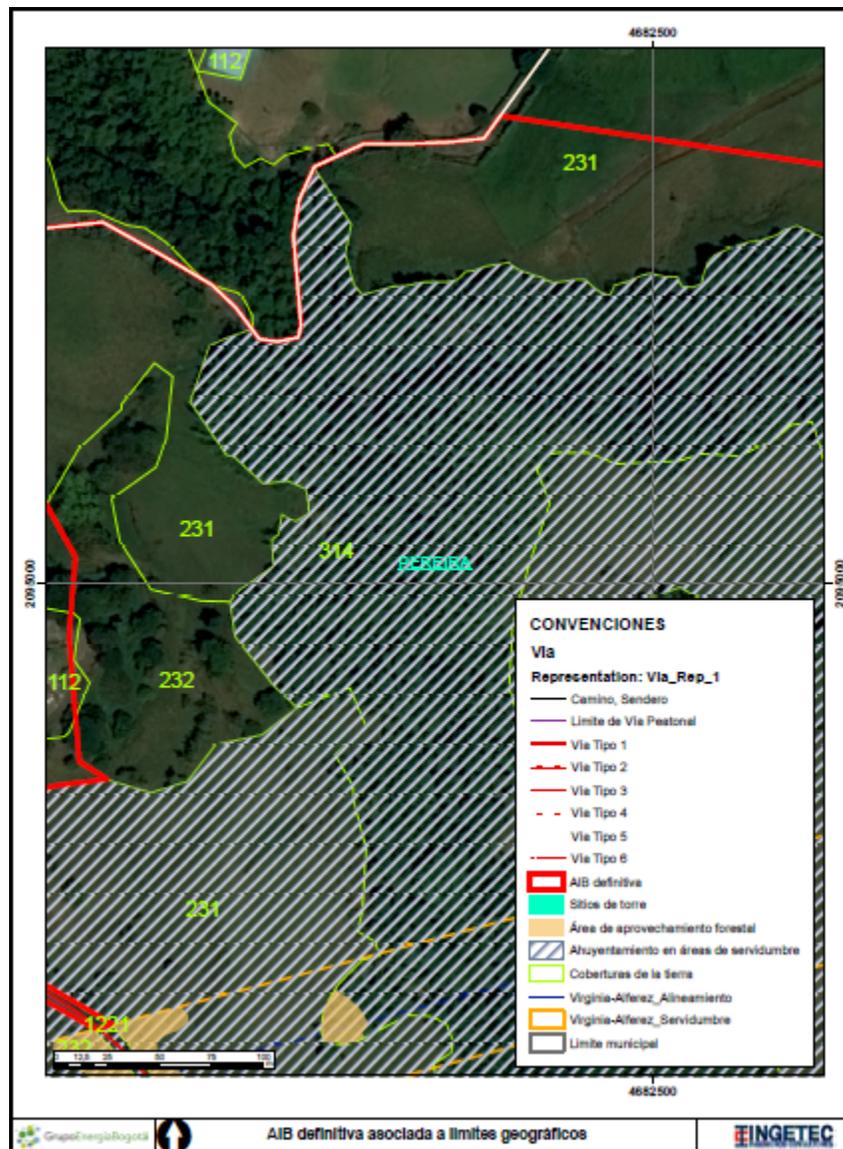


Figura 25. AIB definitiva limitada por barreras geográficas en relación al ahuyentamiento desde áreas de servidumbre (áreas naturales y seminaturales).

En la anterior figura (Figura 25) se puede observar como el bosque ripario (314) es limitado en su límite occidental (izquierda de la figura) por una vía tipo 5, la cual en el mismo punto limita el área de influencia biótica definitiva.

Se debe resaltar que el límite de dispersión del impacto corresponde con accidentes geográficos algunos de los cuales también son límites administrativos (veredas principalmente que provienen de referentes sociales reconocibles y que en su mayoría son accidentes geográficos). En los casos en los que se presentó esta coincidencia se asignó el límite del impacto a la división administrativa, ajustando en donde fue necesario el límite administrativo a la escala de presentación de la información.

- Se incluye la interrupción potencial de las rutas de desplazamiento y migración de las aves, el cual se asocia a los cambios de las rutas migratorias (Capítulo 5.2. Medio biótico - numeral 5.2.1.1.5. Fauna). Se resalta que este impacto sobre la fauna y concretamente sobre aves, se incluye como complemento, más no como limitante, dado que las rutas son identificadas como un uso específico de un tipo de especie al hábitat, el cual ya se encuentra espacializado dentro de este componente (alteración de hábitat y ahuyentamiento generado en las áreas de servidumbre), el de flora y el de fragmentación y conectividad (asociado especialmente al uso de hábitat para los dos especies modeladas específicamente (Capítulo 5.2. Medio biótico - numeral 5.2.1.1.5. Fauna).

Teniendo esto en cuenta, los impactos cuya cobertura hasta los límites mencionados son utilizados para delimitar el área de influencia biótica definitiva son: alteración de hábitat, afectación de individuos, ahuyentamiento de fauna por ruido (solo infraestructura de uso permanente, con mantenimiento continuo y que intercepte áreas naturales y seminaturales en su fase de construcción) y colisión de aves con la línea de conducción. Los cuales son espacializados (según lo indicado en el área preliminar del componente y en área definitiva) e interceptados con el fin de limitar el componente con el impacto de mayor extensión.

4.4.2.1.3.4 Fragmentación y conectividad y ecosistemas estratégicos.

El área de influencia definitiva para este grupo de componentes presenta variaciones en los insumos utilizados para su obtención en relación al área de influencia preliminar dado que:

- Se modifican la distribución de las unidades de cobertura de la tierra después y como producto de los muestreos en campo. Es importante resaltar que los bosque de galería y riparios presentan una valoración especial en la calidad de hábitat dada su sensibilidad, la cual se obtiene de la caracterización biótica (capítulo 5.2),

no solamente por lo identificado en el componente de fauna sino por su importancia a nivel de paisaje (fragmentación y conectividad).

- Se modificaron los valores de resistencias, dado que los muestreos en campo permitieron corroborar los valores de sensibilidad y amenaza dados en el modelo de calidad y por lo tanto, el valor final de calidad de hábitat se utiliza para dar los nuevos valores asociados al modelo de conectividad.

En resumen, los valores en el modelo de conectividad para el área preliminar se dan por unidades de coberturas según observaciones en campo, mientras que en el área definitiva se dan los valores según las categorías obtenidas en el modelo de calidad de hábitat. A continuación, se dan los valores de resistencias de acuerdo al modelo de calidad de hábitat:

Tabla 23. Homologación de las clasificaciones obtenidas en calidad hábitat con los valores de resistencia en el modelo de conectividad.

| Calidad hábitat | Rango | Resistencia conectividad |
|-----------------|-------------|--------------------------|
| Muy alta | 0,70 - 0,90 | 10 |
| Alta | 0,52 - 0,70 | 30 |
| Media | 0,39 - 0,52 | 48 |
| Bajo | 0,22 - 0,39 | 61 |
| Muy bajo | 0 - 0,22 | 78 |

La metodología para obtener el mapa de calidad de hábitat se puede observar a detalle en el Capítulo 2. Generalidades, mientras que los resultados se pueden observar en detalle en el Capítulo 5.2. Caracterización del medio Biótico (ítem de fragmentación y conectividad).

Este cambio de resistencias se debe a un uso adecuado no solo de las sensibilidades de cada unidades de coberturas de la tierra identificada, sino también de las amenazas, lo que hace que el área de delimitación sea concordante con lo observado en terreno y en los ortomosaicos utilizados dentro del estudio de impacto ambiental (Figura 26).

A continuación se puede observar como el límite obtenido del modelo de conectividad no se extiende por la totalidad del límite del parche como en el área de influencia preliminar (dando una valoración por cobertura de la tierra), sino que se limita al área circundante dada la calidad de hábitat identificada en el

componente Flora (Hábitats, composición y estructura) y dentro de uno de los subcomponente de Fauna (Hábitats, composición y estructura), respondiendo a la alteración producida por el proyecto.

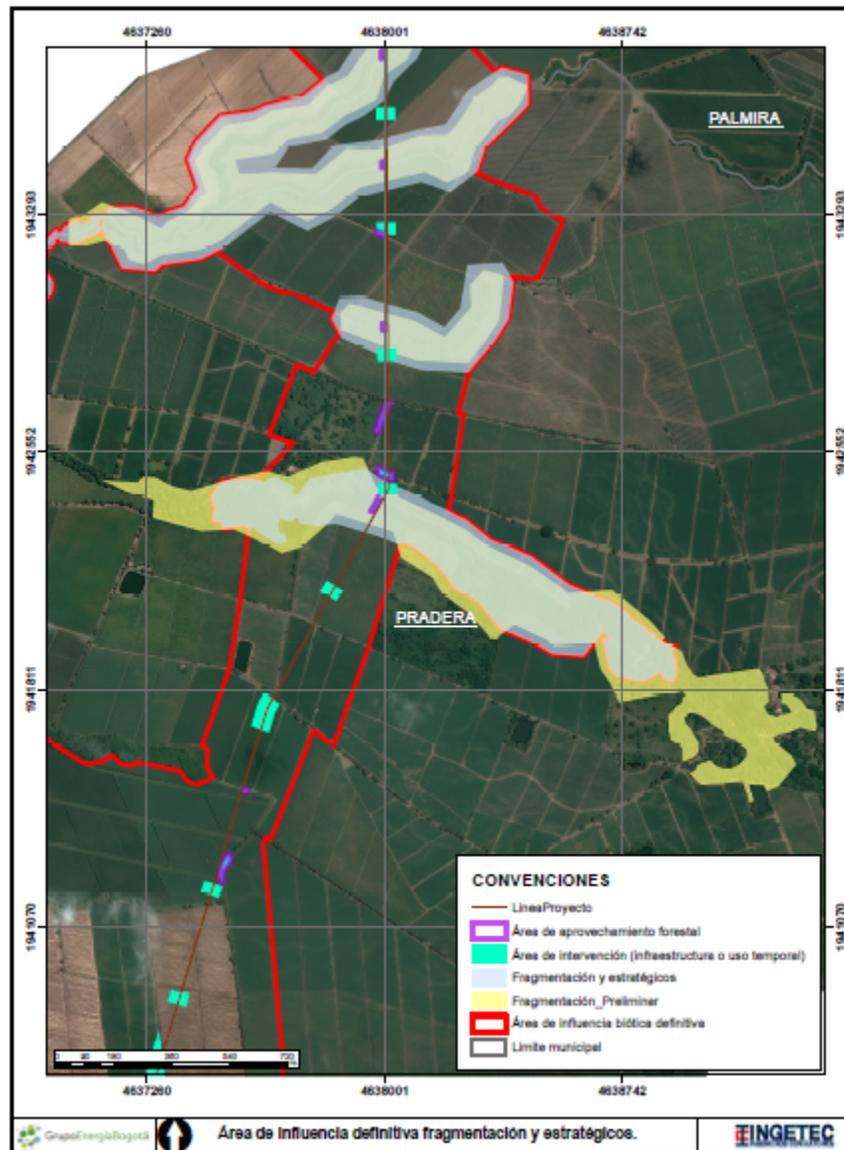


Figura 26. Ejemplo de modelo de conectividad más compacto en relación al área preliminar.

- Modificación del umbral para determinar el criterio de delimitación, dado que en la anterior metodología (área de influencia preliminar) se le daba un valor de

resistencias por unidad del mapa de coberturas, por lo tanto, la clasificación más baja es la fuente seguida en el siguiente rango por su área circundante. Dado que en el área definitiva no se da una valoración por cobertura sino según la sensibilidad y amenaza presente en el territorio (modelo de calidad de hábitat), la clasificación más baja no es la fuente sino la fuente y su área circundante, por lo tanto este límite es el escogido para determinar el área de influencia biótica del componente.

- Uso potencial del hábitat por las especies de fauna: Se incluyen dentro de un análisis conservador áreas adicionales a las delimitadas por la alteración de la calidad de hábitat y la conectividad, dado que son de uso potencial por las especies de fauna caracterizadas dentro del área de influencia biótica del proyecto.

Para esto se realizan dos ejercicios, el primero es un análisis basado en el fragmento y teniendo en cuenta barreras que se encuentren en el escenario sin proyecto y que están alterando la conectividad, el segundo, corresponde a ejercicios puntuales sobre especies que puedan demostrar una mayor vulnerabilidad al tipo de impactos potenciales que podría generar el proyecto. Para el primer ejercicio, se detalla a continuación su proceso de análisis:

1. Estas áreas adicionales de uso potencial son las unidades de coberturas naturales y seminaturales (bosques de galería y ripario, guaduales, vegetación secundaria, zonas pantanosas y cuerpos de agua lénticos naturales) que son alteradas indirectamente por el aprovechamiento forestal y/o por endurecimiento del suelo (como cobertura de la tierra) dada la instalación de infraestructura (sitios de torre), por lo cual, son más susceptibles a modificaciones en su conectividad.

Su límite se plantea hasta la terminación del fragmento o hasta que exista una barrera natural o artificial que limite la dispersión del impacto correspondiente al posible uso potencial del fragmento por parte de la fauna, dado que genera nuevas condiciones ambientales o disturbantes que no son parte de las actividades del proyecto (no se limita por el área de estudio). Estos limitantes de acuerdo con lo indicado en el Auto 1646 del 2017 pueden ser: vías, cambios de nivel, drenajes naturales y artificiales, divisorias de aguas, cambio en el patrón de coberturas y zonas de discontinuidad del terreno.

A continuación, se presenta un ejemplo de la inclusión de parte de un fragmento (color verde claro) que se incluye por el uso potencial por las

especie de fauna registradas dentro del área de influencia biótica del proyecto:

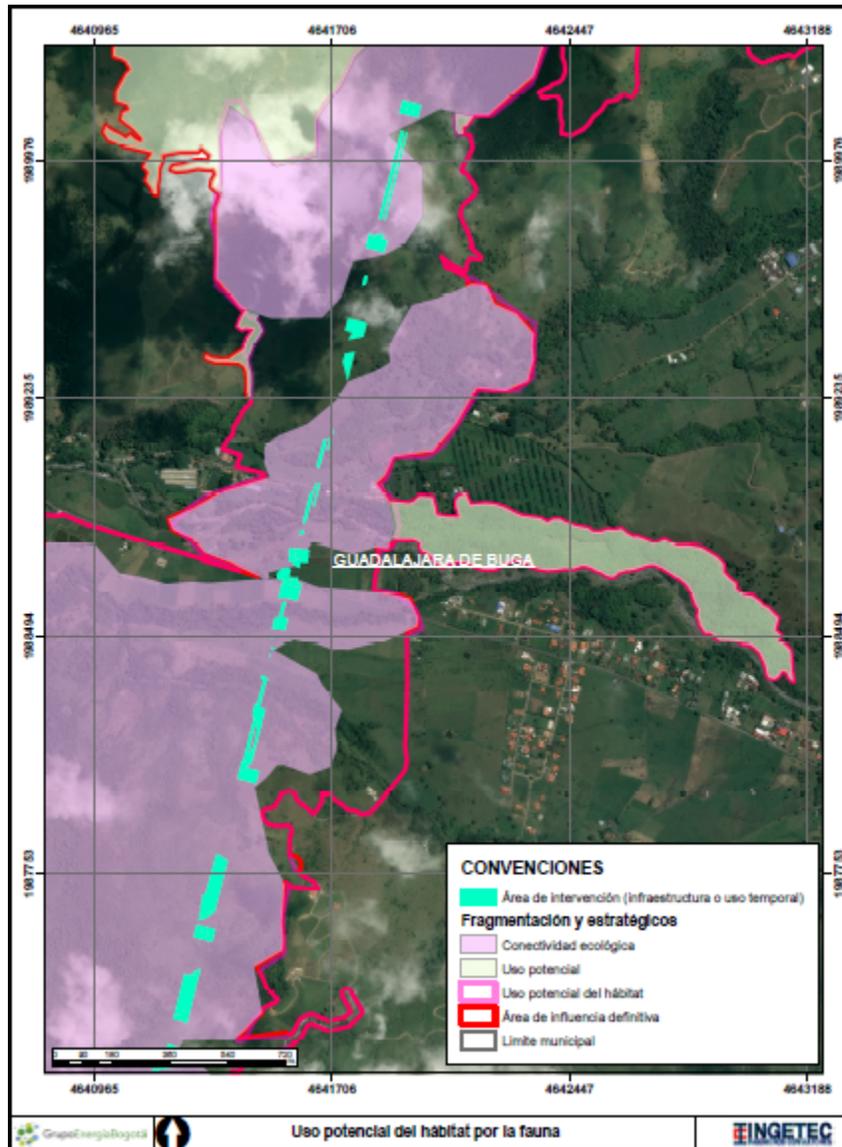


Figura 27. Uso potencial del hábitat por la fauna.

Las líneas demarcadas por este ítem (aplica únicamente para parches naturales y seminaturales con aprovechamiento forestal o endurecimiento del suelo por sitios de torre que limitan con el límite del área de influencia

biótica definitiva) se diferencian a continuación con el fin de indicar las áreas de uso potencial de la fauna:

Tabla 24. Límites del área de influencia biótica por uso potencial de la fauna.

| Punto | Municipio | Coordenada X | Coordenada y | Límite |
|-------|-------------------|--------------|--------------|---|
| 1 | Candelaria | 4628769,13 | 1934159,376 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería, hasta llegar a una vía tipo 5 que se encuentra en el borde del casco urbano de Candelaria. |
| 2 | Candelaria | 4629731,945 | 1933808,297 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería, hasta llegar a una vía tipo 4 pavimentada. |
| 3 | Candelaria | 4629909,538 | 1934634,95 | Se incluye la totalidad del parche de la vegetación secundaria alta hasta cambio de cobertura a red vial. |
| 4 | Pradera | 4638702,682 | 1942013,596 | Se incluye la totalidad del parche de la vegetación secundaria alta. |
| 5 | Pradera | 4637671,394 | 1942323,901 | Se incluye parche de vegetación secundaria baja al encontrarse asociado en el contexto de Pradera a la vegetación secundaria incluida en el AIB. |
| 6 | Pradera - Palmira | 4636986,123 | 1943218,996 | Se incluye la totalidad del parche del gradual. |
| 7 | Palmira | 4637823,069 | 1944461,008 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 8 | Palmira | 4638961,123 | 1945637,797 | Se incluye la totalidad del parche |

| Punto | Municipio | Coordenada X | Coordenada y | Límite |
|-------|----------------------|--------------|--------------|---|
| | | | | de gradual. |
| 9 | Palmira - El Cerrito | 4638749,857 | 1958440,245 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 10 | Palmira - El Cerrito | 4637331,184 | 1957638,735 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 11 | El Cerrito - Ginebra | 4639127,378 | 1965981,375 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 12 | El Cerrito - Ginebra | 4639125,185 | 1965908,834 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 13 | Ginebra | 4637589,303 | 1966779,173 | Se incluye la totalidad del parche de gradual hasta vía tipo 5. |
| 14 | Ginebra | 4639545,925 | 1966779,217 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 15 | Ginebra | 4642349,596 | 1969971,637 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. Los cambios de cobertura se dan con áreas intervenidas reconocibles en imágenes más antiguas al ortomosaico. |
| 16 | Ginebra | 4642429,225 | 1970174,639 | totalidad del parche de bosque de galería. Los cambios de cobertura se dan con áreas intervenidas reconocibles en imágenes más antiguas al ortomosaico. |
| 17 | Ginebra | 4640570,453 | 1971401,381 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |

| Punto | Municipio | Coordenada X | Coordenada y | Límite |
|-------|-----------|--------------|--------------|---|
| 18 | Ginebra | 4643300,708 | 1971608,123 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 19 | Ginebra | 4641642,344 | 1972522,988 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería y el área degradada que queda entre las partes. |
| 20 | Ginebra | 4641568,352 | 1972876,383 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 21 | Ginebra | 4642839,533 | 1972816,243 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 22 | Ginebra | 4641626,606 | 1973382,303 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. Se hace recorte con vía tipo 4 cerca al centro urbano. |
| 23 | Ginebra | 4641506,772 | 1973583,559 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. Se hace recorte con vía tipo 4 cerca al centro urbano |
| 24 | Ginebra | 4641411,133 | 1974024,485 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 25 | Ginebra | 4641467,06 | 1973746,309 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 26 | Guacarí | 4640464,191 | 1976630,798 | Se limita parche por camino, dado que la intervención es puntual y sobre frutales. |

| Punto | Municipio | Coordenada X | Coordenada y | Límite |
|-------|---------------------|--------------|--------------|--|
| 27 | Guacarí | 4637998,647 | 1981666,303 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 28 | Guacarí | 4639313,362 | 1981758,359 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. Se limita por la vía tipo 4 cerca al centro urbano. |
| 29 | Guacarí | 4638206,937 | 1983225,972 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 30 | Guadalajara de buga | 4639379,258 | 1983321,818 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 31 | Guadalajara de buga | 4638184,379 | 1983918,467 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. Se limita por la vía tipo 4. |
| 32 | Guadalajara de buga | 4640220,761 | 1986064,838 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 33 | Guadalajara de buga | 4640257,262 | 1986866,314 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería y áreas degradadas entre componentes. |
| 34 | Guadalajara de buga | 4641920,975 | 1988838,162 | Se incluye la totalidad del parche de guadual. |
| 35 | Guadalajara de buga | 4641476,591 | 1989487,325 | Se incluye la totalidad del parche de vegetación secundaria baja y áreas degradadas entre componentes. |
| 36 | Guadalajara de buga | 4642129,293 | 1990084,315 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |

| Punto | Municipio | Coordenada X | Coordenada y | Límite |
|-------|---------------------|--------------|--------------|---|
| 37 | Guadalajara de buga | 4641299,995 | 1991662,713 | Se incluye la totalidad del parche de vegetación secundaria baja. |
| 38 | Guadalajara de buga | 4641581,119 | 1992159,811 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 39 | Guadalajara de buga | 4644613,619 | 1992644,395 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 40 | San Pedro | 4645776,447 | 1995202,563 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. Límite drenaje doble. |
| 41 | San Pedro | 4645291,675 | 1995810,064 | Se incluye la totalidad del parche de vegetación secundaria alta. Se limita por camino en parte alta del fragmento, cuando su intervención es selectiva (10 m o menos) y en el borde del parche. Se incluyen áreas degradadas entre las partes. |
| 42 | Tuluá | 4653159,534 | 2004866,198 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. Se limita por vía tipo 4. |
| 43 | Tuluá | 4651282,267 | 2005848,681 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 44 | Tuluá | 4652470,282 | 2012559,086 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 45 | Tuluá | 4653603,671 | 2010015,81 | Se incluye la totalidad del parche de gradual hasta corte con camino visible en el ortomosaico y |

| Punto | Municipio | Coordenada X | Coordenada y | Límite |
|-------|--------------|--------------|--------------|---|
| | | | | cercano a viviendas. |
| 46 | Tuluá | 4654401,392 | 2010769,431 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 47 | Andalucía | 4652814,714 | 2014169,25 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 48 | Bugalagrande | 4653950,656 | 2015857,026 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 49 | Bugalagrande | 4653491,42 | 2016512,165 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 50 | Bugalagrande | 4655122,447 | 2015947,834 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 51 | Bugalagrande | 4655612,167 | 2015888,937 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 52 | Bugalagrande | 4655753,243 | 2016050,936 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 53 | Bugalagrande | 4656718,024 | 2018595,415 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 54 | Bugalagrande | 4656805,706 | 2018828,596 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 55 | Bugalagrande | 4658661,32 | 2024821,622 | Se incluye la totalidad del parche de vegetación secundaria baja. |
| 56 | Zarzal | 4662259,404 | 2031697,534 | Se incluye la totalidad del parche de vegetación secundaria baja. |
| 57 | Zarzal | 4661875,414 | 2031407,167 | Se incluye la totalidad del parche |

| Punto | Municipio | Coordenada X | Coordenada y | Límite |
|-------|-----------|--------------|--------------|---|
| | | | | de vegetación secundaria baja. |
| 58 | Zarzal | 4661704,152 | 2031162,635 | Se incluye la totalidad del parche de vegetación secundaria baja. |
| 59 | Zarzal | 4661782,554 | 2031273,528 | Se incluye la totalidad del parche de vegetación secundaria baja. |
| 60 | Zarzal | 4661717,699 | 2030917,368 | Se incluye la totalidad del parche de vegetación secundaria baja. |
| 61 | Zarzal | 4662242,471 | 2032168,985 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 62 | Zarzal | 4662417,696 | 2032215,226 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 63 | Zarzal | 4661837,406 | 2034763,723 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería hasta cruce con vía tipo 4. Se ingresan áreas degradadas entre polígonos. |
| 64 | Zarzal | 4663877,052 | 2034149,191 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 65 | Zarzal | 4663771,517 | 2038438,899 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 66 | Zarzal | 4666924,657 | 2042448,158 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 67 | Zarzal | 4668120,943 | 2044613,109 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. Se ingresan |

| Punto | Municipio | Coordenada X | Coordenada y | Límite |
|-------|-------------|--------------|--------------|---|
| | | | | áreas degradadas entre polígonos. |
| 68 | Zarzal | 4669741,353 | 2046289,158 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 69 | La Victoria | 4669759,423 | 2047278,793 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 70 | La Victoria | 4669545,935 | 2049188,146 | Se incluye la totalidad del parche de guadual. |
| 71 | La Victoria | 4670595,23 | 2049494,735 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 72 | La Victoria | 4670561,599 | 2051016,109 | Se incluye la totalidad del parche de guadual. |
| 73 | La Victoria | 4671578,286 | 2050513,646 | Se incluye la totalidad del parche de guadual y áreas degradadas entre polígonos. |
| 74 | La Victoria | 4670776,326 | 2051673,461 | Se incluye la totalidad del parche de guadual. |
| 75 | La Victoria | 4671207,576 | 2053710,811 | Se incluye la totalidad del parche de guadual. |
| 76 | La Victoria | 4674870,839 | 2057611,148 | Se incluye la totalidad del parche de guadual. |
| 77 | Obando | 4676132,087 | 2059841,483 | Se incluye la totalidad del parche de guadual. |
| 78 | Obando | 4675309,043 | 2059810,009 | Se incluye la totalidad del parche de guadual. |
| 79 | Obando | 4676550,32 | 2059580,856 | Se incluye la totalidad del parche de guadual. |
| 80 | Obando | 4676612,55 | 2062027,681 | Se incluye la |

| Punto | Municipio | Coordenada X | Coordenada y | Límite |
|-------|-----------|--------------|--------------|--|
| | | | | totalidad del parche de gradual. |
| 81 | Obando | 4679438,204 | 2068299,895 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 82 | Obando | 4680358,684 | 2068686,674 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 83 | Obando | 4680792,739 | 2068455,996 | Se incluye la totalidad del parche de gradual hasta drenaje principal (Quebrada Manabi). |
| 84 | Cartago | 4681920,625 | 2071373,754 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 85 | Cartago | 4681424,423 | 2072763,103 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 86 | Cartago | 4681613,344 | 2072874,073 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 87 | Cartago | 4682284,814 | 2073686,119 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 88 | Cartago | 4681503,873 | 2078192,439 | Se incluye la totalidad del parche de vegetación secundaria alta. |
| 89 | Cartago | 4681756,218 | 2079622,836 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 90 | Cartago | 4682014,532 | 2080742,744 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 91 | Cartago | 4682083,982 | 2082181,515 | Se incluye la totalidad del parche de vegetación secundaria alta. |
| 92 | Cartago | 4681124,843 | 2082320,33 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 93 | Cartago | 4680396,822 | 2083397,867 | Se incluye la totalidad del parche |

| Punto | Municipio | Coordenada X | Coordenada y | Límite |
|-------|-----------|--------------|--------------|---|
| | | | | de bosque de galería. Límite cauce principal de Quebrada El Enfado. |
| 94 | Cartago | 4680742,85 | 2084076,117 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 95 | Cartago | 4680545,091 | 2084615,531 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 96 | Pereira | 4681497,753 | 2091617,174 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 97 | Pereira | 4681753,53 | 2092057,671 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 98 | Pereira | 4680169,407 | 2093298,874 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 99 | Pereira | 4681813,484 | 2092598,176 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 100 | Pereira | 4681130,195 | 2094972,256 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 101 | Pereira | 4682706,293 | 2095139,717 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 102 | Pereira | 4682327,117 | 2095167,018 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. Límite de vía tipo 5 cerca a vivienda visible en el ortomosaico. |
| 103 | Pereira | 4683457,979 | 2093993,661 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |

| Punto | Municipio | Coordenada X | Coordenada y | Límite |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|
| 104 | Pereira | 4683396,686 | 2093884,855 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 105 | La Victoria | 4674761,043 | 2056223,144 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 106 | Bugalagrande | 4655686,976 | 2016807,016 | Se incluye la totalidad del parche de vegetación secundaria baja. |
| 107 | San pedro | 4644224,243 | 1994844,258 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 108 | San pedro | 4644311,86 | 1994809,144 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 109 | Guadalajara de buga | 4640572,611 | 1987266,154 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 110 | Guadalajara de buga | 4640664,274 | 1985654,778 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. Límite de vía tipo 6. |
| 111 | Guacarí | 4639763,285 | 1976278,63 | Se incluye la totalidad del parche de vegetación secundaria baja. |
| 112 | Ginebra | 4642489,666 | 1971560,856 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 113 | Ginebra | 4641990,153 | 1971136,522 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 114 | Ginebra | 4642190,16 | 1971242,285 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 115 | Ginebra | 4642178,349 | 1971185,25 | Se incluye la totalidad del parche |

| Punto | Municipio | Coordenada X | Coordenada y | Límite |
|-------|--------------|--------------|--------------|---|
| | | | | de bosque de galería. |
| 116 | Zarzal | 4663113,061 | 2035008,844 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 117 | Andalucía | 4653698,775 | 2010491,838 | Se incluye la totalidad del parche de gradual. |
| 118 | Cartago | 4680721,763 | 2071818,401 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |
| 119 | Zarzal | 4665216,721 | 2037155,454 | Se incluye la totalidad del parche de vegetación secundaria baja. |
| 120 | Bugalagrande | 4659227,319 | 2025325,566 | Se incluye la totalidad del parche de vegetación secundaria baja. |
| 121 | Tuluá | 4650779,234 | 2004308,168 | Se incluye la totalidad del parche de bosque de galería. |

Los límites planteados para cada uno de estos parches naturales y seminaturales (Tabla 24) se basan en lo dispuesto por el Auto 1646 del 2017 que establece que pueden ser límites de dispersión del impacto, las vías, cambios de nivel, drenajes naturales y artificiales, divisorias de aguas, cambio en el patrón de coberturas y zonas de discontinuidad del terreno (se pueden visualizar en el anexo C3). Por lo tanto, a continuación se hace la relación del límite con el Auto 1646 y su argumento ecológico:

Tabla 25. Argumentación ecológica de límites indicados.

| Límite | Definición del Auto 1646 | Argumento ecológico - límite de dispersión del impacto |
|----------------------|--|--|
| Totalidad del parche | Tramos de cambio en el patrón de distribución de coberturas vegetales: por ejemplo, cambio de cobertura baja (pastos o cultivos) a una de mayor porte y densidad (bosque, herbazal). | Este límite se incluye por cambio de la unidad de cobertura de la tierra identificada en el mapa, por lo cual, toda la unidad que es intervenida de forma permanente se incluye dentro del área de |

| | | |
|--------------------------------|--|--|
| | <p>Zona de discontinuidad en el terreno (suelo sin cobertura vegetal): Corresponde a las superficies desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a procesos naturales y/o antrópicos de erosión.</p> | <p>influencia.</p> <p>Este cambio de cobertura de la tierra trae consigo alteraciones en los patrones de la vegetación, por lo tanto, en la calidad de hábitat y en el uso de la fauna en cada uno de estos polígonos (parche o corredor).</p> <p>Es un límite comúnmente utilizado, dado que representa un cambio de la relación biótica consecuencia principalmente de la intervención del hombre, por lo cual, relaciona los patrones de vegetación con las interacciones ambientales y bióticas en un área específica (fragmento).</p> <p>Existen casos diferenciables (punto 15 y 16) en los cuales los cambios de cobertura se pueden diferenciar en imágenes previas a las utilizadas en el EIA, donde se detalla intervenciones sobre las coberturas permitiendo la diferenciación de unidades de coberturas de la tierra.</p> <p>Por último existe un caso especial (punto 5) en el que se incluye una vegetación secundaria baja que no hace parte del fragmento a intervenir pero teniendo en cuenta el contexto en el municipio de Pradera (matriz de caña), se incluye dado que hace parte de una transición del fragmento intervenido (vegetación secundaria alta) a uno más conservado (bosque de galería).</p> |
| <p>Vías de diferente orden</p> | <p>Vías: trazados lineales que se reconocieron entre las fincas o lotes cultivados vías principales y secundarias.</p> | <p>Dentro de la delimitación se utilizan varias vías, desde el nivel 4 a 6 de la clasificación IGAC (siendo esto contemplado por el Auto 1646 al indicar vías principales y secundarias).</p> <p>Vías tipo 4: Pavimentada en algunos casos o afirmada. Se</p> |

| | | |
|----------------|--|--|
| | | <p>encuentra cerca de centros urbanos y tejido urbano discontinuo.</p> <p>Vías tipo 5: Vías de menor orden, afirmadas, cercanas a tejido urbano discontinuo y en un solo caso cerca a un centro urbano.</p> <p>Vías tipo 6: Vía natural que presenta un único corte en el área de influencia biótica, la cual conecta unidades territoriales en el municipio de Guadalajara de buga.</p> <p>En cuanto a lo que significa ecológicamente la identificación de estas barreras, se contempla que sirvan de límite dado que su presencia lineal en el territorio trae consigo la posibilidad de atropellamiento de fauna (principalmente vías tipo 4 y 5) y la aparición de efecto borde sobre la vegetación (alteración de microclimas, alteración de interacciones bióticas y degradación de hábitats)²⁸, lo que limita la disponibilidad del hábitat y la movilidad de especies.</p> |
| <p>Caminos</p> | <p>Vías: trazados lineales que se reconocieron entre las fincas o lotes cultivados vías principales y secundarias.</p> | <p>En este caso los caminos utilizados para la delimitación del área de influencia biótica son considerados como vías naturales de ingreso a predios o que conectan predios.</p> <p>Su uso como límite del área de influencia es reducido y es utilizado bajo la metodología del DAA (Auto 1646 del 2017).</p> <p>Ecológicamente su uso es válido, dado que aunque su probabilidad de atropellamiento de fauna es más baja, sigue generando la</p> |

²⁸ GURRUTXAGA, Mikel. CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL TERRITORIO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD NUEVAS PERSPECTIVAS EN ECOLOGÍA DEL PAISAJE Y ORDENACIÓN TERRITORIAL. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, 2004. ISBN 84-457-2133-X.

| | | |
|-----------|---|--|
| | | <p>presencia de efecto borde por ser una obra lineal²⁹.</p> <p>Es de resaltar que el uso de caminos se da únicamente cuando la unidad natural o seminatural es intervenida en los bordes del fragmento, es puntual (menos de 1 hectárea) o el camino se encuentra cerca a una vivienda que indica un mayor flujo. Esto teniendo en cuenta la permeabilidad de este tipo de obra lineal³⁰.</p> |
| Quebradas | <p>Drenaje natural: Se refiere a la información de la red hídrica (quebradas y ríos principales) que pasan cerca de las alternativas.</p> | <p>Los drenajes permanentes y dobles son utilizados únicamente 3 veces en la delimitación del AIB para este ítem (uso potencial).</p> <p>Su uso como límite del área de influencia es reducido y es utilizado bajo la metodología del DAA (Auto 1646 del 2017).</p> <p>Ecológicamente su uso es válido, dado que los drenajes son generadores de microclimas y limitantes por su caudal permanente y geografía asociada (depresiones que forman el cauce).</p> <p>Es importante resaltar que en el caso de las intervenciones sobre áreas de ronda el máximo es de 10 metros, lo cual ocasiona que la intervención sea casi selectiva, disminuyendo la generación de impactos al mínimo y siendo considerablemente menor la generación de barreras para la conectividad.</p> |

²⁹ GURRUTXAGA, Mikel. CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL TERRITORIO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD NUEVAS PERSPECTIVAS EN ECOLOGÍA DEL PAISAJE Y ORDENACIÓN TERRITORIAL. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, 2004. ISBN 84-457-2133-X.

³⁰ GURRUTXAGA, Mikel & LOZANO, Pedro. CRITERIOS PARA CONTEMPLAR LA CONECTIVIDAD DEL PAISAJE EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y SECTORIAL. En: Investigaciones Geográficas. 2008. pp. 75-88. ISSN: 0213-4691.

Las intervenciones producidas por el proyecto de forma permanente (aprovechamiento forestal y endurecimiento del suelo (sitios de torre)), sobre ecosistemas naturales y seminaturales, son principalmente puntuales y en áreas pequeñas (menor a 1 hectárea) y ubicadas al borde de los parches. Teniendo esto en cuenta y contemplando una menor riqueza de especies estenotípicas (mayor presencia de especies generalistas) y abundancia de especies de fauna en los bordes de los fragmentos³¹, se espera que el área de influencia pueda ser limitada por los criterios identificados y los impactos recogidos por la evaluación conservadora realizada para los diferentes componentes.

2. Para el segundo ejercicio y dentro de las áreas de uso potencial y en general el área de influencia biótica definitiva, se contemplan los cambios de calidad (sin y con proyecto (se considera con proyecto las coberturas actuales modificadas con el aprovechamiento forestal, los sitios de torre y la inclusión de la amenaza de líneas eléctricas, la cual es la misma metodología utilizada para la caracterización de conectividad del proyecto)) de hábitat y conectividad de acuerdo con el resultado del modelamiento de especies específicas (Capítulo 5.2. Medio biótico- numeral 5.2.1.1.5. Fauna), los cuales se asocian a la pérdida de hábitat puntual y cambios en las redes ecológicas de manera limitada (conectividad) que se presentan por el proyecto.

En el caso de las especies del orden carnívora identificadas para el área de influencia biótica del proyecto, su elección no se da principalmente porque las intervenciones son puntuales (principalmente en el borde de fragmentos) y de baja extensión (menores a 1 ha), por lo cual, se seleccionaron especies que son más sensibles a cambios con estas características y que dependan más de las copas de árboles para su movilidad, alimento y refugio (ej. primates).

Esta información fue utilizada para determinar los cambios producidos entre escenarios y con eso conocer el cambio bruto o neto en la calidad de hábitat que puede producir el proyecto para dos especies focales, las cuales fueron seleccionadas principalmente por: (1) tener una distribución potencial que cubra la totalidad del área de estudio. (2) Contar con varios

³¹ Pfeifer M, Lefebvre V, Peres CA, Banks-Leite C, Wearn OR, Marsh CJ, Butchart SHM, Arroyo-Rodríguez V, Barlow J, Cerezo A, Cisneros L, D'Cruze N, Faria D, Hadley A, Harris SM, Klingbeil BT, Kormann U, Lens L, Medina-Rangel GF, Morante-Filho JC, Olivier P, Peters SL, Pidgeon A, Ribeiro DB, Scherber C, Schneider-Maunoury L, Struebig M, Urbina-Cardona N, Watling JI, Willig MR, Wood EM, Ewers RM. Creation of forest edges has a global impact on forest vertebrates. En: Nature. 2017. pp. 187-191. doi: 10.1038/nature24457. Epub 2017 Nov 1. PMID: 29088701; PMCID: PMC5681864.

registros en diferentes coberturas en el AIB o sea moderadamente abundante, esto permite tener certeza de la presencia de la especie, refinar y corroborar resultados obtenidos a través de la modelación con información primaria. (3) sea vulnerable a diferentes presiones antrópicas en el territorio y posibles impactos por actividades del proyecto (ej. *Aotus lemurinus* presenta una mayor sensibilidad a las alteraciones dado que las intervenciones son puntuales y de baja extensión, lo que impacta mayormente a individuos arborícolas). (4) las especies también deben cubrir al menos de forma parcial los requerimientos de hábitat de otras especies similares taxonómica o ecológicamente y que cuenten con suficiente información en la literatura para poder soportar adecuadamente tanto los parámetros de la modelación como los resultados obtenidos, disminuyendo la incertidumbre.

Se presentan los criterios detallados de selección de las especies en el Capítulo 2. Generalidades como su desarrollo para las especies seleccionadas en el Capítulo 5.2. Medio biótico- numeral 5.2.1.1.5. Fauna.

Partiendo de la elección de especies, se tomó como insumo los mapas de calidad de hábitat sin y con proyecto generados para las especies *Aotus lemurinus* y *Catharus ustulatus* que sirven de base para establecer los corredores mencionados en el Capítulo 5.2. Medio biótico - numeral 5.2.1.1.5. Fauna.

Es de resaltar que el mapa de calidad de hábitat de las dos especies determina el mapa de resistencias y nodos utilizados dentro del Capítulo 5.2. Medio biótico - numeral 5.2.1.1.5. Fauna para obtener los corredores y rutas de menor costo, por lo tanto, se consideran la base para el análisis dentro del área de influencia biótica, conociendo que sus cambios de categorías entre escenarios determinan de una mejor forma los límites del área de influencia biótica, algo que no es posible a partir de las rutas de menor costo y corredores ecológicos dadas sus características geográficas (polilíneas y raster asociado a un buffer de las ruta de menor costo dentro de corredores específicos respectivamente).

Teniendo en cuenta los escenarios sin y con proyecto para cada especie se utilizó la herramienta *calculadora ráster* para obtener las diferencias y por lo tanto, los cambios producidos por el proyecto. Esta diferencia (Anexo C3) fue reclasificada por el método de *Natural breaks* para obtener una

agrupación natural de los valores dentro de ráster³² y así poder tener la diferencia entre áreas con alteraciones y sin alteraciones (Figura 28).

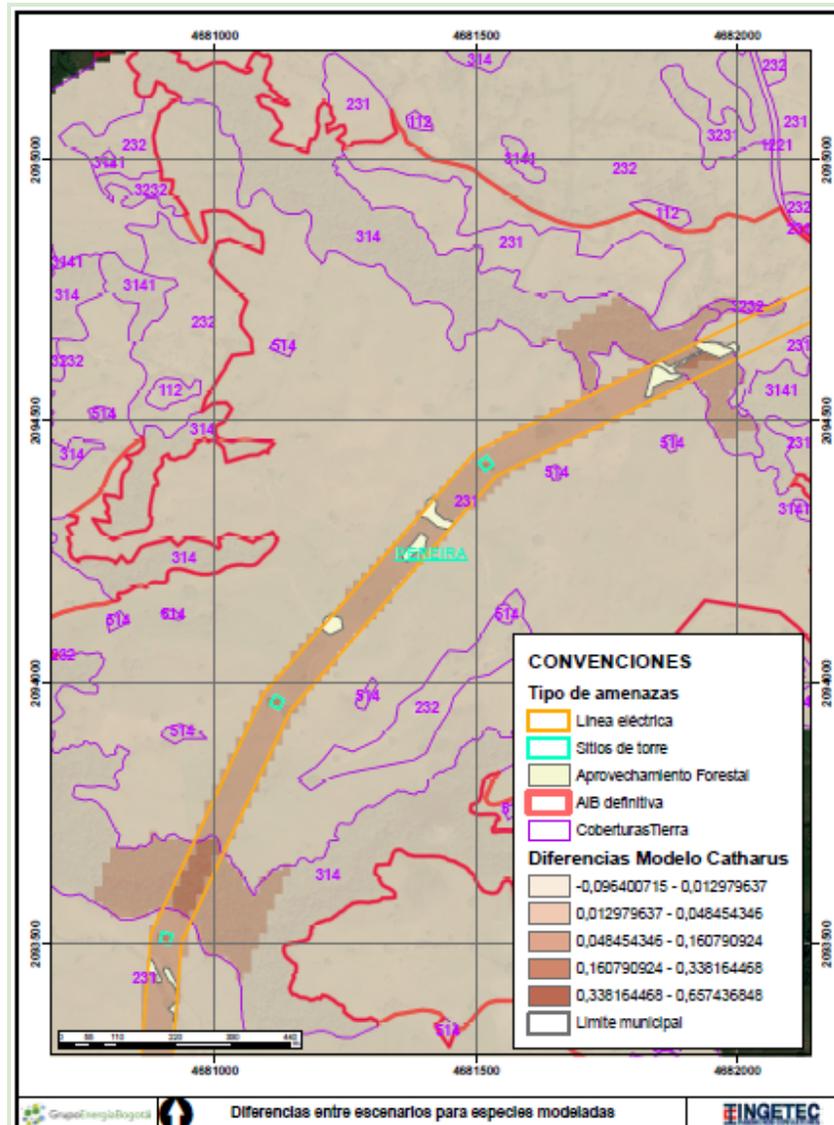


Figura 28. Ejemplo de diferencias obtenidas para la especie *Catharus ustulatus* contenidas en el AIB definitiva.

Las diferencias por escenario obtenidas para cada especie fueron incluidas dentro del área de influencia biótica de forma conservadora,

³² ArcGIS [software GIS]. Versión 10.0. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, Inc., 2010.

resaltando que la especie *Catharus ustulatus* presentó una mayor variación que *Aotus lemurinus*, dado que registra una mayor adaptación en unidades de cobertura vegetal con menor densidad de árboles (ej. vegetación secundaria baja o pastos arbolados), por lo tanto, dado que el proyecto evitó su intervención en las áreas de mayor producción neta (bosques), se observó un mayor cambio para esta especie.

Las alteraciones son analizadas en relación con el mapa de coberturas y las barreras mencionadas en el Auto 1646, con el fin de que la incorporación de estas sean armónicas a la escala del proyecto, dado que algunas diferencias se evidencian a estos límites de unidades pero presentan diferencia con el área de influencia únicamente por las escalas de los mapas. Teniendo esto en cuenta, las alteraciones incluidas son las que después de un análisis de escalas con el mapa de coberturas y límites geográficos establecidos en el Auto 1646 representa un cambio de límites del área de influencia biótica definitiva.

Es de resaltar que los cambios no indican una modificación sustancial de la calidad de hábitat (cambio de rangos en el escenario sin proyecto), sino únicamente una alteración, por lo tanto su inclusión es más un registro potencial de uso de la fauna con un análisis conservador que una muestra de un impacto significativo producido por el proyecto. Esto se puede observar al comparar las áreas ingresadas dentro del área de influencia biótica por la diferencia de modelos con los rangos por escenarios de cada especie evaluada (sin y con proyecto) (se muestra el análisis con mayor alteración, que es el de la especie *Catharus ustulatus*):

Tabla 26. Cambios de rango por modelo de *Catharus ustulatus*.

| ¿Cambios de rango entre escenarios? | Área (ha) | Porcentaje (%) |
|-------------------------------------|-----------|----------------|
| Si | 10,58 | 12,31 |
| No | 75,36 | 87,69 |
| Total | 85,94 | 100 |

La anterior tabla indica que aunque se presentan alteraciones en 85,94 ha producto de las diferencias del escenario sin y con proyecto, el 87,69% de estos cambios no producen una alteración de rangos entre los escenarios, lo cual indica que aunque existan alteraciones estas no son tan pronunciadas como para cambiar entre los rangos dispuestos para

evaluación (ej. de mediana calidad en el escenario sin proyecto a baja calidad en el escenario con proyecto).

Es de resaltar que igualmente aplican los limitantes de acuerdo con lo indicado en el Auto 1646 del 2017, dado que se maneja dentro de un mismo componente y los cuales pueden ser: vías, cambios de nivel, drenajes naturales y artificiales, divisorias de aguas, cambio en el patrón de coberturas y zonas de discontinuidad del terreno.

Teniendo en cuenta los cambios mínimos de calidad de hábitat y lo observado dentro del Capítulo 5.2. Medio biótico - numeral 5.2.1.1.5. Fauna (no existen alteraciones de importancia sobre los corredores o las rutas de menor costo), se considera que el proyecto no elimina corredores y por lo tanto no limita la conectividad de la fauna estudiada, que el territorio presenta aún una alta resiliencia a la intervención puntual por parte de proyectos (existen rutas alternativas en un escenario con proyecto) y que las alteraciones producidas son contenidas dentro de los límites del área de influencia biótica.

Por último, el análisis de fragmentación y conectividad permite identificar alteraciones en el escenario con proyecto y por lo tanto, relacionar estas alteraciones con los ecosistemas estratégicos (a nivel de paisaje), ya que primero no existía un cruce con áreas protegidas (nivel regional o nacional) y segundo, existía una muy baja intervención en zonificaciones ambientales de conservación indicadas por los POMCH y el ordenamiento municipal, por lo cual, el criterio se basó en conectividad y extensión del parche intervenido (aplicando una subdivisión dentro del parche según las fuentes de cambio indicadas en el componente de flora y fauna).

4.4.2.1.3.5 Ecosistemas acuáticos

Se presentan diferencias con el área preliminar, principalmente asociado a lo amplio del área de análisis del impacto, así mismo, la visita a campo no arrojó nueva información que indicará un cambio en el nivel del impacto. Por lo tanto, partiendo de la demanda de recursos naturales representada en la ocupación de cauces, se extiende de la misma forma que el área de influencia asociada al medio abiótico: el proyecto solamente contempla la construcción de dos obras de ocupación de cauce, por lo que el área de influencia definitiva para Calidad de aguas superficiales y sobre ecosistemas acuáticos corresponde al área de estas obras e incluyendo la zona de ronda y un área de 100 m aguas arriba contemplada como área de maniobra durante la construcción de las obras y

una longitud de 668 m aguas abajo en la quebrada Pan de Azúcar (OC23) y 4,9 Km en la quebrada La Honda (OC20), tal y como se definió en el capítulo de área de influencia preliminar.

4.4.2.1.3.6 Análisis secuencial para la obtención del área de influencia definitiva del medio biótico

Este análisis contempla un cambio iterativo entre el área de influencia preliminar y el área de influencia definitiva, en la cual con la obtención de información en campo se pudo corroborar y ajustar:

1. Las coberturas vegetales presentes (naturales y seminaturales) que son los pilares de las áreas por componentes.
2. La estructura y el estado de conservación de las áreas naturales (menores y mayores a 15 años).
3. La presencia y posible distribución de fauna dentro del área de influencia biótica.
4. La corroboración de los datos de sensibilidad y amenaza para el modelo de calidad de hábitat.
5. Los ecosistemas acuáticos presentes y su relación con la ocupación de cauces (estado actual de estos puntos).

Partiendo de lo anterior, fue factible establecer cinco áreas de influencia definitiva de componentes o grupo de componentes:

1. Coberturas vegetales
2. Flora (Hábitats, composición y estructura).
3. Fragmentación y conectividad y ecosistemas estratégicos. En relación principalmente con el movimiento de especies que se relacionan al impacto de alteración de la fragmentación y conectividad de ecosistemas.
4. Fauna (Hábitats, composición y estructura).
5. Ecosistemas acuáticos.

Es importante resaltar que en el caso de “Fragmentación y conectividad y ecosistemas estratégicos”, se incluye un área por grupo de componentes debido a lo observado en campo (alteración observada por estructura de unidades como por extensión dentro del departamento). Por último, el área de influencia biótica definitiva resulta de la interactividad permanente entre los componentes, relacionados con los ajustes de las estimaciones por optimizaciones de las intervenciones (optimización ambiental del proyecto - disminución de las demandas de recursos naturales), de la integración de

información de campo con la que se verificó la información secundaria y de los análisis de las interrelaciones de todos los componentes. Delimitadas las áreas de influencia de cada componente y grupos de componentes se realizó una superposición de estas áreas y se tomó el límite externo resultante como el definitivo del área de influencia del medio biótico. Estos límites se indican en el Anexo C3 y la Figura 30 (igualmente dentro del Anexo C1 se presenta la información geográfica por componente para la definición del área de influencia biótica preliminar).

Es importante resaltar que con la superposición de capas que representan el área de influencia de cada componente, se pueden generar al interior espacios sin información, los cuales se asocian a vacíos por unidades coberturas de la tierra principalmente artificializadas, los cuales son incluidos con el fin de que no se presenten errores de topología. Se aplican en algunos sectores para algunos componentes como límites de áreas de influencia los accidentes geográficos y elementos indicados en el Auto 1646 del 2 de mayo del 2017 y se incluyen polígonos adicionales asociados a límites finos del área de influencia definitiva y a polígonos asociados a cuerpos de agua que son interceptados parcialmente por el área definitiva (Figura 29).

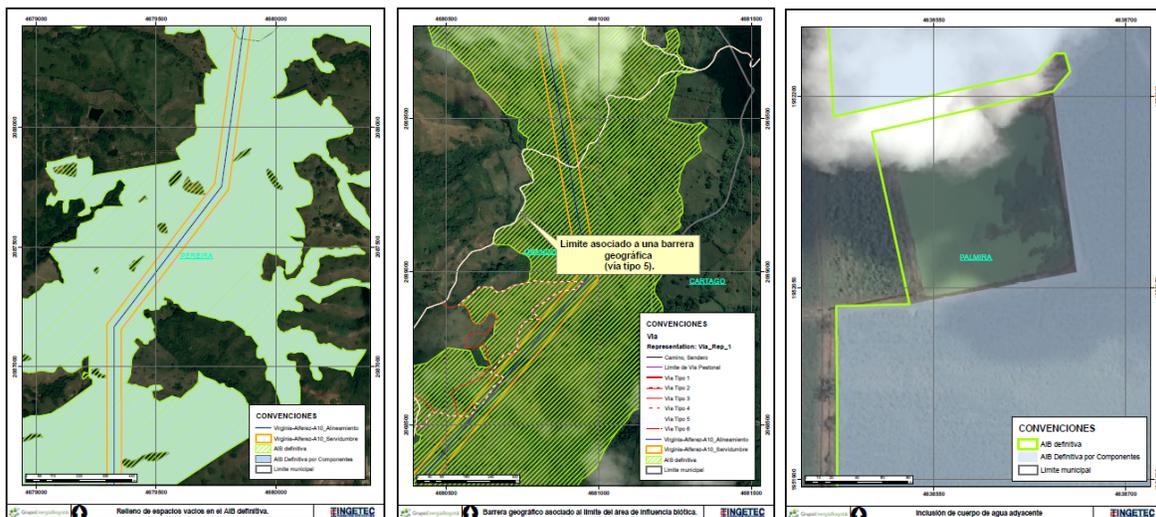


Figura 29. Contrastes de los límites del área de influencia biótica definitiva. Relleno de vacíos dentro del polígono (superior izquierda). Límite por accidentes geográficos (superior derecha). Inclusión de cuerpos de agua adyacentes y polígonos cercanos (centro inferior).

Partiendo de lo anterior, el área de influencia biótica definitiva contempla el área en la que se extienden los impactos por la pérdida de cobertura vegetal asociada al cambio de uso del suelo por el desmonte y descapote del terreno, que impacta tanto en las poblaciones

asentadas dentro del ecosistema como en el hábitat de las mismas (disposición de recursos y ambiente en su área de distribución).

Así mismo, contempla el desplazamiento de fauna hacia zonas circundantes con la modificación del hábitat fuera del área de intervención directa, evaluando subdivisiones dentro de un mismo parche con condiciones similares a las intervenidas, la posible afectación a poblaciones asentadas en esos parches, afectación por ruido y colisión con conductores.

Adicionalmente, esta área definitiva contempla los cambios de conectividad en relación a áreas circundantes de los parches intervenidos, con el fin de entender el territorio como una red y no como polígonos aislados (diferenciados por unidades de coberturas de la tierra). Por último, contempla la alteración de ecosistemas acuáticos asociados a las ocupaciones de cauce.

La manifestación espacial de los impactos que delimitan el área de influencia se ve reflejado de forma diferencial a lo largo del proyecto. Se pueden distinguir cuatro sectores asociados a las características geográficas y productivas de los municipios y al grado de degradación de los ecosistemas:

1. Sector sur: Contempla los municipios de Cali, Candelaria, Pradera, Palmira, El Cerrito y parte de Ginebra. Se caracteriza por presentar unidades degradadas asociadas a cultivos de caña con vegetación natural o seminatural relacionada únicamente a los cuerpos de agua.

Esto se traduce en límites del área de influencia biótica definitiva con cambios de sentido bruscos y con formas rectilíneas, debido a que los límites corresponden a vías y caminos; en estos sectores no se presentan intervenciones directas y el área de influencia responde al límite potencial del impacto de ahuyentamiento de fauna en coberturas del mismo tipo hasta límites en donde el impacto se diluye. Este impacto es generado por el tránsito de trabajadores y actividades para el tendido de cable. En cercanía a cuerpos de agua, los límites del área de influencia adquieren formas redondeadas y corresponden a la cobertura del impacto por alteración de fragmentación y conectividad (se proyecta intervención) como áreas asociadas a parches respondiendo al componente de fauna (cruce con la servidumbre).

2. Sector centro: Contempla parcialmente Ginebra y los municipios de Guacarí, Guadalajara de Buga, San Pedro y Tuluá. Se caracteriza por presentar una mayor proporción de unidades naturales y especialmente seminaturales, las cuales se distribuyen de forma medianamente agregada.

En este sector los impactos con mayor cobertura son los que tienen el límite exterior más distante, corresponden a los relacionados con la alteración de la fragmentación y conectividad. Esto se traduce en límites del área de influencia biótica definitiva principalmente redondeados o con contornos asociados a unidades de coberturas (naturales y seminaturales), se asocian sus límites como se indicó al componente de fragmentación y conectividad (se proyecta intervención).

3. Sector centro-norte: Contempla los municipios de Bugalagrande, Andalucía y Zarzal. Se caracteriza por presentar una matriz de pastos con unidades naturales y seminaturales asociadas a cuerpos de agua, aunque en ocasiones se identifican núcleos de vegetación que presentan de forma desagregada unidades principalmente seminaturales. Teniendo esto en cuenta, se considera como una zona de transición entre el sector norte y centro.

Esto se traduce en límites entremezclados, dado que se observan en zonas de pastos principalmente barreras geográficas asociadas a vías tipo 5 o menor y que responden a la cobertura de los impactos por el tendido de cables en la servidumbre, mientras que en las zonas con núcleos de vegetación áreas asociadas al componente de fragmentación y conectividad (redondeadas o con contornos asociados a unidades específicas) que se relacionan con actividades de aprovechamiento forestal, por lo cual se observa una mayor extensión del área de influencia biótica definitiva en la mayoría de los casos.

4. Sector norte: Contempla los municipios de La Victoria, Obando, Cartago y Pereira. Se caracteriza principalmente por presentar una matriz de pastos con unidades naturales y seminaturales asociadas a cuerpos de agua, aunque se observan núcleos de vegetación, estos son menos frecuentes y extensos que en el sector centro-norte.

Los límites se asocian principalmente a barreras geográficas asociadas a vías tipo 5 o menor, aunque se ubican caminos en zonas de alta degradación como los pastos limpios. Igualmente, se identifican contornos asociados al componente de fragmentación y conectividad pero en menor cantidad.

Esto resulta en un área de influencia biótica definitiva de 19467,42 ha, la cual contempla los impactos significativos del proyecto y su propagación dentro del territorio (Figura 30).

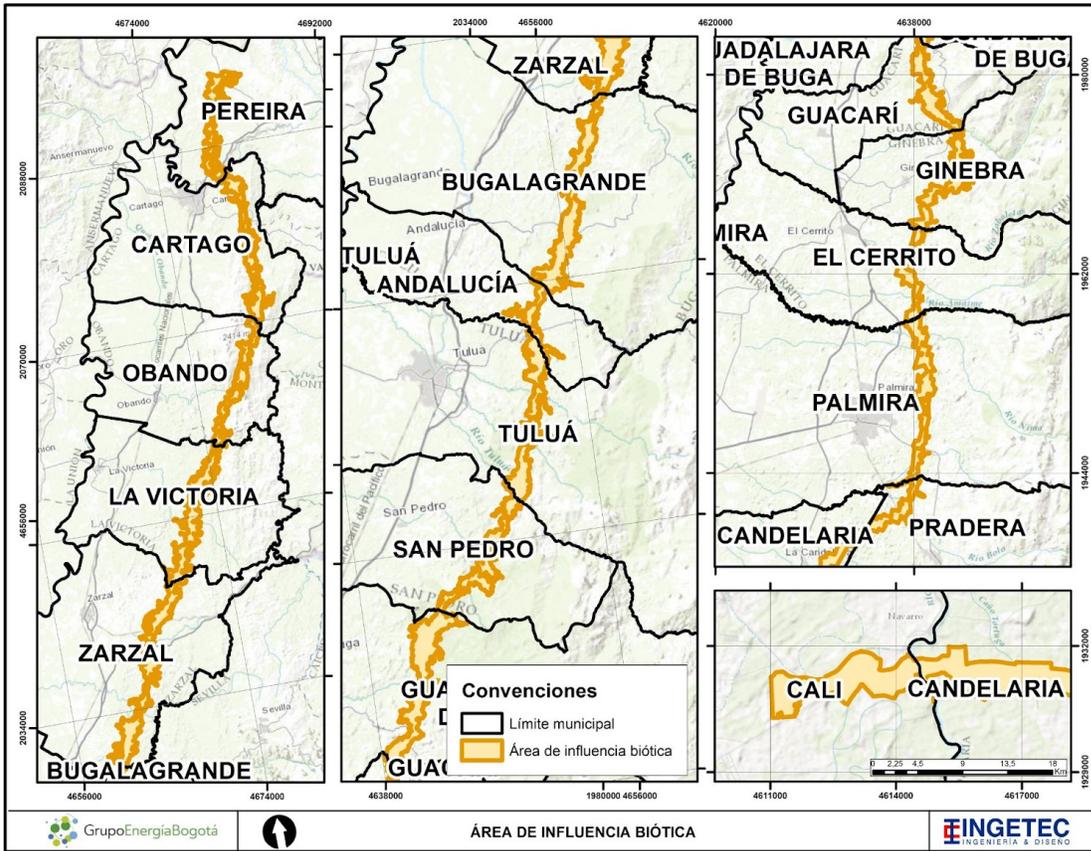


Figura 30. Área de Influencia medio biótico.

4.4.2.1.4 Área de Influencia Definitiva Medio socioeconómico

Para llegar al área de influencia definitiva del medio socioeconómico se generaron varios procesos asociados a investigación documental, caracterización primaria, recorrido por el territorio e implementación de metodologías específicas que se mencionan en capítulo 2 de Generalidades tales como el proceso de reconocimiento de límites veredales desarrollado con la comunidad. Lo primero que debe mencionarse es que se presenta una baja actualización cartográfica de la división político- administrativa de los municipios. Dicha situación se verifica en campo pero adicionalmente, según información del Ministerio de Vivienda³³, para el año 2020 de los 1103 municipios en el país 942 de ellos tenían desactualizados los instrumentos de planificación municipal y de los cuales apenas 134 municipios estaban desarrollando un proceso de actualización, situación que se confirma en varios de los municipios. Lo anterior implica por tanto que la realidad del territorio y de sus comunidades junto a sus procesos sociales no estén plenamente reflejados desde la perspectiva de la división territorial en especial de los procesos de los últimos 20 años. La gran mayoría de municipios ha llegado a su delimitación cartográfica hasta el nivel de corregimiento, sin embargo, en el terreno las comunidades se identifican por veredas o sectores más pequeños que la totalidad del corregimiento y con características particulares sobre la vida en comunidad y el territorio, pero que no cuentan con un polígono cartográfico en los documentos de ordenamiento territorial que permita conocer sus límites.

Bajo este antecedente el GEB contempló la aplicación de la metodología denominada “reconocimiento de límites veredales” que consiste en un ejercicio en el cual intervienen líderes comunitarios y en el cual también se explora información documental con las administraciones municipales. Este ejercicio se desarrolló a fin de contar con un área de influencia para el proyecto, para lograr determinar desde la conformación social del territorio el alcance de los impactos; no es un ejercicio que pretendiera ordenar el territorio. Se implementó como una labor para reflejar la realidad de un territorio a partir del trabajo de campo con base en un ejercicio cartográfico adelantado con la comunidad que tiene como resultado un polígono que plasma su entendimiento del territorio y conformación social.

El reconocimiento de límites veredales se desarrolló con 17 unidades territoriales que hoy hacen parte del área de influencia definitiva y que se aprecian en la Tabla 27. Estas

³³ Instituto de Estudios Urbanos - Universidad Nacional de Colombia. (2020, septiembre 06). *El 88% de los municipios de Colombia tienen el POT desactualizado: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio*. Medios/Actualidad. Retrieved mayo 25, 2021, from <http://ie.u.unal.edu.co/medios/noticias-del-ieu/item/el-88-de-los-municipios-de-colombia-tienen-el-pot-desactualizado-ministerio-de-vivienda-ciudad-y-territorio>

veredas no contaban con un polígono cartográfico por lo que se determinó aplicar la metodología dado que el nivel de incertidumbre sobre su vinculación al área de influencia era alto, así mismo estaban integradas a corregimientos muy grandes que contenían otras veredas las cuales según sus líderes no tenían relación con el proyecto, por lo tanto era necesario tener la claridad cartográfica sobre estas unidades territoriales a fin de especificar el área a la que se circunscriben los impactos.

Tabla 27. Unidades territoriales objeto de reconocimiento de límites veredales

| No | Municipio | Unidad territorial acorde al ordenamiento territorial municipal | Unidad Territorial final por metodología límites |
|----|------------|---|--|
| 1 | El Cerrito | Corregimiento Santa Elena | Amaimito |
| 2 | El Cerrito | Corregimiento Santa Elena | Florido |
| 3 | El Cerrito | Corregimiento Santa Elena | Pajonales |
| 4 | El Cerrito | Corregimiento Santa Elena | San Isidro |
| 5 | El Cerrito | Corregimiento Santa Elena | Zabaletas |
| 6 | Obando | Corregimiento El Chuzo | Sierra Mocha |
| 7 | Obando | Corregimiento El Chuzo | Salem |
| 8 | Tuluá | Corregimiento La Marina/Corregimiento Picacho | Colonia Grande |
| 9 | Tuluá | Corregimiento La Marina | Colonia Pequeña |
| 10 | Tuluá | Corregimiento El Picacho | Potrillo |
| 11 | Tuluá | Corregimiento La Marina/Corregimiento Mateguadua | El Brasil |
| 12 | Tuluá | Corregimiento Mateguadua | Puente Zinc |
| 13 | San Pedro | Corregimiento Buenos Aires | El Eden |
| 14 | San Pedro | Corregimiento Todos Los Santos | Vereda Los Mates |

| No | Municipio | Unidad territorial acorde al ordenamiento territorial municipal | Unidad Territorial final por metodología límites |
|----|--------------|---|--|
| 15 | San Pedro | Corregimiento Angosturas | Los Positos |
| 16 | Bugalagrande | Corregimiento Galicia | Raiceros |
| 17 | Palmira | Tienda Nueva | La Bolsa |

El reconocimiento de límites territoriales consistió en identificar y delimitar cartográficamente las unidades territoriales (UT) reconocidas socialmente, que cuentan con una construcción territorial a lo largo del tiempo por parte de los actores sociales que habitan en la zona donde se desarrollará el proyecto REFUERZO SUROCCIDENTAL A 500 kV PROYECTO LA VIRGINIA – ALFÉREZ; y triangulando información como lo manifestado por la comunidad en los espacios de participación como los talleres de cartografía social adelantados en el marco del primer momento de participación, en los cuales se indicó la existencia de una delimitación de las veredas, que no se refleja en la cartografía del ordenamiento territorial oficial pero sí en algunos casos a nivel documental (actas de constitución de Juntas de Acción Comunal, listados en los documentos de ordenamiento territorial, listados en documentos oficiales del municipio).

Por lo anterior, el objetivo general de la actividad se enfocó en los casos donde se requería identificar, verificar y delimitar en campo las unidades territoriales reconocidas por las comunidades que residen en el área de Influencia del proyecto

Teniendo en cuenta el objetivo y el enfoque territorial, el cual permite una mirada sistémica del territorio, reconociendo las dinámicas socioeconómicas y de construcción social que las comunidades tienen sobre su entorno, se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- Análisis de la cartografía municipal y social construida durante el primer momento de socialización, con el fin de identificar las unidades territoriales objeto de delimitación.
- Ejercicio de verificación de las unidades territoriales objeto de identificación de límites cartográficos con las administraciones municipales.³⁴

³⁴ En el segundo momento de participación se expuso a las autoridades municipales de Obando, San Pedro, Bugalagrande, El Cerrito, Palmira, Tuluá el ejercicio realizado y sus resultados

- Acercamiento con cada uno de los líderes comunitarios (JAC especialmente) para identificar en la cartografía la ubicación de la unidad territorial y los límites que cada comunidad reconoce.
- Recorrido de campo en compañía de los líderes o representantes de la comunidad con el fin de reconocer los límites identificados. Allí se realiza la georreferenciación de diferentes puntos de referencia, y la generación de recorridos (tracks) georreferenciados según sea el caso. Así mismo se realiza la georreferenciación de la infraestructura social de las Unidades Territoriales.

Esta metodología se aplicó para las unidades territoriales que como se mencionó con anterioridad se evidenciaba baja claridad en su vinculación al área de influencia. Por otra parte, los corregimientos de Puerto Caldas, La Regina, El Placer, La Maria, Monterrey, La Paila, Vallejuelo, Villarodas, San Isidro, Modin, Coloradas, la Grecia, Piedra de Moler, y Pardo que tienen comunidades a su interior (con JAC y sin JAC) continuaron como corregimiento debido a que las comunidades no diferencian cartográficamente su polígono (límite veredal), o no era clara la vinculación de las veredas o sectores debido a la presencia de predios de gran extensión vinculados al proyecto los cuales no son reconocidos por las comunidades como parte de su vereda o sector; no se evidenció la posibilidad de vincular algunos de los sectores o veredas a la ubicación del proyecto por las razones antes mencionadas, por tal situación el área de influencia corresponde a toda la unidad territorial acorde a la cartografía oficial del ordenamiento territorial.

Resultado del ejercicio, se obtuvieron 17 polígonos de unidades territoriales asociadas a veredas con límites concebidos por la comunidad, los cuales en algunos casos puntuales sobrepasan la línea que delimita los corregimientos por parte del ordenamiento territorial municipal, sin embargo, es la manera como la comunidad lee y conoce su territorio. Este ejercicio se realizó única y exclusivamente para este Estudio de Impacto Ambiental, con el objeto de entender el territorio desde el punto de vista cartográfico, por lo que no repercute ni pretende incidir en el ordenamiento municipal oficial, el cual en muchos casos está por actualizarse. En el Anexo C4 se presenta ficha del proceso adelantado con las 17 unidades territoriales.

En la Tabla 28 del área de influencia socioeconómica se aclara cuáles unidades territoriales fueron objeto de reconocimiento de límites territoriales y con cuales se toma como fuente la información oficial del municipio del ordenamiento territorial sea POT, PBOT o EOT.

Ahora bien, para contar con la claridad del área de influencia se definieron los criterios del medio socioeconómico los cuales son cinco (5) y se presentan a continuación

1. El alcance de los impactos socioeconómicos significativos. Se integra al AI el polígono del único impacto significativo, denominado Generación y/o alteración de conflictos sociales, este impacto se asocia a la totalidad de la unidad territorial (vereda/corregimiento) donde se ubica el área de intervención y su infraestructura en todas sus fases, dado que los habitantes de estas unidades territoriales son los que están vinculados a los procesos participativos y de socialización desde etapas tempranas del proyecto y por ende surgen conflictos o expectativas por la presencia e instalación del proyecto en su territorio.
2. La jurisdicción político-administrativa donde se ubica el área de intervención del proyecto y su infraestructura en todas sus fases. Este es un criterio asociado a la espacialización del AI, criterio para contar con un polígono.
3. La división territorial local reconocida por la comunidad y las formas de organización social local, donde se ubica el área de intervención del proyecto y su infraestructura en todas sus fases. Este es un criterio asociado a la espacialización del AI, criterio para contar con un polígono.
4. Alcance de impactos significativos abióticos, bióticos y de paisaje con efectos en aspectos sociales. Luego de realizar los análisis de significancia de los impactos, se identifica que hay un impacto significativo en el medio abiótico, así mismo impactos del medio biótico y el componente paisaje siendo significativos los siguientes:
 - a. Afectación a coberturas naturales y seminaturales (Cambio en la distribución de la cobertura vegetal)
 - b. Alteración a comunidades de flora amenazada y en veda
 - c. Alteración de la fragmentación y conectividad de ecosistemas
 - d. Alteración a comunidades de fauna terrestre
 - e. Afectación a ecosistemas estratégicos.
 - f. Alteración en la percepción visual del paisaje
 - g. Alteración a la calidad del suelo

En específico los impactos abióticos, bióticos y de paisaje al ser significativos también son generadores de expectativas en la comunidad, debido a las preocupaciones de éstas frente a los temas de flora, fauna, paisaje y las intervenciones que se lleven a cabo en el recurso suelo; esto se refleja entonces tanto en las unidades territoriales que tienen asociada infraestructura del proyecto como en aquellas que no, este último caso en específico para los polígonos del impacto biótico y de paisaje que se extienden hacia algunos corregimientos/veredas que no tienen áreas de intervención física.

5. Uso y aprovechamiento de recursos naturales por parte del proyecto. Este criterio permite que sean incluidas las unidades territoriales en donde en específico el

proyecto hará aprovechamiento forestal y realizará las ocupaciones de cauce.

Por su parte, en el Auto 03514 de 2017 y 1646 de 2017 en los cuales la ANLA selecciona una alternativa para este proyecto, se mencionan algunas consideraciones a tener en cuenta para la delimitación del Área de Influencia Socioeconómica entre otros el siguiente criterio: *“d) En el caso que certifique el Ministerio del Interior la presencia de comunidades étnicas, deberá incluirlos en la determinación del Área de Influencia Directa, teniendo en cuenta no solo su ubicación geográfica, sino las características que identifican las condiciones ambientales y culturales que definen los usos y afectaciones que sobre éstas puedan llegar a tener las mencionadas comunidades”*; lo primero que se debe considerar es que se han dado cambios metodológicos y normativos para su definición, sin embargo se realizaron análisis de los criterios allí solicitados, así mismo, este proyecto se acoge a lo certificado por la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa frente a los aspectos de procedencia o no a la consulta previa mediante la Resolución ST- 0859 del 21 julio de 2021 y Resolución ST - 0481 de 2022 en las que se certifica a cuatro comunidades con las cuales se adelantó el proceso de impactos del proyecto y protocolización de acuerdos acorde al análisis de su ubicación geográfica, las características que identifican las condiciones ambientales y culturales que definen los usos y afectaciones que sobre éstas.

Los Autos así mismo mencionan los siguientes aspectos a tener en cuenta en el área de influencia sobre los cuales se hace la respectiva claridad de los análisis abordados para este EIA.

c) La delimitación del Área de Influencia Directa para el medio socioeconómico, no sólo se debe remitir a las unidades territoriales identificadas en el trazado, sino que deberá incluir la identificación de los predios afectados por el desarrollo de las actividades del proyecto, diferenciando las actividades a desarrollar en cada uno de ellos.

Frente a esta consideración dado que la normatividad ambiental cambió y ya no se define un área de influencia directa, los predios fueron analizados en los impactos socioeconómicos en específico el impacto Modificación de las actividades económicas de la zona (Modificación de programas y proyectos productivos privados) y la identificación de las actividades a desarrollar en cada uno de ellos se analiza en el Anexo I4 Lista de Predios vinculados al proyecto

Por otra parte se solicita en los Autos que:

e) Incluir la localización de áreas de especial interés como parques arqueológicos, y sitios de interés histórico y cultural, entre otros, que se identifiquen en el trazado final del proyecto.

Al respecto en el trazado final del proyecto no se identifican parques arqueológicos ni sitios de interés histórico o cultural o Bienes de interés cultural declarados.

Finalmente se solicita:

f) Identificar los Centros Poblados y/o Cascos Urbanos que se localizan en las áreas de influencia de acuerdo al trazado definitivo del proyecto y los impactos que estos puedan generar.

Esta información fue analizada en la caracterización de las unidades territoriales en donde se identifica que el trazado no pasa por ningún centro poblado, ni ningún casco urbano; hay corregimientos que tienen centro poblados alejados del trazado y sus impactos están asociados a la Generación y/o alteración de conflictos sociales

Ahora bien, en el proceso de la aplicación de los criterios se presentaron cambios entre el área de influencia preliminar socioeconómica y la definitiva socioeconómica, asociados estos cambios al alcance de los impactos y su significancia de los medios biótico, abiótico y de paisaje, se observa concretamente en el análisis una disminución en las unidades territoriales. En el Anexo C4.2 archivo *Anexo cambios de AI preliminar a AI definitiva socioeconómica* se presenta la tabla que permite ilustrar los cambios en cada municipio.

Producto de la aplicación de los criterios se llegó a la definición de 73 unidades territoriales como área de influencia definitiva.

Tabla 28. Unidades territoriales AI definitiva

| No | Municipio | Unidad Territoriales | Tipo | Fuente del Polígono | Criterio |
|----|-----------|----------------------|---------------|--|---|
| 1 | Pereira | La Paz | Vereda | Jurisdicción político administrativa del municipio Plan de Ordenamiento Territorial Año 2016 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos y de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 2 | Pereira | Azufra | Vereda | Jurisdicción político administrativa del municipio Plan de Ordenamiento Territorial Año 2016 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos y de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 3 | Pereira | Puerto Caldas | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos y de paisaje y |

| No | Municipio | Unidad Territoriales | Tipo | Fuente del Polígono | Criterio |
|----|-----------|----------------------|---------------|--|--|
| | | | | Plan de Ordenamiento Territorial Año 2016 | con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 4 | Cartago | Coloradas | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del POT año 2013 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos y de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 5 | Cartago | La Grecia | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del POT año 2013 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos y de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 6 | Cartago | Modin | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del POT año 2013 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos, abióticos, socioeconómicos, bióticos y de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 7 | Cartago | Piedra De Moler | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del POT año 2013 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos, abióticos, socioeconómicos, bióticos y de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 8 | Obando | San Isidro | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT año 2000 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos, abióticos, socioeconómicos, bióticos y de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 9 | Obando | Villa Rodas | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT año 2000 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos, abióticos, socioeconómicos, bióticos y de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 10 | Obando | Frias | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT año 2000 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos, abióticos, socioeconómicos, bióticos y de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 11 | Obando | Sierra Mocha | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites veredales aplicada por GEB con la comunidad | 1,3,4,5. Criterios asociados a impactos significativos, abióticos, socioeconómicos, bióticos y de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 12 | Obando | Salem | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites veredales aplicada por GEB con la comunidad | 1,3,4,5. Criterios asociados a impactos significativos, abióticos, socioeconómicos, bióticos y de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |

| No | Municipio | Unidad Territoriales | Tipo | Fuente del Polígono | Criterio |
|----|--------------|----------------------|---------------|--|---|
| 13 | La Victoria | Holguin | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT año 2015 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos, abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 14 | La Victoria | Taguales | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT año 2015 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos, abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 15 | La Victoria | Miravalles | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT año 2015 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos, abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 16 | Zarzal | Vallejuelo | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2001 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos, abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 17 | Zarzal | La Paila | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2001 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos, abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 18 | Bugalagrande | Paila Arriba | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT año 2000 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos, abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 19 | Bugalagrande | Raiceros | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites veredales aplicada por GEB con la comunidad | 1,3,4,5. Criterios asociados a impactos significativos, abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 20 | Andalucía | Pardo | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT año 2000 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 21 | Andalucía | Barrio San Vicente | Barrio | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT año 2000 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 22 | Tuluá | La Iberia | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del POT año 2017 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y |

| No | Municipio | Unidad Territoriales | Tipo | Fuente del Polígono | Criterio |
|----|-----------|----------------------|---------------|--|--|
| | | | | | con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 23 | Tuluá | Colonia Grande | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites veredales aplicada por GEB con la comunidad | 1,3,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 24 | Tuluá | Colonia Pequeña | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites veredales aplicada por GEB con la comunidad | 1,3,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 25 | Tuluá | Potrillo | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites veredales aplicada por GEB con la comunidad | 1,3,4,5 Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 26 | Tuluá | El Brasil | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites veredales aplicada por GEB con la comunidad | 1,3,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 27 | Tuluá | Puente Zinc | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites veredales aplicada por GEB con la comunidad | 1,3,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 28 | San Pedro | Angosturas | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT año 2002 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 29 | San Pedro | Guaqueros | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT año 2002 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 30 | San Pedro | Platanares | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT año 2002 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 31 | San Pedro | Naranjal | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT año 2002 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 32 | San Pedro | El Eden | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites | 1,3,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, |

| No | Municipio | Unidad Territoriales | Tipo | Fuente del Polígono | Criterio |
|----|---------------------|----------------------|---------------|--|--|
| | | | | veredales aplicada por GEB con la comunidad | socioeconómicos, bióticos, de paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 33 | San Pedro | Los Mates | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites veredales aplicada por GEB con la comunidad | 4 Criterios asociados a impactos significativos bióticos y paisaje. |
| 34 | San Pedro | Los Positos | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites veredales aplicada por GEB con la comunidad | 4 Criterios asociados a impactos significativos bióticos y paisaje. |
| 35 | Guadalajara De Buga | La Maria | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del POT año 2000 | 1,2,4,5 Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 36 | Guadalajara De Buga | Monterrey | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del POT año 2000 | 1,2,4,5 Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 37 | Guacarí | Puente Rojo | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2000 | 1,2,4,5 Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 38 | Guacarí | Alto De Guacas | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2000 | 1,2,4,5 Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 39 | Guacarí | Alto De La Julia | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2000 | 1,2,4,5 Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 40 | Guacarí | Chafalote | Vereda | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2000 | 1,2,4,5 Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 41 | Guacarí | El Tablazo | Vereda | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2000 | 1,2,4,5 Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 42 | Guacarí | Sonso | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2000 | 4 Criterios asociados a impactos significativos bióticos, paisaje |

| No | Municipio | Unidad Territoriales | Tipo | Fuente del Polígono | Criterio |
|----|------------|------------------------|---------------|--|---|
| 43 | Guacarí | San Antonio | Vereda | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2000 | 4 Criterios asociados a impactos significativos bióticos, paisaje |
| 44 | Ginebra | Barranco Alto | Vereda | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT 2003 | 1,2,4,5 Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 45 | Ginebra | Patio Bonito | Vereda | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT 2003 | 1,2,4,5 Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 46 | Ginebra | Loma Gorda | Vereda | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT 2003 | 1,2,4,5 Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 47 | Ginebra | La Selva | Vereda | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT 2003 | 1,2,4,5 Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 48 | Ginebra | Vereda Bello Horizonte | Vereda | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT 2003 | 4 Criterios asociados a impactos significativos, bióticos y paisaje |
| 49 | Ginebra | La Cuesta | Vereda | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT 2003 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 50 | Ginebra | Barranco Bajo | Vereda | Jurisdicción político administrativa del municipio del EOT 2003 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 51 | El Cerrito | El Placer | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT 2001 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 52 | El Cerrito | Amaimito | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites veredales aplicada por GEB con la comunidad | 1,3,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 53 | El Cerrito | Zabaletas | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites | 1,3,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con |

| No | Municipio | Unidad Territoriales | Tipo | Fuente del Polígono | Criterio |
|----|------------|----------------------|---------------|--|---|
| | | | | veredales aplicada por GEB con la comunidad | áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 54 | El Cerrito | Pajonales | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites veredales aplicada por GEB con la comunidad | 1,3,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 55 | El Cerrito | San isidro | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites veredales aplicada por GEB con la comunidad | 1,3,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 56 | El Cerrito | Florido | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites veredales aplicada por GEB con la comunidad | 1,3,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 57 | Pradera | Bolo Hartonal | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2002 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 58 | Candelaria | Buchitolo | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2015 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 59 | Candelaria | El Arenal | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2015 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 60 | Candelaria | El Cabuyal | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2015 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 61 | Candelaria | El Tiple | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2015 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 62 | Candelaria | La Regina | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2015 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |

| No | Municipio | Unidad Territoriales | Tipo | Fuente del Polígono | Criterio |
|----|------------|----------------------|---------------|--|---|
| 63 | Candelaria | San Joaquín | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2015 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 64 | Candelaria | Madre Vieja | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del PBOT año 2015 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 65 | Palmira | La Herradura | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del POT año 2014 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 66 | Palmira | Aguaclara | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del POT año 2014 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 67 | Palmira | Boyaca | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del POT año 2014 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 68 | Palmira | La Pampa | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del POT año 2014 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 69 | Palmira | Guayabal | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del POT año 2014 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 70 | Palmira | Amaime | Corregimiento | Jurisdicción político administrativa del municipio del POT año 2014 | 4. Criterios asociados a impactos significativos bióticos y de paisaje |
| 71 | Palmira | La Bolsa | Vereda | Metodología de reconocimiento de límites veredales aplicada por GEB con la comunidad | 1,3,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |
| 72 | Cali | El Estero | Vereda | Jurisdicción político administrativa del municipio del POT año 2014 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |

| No | Municipio | Unidad Territoriales | Tipo | Fuente del Polígono | Criterio |
|----|-----------|--------------------------|--------|---|---|
| 73 | Cali | Zona De Reserva Agrícola | Vereda | Jurisdicción político administrativa del municipio del POT año 2014 | 1,2,4,5. Criterios asociados a impactos significativos abióticos, socioeconómicos, bióticos, paisaje y con áreas para el uso y aprovechamiento de recursos naturales. |

Se presenta a continuación la figura que corresponde a las UT mencionadas con anterioridad, en el Anexo C4.4 se presentan imágenes detalladas por municipio.

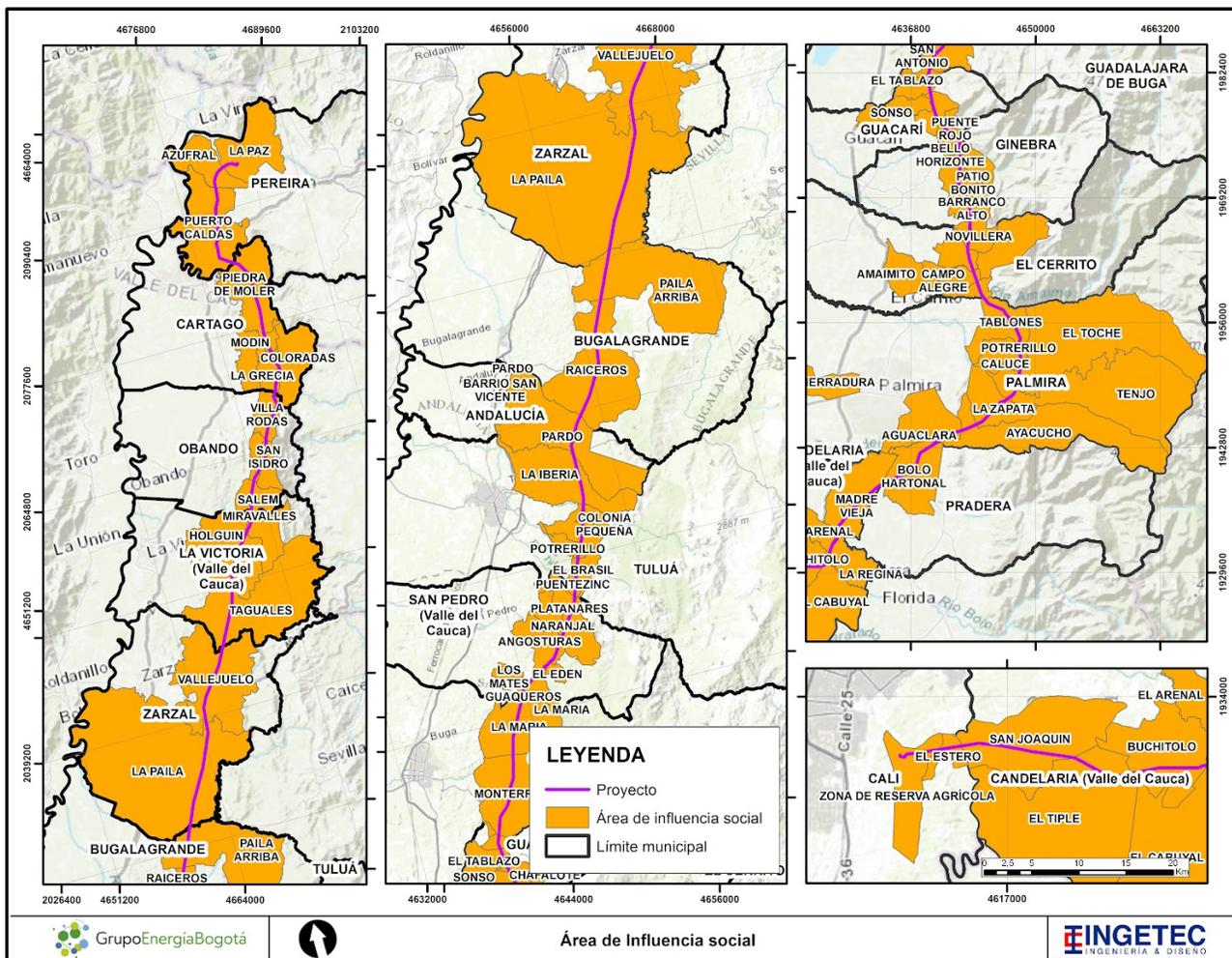


Figura 31. Área de Influencia medio socioeconómico

4.4.2.1.5 Área de Influencia Definitiva Componente Paisaje

En relación a la delimitación del área de influencia definitiva del paisaje, se tomaron cuatro criterios básicos: el área de intervención, la ubicación del área de intervención, el campo de visibilidad del proyecto y las escalas de visibilidad por parte de las comunidades (observadores). Estos fueron utilizados en la delimitación del área de influencia preliminar del componente.

1. Huella del proyecto: De forma general, el área de intervención el proyecto es el área donde se introducirán de forma directa elementos discordantes como las torres y los conductores que impactarán el arreglo del paisaje y su percepción, por lo tanto se incluye en su totalidad dentro del área de influencia³⁵. Se consideró la instalación de los teleféricos, sin embargo esta infraestructura se utilizará puntualmente y por periodos muy cortos de tiempo por lo que no influyen el área definitiva, dando prioridad a elementos más visibles y duraderos en el paisaje regional durante la construcción y operación del proyecto.
2. Observadores permanentes: Se identificaron alrededor de 7294 observadores a lo largo del proyecto, donde su selección se basó en el análisis de unidades en donde vivan o trabajen personas (ej. casas o comercios), que estuvieran ubicados fuera y dentro de la servidumbre con visibilidad al proyecto. Estos inicialmente se determinaron dentro del plano inmediato (100 m) y del primer plano (800 m) alrededor de la huella del proyecto³⁶. En distancias mayores, la percepción del paisaje es más general y menos sensible a los cambios, por lo tanto, se consideraron observadores ubicados a distancias superiores al primer plano si están ubicados en zonas que permiten una mayor visibilidad³⁷. Estos observadores representan puntos de observación más fijos dado que son áreas donde las personas visualizan el paisaje con alta frecuencia y por períodos más prolongados, por lo que el impacto al paisaje desde su percepción puede ser mayor.
3. Pendientes: Se realizó un mapa de pendientes (porcentaje) como aproximación a la fisiografía del paisaje, donde se estableció la misma reclasificación utilizada para la caracterización de paisaje. Las zonas con pendientes bajas a moderadas ofrecen una visibilidad limitada, mientras las zonas con pendientes moderadas a altas permiten inferir una visibilidad mayor³⁸.

³⁵ Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). Guía de Evaluación de Impacto Ambiental del Valor paisajístico en el SEIA. Santiago de Chile: 2013. 115p.

³⁶ USDA. Landscape Aesthetics. A handbook for scenery management. U.S.A: United States Department of Agriculture. 1995.

³⁷ *Íbid.*

³⁸ *Íbid.*

4. Análisis de visibilidad: Se estableció la visibilidad a partir del modelo de elevación (DEM) y la ubicación de los observadores al proyecto con la herramienta de viewshed, utilizada para la caracterización de paisaje (ver capítulo 2. Generalidades).

Adicionalmente con base en los resultados obtenidos a partir de la caracterización, incluyendo las unidades del paisaje identificadas, se tuvieron en cuenta otros criterios adicionales que se detallan a continuación para el área de influencia definitiva del componente. Estos elementos son la base de la modificación de la delimitación del área de influencia, los cuales surgen como interpretación de los análisis de paisaje realizados en términos de unidades de paisaje, como se enuncia a continuación:

5. Observadores transitorios: Con base en las vías (cartografía base) y la ortofoto se identificaron como sitios de observación las vías alrededor del primer plano partiendo del área de intervención, estas áreas cuentan con observadores que visualizan el paisaje de forma transitoria por lo que su nivel de escrutinio del paisaje es menor pero les permite visualizar mayores extensiones del territorio siendo de importancia su inclusión³⁹. Este criterio se aplicó en áreas donde no se identificaron observadores permanentes y se le dio prioridad a la vía de mayor capacidad en áreas con alta calidad paisajística (ver siguiente criterio) para cubrir la visibilidad y mayor flujo de personas que tienen estas áreas, mientras en áreas con baja calidad del paisaje se restringió a las vías más cercanas dado que el impacto identificado sobre el paisaje es menor.
6. Sensibilidad paisajística: A partir de la revisión de elementos del paisaje como coberturas, visibilidad y pendientes, de acuerdo a la identificación de macrounidades del paisaje con base en su capacidad de uso⁴⁰ se identificaron municipios que presentan alta calidad y fragilidad paisajística y por lo tanto una sensibilidad en su paisaje. La delimitación del área de influencia se extendió para cubrir áreas donde predominan elementos de mayor calidad del paisaje (que se asocian a macrounidades de calidad visual alta como Aal (Calidad visual alta y fragilidad alta), Amd y Abj y fragilidad alta como Aal y Mal, por lo que se incluyen áreas con mayor valor paisajístico desde sus componentes estructurales. Por el contrario, las zonas donde predominan otras macrounidades de paisaje que cuentan con calidad moderada a baja (diferentes a las mencionadas inmediatamente anterior) fueron reducidas o excluidas dentro del área delimitada.

³⁹ USDA. Landscape Aesthetics. A handbook for scenary management. U.S.A: United States Department of Agriculture. 1995.

⁴⁰ Muñoz-Pedreras, Andrés. La evaluación del paisaje: Una herramienta de gestión ambiental. Revista chilena de historia natural. 2004, Vol. 77, nro. 1, pp. 139–156.

Las características que resumen este alto valor paisajístico identificado responde a las áreas más montañosas (con pendientes altas), coberturas vegetales conservadas (Bosque denso, ripario o vegetación secundaria), baja fragmentación o presencia de cuerpos de agua. Este enfoque permite incluir áreas con valor paisajístico que son ampliamente apreciadas por las comunidades del proyecto por sus elementos biofísicos y estructurales.

Estos criterios se consideraron con base en un análisis conjunto e iterativo, en el cual un criterio modifica la extensión de otro, a continuación se ejemplifica la aplicación de cada uno de estos criterios a lo largo del área de influencia definitiva de este componente:

Como criterio general para la delimitación del área de influencia definitiva, para los observadores permanentes identificados se calcularon los diferentes rangos de escala visual. Se delimitó entonces el área de influencia incluyendo a cada uno de los observadores cuyo el rango de visibilidad reciba un mayor impacto en su percepción del paisaje (dentro de 800 m principalmente), considerando la dirección de su visibilidad hacia la huella del proyecto y el análisis de visibilidad. Dependiendo de la distancia a la que se ubiquen los observadores respecto a la línea se delimita el área más extensa o más restringida a la huella (Figura 32).

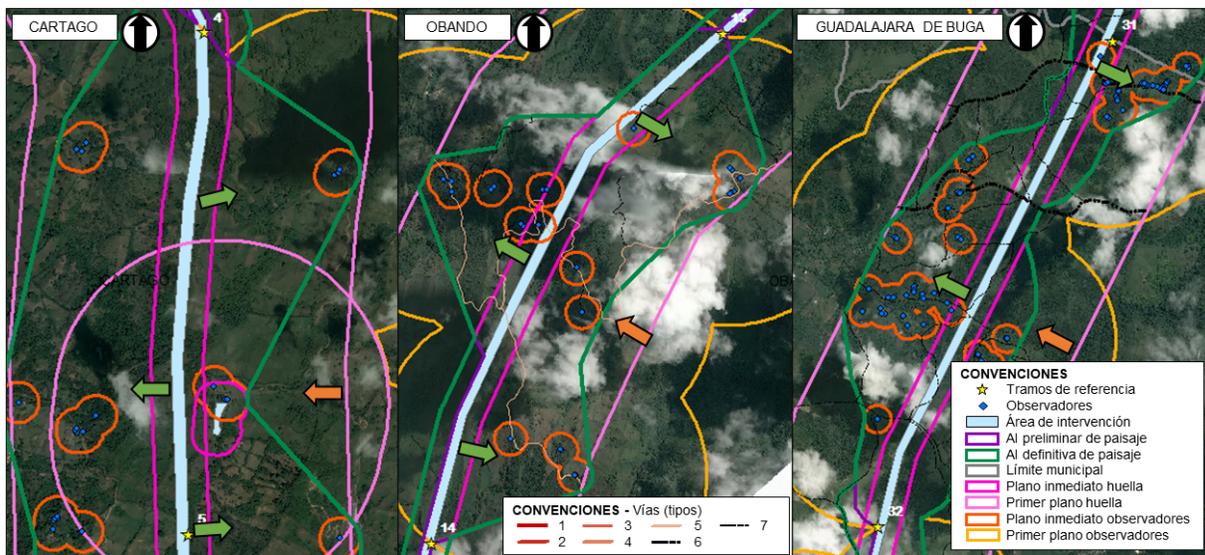


Figura 32. Ejemplo de criterios generales aplicados para la definición del AI definitiva de paisaje. Flechas verdes indican áreas donde se aumenta, flechas naranjas donde se restringe el AI.

Esto se ejemplifica en tres tramos aunque se aplica iterativamente para toda la delimitación del área. El tramo 4-5 (Cartago), 13-14 (Obando), 31-32 (Guadalajara de Buga) dadas sus pendientes moderadas, no se identificaron observadores cercanos a la huella del proyecto en distancias superiores a los 800 m, por lo tanto la delimitación se hace únicamente con estos observadores identificados. A partir de la escala visual calculada hacia la huella del proyecto, el límite del área está definido por los observadores más lejanos y su visibilidad (Figura 32).

Cuando solo se encuentra un observador o un grupo pequeño aislado (7 Cartago, 24-25 Bugalagrande) se consideró la presencia de observadores transitorios que pueden evidenciar el proyecto a lo largo de diferentes vías por las cuales cruza la huella del proyecto (Figura 33). De acuerdo a la presencia de vías y las unidades de paisaje, se seleccionó la vía que estuviera más cercana o más lejana a la huella del proyecto dado que esto permite seleccionar zonas con unidades de paisaje que aportan de forma importante al paisaje asociado al proyecto como se detalla más adelante. Se resalta que cuando no se identificó ningún tipo de observador dentro del primer plano a partir de la huella de proyecto, el área de influencia se limitó a incluir las zonas del plano inmediato, dado que esta área es el punto más crítico en términos de visibilidad y su percepción del paisaje.

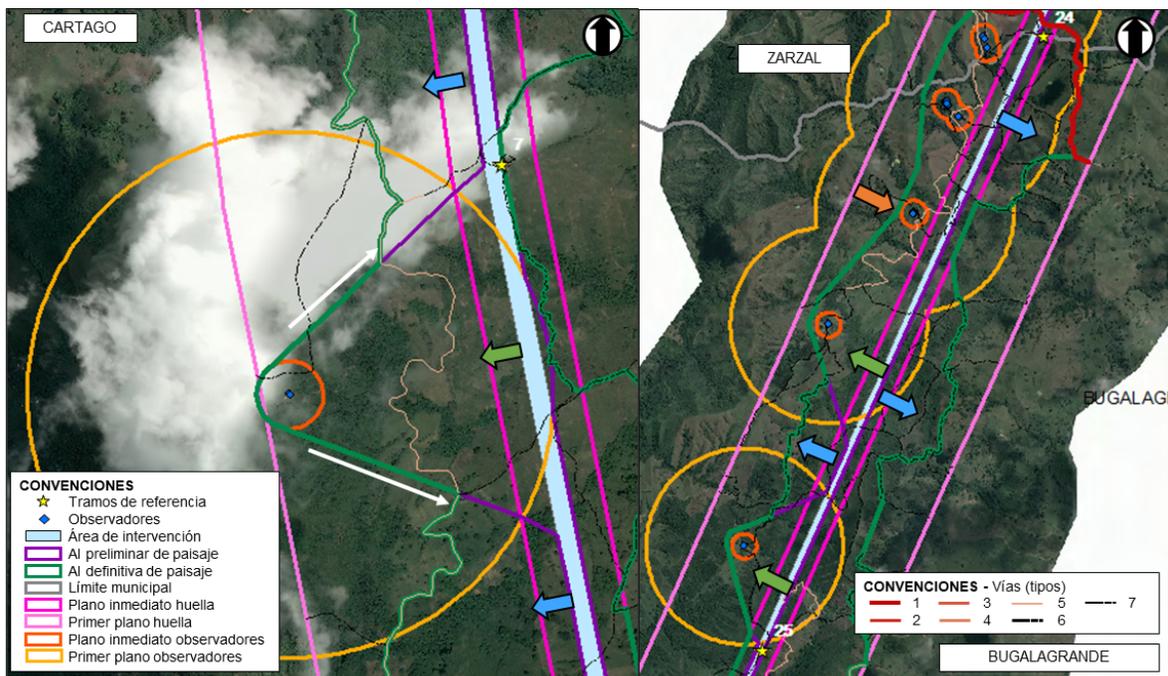


Figura 33. Ejemplo de áreas puntuales donde pocos observadores permiten aumentar el AI. Flechas blancas representan visibilidad hacia la línea, flechas verdes y naranjas donde

el área se aumenta o restringe respectivamente, las flechas azules donde se identifica una vía con visibilidad al proyecto.

Un caso adicional bajo esta serie de criterios se ejemplifica en los tramos 1-2 (Cartago), 33-34 (Guadalajara de Buga) o 36-37 (Guacarí), donde se identifica la presencia de observadores a una distancia mayor a los 800 m por la pendiente del terreno que facilita la visibilidad a estas mayores distancias (Figura 34). En estos casos, el área está delimitada bajo los criterios enunciados, incluyendo así áreas a más del primer plano de la huella del proyecto según la ubicación puntual de dichos observadores (Figura 35).

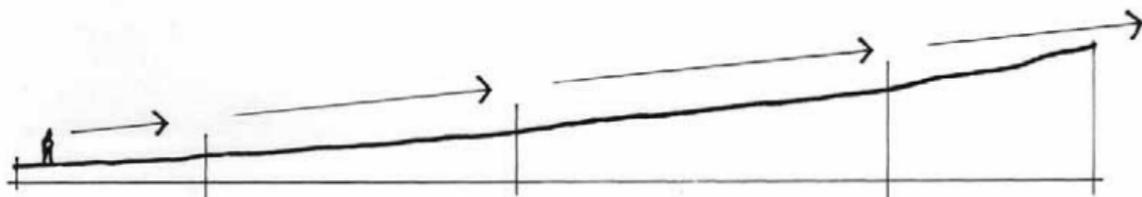


Figura 34. Aumento de visibilidad por la pendiente en el relieve.

Fuente: USDA. Landscape Aesthetics. A handbook for scenary management. (1995).

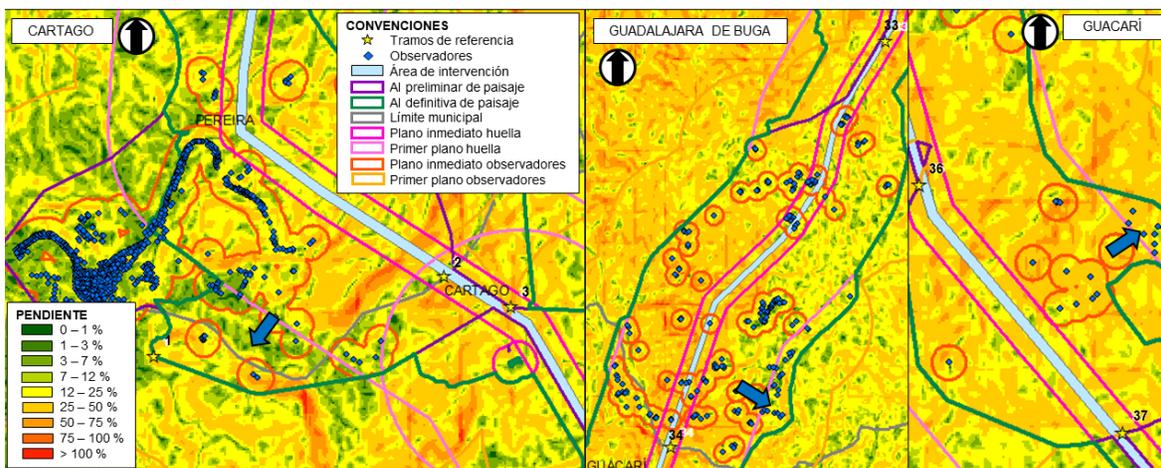


Figura 35. Ejemplos de áreas con mayor visibilidad de la línea de transmisión indicadas por flechas azules sobre el límite de los 800 m.

Dentro de la aplicación de criterios se tuvo en consideración la visibilidad desde los diferentes puntos de observación determinados a lo largo del recorrido del proyecto. Bajo esta perspectiva se pudieron identificar zonas cuyo relieve y concentración de observadores permitía una amplia visibilidad del proyecto (Figura 36, Guadalajara de Buga), mientras en otras áreas el relieve (ej. gran cantidad de montañas altas) o terrenos

muy planos no facilitan la visibilidad de los observadores dado que presenta más obstáculos visuales (ej. cultivos de caña) (Figura 36, San Pedro y Palmira).

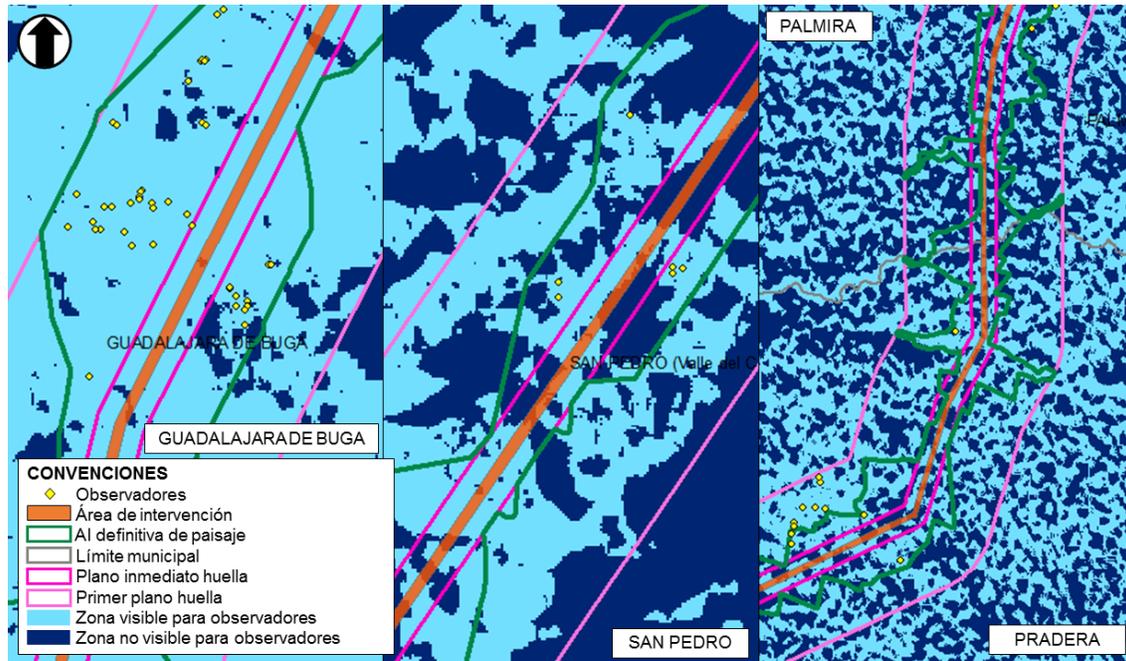


Figura 36. Análisis de visibilidad con base en cuencas visuales y observadores

A partir de la caracterización realizada, se identificaron zonas con alto grado de excelencia en términos de sus componentes biofísicos y estructurales (calidad paisajística alta) y áreas cuya capacidad de absorción visual es baja (fragilidad alta) resumidas en las unidades de paisajes. Estas unidades de paisaje permiten identificar áreas donde el impacto de percepción visual respecto a la ubicación del proyecto puede generar un impacto significativo. Áreas cuyas unidades reflejan una calidad y fragilidad visual moderada a baja, no cuentan con elementos que puedan verse afectados de forma significativa por la introducción de elementos discordantes como las torres.

En este sentido, la delimitación del área de influencia definitiva utilizó las **macrounidades** de paisaje como unidad que permitiera incluir áreas donde predominaran las unidades Aal, Amd, Abj, Mal. Por el contrario, áreas donde predominan el restante de **macrounidades** fueron en general excluidas considerando que no se verán afectadas en sus elementos estructurales por el desarrollo del proyecto, esto se ejemplifica en Tuluá en la Figura 37. Adicionalmente la priorización de unidades del paisaje permite incluir todos los sitios de interés paisajístico identificados en el área que contarán o no con un grado de excelencia o fragilidad del paisaje destacable (ver capítulo 5.4.2.3 Sitios de interés

paisajístico) y áreas adicionales cuyo valor (en general dado por el relieve, cuerpos de agua o coberturas naturales).

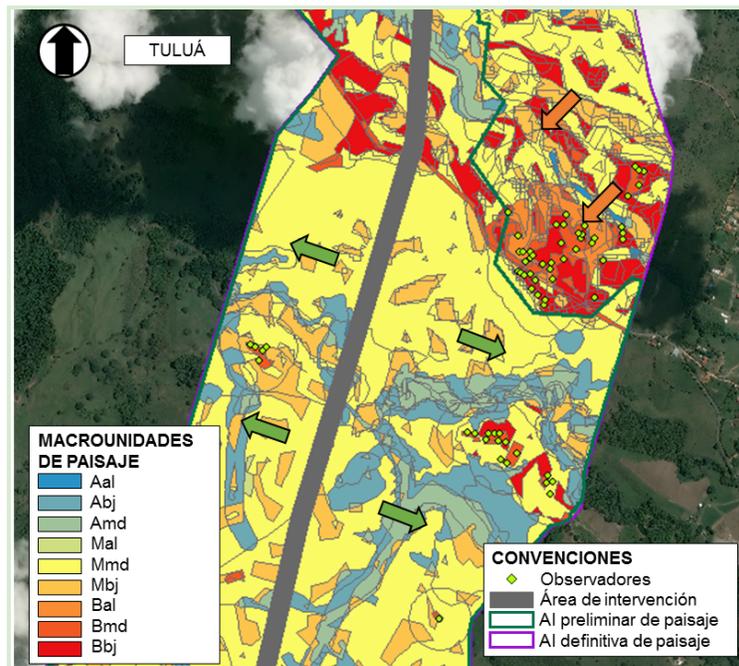


Figura 37. Ejemplos de áreas con predominancia de unidades de importancia paisajística incluidas (flechas verdes) o poca relevancia que fueron excluidas (flechas naranjas).

El área de influencia definitiva consideró con base en la visibilidad aportada por los observadores transitorios (vías) de acuerdo a las características de su paisaje definido dentro del marco de las unidades de paisaje identificadas (Figura 38). Un ejemplo se da en Candelaria, donde las macrounidades de paisaje tienden marcadamente a una baja calidad y fragilidad paisajística, el límite del área de influencia se restringió a las vías más cercanas con mayor flujo de personas a la huella del proyecto (tipo 4 y 7 en este caso) (Figura 38). En áreas donde se extendió el límite del área con base en unidades de paisaje de importancia y vías, se consideraron criterios previos como la escala visual.

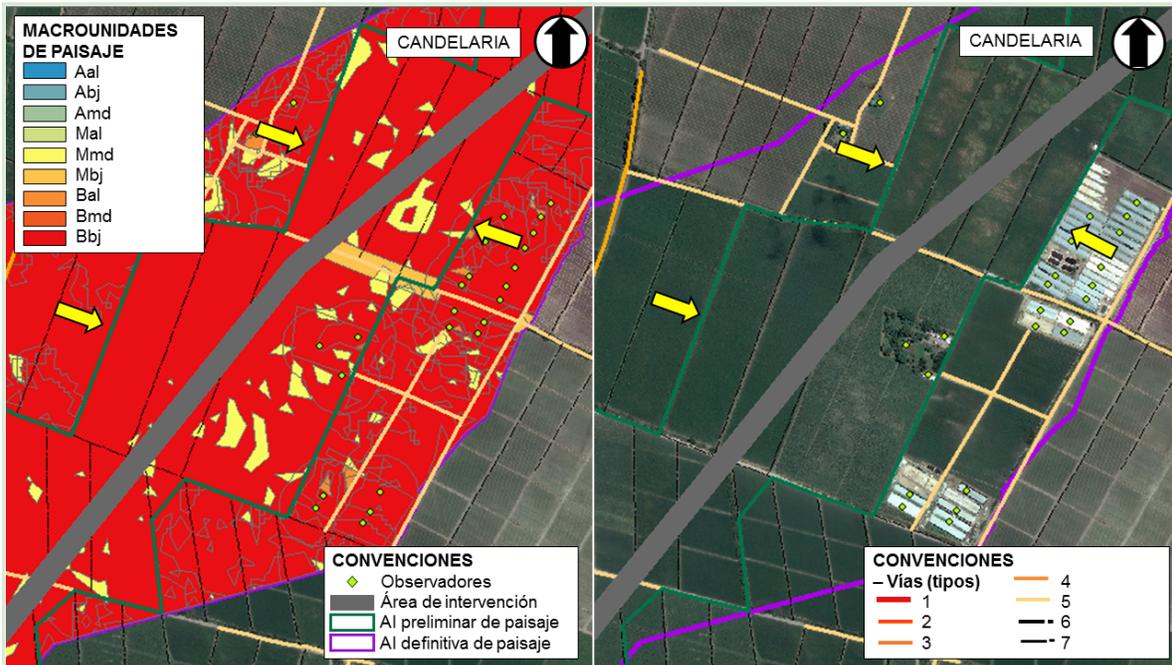


Figura 38. Ejemplos de delimitación a partir de unidades de paisaje y observadores transitorios respecto a la huella. Las flechas amarillas indican la vía más cercana a la huella del proyecto bajo la cual se restringe o amplía el área.

Casos a resaltar comprenden el casco urbano de Costa Rica en el municipio de Ginebra donde se evidenció en campo que la huella del proyecto de esta área no es visible para los observadores inicialmente identificados, por lo que se excluye del área definitiva de este componente (Figura 39). Por el contrario, áreas con gran cantidad de observadores, aunque estén ubicados en zonas planas como es el caso de Vallejuelo (Zarzal) y que cuenta internamente con una visibilidad limitada (ej. por visibilidad interrumpida por infraestructura), la alta cantidad de personas puede aumentar las posibilidades de percibir los cambios directos en el paisaje aún en zonas planas, por lo tanto se incluyen estos centros poblados.

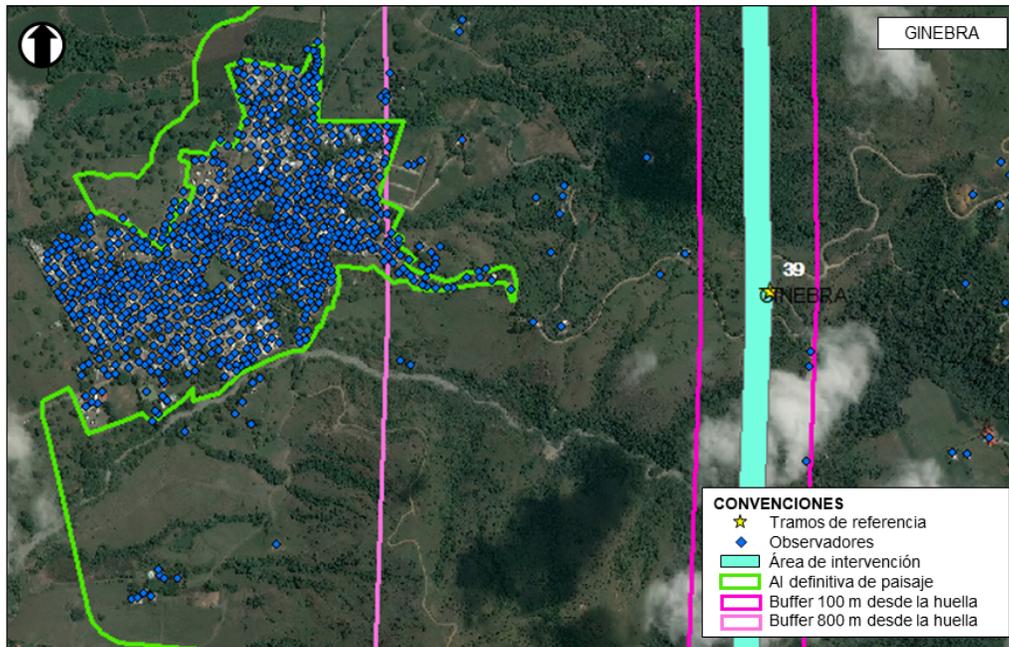


Figura 39. Figura Ubicación dentro del municipio de Ginebra de observadores dentro del alcance visual del primer plano.

Finalmente, las unidades territoriales incluidas dentro del área de influencia definitiva de paisaje corresponden con las unidades que comprende el área de influencia definitiva del medio socioeconómico. En la Figura 40 se presenta el área de influencia definitiva para el componente de paisaje (18210,66 ha), así mismo para visualizar mejor la información cartográfica, en el Anexo C2 se encuentra esta área de influencia definitiva con un mayor

detalle

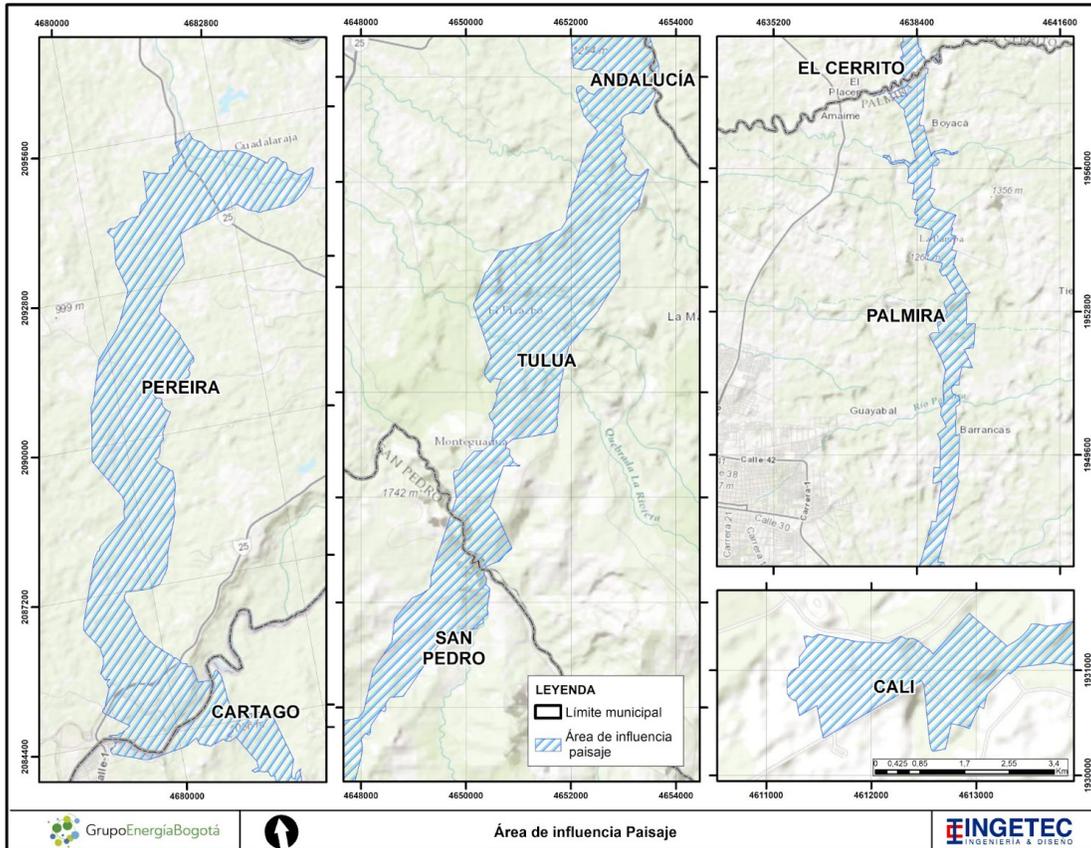


Figura 40. Área de Influencia definitiva componente paisaje.

4.4.2.2 Determinación del área de influencia del proyecto

De acuerdo con los criterios establecidos para cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, se establecieron unidades de análisis que se delimitaron en áreas geográficas concretas que se reflejan en las envolventes para cada uno de los medios, las cuales contienen todos y cada uno de los componentes analizados. Para la definición del área de influencia definitiva del proyecto se tuvo en cuenta los impactos significativos que se relacionan en la Tabla 29.

Tabla 29. Impactos significativos para el proyecto

| Medio - Componente | ID | Impacto |
|--------------------|-----------|---|
| Abiótico | EA-ABI-06 | Alteración a la calidad del suelo |
| Biótico | EA-BIO-01 | Afectación a coberturas naturales y seminaturales (Cambio en la distribución de la cobertura vegetal) |
| | EA-BIO-02 | Alteración a comunidades de flora amenazada y en veda |
| | EA-BIO-03 | Alteración de la fragmentación y conectividad de ecosistemas |
| | EA-BIO-04 | Alteración a comunidades de fauna terrestre |
| | EA-BIO-06 | Afectación a ecosistemas estratégicos |
| Socioeconómico | EA-SOC-02 | Generación y/o alteración de conflictos sociales |
| Paisaje | EA-PA-01 | Alteración en la percepción visual del paisaje |

4.4.2.2.1 Área de Influencia del proyecto

El área de traslape se corresponde al área donde se podrían manifestar los impactos a los medios y componentes, sin embargo es importante tener en cuenta que la zona fuera de las AI abiótica, biótica y paisaje hasta el límite del área de influencia socioeconómica podría ser receptora de impactos al medio socioeconómico únicamente. En consecuencia, se logró espacializar cada uno de los efectos de los elementos potencialmente importantes en cada medio y componente, en polígonos geográficos independientes para cada uno de ellos. En la Tabla 30 y en la Figura 41, se presenta la información de cada una de las áreas de influencia definidas por medio/componente y el resultado final.

Tabla 30. Áreas de influencia del proyecto

| Ítem | Área (ha) |
|--|-----------|
| Área de influencia abiótica | 1256,24 |
| Área de influencia biótica | 19467,42 |
| Área de influencia socioeconómica | 155198,67 |
| Área de influencia paisaje | 18210,66 |
| Envolvente resultante del cruce de las áreas de influencia (Área de influencia del proyecto) | 155198,67 |

En la Figura 41, en el Plano 0451701-PG-L-AINF-00-005 y en el Anexo C5 se presenta el área de influencia del Proyecto UPME 04-2014 Refuerzo Suroccidental a 500 kV La Virginia - Alférez.

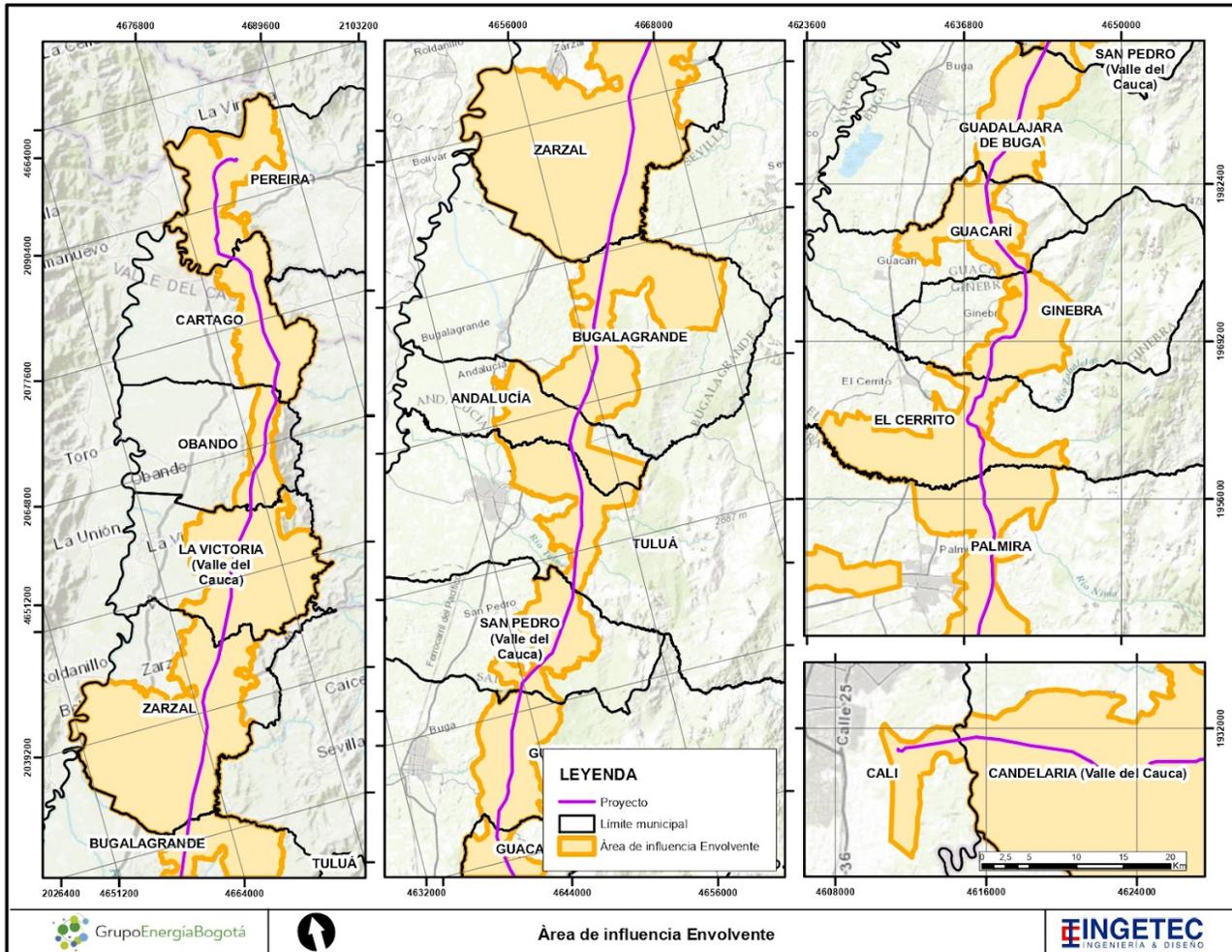


Figura 41. Área de influencia del proyecto

BIBLIOGRAFÍA

BUNKLEY, J., MCCLURE, C., KLEIST, N., FRANCIS, C., & BARBER, J. Anthropogenic noise alters bat activity levels and echolocation calls. En: Global Ecology and Conservation. 2015, 62-71.

CARVAJAL-COGOLLO, J & URBINA-CARDONA, N. PATRONES DE DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN DE REPTILES EN FRAGMENTOS DE BOSQUE SECO TROPICAL EN CÓRDOBA, COLOMBIA. En: Tropical Conservation Science. 2008, Vol.1, nro.4. pp. 397-416.

GUZMAN, A., MALDONADO-CHAPARRO, A., LÓPEZ-ARÉVALO, H., SÁNCHEZ-PALOMINO, P., MONTENEGRO, O. & Torres-Mora, M. Evaluación de la calidad del hábitat disponible para el chigüiro en el municipio de Paz de Ariporo, Casanare. 2013.

KEELEY, A., BEIER, P. & JENNESS, J. Connectivity metrics for conservation planning and monitoring. En: Biological Conservation. 2021, Vol.255. ISSN 0006-3207.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y The Nature Conservancy. 2012. Manual del Usuario para la herramienta MAFE Versión 2 - Mapeo de Fórmulas Equivalentes. Convenio de Asociación No. 25 del 2012.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS (2015). Decreto 1076 de 2015, Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS (2018), Guía para la Definición, Identificación y Delimitación Del Área de Influencia, Bogotá.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS (2018). Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, Bogotá.

MORRISON, M.L., B.G. M. & R.W. M. Wildlife habitat relationships. The University of Wisconsin Press, 1992.

ORDOÑEZ, C. & MEDINA, S. MODELO DE CALIDAD DE HÁBITAT Y CORREDORES PARA LA EVALUACIÓN Y MAPEO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL

COMPLEJO SIERRA MADRE DE CHIAPAS. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2017. 168 p.

PÉREZ TORRES, J. UN ÍNDICE PARA LA EVALUACIÓN DEL HÁBITAT DE AGOUTI TACZANOWSKI/1 (RODENTIA: AGOUTIDAE) EN ÁREAS DE BOSQUE ANDINO NUBLADO. Universitas Scientiarum, 2002. 7(1),51-60. ISSN: 0122-7483.

PETERSON, AT., SOBERÓN J., PEARSON, RG., RP, Anderson, MARTÍNEZ-MEYER, E., NAKAMURA, M. & BASTOS, Araújo. Ecological niches and geographic distributions. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2011. 328 pp.

SCHNEIDER-MAUNOURY, L., LEFEBVRE, V., EWERS, RM., MEDINA-RANGEL, GF., PERES, CA., SOMARRIBA, E., URBINA-CARDONA, N & PFEIFER, M. Abundance signals of amphibians and reptiles indicate strong edge effects in Neotropical fragmented forest landscapes. En: Biological Conservation. 2016, 200, 207-215.

SHARP, R., TALLIS, H.T., RICKETTS, T., GUERRY, A.D., WOOD, S.A., CHAPLIN-KRAMER, R., NELSON, E., ENNAANAY, D., WOLNY, S., OLWERO, N., VIGERSTOL, K., PENNINGTON, D., MENDOZA, G., AUKEMA, J., FOSTER, J., FORREST, J., CAMERON, D., ARKEMA, K., LONSDORF, E., KENNEDY, C., VERUTES, G., KIM, C.K., GUANNEL, G., PAPENFUS, M., TOFT, J., MARSIK, M., BERNHARDT, J., GRIFFIN, R., GLOWINSKI, K., CHAUMONT, N., PERELMAN, A., LACAYO, M. MANDLE, L., HAMEL, P., VOGL, A.L., ROGERS, L., BIERBOWER, W., DENU, D., and DOUGLASS, J. 2018. InVEST 3.7.0. The Natural Capital Project, Stanford University, University of Minnesota, The Nature Conservancy, and World Wildlife Fund.

STRATFORD, J. & STOUFFER, P. Forest fragmentation alters microhabitat availability for Neotropical terrestrial insectivorous birds. En: Biological Conservation. 2015. pp. 109-115.