

CONTENIDO

0.	RESUMEN	1
0.1	GENERALIDADES.....	1
0.1.1	Antecedentes y marco Normativo	2
0.1.2	Alcance de la Modificación.....	3
0.2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
0.2.1	Características del proyecto.....	5
0.2.2	Flujograma de actividades	7
0.2.3	Cronograma de actividades	7
0.2.4	Costos del proyecto	10
0.3	DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA.....	10
0.3.1	Área de Influencia físico-biótica	10
0.3.2	Medio Abiótico.....	15
0.3.2.1	Geología	15
0.3.2.2	Geomorfología	18
0.3.2.3	Suelos	23
0.3.2.4	Hidrología.....	37
0.3.2.5	Calidad del agua	38
0.3.2.6	Usos y usuarios.....	46
0.3.2.7	Hidrogeología.....	60
0.3.2.8	Geotecnia.....	75
0.3.2.9	Atmosfera.....	78
0.3.3	Medio Biótico.....	84
0.3.3.1	Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas	84
0.3.3.2	Ecosistemas terrestres.....	87
0.3.4	Medio socioeconómico.....	101
0.3.4.1	Área de influencia socioeconómica.....	101
0.3.4.2	Lineamientos de participación.....	104
0.3.4.3	Dimensión demográfica	109
0.3.4.4	Dimensión espacial	111
0.3.4.5	Dimensión económica	115
0.3.4.6	Dimensión cultural.....	117
0.3.4.7	Dimensión político administrativa.....	120

0.3.4.8	Tendencias del desarrollo	125
0.3.4.9	Información sobre población a reasentar	126
0.3.5	Paisaje	127
0.4	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	128
0.5	DEMANDA, USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES	132
0.6	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	136
0.6.1	Identificación de impactos con la comunidad.....	137
0.6.2	Análisis de resultados	139
0.7	EVALUACIÓN ECONÓMICA	146
0.8	ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL	148
0.9	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	153
0.10	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO.....	158
0.11	PLAN DE CONTINGENCIA	160
0.11.1	Análisis de Riesgos.....	163
0.12	PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL	165
0.13	Descripción de las actividades a ejecutar	165
0.14	PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%	166
0.15	PLAN DE COMPENSACIÓN	167
0.15.1	Área estimada para compensar	167

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 0-1 Áreas operativas que hacen parte de la Gerencia Sur.....	2
<i>Tabla 0-2 Estructura de capítulos versus estrategias de desarrollo.....</i>	<i>4</i>
Tabla 0-3 Etapas y actividades contempladas a realizar	5
Tabla 0-4 Cronograma estimado de las actividades a ejecutar dentro del proyecto	8
Tabla 0-5 Relación de actividades del alcance estimado.....	10
Tabla 0-6 Costos estimados para la realización del Proyecto.....	10
Tabla 0-7 Criterios de delimitación de área de influencia Físico – Biótica.....	12
Tabla 0-8 Recopilación de la información secundaria consultada.....	15
Tabla 0-9 Resumen de caracterización geológica del Área de influencia Físico – Biótica.....	17
Tabla 0-10 Recopilación de la información secundaria consultada.....	19
Tabla 0-11 Subunidades geomorfológicas en el área de influencia abiótica del polígono Occidente Norte	19
Tabla 0-12 Atributos morfométricos del área de influencia abiótica	21
Tabla 0-13 UCS área de influencia Físico – Biótica	24
Tabla 0-14 Clase agrológica unidades cartográficas de suelo	28
Tabla 0-15 Uso potencial del suelo	31
Tabla 0-16 Uso actual del suelo con sus respectivas áreas y porcentajes	31
Tabla 0-17 Conflictos de uso del suelo para el área de influencia Físico - Biótica.....	34
Tabla 0-18 Descripción conflictos.....	36
Tabla 0-19 Clasificación de cuencas en la subzona del Rio San Miguel.....	37
Tabla 0-20 Clasificación de cuencas en la subzona del Alto rio Putumayo.....	38
Tabla 0-21 Coordenadas de monitoreo puntos de captación	39
Tabla 0-22 Coordenadas de monitoreo puntos agua superficial	40
Tabla 0-23 Punto de vertimiento autorizado.....	43
Tabla 0-24 Coordenadas de monitoreo vertimientos.....	43
Tabla 0-25 Concesiones CORPOAMAZONÍA.....	47
Tabla 0-26 Usuarios identificados en campo	50
Tabla 0-27 Puntos de captación autorizados	53
Tabla 0-28 Punto de vertimiento autorizado.....	53
Tabla 0-29 Sistemas de abastecimiento de agua en las unidades territoriales menores	54
Tabla 0-30 Características de los acueductos veredales	55

Tabla 0-31 Manejo de aguas residuales en las unidades territoriales menores	57
Tabla 0-32 Clasificación de las unidades hidrogeológicas aflorantes a partir de las unidades geológicas para el Área Influencia	61
<i>Tabla 0-33 Comportamiento hidrogeológico de las unidades geológicas que intervienen dentro del modelo hidrogeológico conceptual.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 0-34 Valoración de la vulnerabilidad a la contaminación de las unidades acuíferas.</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 0-35 Evaluación de la vulnerabilidad a la contaminación de las unidades acuíferas en el Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 0-36 Categorías, descripción y áreas (ha y %) de zonificación geotécnica para el Área de influencia Físico – Biótica.....</i>	<i>75</i>
Tabla 0-37 Estaciones meteorológicas utilizadas en el área del proyecto	78
Tabla 0-38 Relación de estaciones vs variables climáticas.....	79
Tabla 0-39 Biomas Presentes en el Área de Influencia Físico - Biótica	85
Tabla 0-40 Coberturas de la tierra en el área de influencia Físico – Biótica	86
Tabla 0-41 Distribución de ecosistemas en el Área de influencia Físico – Biótica	87
<i>Tabla 0-42 Número de parcelas, cantidad de forófitos.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 0-43 Resultados generales de la riqueza y abundancia de las especies por Bioma</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 0-44 Resultados generales de la preferencia asociada al forófito por Bioma.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 0-45 Resultados generales de la estratificación de las especies epífitas por Bioma.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 0-46 Número de parcelas y error de muestreo dentro del área de influencia del proyecto para especies NO VASCULARES de hábito EPÍFITO.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 0-47 Número de parcelas y error de muestreo dentro del área de influencia del proyecto para especies NO VASCULARES de hábito RUPÍCOLA.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 0-48 Número de parcelas y error de muestreo dentro del área de influencia del proyecto para especies NO VASCULARES de hábito TERRESTRE</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 0-49 Número de parcelas y error de muestreo dentro del área de influencia del proyecto para especies VASCULARES de hábito EPÍFITO</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 0-50 Valores socioculturales, endémicos, exóticos, vedados y/o amenazados</i>	<i>97</i>
Tabla 0-51 Área de Influencia para el componente socioeconómico	101
Tabla 0-52 Encuentros con autoridades departamentales, alcaldías y comunidades en el marco de los lineamientos de participación	105
Tabla 0-53 Cronograma de reuniones de refuerzo de los lineamientos de participación	107
Tabla 0-54 Resumen de caracterización demográfica	109
Tabla 0-55 Resumen de caracterización espacial.....	111
Tabla 0-56 Resumen de la caracterización económica.....	115

Tabla 0-57 Resumen de la caracterización cultural.....	117
Tabla 0-58 Resumen de la caracterización político administrativa.....	120
Tabla 0-59 Resumen de las tendencias de desarrollo municipales.....	125
Tabla 0-60 Resumen sobre las unidades sociales identificadas	126
<i>Tabla 0-61 Zonificación Ambiental.....</i>	<i>128</i>
<i>Tabla 0-62 Zonificación ambiental en el Área de Influencia Físico-Biótica del EIA para la modificación parcial del PMAI en el Área de Occidente – Polígono Occidente Norte</i>	<i>130</i>
<i>Tabla 0-63 Alternativas de recursos naturales planteadas para la modificación del EIA</i>	<i>132</i>
Tabla 0-64 Periodos de retorno para el diseño en obras de drenaje vial	134
Tabla 0-65 Obras de drenaje de acuerdo con el caudal pico	134
Tabla 0-66 Áreas a intervenir por estrategias de desarrollo	135
Tabla 0-67 Volumen total y comercial – Solicitud de Autorización CORPOAMAZONIA	135
Tabla 0-68 Identificación de impactos escenario futuro en la comunidad -Homologación	137
Tabla 0-69 Identificación de impactos significativos.....	146
Tabla 0-70 Zonificación de manejo ambiental del EIA para la Modificación Parcial del PMAI de la Gerencia Sur para el Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte.....	150
Tabla 0-71 Zonificación de manejo ambiental en el Área de Influencia Físico-Biótica del EIA para la modificación parcial del PMAI en el Área de Occidente – Polígono Occidente Norte	153
Tabla 0-72 Programas de manejo ambiental	154
Tabla 0-73 Programas de seguimiento y monitoreo del proyecto	159
Tabla 0-74 Alcance del Plan de Compensación.....	167
Tabla 0-75 Área a compensar	168

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 0-1 Localización de las Áreas de Interés para el Desarrollo de la Superintendencia de Operaciones de Putumayo - SOP	3
Figura 0-2 Flujograma de las actividades a desarrollar propuesto por ETSA S. A. S.	7
Figura 0-3 Área de influencia Físico - Biótica	11
<i>Figura 0-4 Unidades geológicas en el área de influencia Físico – Biótica – Polígono Occidente Norte</i>	<i>18</i>
Figura 0-5 Subunidades geomorfológicas en área de influencia Físico - Biótica	21
Figura 0-6 Gráfico circular con el inventario de procesos morfodinámicos realizado en el área de influencia preliminar del componente geomorfológico	23
Figura 0-7 <i>Puntos de muestreo área de influencia Físico - Biótica</i>	<i>27</i>
Figura 0-8 Ubicación puntos de monitoreos-Captación.....	39
Figura 0-9 Definición de monitoreos.....	40
Figura 0-10 Ubicación puntos de monitoreos cuerpos Lótico y Lénticos.....	42
Figura 0-11 Concesiones y Usos dentro de las cuencas del proyecto según CORPOAMAZONIA..	49
Figura 0-12 Usuarios identificados en campo asociados a las captación y punto de vertimiento	51
Figura 0-13 Usuarios reportados por CORPOAMAZONIA e identificados en campo asociados a las captaciones y vertimiento.....	52
<i>Figura 0-14 Cartografía hidrogeológica del Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte</i>	<i>62</i>
<i>Figura 0-15 Interpretación sísmica Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte (Corte A-Á)</i>	<i>63</i>
<i>Figura 0-16 Interpretación sísmica Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte (Corte B-B)</i>	<i>64</i>
<i>Figura 0-17 Corte estructural esquemático del Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte (Corte B-B).....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 0-18 Representación tridimensional del modelo hidrogeológico conceptual del Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte</i>	<i>68</i>
<i>Figura 0-19 Correlación estratigráfica Campo Caribe (Tope Caballos).....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 0-20 Correlación estratigráfica Campo Caribe (Tope Caballos).....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 0-21 Correlación estratigráfica Campo Caribe (Tope Caballos).....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 0-22 Criterios usados para la evaluación de la vulnerabilidad a la contaminación de las unidades acuíferas presentes en el Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte</i>	<i>74</i>
<i>Figura 0-23 Zonificación geotécnica para el Área de Influencia Físico - Biótica – Polígono Occidente Norte</i>	<i>77</i>
Figura 0-24 Localización Estaciones Meteorológicas.....	80

<i>Figura 0-25 Conectividad para las Coberturas del proyecto</i>	90
<i>Figura 0-26 Puntos de monitoreo caracterización de epifitas</i>	92
<i>Figura 0-27 Área de Influencia definitiva para el componente socioeconómico con bases cartográficas de los PBOT de Orito y Valle del Guamuez</i>	102
<i>Figura 0-28 Área de Influencia definitiva para el componente socioeconómico</i>	104
<i>Figura 0-29 Zonificación Ambiental en el Área de Influencia Físico-Biótica del EIA para la modificación parcial del PMAI en el Área de Occidente – Polígono Occidente Norte</i>	131
<i>Figura 0-30 Número de interacciones de carácter positivo y negativo en cada medio</i>	139
<i>Figura 0-31 Porcentaje de interacciones generadas por medio</i>	140
<i>Figura 0-32 Número de interacciones generadas por las actividades del proyecto</i>	140
<i>Figura 0-33 Interacciones de impactos por carácter Medio Abiótico</i>	141
<i>Figura 0-34 Interacciones de impactos por carácter Medio Biótico y Paisaje</i>	142
<i>Figura 0-35 Interacciones de impactos por carácter Medio Socioeconómico</i>	143
<i>Figura 0-36 Relación de la zonificación de manejo de la actividad / Niveles de sensibilidad/importancia (S/I)</i>	149
<i>Figura 0-37 Zonificación de manejo ambiental del proyecto</i>	152
<i>Figura 0-38 Distribución de categorías de zonificación de manejo ambiental</i>	153
<i>Figura 0-39 Descripción gestión del riesgo en el proyecto</i>	162
<i>Figura 0-40 Metodología análisis y evaluación de amenazas, vulnerabilidad, exposición y riesgo</i>	163
<i>Figura 0-41 Programa de ejecución tipo para el plan de abandono del polígono Occidente Norte</i>	166

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 0-1 Aljibe - Predio Vías del socorro.....	53
Fotografía 0-2 Aljibe - Predio Caribe.....	53
Fotografía 0-3 Quebrada El Azul.....	54
Fotografía 0-4 Quebrada El Azul.....	54
Fotografía 0-5 Aljibe en vereda Alto Güisia.....	56
Fotografía 0-6 Tanque elevado en vereda Alto Güisia.....	56
Fotografía 0-7 Tubería de descarga Predio Vías del socorro.....	57
Fotografía 0-8 Tubería de descarga.....	57
Fotografía 0-9 Actividad pecuaria.....	59
Fotografía 0-10 Cultivo de plátano.....	59
Fotografía 0-11 Cultivo de pimienta.....	59
Fotografía 0-12 Piscicultura.....	60
Fotografía 0-13 Piscicultura.....	60

0. RESUMEN

0.1 GENERALIDADES

El Área de Desarrollo de Occidente, actualmente operada por ECOPETROL S.A. es la encargada de la coordinación, desarrollo y producción en los departamentos del Huila, Meta, Nariño y Putumayo, los cuales pertenecen al departamento de producción del Putumayo PPU, en los cuales actualmente se generan 33.12 bbls en la Batería Caribe, ubicada en el norte del polígono de Occidente Norte, área de interés para el desarrollo en el presente EIA.

Considerando la importancia que tiene para la industria de hidrocarburos y para la economía regional y Nacional, ECOPETROL S.A, dentro de sus proyecciones contempla continuar su operación en la zona y ampliar la exploración de sus yacimientos a través de la actualización de nuevos procesos y tecnologías, con el fin de incrementar la producción y mejorar a través de la infraestructura existente y proyectada los sistemas de tratamiento, almacenamiento y producción de las formaciones existentes en la zona en especial la formación (Abanico Guamuez – perteneciente al polígono de Occidente Norte).

Los yacimientos que forman parte del Área Operativa de Occidente corresponden a la formación Caballos, Pepino y abanico guamuez; de acuerdo con la Resolución 257 de 2014, en el estudio se señala que la Formación Villeta es la roca generadora y las formaciones Caballos y Pepino corresponden a las rocas almacenadoras, donde los niveles de arcillolitas de las Formaciones Villeta, Caballos y Orito figuran como rocas de sello.

En la actualidad, la producción en la batería Caribe se caracteriza por tener una gravedad API ≥ 26 ≤ 50 , con un BSW de 0,5 % (cantidad de agua y sedimento que se encuentra emulsificado o suspendido en el crudo, combustóleo u otro hidrocarburo pesado; se debe determinar mediante pruebas de laboratorio sobre una muestra representativa del líquido); un contenido de sal PTB ≤ 20 y un contenido de azufre $\leq 0,723$ de % en peso de acuerdo a ASTM 4294; se aclara que ** El contenido de sal se actualiza y reporta al día siguiente de realizado el despacho, así mismo, ** El contenido de azufre reportado para los despachos, corresponde al valor reportado en el "Resumen Mensual Sobre Producción y Movimiento de Petróleo" más reciente y aprobado por la Dirección de Hidrocarburos del Ministerio de Minas y Energía.*

El objetivo principal de los procesos desarrollados al interior del polígono de Occidente Norte y en especial en la Batería Caribe, es recibir los fluidos (crudo+agua+gas) producidos por los pozos del campo Caribe y campo Sucio, para tratarlos y dejarlos en condiciones de venta para el caso del crudo, de vertimiento o inyección para el caso del agua y de quema para el caso del gas; es por esto que dentro de las estrategias planteadas al interior del presente EIA, se hace necesario también considerar la inyección de fluidos, a través del Recobro No Térmico donde se pretende incluir (agua, agua mejorada y/o gas).

En este contexto se hace indispensable la implementación de las diferentes estrategias con el fin de generar la sostenibilidad socio económica, operativa, financiera y ambiental del negocio, encaminada a la mejora continua de los procesos al interior del área de desarrollo de occidente y en especial para el área del polígono de Occidente Norte. En proporción al alcance del proyecto, el presente Estudio de Impacto Ambiental - EIA describe las etapas y actividades, cronograma, estructura organizacional, personal requerido y costos estimados para las estrategias de desarrollo necesarias para el avance del campo de producción de Occidente Norte y las áreas operativas contenidas en el mismo; así mismo contempla, los aspectos técnicos de las mismas tácticas, las cuales se encuentran descritas en detalle en el numeral 2.2.2. Estrategias de desarrollo del presente documento.

0.1.1 Antecedentes y marco Normativo

La historia de la exploración y explotación de hidrocarburos se remite al año 1941, año en el que la Empresa Texas Petroleum Company inició la exploración sísmica en el departamento de Putumayo y en el 1944 la compañía inicia los trabajos de exploración en la cuenca sedimentaria de Orito. Sin embargo, la etapa exploratoria sólo se cumplió hasta el año de 1963 con la perforación del Pozo Orito -1, descubridor del campo. La Texas Petroleum operó el campo hasta noviembre de 1979 cuando pasó a ser propiedad de ECOPETROL por negociación directa. La empresa lo dio en operación a la compañía petrolera del Río Panamá y desde 1981 decidió operarlo directamente, para lo cual se conformó el Distrito Sur, que en 1997 se transformó en la Gerencia Sur.

Posteriormente, en el año 2000 ECOPETROL presenta ante la autoridad ambiental la solicitud para el establecimiento del Plan de Manejo Ambiental Integral para las áreas operativas de Orito, Sur, Nororiente y Occidente, ante lo cual el Ministerio de Medio Ambiente solicita Información complementaria que es allegada por la empresa el 03 de abril de 2001. En respuesta a lo anterior, el entonces Ministerio del Medio Ambiente establece el Plan de Manejo Ambiental Integral el 14 de noviembre de 2001, mediante la Resolución 1037 de ese año.

Años más tarde, en 2007, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial efectuó el control y seguimiento al proyecto y estableció la obligación de unificar los planes de manejo para todas las áreas operativas de la Gerencia Sur. Como respuesta a esta exigencia, Ecopetrol remitió el 25 de febrero la Actualización del Plan de Manejo Ambiental Integral, el cual fue establecido en el año el 14 de marzo de 2014 mediante Resolución 0257 de 2014 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. La citada Resolución además de que ratifica la integración de las cuatro (4) áreas operativas en un solo Plan de Manejo Ambiental, establece las actividades e infraestructura petrolera de cada una de las áreas operativas, indica que la totalidad de los permisos de uso y aprovechamiento de recursos deberán tramitarse ante CORPOAMAZONIA, modifica la zonificación de manejo ambiental y establece nuevos condicionamientos a las fichas de manejo y plan de contingencia.

En la **Tabla 0-1** se menciona el área total de cada una de las cuatro (4) áreas operativas que hacen parte de la Gerencia Sur, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 0257 del 14 de marzo 2014.

Tabla 0-1 Áreas operativas que hacen parte de la Gerencia Sur

ÁREA PARA EL DESARROLLO	ÁREA TOTAL (ha)
Área Nororiente Sector Norte	16.244
Área Nororiente Sector Sur	
Área Occidente	40.282
Área Orito	17.210
Área Sur	23.882

Fuente: Resolución 0257 del 14 de marzo 2014.

El 28 de marzo de 2017, el ANLA emitió la Resolución 0311, la cual modifica el artículo primero de la Resolución 257 de 2014 en el sentido de adicionar el área de producción Quriyana; modifica el artículo cuarto con el fin de adicionar unos elementos de protección para la zonificación de manejo ambiental para el proyecto; modifica el artículo quinto en el sentido de adicionar fichas al Plan de Manejo Ambiental aplicadas al área de producción Quiriayana, entre otros.

En la **Figura 0-1** se muestra la ubicación espacial de las áreas de Interés para el Desarrollo de la Superintendencia de Operaciones de Putumayo – SOP.

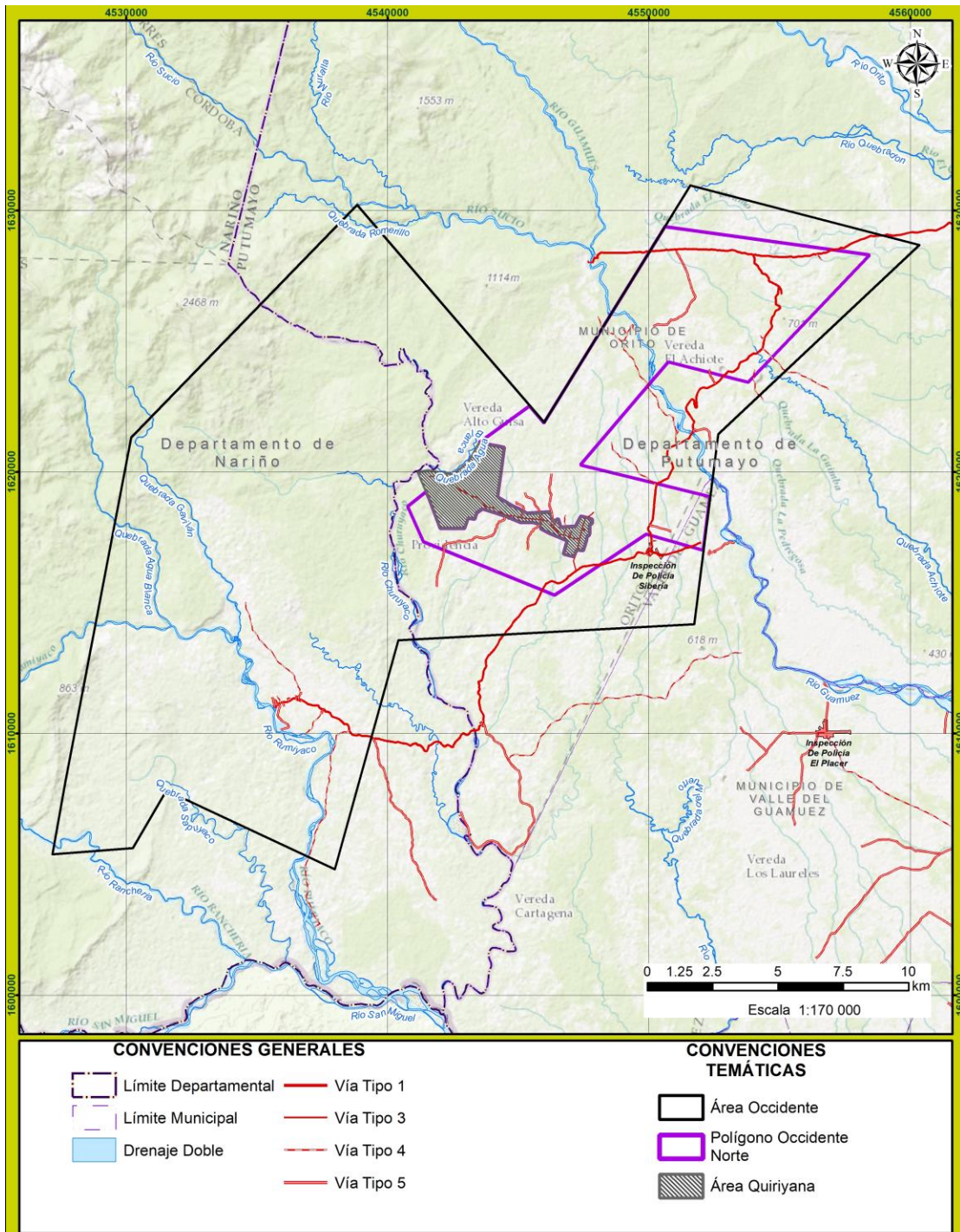


Figura 0-1 Localización de las Áreas de Interés para el Desarrollo de la Superintendencia de Operaciones de Putumayo - SOP

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.1.2 Alcance de la Modificación

El alcance de esta modificación se enmarca en las estrategias objeto de solicitud de licencia ambiental, mencionadas en la **Tabla 0-2**, las necesidades de recursos naturales y permisos

ambientales se pueden evidenciar al detalle en el Capítulo 4. Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales, del presente EIA.

Tabla 0-2 Estructura de capítulos versus estrategias de desarrollo

Estructura del capítulo.	Estrategias de desarrollo objeto de solicitud de licencia ambiental	Cantidades solicitadas
2.2.2.1 Vías de acceso al área y locaciones	Mantenimiento y adecuación de las vías existentes que se requieran para las actividades planeadas.	<u>Hasta 47,21 km</u>
	Construcción de locaciones nuevas.	Hasta 10 de hasta 5 ha.
	Adecuación, mantenimiento y/o ampliación de las locaciones existentes.	Hasta 5 ha.
	Construcción y mantenimiento de vías de acceso, para las nuevas locaciones (5 m de ancho efectivo de rodadura, más derecho de vía).	Hasta 20 Km
	Construcción de las Obras de drenaje y de paso sobre fuentes de agua.	En infraestructura existente y proyectada.
	Construcción de ZODMES con áreas aproximadas de 1,4 ha.	5 fuera de las locaciones y 1 por cada locación nueva, para un total de 15.
2.2.2.2 Perforación de pozos	Perforación de hasta 25 pozos. Se perforarán desde las locaciones nuevas y existentes. Locaciones de hasta 5 ha.	Hasta 25 pozos total (Máximo 8 por locación)
2.2.2.3 Trabajos en pozo	Reacondicionamiento de Pozos: Ejecución de actividades de Workover, Well Service, reentry.	Pozos existentes y proyectados.
2.2.2.4 Líneas de flujo	Construcción y mantenimiento de líneas de flujo: Hasta 100 kilómetros de hasta 12".	Hasta 100 kilómetros (Corredores nuevos y existentes) de 12". *DDV entre 12 y 20m
2.2.2.5 Facilidades de producción	Ampliación de la capacidad de recibo y tratamiento de crudo de la Batería Caribe.	Ampliación de La capacidad de recibo hasta 6000 BFPD en escenario Primario y 8200 BFPD en escenario Secundario. Para el tratamiento de crudo en un Tanque Gun Barrel hasta de 3700 Bbls.
	TEAS: Dichas teas se diseñan y ubican de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente en materia de emisiones atmosféricas por fuentes fijas.	De acuerdo con las necesidades del proyecto.
2.2.2.6 Inyección	Inyección del agua producida en pozos nuevos y/o existentes	<u>De los 25 pozos proyectados, hasta 5 ya sea para inyección/reinyección, en plataformas nuevas o existentes.</u>
	Recobro primario, secundario y terciario. Se tiene planteado la reinyección del agua producida y en una segunda fase se inyectará el CO2 producido por el campo.	
2.2.2.7 Generación, distribución y transmisión de energía eléctrica	Construcción, operación y/o mantenimiento del sistema de electrificación: Red eléctrica, generación y distribución de red de media (1 a 36 Kv) y alta tensión (115 Kv) desde el centro de generación eléctrica a las nuevas plataformas y a las plataformas existentes	*Hasta 60 kilómetros de media y alta tensión.
	Construcción de un centro de generación eléctrica en tres fases (Autogeneración con diésel, autogeneración con gas e interconexión sistema eléctrico nacional). Construcción de subestaciones eléctricas entre locaciones existentes y a construir en las áreas de plataforma.	Un (1) centro de generación y subestaciones eléctricas de acuerdo a las necesidades del campo.
	Iniciativas de uso de energía fotovoltaica cuyas facilidades se establezcan por zonificación ambiental	<u>Hasta en dos (2) de las diez (10) locaciones nuevas de hasta 5,0 Ha cada una. Su ubicación se realizará de acuerdo a las necesidades del proyecto.</u>

Fuente: Ecopetrol S.A. - adaptado por ETSA S.A.S., 2022

0.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

0.2.1 Características del proyecto

Para llevar a cabo las estrategias de desarrollo planteadas anteriormente, se contempla implementar etapas y actividades con nuevas tecnologías a desarrollar; se identifican cuatro (4) etapas a saber: *actividades transversales*, *etapa constructiva*, *etapa de operación*, y *etapa de abandono y restauración final*, las cuales serán ejecutadas de forma simultánea durante la ejecución de las fases a desarrollar al interior del polígono de Occidente Norte.

Las actividades se desarrollarán en cuatro etapas así:

Tabla 0-3 Etapas y actividades contempladas a realizar

ETAPA	ACTIVIDAD	No	ACTIVIDADES A DESARROLLAR
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	ACTIVIDADES PRE - OPERATIVAS	1	Información y Comunicación a autoridades y comunidad
		2	Adquisición de bienes y servicios
		3	Negociación de predios y/o servidumbres
		4	Contratación y capacitación de personal
		5	Transporte y movilización de maquinaria, materiales, equipos y personal
		6	Manejo y Captación de agua superficial
		7	Generación y Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales
		8	Generación y Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales
		9	Generación de energía eléctrica convencional (Gas/Diésel)
		10	Generación de energía solar fotovoltaica
		11	Instalación y operación de instalaciones de apoyo
		12	Operación de maquinaria y equipos
ETAPA CONSTRUCTIVA	OBRAS CIVILES (vías, plataformas, facilidades, líneas de flujo, líneas eléctricas, zodmes)	13	Localización y replanteo
		14	Operación de maquinaria y equipos de construcción
		15	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote
		16	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)
		17	Construcción, ampliación y/o adecuación de obras de drenaje
		18	Construcción, ampliación y/o adecuación de obras en concreto
		19	Construcción, ampliación y/o adecuación de obras para ocupaciones de cauce
		20	Construcción, ampliación y/o adecuación de cruces especiales
		21	Construcción y/o adecuación de ZODME y/o Áreas para el acopio y manejo de cortes de perforación
		LÍNEAS Y FACILIDADES MECANICAS Y ELECTRICAS	22
	23		Construcción y montaje de facilidades operativas eléctricas
	24		Construcción y montaje de facilidades operativas mecánicas
	25		Pruebas y ensayos no destructivos (END)
	26		Pruebas hidrostáticas

ETAPA	ACTIVIDAD	No	ACTIVIDADES A DESARROLLAR
ETAPA DE OPERACIÓN	PERFORACIÓN Y TRABAJO EN POZOS	27	Instalación de equipos de perforación
		28	Perforación con lodo base agua / aceite
		29	Operación del taladro de perforación y desarrollo de las actividades propias de perforación
		30	Cementación y registros
		31	Manejo y disposición de cortes y lodos base agua / aceite
		32	Reacondicionamiento (Actividades de Work over)
		33	Instalación y operación de quemadores y/o Teas
	PRUEBAS DE PRODUCCIÓN	34	Pruebas Cortas
		35	Pruebas Extensas
	IINYECCIÓN DE FLUIDOS (AGUA, AGUA MEJORADA Y/O GAS	36	Operación de facilidades de tratamiento e inyección de fluidos
		37	Inyección de fluidos - Recobro No Térmico (agua, agua mejorada y/o gas)
	FACILIDADES DE PRODUCCIÓN Y OPERACIÓN	38	Sistema de recolección, separación y tratamiento de crudo
		39	Operación y mantenimiento del sistema de tratamiento e inyección de agua residual industrial SIAR
		40	Operación de quemadores y/o Teas
		41	Operación de líneas de flujo e infraestructura asociada (estación de bombeo- entre otras)
		42	Operación de sistemas de suministro de energía eléctrica de media y alta tensión.
	MANTENIMIENTO	43	Mantenimiento y/o rehabilitación de vías de acceso existentes
		44	Mantenimiento de las facilidades de producción y operación, plataformas multipozo, inyección, infraestructura y equipos
		45	Mantenimiento de pozos (Actividades de well services)
		46	Mantenimiento del sistema de suministro de energía eléctrica
		47	Mantenimiento e inspección de líneas de flujo
48		Poda, rocería y limpieza	
ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL	DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL	49	Demolición, desmantelamiento y retiro de instalaciones e infraestructura
		50	Cierre y abandono de pozos
		51	Cierre de piscinas y/o retiro de tanques
		52	Limpieza final de áreas
		53	Obras de estabilización y control de erosión
		54	Restauración paisajística, reconfiguración del terreno, empedrado y/o revegetalización final
		55	Cierre de compromisos y obligaciones

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

En el Capítulo 2 correspondiente a descripción del proyecto del presente EIA (Estudio de Impacto Ambiental) se puntualiza en detalle cada una de estas actividades asociadas a las estrategias de

desarrollo del proyecto con sus diferentes alcances técnicos, especificaciones y demás que haya lugar; asimismo, se citan los detalles de la infraestructura existente, las estrategias de desarrollo planteadas para mejorar la infraestructura existente y proyectada, y se dan lineamientos para el abandono y restauración final.

Finalmente, la presente modificación pretende mejorar los diferentes procesos existentes en el área y solicitar con las actividades del presente EIA, las respectivas autorizaciones para desarrollar en las diferentes etapas, las actividades de exploración, perforación, capacidad de recolección, tratamiento y disposición de crudo y derivados propios del petróleo para incrementar el beneficio económico y regional de las áreas operativas pertenecientes a la Gerencia Sur en el departamento del Putumayo, y en general obtener los beneficios propios de la industria de hidrocarburos a nivel Nacional.

0.2.2 Flujograma de actividades

En la **Figura 0-2** se presenta el flujograma de las actividades a ejecutar para el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) encaminado a la modificación parcial del PMAI de la Gerencia Sur - Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte. Este flujograma es acorde al listado de estrategias de desarrollo propuestas y será analizado y aprobado con la operación del proyecto cuando se vaya a dar inicio de este.

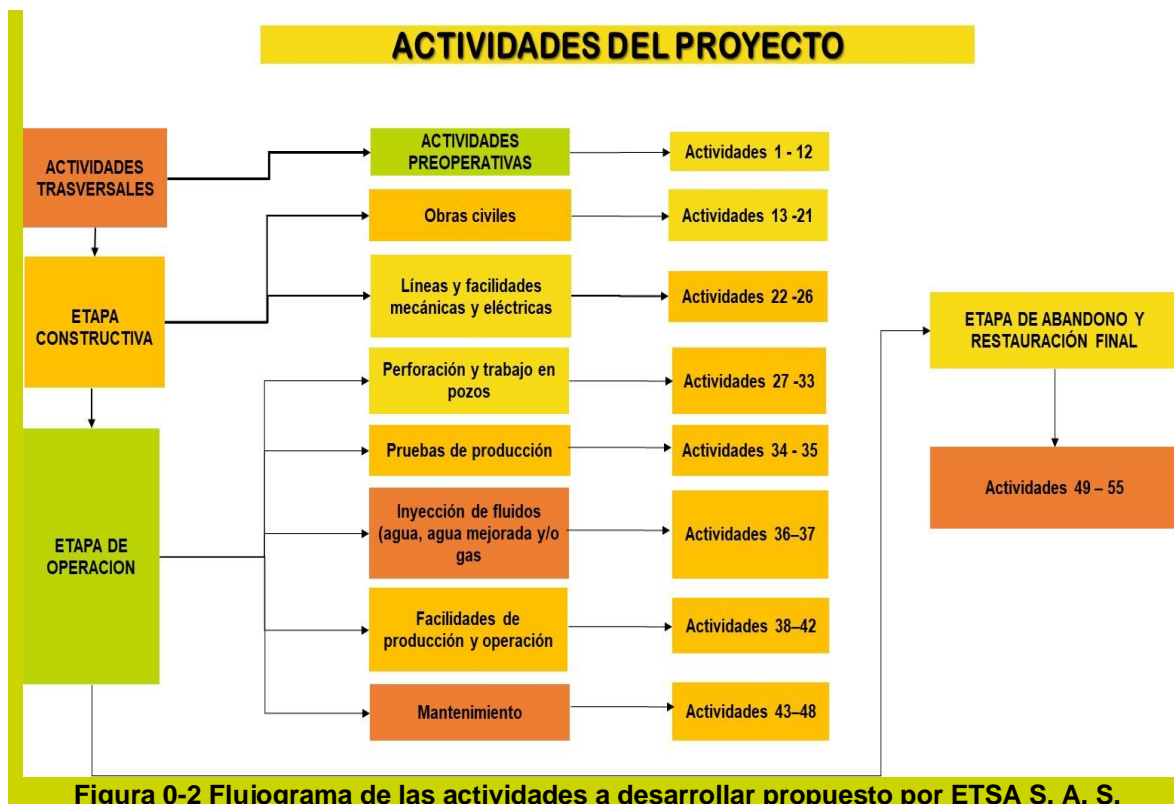


Figura 0-2 Flujograma de las actividades a desarrollar propuesto por ETSA S. A. S.

Fuente: ETSA S.A.S, 2022

0.2.3 Cronograma de actividades

En la **Tabla 0-4** se presenta el cronograma estimado para las actividades mencionadas en la **Tabla 0-3**, el cual está sujeto a modificaciones, según el desarrollo mismo del proyecto. El cronograma de actividades a desarrollar durante la ejecución de las obras será definido acorde al listado de estrategias y actividades propuesto y será analizado y aprobado con la operación de acuerdo con la fecha de inicio del proyecto requerido.

Tabla 0-4 Cronograma estimado de las actividades a ejecutar dentro del proyecto

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ESTIMADO PARA LA MODIFICACION PARCIAL DEL PMAI DE LA GERENCIA SUR - ÁREA OPERATIVA OCCIDENTE - POLIGONO OCCIDENTE NORTE															
DURACION EN AÑOS															
ETAP A	SUBETAPAS	ACTIVIDAD	ID	AÑ O 1	AÑ O 2	AÑ O 3	AÑ O 4	AÑ O 5	AÑ O 6	AÑ O 7	AÑ O 8	AÑ O 9	AÑ O 10	AÑ O 11	
ACTIVIDADES TRANSVERSALES**	PREOPERATIVA	Información y Comunicación a autoridades y comunidad	1												
		Adquisición de bienes y servicios	2												
		Negociación de predios y/o servidumbres	3												
		Contratación y capacitación de personal	4												
		Transporte y movilización de maquinaria, materiales, Fluidos, equipos y personal	5												
		Manejo y Captación de agua superficial	6												
		Generación y Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales	7												
		Generación y Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	8												
		Generación de energía eléctrica convencional (Gas/Diésel)	9												
		Generación de energía solar fotovoltaica	10												
		Instalación y operación de instalaciones de apoyo	11												
		Operación de maquinaria y equipos	12												
ETAPA CONSTRUCTIVA	OBRAS CIVILES (Vías, plataformas, facilidades, líneas de flujo, líneas eléctricas, zódmes)	Localización y replanteo	13												
		Operación de maquinaria y equipos de construcción	14												
		Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	15												
		Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	16												
		Construcción, ampliación y/o adecuación de obras de drenaje	17												
		Construcción, ampliación y/o adecuación de obras en concreto	18												
		Construcción, ampliación y/o adecuación de obras para ocupaciones de cauce	19												
		Construcción, ampliación y/o adecuación de cruces especiales	20												
		Construcción y/o adecuación de ZODME y/o Áreas para el acopio y manejo de cortes de perforación	21												
	LÍNEAS Y FACILIDADES MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS	Instalación, izaje y montaje de infraestructura y redes eléctricas y mecánicas (aéreas o enterradas)	22												
		Construcción y montaje de facilidades operativas eléctricas	23												
		Construcción y montaje de facilidades operativas mecánicas	24												
		Pruebas y ensayos no destructivos (END)	25												
		Pruebas hidrostáticas	26												
		ETAPA OPERATIVA	PERFORACIÓN Y TRABAJO EN POZOS	Instalación de equipos de perforación	27										
	Perforación con lodo base agua / aceite			28											
	Operación del taladro de perforación y desarrollo de las actividades propias de perforación			29											
	Cementación y registros			30											

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ESTIMADO PARA LA MODIFICACION PARCIAL DEL PMAI DE LA GERENCIA SUR - ÁREA OPERATIVA OCCIDENTE - POLIGONO OCCIDENTE NORTE																
DURACION EN AÑOS																
ETAP A	SUBETAPAS	ACTIVIDAD	ID	AÑ O 1	AÑ O 2	AÑ O 3	AÑ O 4	AÑ O 5	AÑ O 6	AÑ O 7	AÑ O 8	AÑ O 9	AÑ O 10	AÑ O 11		
		Manejo y disposición de cortes y lodos base agua / aceite	31													
		Reacondicionamiento (Actividades de Work over)	32													
		Instalación y operación de quemadores y/o Teas	33													
	PRUEBAS DE PRODUCCIÓN	Pruebas Cortas	34													
		Pruebas Extensas	35													
	IIINYECCIÓN DE FLUIDOS (AGUA, AGUA MEJORADA Y/O GAS)	Operación de facilidades de tratamiento e inyección de fluidos	36													
		Inyección de fluidos - Recobro No Térmico (agua, agua mejorada y/o gas)	37													
	FACILIDADES DE PRODUCCIÓN Y OPERACIÓN	Sistema de recolección, separación y tratamiento de crudo	38													
		Operación y mantenimiento del sistema de tratamiento e inyección de agua residual industrial SIAR	39													
		Operación de quemadores y/o Teas	40													
		Operación de líneas de flujo e infraestructura asociada (estación de bombeo- entre otras)	41													
		Operación de sistemas de suministro de energía eléctrica de media y alta tensión.	42													
	MANTENIMIENTO	Mantenimiento y/o rehabilitación de vías de acceso existentes	43													
		Mantenimiento de las facilidades de producción y operación, plataformas multipozo, inyección, infraestructura y equipos	44													
		Mantenimiento de pozos (Actividades de well services)	45													
		Mantenimiento del sistema de suministro de energía eléctrica	46													
		Mantenimiento e inspección de líneas de flujo	47													
		Poda, rocería y limpieza	48													
	ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL	DESMANTE LAMIENTO ABANDONO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL *	Demolición, desmantelamiento y retiro de instalaciones e infraestructura	49												
			Cierre y abandono de pozos	50												
			Cierre de piscinas y/o retiro de tanques	51												
			Limpieza final de áreas	52												
			Obras de estabilización y control de erosión	53												
			Restauración paisajística, reconfiguración del terreno, empedradización y/o revegetalización final	54												
			Cierre de compromisos y obligaciones sociales	55												

*Las actividades que hacen parte de la subetapa desmantelamiento abandono y recuperación ambiental se implementarán al final de la vida útil del proyecto para lo cual se entregará el respectivo PMAE donde se detallará cada una de las actividades a ejecutar.

**Las actividades transversales pueden ejecutarse en cualquiera de las etapas del proyecto.

Fuente: ETSA S.A.S; 2022

0.2.4 Costos del proyecto

Para el desarrollo del proyecto y el alcance estimado, se contemplan las siguientes actividades que se relacionan en la **Tabla 0-5**.

Tabla 0-5 Relación de actividades del alcance estimado

Item	Descripción del ítem
Estudios e Ingeniería:	Se incluyen los costos de ingeniería básica y de detalle
Gerenciamiento del Proyecto:	Se incluyen los costos de gestión proyecto, inmobiliaria, ambiental, social y supervisión en obra, HSE, gestión de bodegas.
Facilidades de Superficie:	Costos de compras y construcción para 8 clúster y facilidades de superficie en producción y tratamiento e inyección de agua en batería Caribe y Churuyaco
Perforación y Completamiento:	Se incluyen los costos de perforación, completamiento y movilización de 13 pozos productores y 1 pozo inyector
Workover:	Se incluyen los costos de conversión de 3 pozos a inyectores uno en Caribe y dos en Churuyaco
Comisionamiento:	Se incluyen costos de comisionamiento mediante paramétrico
Inversiones de Viabilidad:	Se incluyen costos de inversión social, seguridad física, ambiental, inmobiliaria y arqueología

Fuente: Ecopetrol S.A – adaptado por ETSA S.A.S., 2022

Así mismo, en la **Tabla 0-6**, se muestra la proyección de inversión en costos MUSD (Millones de dólares) de capital o inmovilizado fijo necesario (Capex), para mantener o expandir los bienes pertenecientes al área operativa de Occidente, encaminados a la obtención del EIA para la modificación parcial del PMAI de la Gerencia Sur - Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte, con el fin de mejorar la evolución futura de Ecopetrol S.A.

Tabla 0-6 Costos estimados para la realización del Proyecto

ACTIVIDAD	COSTO EJECUTADO (MUSD)	COSTO ESTIMADO (MUSD)	COSTO TOTAL (MUSD)	PESO (%)
Gerenciamiento del Proyecto	\$ 0.24	\$ 5.27	\$ 5.51	2.5%
Estudios e Ingeniería	\$ 1.29	\$ 5.33	\$ 6.61	3.1%
Facilidades de Superficie		\$ 79.48	\$ 79.48	36.7%
Perforación y Completamiento		\$ 108.43	\$ 108.43	50.1%
Workover		\$ 2.68	\$ 2.68	1.2%
Comisionamiento		\$ 2.97	\$ 2.97	1.4%
Inversiones de Viabilidad	\$ 0.30	\$ 10.43	\$ 10.73	5.0%
SUBTOTAL ESTIMADO BASE	\$ 1.82	\$ 214.59	\$ 216.42	100.0%
Contingencia P&C		\$ 11.11	\$ 11.11	10.0%
Contingencia Facilidades		\$ 20.99	\$ 20.99	19.9%
ESTIMADO TOTAL	\$ 1.82	\$ 246.69	\$ 248.52	14.8%

* En estos costos se encuentran asociados o inmersos los costos operativos anuales

Fuente: Ecopetrol S.A – adaptado por ETSA S.A.S., 2022

Cabe aclarar que este valor es variable según la época en el que se liciten las obras, debido a los cambios en los precios del mercado y el cambio en la TRM (tasa representativa del mercado), los cuales deberán ser presentados en función a las estrategias, actividades y cantidades que finalmente serán definidas y aprobadas por la operación y el proyecto.

0.3 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA

0.3.1 Área de Influencia físico-biótica

A partir de la superposición de los componentes de geomorfología, suelos e hidrología para el medio abiótico, coberturas vegetales y fauna silvestre para el medio biótico, se obtuvo la interrelación presentada en la **Figura 0-3**. De esta superposición se obtuvo un área de influencia definitiva Físico-

Biótica de la Modificación del PMAI de la Gerencia Sur para el Área Operativa Occidente- Polígono Occidente Norte de 17773,78 ha, en jurisdicción de los Municipios de Orito y valle del Guamúz (departamento de Putumayo).

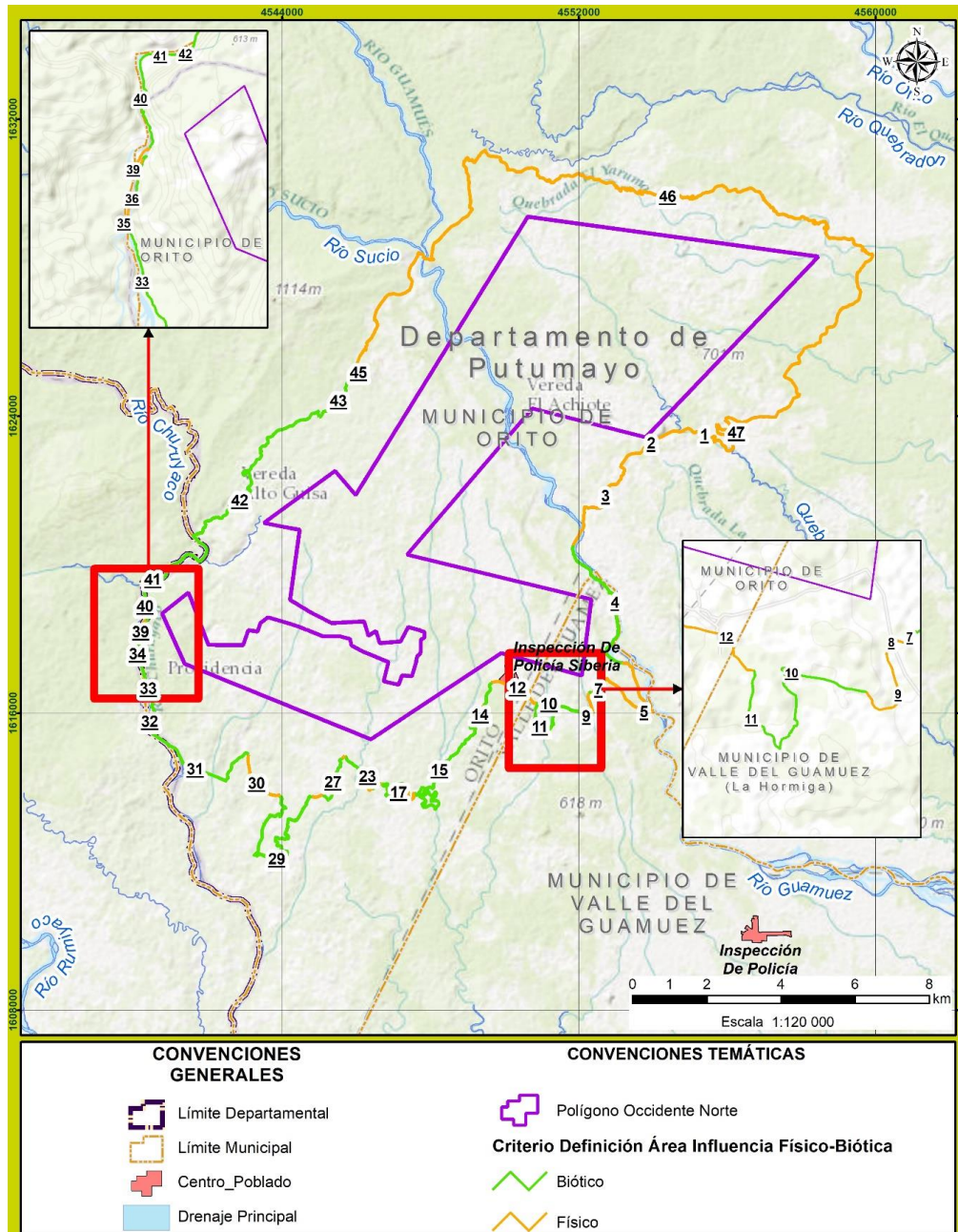


Figura 0-3 Área de influencia Físico - Biótica

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

En la **Tabla 0-7** se presentada de manera puntual el criterio tomado por cada tramo que delimitador del área de influencia Físico – Biótica.

Tabla 0-7 Criterios de delimitación de área de influencia Físico – Biótica

TRAMO	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
1-2	Físico	En este tramo es notorio un cambio densidad de drenaje en sentido NW – SE sobre las geformas de lomerío aproximadamente 4 km y toma una dirección preferencial nororiente – suroccidente hasta alcanzar un cambio de subunidad geomorfológica entre los lomeríos formados en el abanico aluvial antiguo y la terraza de acumulación subreciente del río Guamuez cuyo origen se asocia a la dinámica aluvial y a un factor tectónico durante el levantamiento de la cordillera de los Andes. Criterio hidrológico cambio densidad de drenaje aquí parte del extremo de vertiente - río Guamuez y microcuenca interna dentro de la cuenca de la quebrada El Achote.
2-3	Biótico	Vía tipo 1, vereda La Primavera Del Guamuez, El Achote (Orito – Putumayo), la cual delimita la trascendencia de los impactos al medio biótico. -Bosque fragmentado, dicha cobertura integra el hábitat de especies de fauna, además potencialmente se pueden generar cambios de fragmentación de las áreas naturales, como también cambios en la composición y estructura de las especies de flora. -Buffer área seguridad, se toma como referencia con relación a las zonas de operación más cercanas y potenciales de hidrocarburos en el proyecto. Con la configuración del paisaje, actúa como una barrera de trascendencia de los impactos ambientales identificados para fauna silvestre.
3-4	Físico	En cuanto al criterio geomorfológico el límite está dado por subunidad geomorfológica que considera el tramo sur que corta perpendicularmente los depósitos del río Guamuez. El trazo definido continua en sentido norte – sur entre la subunidad “terrazza de acumulación subreciente” y subunidad “escarpe de erosión en abanico aluvial” y en cuanto a la hidrología se consideró el cambio densidad de drenaje por el extremo de vertiente - río Guamuez, el extremo de vertiente - río Acae.
4-5	Biótico	Río Guamuez se toma como referencia considerando que este ecosistema es de importancia para el hábitat de fauna, el cual actúa como límite natural para los impactos generados al medio.
5-6	Físico	Criterio de microcuenca interna dentro de la cuenca del río Guamuez (drenajes directos dentro del área de influencia) y la Frontera definida a partir del trazado del río Guamuez una de las mayores cuencas de la cuenca de la zona.
6-7	Biótico	Tejido urbano discontinuo se tomó como referencia ya que no se prevé ninguna intervención que afecte las especies de flora y fauna. -Drenaje Sencillo considerando que este ecosistema es de importancia para hábitat de fauna. -Pastos limpios y Vegetación secundaria alta las cuales representan hábitat de importancia para la fauna.
7-8	Físico	Cambio nivel topográfico en terraza y el criterio de microcuenca interna dentro de la cuenca del río Guamuez (drenajes directos dentro del área de influencia).
8-9	Biótico	Pastos limpios Buffer 500 metros al Polígono de Desarrollo Occidente Norte, -Vía tipo 3, -Tejido urbano discontinuo, teniendo en cuenta que no se prevén intervenciones en estas coberturas que afecten las poblaciones de fauna y flora. -Bosque fragmentado se emplea esta cobertura debido a que esta integra el hábitat de las especies de fauna, en donde se pueden generar cambios en la composición y estructura de las especies de flora.
9-10	Físico	A nivel hidrológico el criterio es la microcuenca interna dentro de la cuenca de la quebrada la Guisia y la microcuenca interna dentro de la cuenca de la quebrada del Muerto.
10-11	Biótico	Drenaje Sencillo, -Quebrada La Sucia, -Drenaje Sencillo, considerando que este ecosistema es de importancia para hábitat de fauna, que a su vez actúa como límite natural para los impactos generados en el medio. -Bosque fragmentado esta cobertura integra el hábitat de las especies de fauna, además se pueden generar cambios en la composición y estructura de las especies de flora. -Vegetación secundaria alta, -Bosque fragmentado, se pueden llegar a generar cambios en la fragmentación de áreas naturales, como también en la composición y estructura de las especies de flora. -Pastos enmalezados, donde no se prevé un impacto significativo a la flora ni hábitat para la fauna.
11-12	Biótico	Vegetación secundaria alta, -Bosque fragmentado estas coberturas integran el hábitat de las especies de fauna, además se pueden generar cambios en la fragmentación de áreas naturales, como también cambios en la composición y estructura de las especies de flora. -Pastos enmalezados donde no se prevé un impacto significativo a la flora no hábitat para la fauna.
12-13	Físico	Criterio de microcuenca interna dentro de la cuenca de la quebrada la Guisia.
13-14	Biótico	Quebrada La Guisia uno, -Drenaje Sencillo considerando que este ecosistema es de importancia para el hábitat de fauna, los cuales actúan como límites naturales para los impactos generados en el medio biótico.
14-15	Físico	Frontera definida a partir del trazado de la quebrada la Guisia Uno (cauce dentro de la cuenca de la quebrada la Guisia, identificada con este nombre a pesar de no ser el cauce principal.
15-16	Biótico	Bosque fragmentado donde se generan cambios en la composición y estructura de las especies de flora y fauna. -Cultivos permanentes arbustivos (Coca), coberturas en las cuales se presentan cambios evidentes entre la cobertura natural y antropizada debido a

TRAMO	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
		la implementación de dichos cultivos en el área. -Bosque fragmentado, -Quebrada La Guisia, -Drenaje Sencillo, el proceso de fragmentación establecido se da por la presencia de barreras naturales, que determina la ruptura de la conectividad entre fragmentos aislando comunidades faunísticas, las cuales establecen límites para la trascendencia de los impactos.
16-17	Físico	Criterio de microcuenca interna dentro de la cuenca de la quebrada El Azul, frontera definida a partir del trazado de la quebrada la Guisia Uno (cauce dentro de la cuenca de la quebrada la Guisia, a pesar de no ser el cauce principal).
17-18	Biótico	Bosque fragmentado donde se generan cambios en la composición y estructura de las especies de flora y fauna. -Cultivos permanentes arbustivos (Coca), coberturas en las cuales se presentan cambios evidentes entre la cobertura natural y antropizada debido a la implementación de dichos cultivos en el área. -Bosque fragmentado, -Quebrada La Guisia el proceso de fragmentación establecido se da por la presencia de barreras naturales, que determina la ruptura de la conectividad entre fragmentos aislando comunidades faunísticas, las cuales establecen límites para la trascendencia de los impactos.
18-19	Físico	Criterio de microcuenca interna dentro de la cuenca de la quebrada El Azul, frontera definida a partir del trazado de la quebrada la Guisia Uno (cauce dentro de la cuenca de la quebrada la Guisia, a pesar de no ser el cauce principal).
19-20	Biótico	Bosque fragmentado, donde se generan cambios en la composición y estructura de las especies de flora y fauna. -Cultivos permanentes arbustivos (Coca), coberturas en las cuales se presentan cambios evidentes entre la cobertura natural y antropizada debido a la implementación de dichos cultivos en el área. -Bosque fragmentado, -Quebrada La Guisia el proceso de fragmentación establecido se da por la presencia de barreras naturales, que determina la ruptura de la conectividad entre fragmentos aislando comunidades faunísticas, las cuales establecen límites para la trascendencia de los impactos.
20-21	Físico	Determinado principalmente a partir del criterio hidrológico, por el extremo de vertiente, río Churuyaco-Q. Agua Blanca y nivel geomorfológico límite de subunidad geomorfológica donde se utilizó como límite o frontera física los parteaguas desarrollados en las geoformas de "montículos y ondulaciones denudacionales" así como en la "planicie ondulada en abanico aluvial".
21-22	Biótico	Vegetación secundaria alta, -Bosque fragmentado, debido a que estas integran el hábitat de las especies de fauna, además potencialmente se pueden generar cambios en la fragmentación de áreas naturales, como también cambios en la composición y estructura de las especies de flora. -Vía tipo 6, vereda Flor del Campo (Orito – Putumayo) en donde no se generarán cambios significativos al medio.
22-23	Físico	Determinado principalmente a partir del criterio hidrológico, por el extremo de vertiente, río Churuyaco-Q. Agua Blanca y nivel geomorfológico límite de subunidad geomorfológica donde se utilizó como límite o frontera física los parteaguas desarrollados en las geoformas de "montículos y ondulaciones denudacionales" así como en la "planicie ondulada en abanico aluvial".
23-24	Biótico	Vegetación secundaria alta, -Bosque fragmentado, debido a que estas integran el hábitat de las especies de fauna, además potencialmente se pueden generar cambios en la fragmentación de áreas naturales, como también cambios en la composición y estructura de las especies de flora. -Vía tipo 6, vereda Flor del Campo (Orito – Putumayo) en donde no se generarán cambios significativos al medio.
24-25	Físico	Determinado principalmente a partir del criterio hidrológico, por el extremo de vertiente, río Churuyaco-Q. Agua Blanca y nivel geomorfológico límite de subunidad geomorfológica donde se utilizó como límite o frontera física los parteaguas desarrollados en las geoformas de "montículos y ondulaciones denudacionales" así como en la "planicie ondulada en abanico aluvial".
25-26	Biótico	Vía tipo 1, Vereda Flor del Campo (Orito Putumayo), Buffer 100 metros a partir del eje, -Vía tipo 6, vereda Flor del Campo, en donde se tiene en cuenta que no se prevé intervenciones sobre esta la vía que afecten las poblaciones de flora y fauna. -Pastos limpios cobertura en la cual no se ocasionará un impacto significativo a la flora ni hábitats de alta importancia para la fauna.
26-27	Físico	Determinado principalmente a partir del criterio hidrológico, por el extremo de vertiente, río Churuyaco-Q. Agua Blanca y nivel geomorfológico límite de subunidad geomorfológica donde se utilizó como límite o frontera física los parteaguas desarrollados en las geoformas de "montículos y ondulaciones denudacionales" así como en la "planicie ondulada en abanico aluvial".
27-28	Biótico	Pastos limpios, -Pastos arbolados, -Pastos limpios, coberturas donde no se prevé un impacto significativo ni corte de flujo biótico.
28-29	Físico	Determinado principalmente a partir del criterio hidrológico, por el extremo de vertiente, río Churuyaco-Q. Agua Blanca y nivel geomorfológico límite de subunidad geomorfológica

TRAMO	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
		donde se utilizó como límite o frontera física los parteaguas desarrollados en las geoformas de "montículos y ondulaciones denudacionales" así como en la "planicie ondulada en abanico aluvial".
29-30	Biótico	Bosque fragmentado, -Vía tipo 1, Buffer 100 metros a partir del eje, Vía tipo 1 no se prevé intervenciones que afecten las poblaciones de flora y fauna. - Buffer 300 metros a partir del eje, en donde no se prevé ningún impacto significativo para la flora como para el hábitat de especies de fauna. -Pastos limpios, Pastos enmalezados, Tejido urbano discontinuo, donde no se prevé ningún impacto significativo a la flora ni hábitats de alta importancia para la fauna. -Pastos arbolados, cobertura que determina los límites de afectación para las comunidades de fauna que pueden ser afectadas. -Vegetación secundaria alta representa hábitats de importancia para la fauna.
30-31	Físico	Determinado principalmente a partir del criterio hidrológico, por el extremo de vertiente, río Churuyaco-Q. Agua Blanca y nivel geomorfológico límite de subunidad geomorfológica donde se utilizó como límite o frontera física los parteaguas desarrollados en las geoformas de "montículos y ondulaciones denudacionales" así como en la "planicie ondulada en abanico aluvial".
31-32	Biótico	Vegetación secundaria alta, cobertura en la que se pueden generar cambios en la composición y estructura de las especies de flora. -Río Churuyaco, ecosistema de importancia para el hábitat de fauna. - Bosque fragmentado, cobertura de hábitats de especies de fauna, en donde se pueden generar cambios en las áreas naturales, como también cambios en la composición y estructura de las especies de flora. -Buffer 2500 al área proyecto, por la identificación de una zona de congregación de especies de fauna, sitio reconocido como importante para mamíferos de talla media y grande como para ciertos taxones de aves. -Drenaje sencillo, actúa como límite natural para los impactos al medio. -Pastos arbolados cobertura que representa hábitat de importancia para la fauna.
32-33	Físico	Determinado principalmente a partir del criterio hidrológico, por el extremo de vertiente, río Churuyaco-Q. Agua Blanca y nivel geomorfológico límite de subunidad geomorfológica donde se utilizó como límite o frontera física los parteaguas desarrollados en las geoformas de "montículos y ondulaciones denudacionales" así como en la "planicie ondulada en abanico aluvial".
33-34	Biótico	Río Churuyaco considerando que este ecosistema es de importancia para el hábitat de fauna.
34-35	Biótico	Río Churuyaco, el cual actúa como barrera natural para los impactos del proyecto al medio biótico, con un adyacente de cobertura de Bosque fragmentado.
35-36	Físico	Determinado principalmente a partir del criterio hidrológico, por el extremo de vertiente, río Churuyaco-Q. Agua Blanca y nivel geomorfológico límite de subunidad geomorfológica donde se utilizó como límite o frontera física los parteaguas desarrollados en las geoformas de "montículos y ondulaciones denudacionales" así como en la "planicie ondulada en abanico aluvial".
36-37	Biótico	Río Churuyaco, considerando que este ecosistema es de importancia para el hábitat de fauna. -Bosque fragmentado cobertura de gran importancia para el hábitat de especies de fauna, en donde se pueden generar cambios en las áreas naturales, como también cambios en la composición de estructura de las especies de flora.
37-38	Físico	Determinado principalmente a partir del criterio hidrológico, por el extremo de vertiente, río Churuyaco-Q. Agua Blanca y nivel geomorfológico límite de subunidad geomorfológica donde se utilizó como límite o frontera física los parteaguas desarrollados en las geoformas de "montículos y ondulaciones denudacionales" así como en la "planicie ondulada en abanico aluvial".
38-39	Biótico	Río Churuyaco, considerando este ecosistema de importancia para el hábitat de fauna. - Bosque fragmentado se toma como referencia esta cobertura la cual integra el hábitat de las especies de fauna.
39-40	Físico	Determinado principalmente a partir del criterio hidrológico, por el extremo de vertiente, río Churuyaco-Q. Agua Blanca y nivel geomorfológico límite de subunidad geomorfológica donde se utilizó como límite o frontera física los parteaguas desarrollados en las geoformas de "montículos y ondulaciones denudacionales" así como en la "planicie ondulada en abanico aluvial".
40-41	Biótico	Río Churuyaco se tomó como referencia considerando que este ecosistema es de importancia para hábitat de fauna, y el cual actúa como límite natural para los impactos del proyecto en el medio biótico.
41-42	Físico	Determinado principalmente a partir del criterio hidrológico, por el extremo de vertiente, río Churuyaco-Q. Agua Blanca y nivel geomorfológico límite de subunidad geomorfológica donde se utilizó como límite o frontera física los parteaguas desarrollados en las geoformas de "montículos y ondulaciones denudacionales" así como en la "planicie ondulada en abanico aluvial".

TRAMO	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
42-43	Biótico	Drenaje sencillo, Río Churuyaco se tomaron como referencia, considerando que estos ecosistemas son de importancia para hábitats de fauna que a su vez actúan como límite natural para los impactos del proyecto en el medio biótico.
43-44	Biótico	Quebrada Agua Blanca, considerando que este ecosistema es de importancia para el hábitat de fauna. -Bosque fragmentado, se tomó como criterio debido a hacer hábitat de especies de fauna, en donde se pueden generar cambios en las áreas naturales, como también cambios en la composición y estructura de las especies de flora.
44-45	Físico	Se define por la vaguada que forma la quebrada Agua Blanca al noroccidente del Polígono Occidente Norte. El trazo se realiza sobre la margen izquierda de dicha quebrada, con una dirección preferencial suroccidente – nororiente, en una longitud de 16,16 km. Ciertos segmentos de este tramo coinciden con un cambio de subunidad geomorfológica de ambiente estructural (ladera estructural) a ambiente denudativo (lomerío disectado en ápice de abanico aluvial), cuyo límite corresponde al cauce de la quebrada Agua Blanca.
45-46	Biótico	Bosque fragmentado, Quebrada Agua Blanca, la cual actúa como barrera natural para los impactos del proyecto al medio biótico.
46-47	Físico	El principal criterio físico que define este tramo es el cambio notorio de un patrón de drenaje subdendrítrico al suroccidente formado por afluentes del río El Yarumo a un patrón drenaje paralelo al nororiente conformado por la quebrada Quebradoncito se desvía hacia el noreste para confluir con el río Quebradón; respecto a subunidades denudativas formadas en depósitos de abanico aluvial y subunidades fluviales asociadas a la dinámica aluvial del río Guamuez y río Quebradón.
47-1	Físico	Límite aguas arriba de la cuenca del río el Yarumo y de la quebrada el Achote, microcuenca interna dentro de la cuenca de la quebrada del Muerto y microcuenca interna dentro de la cuenca del río El Yarumo. Sobre la margen izquierda del río Acae, esta barrera hidrológica identificada en la homogeneidad de las microcuencas formadas en la subunidad "Lomerío disectado en cuerpo de abanico aluvial" permite acotar el área de influencia del componente geomorfológico.

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.2 Medio Abiótico

0.3.2.1 Geología

La caracterización del componente Geología se basa en una recopilación, análisis y evaluación de la información geocientífica existente en el país y de la información recolectada durante la etapa de campo. Se toma como punto de partida la búsqueda de informes, memorias explicativas, diagnósticos y estudios en entidades del estado como el Servicio Geológico Colombiano (SGC) antes llamado INGEOMINAS, Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) e informes existentes en la compañía y/o realizados por otras consultoras (Ver **Tabla 0-8**).

Tabla 0-8 Recopilación de la información secundaria consultada

Clase	Nombre
Cartografía	Atlas Geológico de Colombia Plancha 5-18, Escala 1:500.000 (SGC, 2015) ¹
	Mapa Geológico del departamento de Putumayo, Escala 1:400.000 (Ingeominas, 2000) ²
	Mapa Geológico Generalizado del departamento de Nariño, Escala 1:400.000 (Ingeominas, 1982) ³
	Geología de la Plancha 449 – Orito, Escala 1:100.000 (Ingeominas, 2002) ⁴
	Geología de la Plancha 465 – Churuyaco, Escala 1:100.000 (Ingeominas, 2002) ⁵
	Geología de la Plancha 466 – La Hormiga, Escala 1:100.000 (SGC, 2016) ⁶

1 GOMEZ TAPIAS Jorge, MONTES RAMÍREZ Nohora Emma, NIVIA GUEVARA Álvaro, DIEDERIX Hans; Atlas Geológico de Colombia 2015, Plancha 5-18, Escala 1:500.000; Servicio Geológico Colombiano (SGC), Bogotá D.C.; 2015.

2 INGEOMINAS & GEOSUR LTDA; Geología del departamento de Putumayo, Escala 1:400.000; Instituto Colombiano de Geología y Minería INGEOMINAS, Bogotá D.C.; 2000.

3 INGEOMINAS; Mapa Geológico Generalizado del departamento de Nariño, Escala 1:400.000; Bogotá D.C.; 1982.

4 INGEOMINAS & Geoestudios. Geología de la Plancha 449 – Orito, Escala 1:100.000. Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero Ambiental y Nuclear. Bogotá D.C.; 2002.

5 INGEOMINAS & Geoestudios. Geología de la Plancha 465 – Churuyaco, Escala 1:100.000; Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero Ambiental y Nuclear. Bogotá D.C.; 2002.

6 SGC & Serviminas SAS. Anexo O, Mapa geológico y de estaciones de las planchas – 466 La Hormiga y 481 – Teteyé, Escala 1:100.000; Servicio Geológico Colombiano.; 2016.

Clase	Nombre
	Mapa Nacional de Amenaza Sísmica Periodo de Retorno de 475 años, Escala 1:1'500.000, Universidad Nacional de Colombia (2010) ⁷
	Mapa Nacional de Amenaza Relativa por Movimientos en Masa, Actualización, Plancha 5-18, Escala 1:500.000 (INGEOMINAS – IDEAM, 2010) ⁸
	Map and Database of Quaternary Faults and Folds in Colombia and its Offshore Regions, U. S. Geological Survey USGS (May 2010) ⁹
Imágenes	Imagen satelital multiespectral - Sensor SPOT 6, con una resolución espectral de cuatro bandas (azul, verde, rojo e infrarrojo cercano) y resolución espacial de 1,5 metros, septiembre de 2019
	Modelo de Elevación Digital del satélite Alos (Sistema Palsar) y con resolución espacial de 12,5 m
Informe	Plan de Manejo Ambiental Integral de las áreas Orito, Occidente, Sur y Nororiente de la Superintendencia de Operaciones Orito (Ecopetrol S.A., 2008 - 2014) ¹⁰
	Modificación Parcial Plan de Manejo Ambiental Integral de la Gerencia de Operaciones de Desarrollo y Producción Putumayo – Campo de Producción Quriyana (Ecopetrol S.A., 2016) ¹¹
	Petroleum Geology of Colombia, Caguán - Putumayo (ANH, 2011) ¹²
	Estratigrafía del Cretácico Superior y Terciario Inferior en el Sector Norte de la Cuenca del Putumayo (Universidad Nacional de Colombia, 1998) ¹³
	Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR, 2010), Título A ¹⁴
	Memoria explicativa: Geología, Recursos Geológicos y Amenazas Geológicas del departamento de Putumayo (Ingeominas, 2003) ¹⁵
	Reseña explicativa del mapa geológico del departamento de Nariño, Escala 1:400.000 – Informe No 1818 (Ingeominas, 1980) ¹⁶
	Memoria explicativa: Reconocimiento geológico regional de las planchas 411 La Cruz, 412 San Juan de Villalobos, 430 Mocoa, 431 Piamonte, 448 Monopamba, 449 Orito y 465 Churuyaco, Escala 1:100.000 (Ingeominas, 2003) ¹⁷
Memoria explicativa de las planchas 466 – La Hormiga y 481 – Teteyé (SGC, 2016) ¹⁸	

Fuente: Compilado por E.T.S.A. S.A.S., 2022

De manera conjunta y evaluando la descripción de los datos obtenidos en campo, argumentos sobre la evolución geológica de la cuenca y con base en la descripción registrada en las memorias geológicas de las planchas 449, 465 y 466, se establece que la principal unidad aflorante en la región suroccidental del departamento del Putumayo corresponde a depósitos de abanico aluvial denominados como “Abanico Guamués”.

7 Universidad Nacional de Colombia; Mapa Nacional de Amenaza Sísmica Periodo de Retorno de 475 años, Escala 1:1'500.000; Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias, Departamento de Geociencias - Instituto Colombiano de Geología y Minería - INGEOMINAS; Bogotá D.C., 2010.

8 INGEOMINAS, IDEAM; Mapa Nacional de Amenaza Relativa por Movimientos en Masa, Actualización, Plancha 5-18, Escala 1:500.000; Acuerdo Específico 005 de 2010; Bogotá D.C.; 2010.

9 PARIS Gabriel, MACHETTE Michael N., DART Richard L., HALLER Kathleen M.; Map and Database of Quaternary Faults and Folds in Colombia and its Offshore Regions; U. S. Department of the Interior and U. S. Geological Survey USGS; Denver, Colorado, USA, May 2000 version.

10 ECOPETROL S.A.; Plan de Manejo Ambiental Integral de las áreas Orito, Occidente, Sur y Nororiente de la Superintendencia de Operaciones Orito.; 2014.

11 ECOPETROL S.A.; Modificación Parcial Plan de Manejo Ambiental Integral de la Gerencia de Operaciones de Desarrollo y Producción Putumayo – Campo de Producción Quiriyana.; 2016.

12 MONTENEGRO Gustavo, BARRAGAN Mario; Petroleum Geology of Colombia – Vol. 4, Caguán and Putumayo Basins; Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH; Bogotá D.C.; December 2011.

13 MORA Alejandro, VENEGAS Diego, VERGARA Luis; Revista Geología Colombiana, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias – Departamento de Geociencias; Estratigrafía del Cretácico Superior y Terciario Inferior en el Sector Norte de la cuenca del Putumayo, Bogotá D.C.; 1998.

14 Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes; Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Título A; Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica; Bogotá D.C.; 2010.

15 NUÑEZ Alberto, FUQUEN Jaime, RUIZ Silverio; Memoria Explicativa: Geología, Recursos Geológicos y Amenazas Geológicas del departamento del Putumayo, Escala 1:400.000; Instituto Colombiano de Geología y Minería – INGEOMINAS, Bogotá D.C.; 2003.

16 ARANGO Jorge, PONCE Álvaro; Reseña explicativa del mapa geológico del departamento de Nariño – Informe No 1818, Escala 1:400.000; Instituto Nacional de Investigaciones Geológico – Mineras – INGEOMINAS; Bogotá D.C.; 1980.

17 NUÑEZ Alberto; Reconocimiento geológico regional de las planchas 411 La Cruz, 412 San Juan de Villalobos, 430 Mocoa, 431 Piamonte, 448 Monopamba, 449 Orito y 465 Churuyaco, Escala 1:100.000; Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero Ambiental y Nuclear, Bogotá D.C.; 2003.

18 SGC & Serviminas SAS. Memoria explicativa de las planchas 466 – La Hormiga y 481 - Teteyé, Escala 1:100.000; Servicio Geológico Colombiano.; Bogotá D.C.; 2003.

0.3.2.1.1 Geología del Área de Influencia Físico - Biótica

La cartografía geológica definitiva del Área de Influencia Físico-Biótica fue el resultado de la consolidación de la información secundaria con la información obtenida en los controles litológicos de campo, esta información comprende la descripción del tipo de rocas o depósitos, pliegues, fallas y lineamientos. Como resultado, a continuación, se describen las unidades geológicas identificadas en el área de estudio (Ver **Figura 0-4**).

Tabla 0-9 Resumen de caracterización geológica del Área de influencia Físico – Biótica

<u>Eón</u>	<u>Era</u>	<u>Periodo</u>	<u>Época</u>	<u>Edad</u>	<u>ID</u>	<u>Nombre</u>	<u>Área (ha)</u>	<u>Área (%)</u>
<i>Fanerozoico</i>	<i>Cenozoico</i>	<i>Cuaternario</i>	<i>Holoceno – Q2</i>	<i>Megalayano</i>	<i>CA</i>	<i>Cauce activo</i>	<i>82,1</i>	<i>0,46</i>
					<i>Q2al</i>	<i>Aluviones</i>	<i>42,15</i>	<i>0,24</i>
					<i>Q2pa</i>	<i>Depósitos de planicie de inundación</i>	<i>303,03</i>	<i>1,7</i>
			<i>Pleistoceno-Q1</i>	<i>Pleistoceno Superior</i>	<i>Q1t2</i>	<i>Terrazas bajas</i>	<i>1033,13</i>	<i>5,81</i>
				<i>Pleistoceno inferior</i>	<i>Q1t1</i>	<i>Terrazas altas</i>	<i>1625,72</i>	<i>9,15</i>
					<i>Q1ag</i>	<i>Abanico Guamués</i>	<i>14463,36</i>	<i>81,37</i>
		<i>Neógeno</i>	<i>Mioceno – N1</i>	<i>Burdigaliano – n2</i>	<i>E3N1or</i>	<i>Grupo Orito</i>	<i>224,29</i>	<i>1,26</i>
		TOTAL						

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

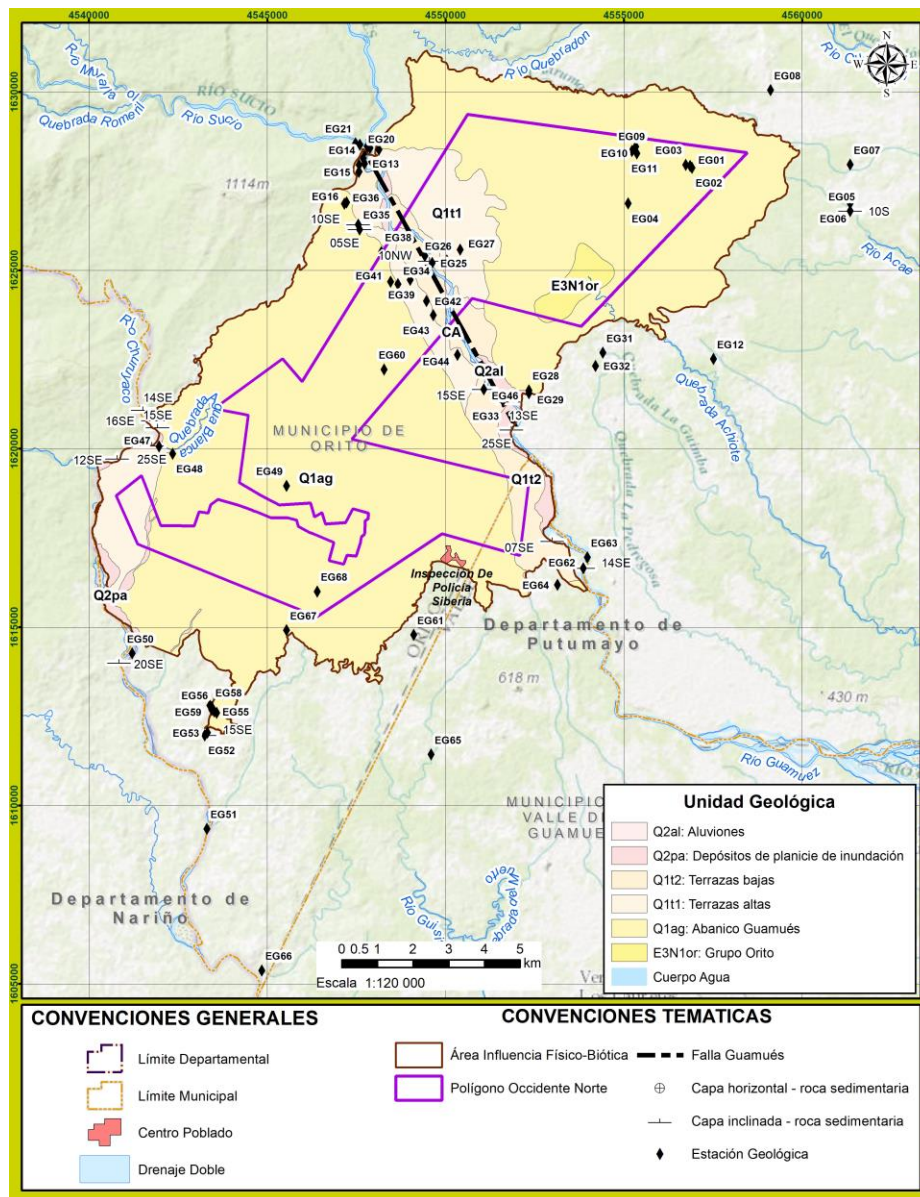


Figura 0-4 Unidades geológicas en el área de influencia Físico – Biótica – Polígono Occidente Norte

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.2.2 Geomorfología

La caracterización del componente Geomorfología se basa en una recopilación, análisis y evaluación de la información geocientífica existente en el país y de la información recolectada durante la etapa de campo. Se toma como punto de partida la búsqueda de información secundaria relacionada con el componente geomorfológico en el Servicio Geológico Colombiano anteriormente llamado INGEOMINAS, se consultaron los estudios ambientales elaborados en años anteriores por Ecopetrol que estuvieran asociados geográficamente a la cuenca Putumayo y finalmente se analiza la imagen satelital multiespectral y el Modelo de Elevación Digital (MED) con resolución espacial de 12,5 m. A continuación, en la **Tabla 0-10** se presentan las fuentes consultadas:

Tabla 0-10 Recopilación de la información secundaria consultada

Tipo de insumo	Nombre
Imágenes	Imagen satelital multiespectral - Sensor SPOT 6, con una resolución espectral de cuatro bandas (azul, verde, rojo e infrarrojo cercano) y resolución espacial de 1,5 metros, septiembre de 2019
	Modelo de Elevación Digital del satélite Alos (Sistema Palsar) y con resolución espacial de 12,5 m
Informe	Plan de Manejo Ambiental Integral de las áreas Orito, Occidente, Sur y Nororiente de la Superintendencia de Operaciones Orito (Ecopetrol S.A., 2008 - 2014) ¹⁹
	Modificación Parcial Plan de Manejo Ambiental Integral de la Gerencia de Operaciones de Desarrollo y Producción Putumayo – Campo de Producción Quiriyana (Ecopetrol S.A., 2016) ²⁰

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.2.2.1 Geomorfología del Área de Influencia Física - Biótica

El objetivo principal de la caracterización geomorfológica es registrar información de las formas del terreno, los materiales (roca o suelos) que las constituyen, y los procesos superficiales que las afectan de tal manera que, permitan la reconstrucción de la historia del relieve del área de estudio. Lo anterior se da a partir del análisis y cartografía de tres aspectos del terreno, a saber, morfogénesis, morfometría y morfodinámica:

➤ Morfogénesis

Con base a la metodología de jerarquización geomorfológica de (Carvajal, 2011) y ajustándose a las condiciones del terreno, se realizó la clasificación morfogenética para el área de influencia (Ver **Tabla 0-11**). En el polígono Occidente Norte se identificaron diecisiete (18) subunidades geomorfológicas las cuales se encuentran agrupadas en dos (2) ambientes morfogenéticos. El ambiente denudacional presenta seis (6) subunidades geomorfológicas y obedece a los procesos erosivos que actúan sobre el abanico aluvial antiguo denominado Abanico Guamués. Dentro del ambiente fluvial se identifican once (11) subunidades geomorfológicas asociadas a los cuerpos lénticos y a la dinámica fluvial reciente de los ríos Guamués, Churuyaco y otros afluentes menores que surcan el área de estudio

Tabla 0-11 Subunidades geomorfológicas en el área de influencia abiótica del polígono Occidente Norte

GEOMORFO-ESTRUCTURA	PROVINCIA	REGIÓN	UNIDAD	SUBUNIDAD	NOMENCLATURA	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Megacuena de sedimentación	Peneplanicies y llanuras de la Amazonía	Ambiente Fluvial	Cauce aluvial	Barra longitudinal	Fb	5,16	0,03
				Barra lateral	Fb	3,28	0,02
				Barra compuesta	Fb	32,55	0,18
				Barra transversal	Fb	0,35	0,00
				Cauce aluvial	Fca	82,10	0,46
			Terrazas fluviales	Terraza de acumulación	Fta	27,76	0,16
				Terraza de acumulación sub-reciente	Ftas	1855,74	10,44

¹⁹ ECOPETROL S.A.; Plan de Manejo Ambiental Integral de las áreas Orito, Occidente, Sur y Nororiente de la Superintendencia de Operaciones Orito.; 2014.

²⁰ ECOPETROL S.A.; Modificación Parcial Plan de Manejo Ambiental Integral de la Gerencia de Operaciones de Desarrollo y Producción Putumayo – Campo de Producción Quiriyana.; 2016.

GEOMORFO-ESTRUCTURA	PROVINCIA	REGIÓN	UNIDAD	SUBUNIDAD	NOMENCLATURA	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)		
				Escarpe terraza de acumulación	Feta	306,21	1,72		
				Llanura de inundación	Plano de inundación	Fpi	319,79	1,80	
					Planicie aluvial confinada	Fpac	4,91	0,03	
				Cuerpo fluvio-lacustres	Laguna	Flg	4,26	0,02	
		Ambiente Denudacional			Abanico aluvial incisado	Escarpe de erosión menor	Deem	157,57	0,89
						Escarpe de erosión en abanico aluvial	DFeea	1076,71	6,06
						Lomerío disectado	DFld	220,12	1,24
						Lomerío disectado en ápice de abanico aluvial	DFlda	497,28	2,80
						Lomerío disectado en cuerpo de abanico aluvial	DFldc	4309,61	24,25
						Planicie ondulada en abanico aluvial	DFpo	6643,78	37,38
						Abanico aluvial sub-reciente	Montículos y ondulaciones denudacionales	Dmod	2226,60
		TOTAL						17773,78	100

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

De acuerdo con la **Figura 0-5** en el área de estudio prepondera el ambiente denudativo. Los agentes modeladores del terreno han venido actuando desde aproximadamente 2 Ma (millones de años) sobre los sedimentos de ambiente fluvial y ambiente litoral costero depositados en la cuenca del Putumayo durante el Oligoceno, Mioceno y Plioceno. En la actualidad estos depósitos sedimentarios moderadamente consolidados y consolidados se catalogan como Abanico Guamués y Grupo Orito, respectivamente. Las unidades geomorfológicas de ambiente denudativo que se han modelado son principalmente lomeríos y planicies onduladas, conformando un relieve de gran extensión regional, sometido a la meteorización, erosión pluvial y erosión fluvial desarrollada por la intensa red de drenaje subparalela a dendrítica acompañado de fenómenos de remoción en masa.

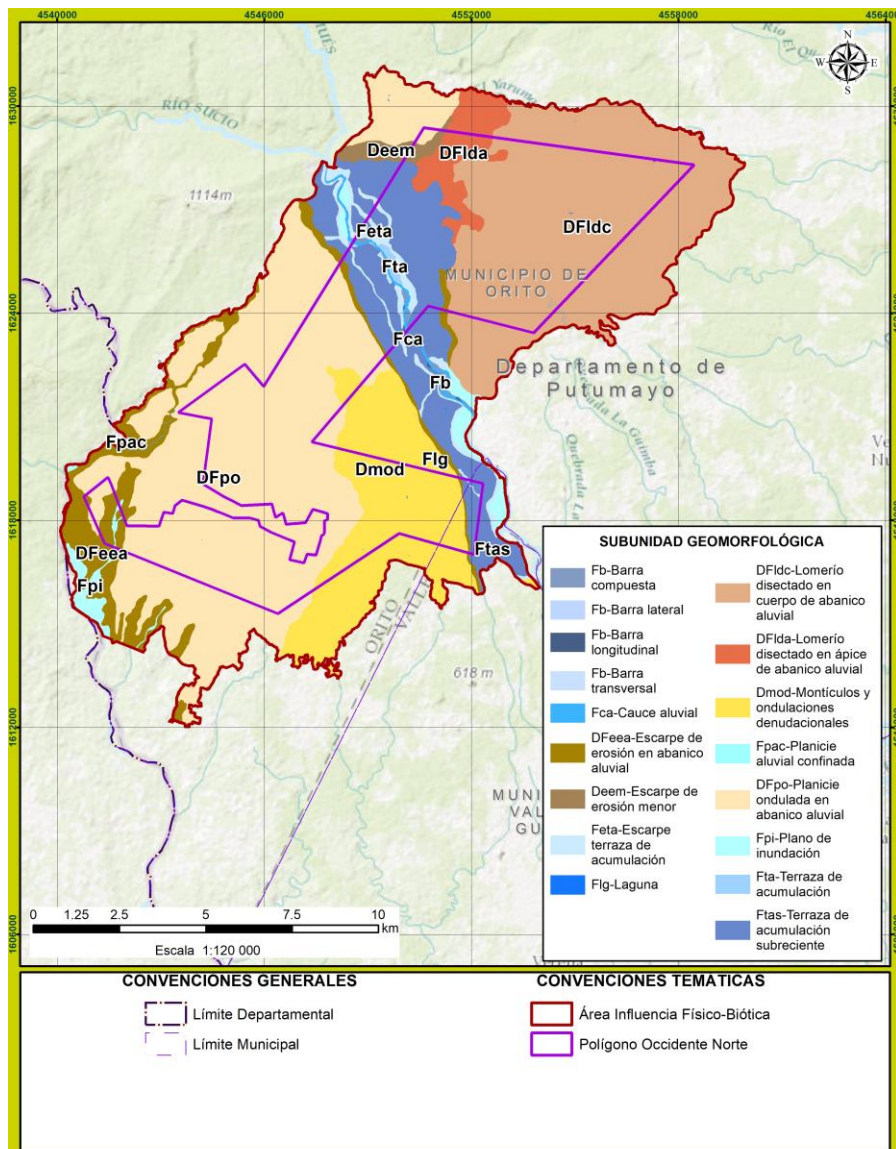


Figura 0-5 Subunidades geomorfológicas en área de influencia Físico - Biótica

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

➤ **Morfometría**

El análisis morfométrico se realizó a partir del procesamiento cartográfico del Modelo Digital de Elevación (MED) con una resolución espacial de 12,5 m. El objetivo es definir los rasgos topográficos del relieve y realizar la caracterización morfométrica de las formas del terreno. A continuación, en la **Tabla 0-12** se presentan los resultados de los siguientes atributos morfométricos: inclinación de ladera, longitud de ladera, forma de ladera, relieve relativo local y patrón de drenaje del área de estudio:

Tabla 0-12 Atributos morfométricos del área de influencia abiótica

INCLINACIÓN DE LADERA			
Porcentaje	Descripción	Área (ha)	Área (%)
3 – 7 % (b)	Ligeramente inclinada	3362,42	18,92
7 – 12 % (c)	Moderadamente inclinada	6450,20	36,29
12 – 25% (d)	Fuertemente inclinada	6868,77	38,65

INCLINACIÓN DE LADERA				
Porcentaje	Descripción	Área (ha)	Área (%)	
25 – 50% (e)	Ligeramente escarpada o ligeramente empinada	989,19	5,57	
50 – 75% (f)	Moderadamente escarpada o moderadamente empinada	96,07	0,54	
75 – 100% (g)	Fuertemente escarpada o fuertemente empinada	7,14	0,04	
TOTAL		17773,78	100,00	
LONGITUD DE LADERA				
Longitud (metros)	Descripción	Subunidad geomorfológica		
< 50 m	Muy corta	Escarpe terraza de acumulación		
50 – 250 m	Corta	Montículos y ondulaciones denudacionales Lomerío poco disectado Lomerío disectado Escarpe de erosión menor Escarpe terraza de acumulación Plano de inundación Planicie ondulada en abanico aluvial Lomerío disectado en cuerpo de abanico aluvial Lomerío disectado en ápice de abanico aluvial Planicie aluvial confinada Escarpe de erosión en abanico aluvial		
250 – 500 m	Moderadamente larga	Escarpe de erosión menor Terraza de acumulación Plano de inundación Planicie ondulada en abanico aluvial Escarpe de erosión en abanico aluvial		
500 – 1000 m	Larga	Terraza de acumulación sub-reciente		
1000 – 2500 m	Muy larga	Terraza de acumulación sub-reciente		
>2500 m	Extremadamente larga	No se encuentra geoforma relacionada en el Área de Influencia		
FORMA DE LADERA				
El área de influencia del medio abiótico se caracteriza por presentar laderas rectas a onduladas en las geoformas plano de inundación, planicie aluvial confinada, terrazas y planicie ondulada. Las laderas rectas a irregulares se evidencian en los escarpes de erosión y escarpes de terraza y de abanico aluvial. En tanto que las laderas convexas a rectas se distribuyen por lo general en las geoformas montículos y ondulaciones denudacionales y lomeríos. En cuanto a las laderas irregulares, convexas y cóncavas se registran preferencialmente en las geoformas de lomeríos.				
RELIEVE RELATIVO				
Intervalos de altura	Descripción de relieve	Resistencia relativa del material	Área (ha)	Área (%)
0 – 33,39 m	Muy bajo	Materiales muy blandos y erosionables	5687,80	32,00
33,39 – 66,78 m	Bajo	Blando erosionable	6599,44	37,13
66,78 – 100,17 m	Medio	Moderadamente blando y erosión alta	2682,28	15,09
100,17 – 133,56 m	Alto	Resistente y erosión moderada	2175,35	12,24
133,56 – 166,95 m	Muy alto	Muy resistente y erosión baja	532,51	3,00
>166,95 m	Extremadamente alto	Extremadamente resistente y erosión muy baja	96,40	0,54
TOTAL			17773,78	100
PATRÓN DE DRENAJE				
Regionalmente se puede observar un patrón de drenaje distributivo que se abre radialmente desde el ápice de la gran estructura geológica construida por eventos fluviotorrenciales del río Guamuéz y el río Sucio durante el Pleistoceno inferior. Al detallar la red de drenaje a una escala mayor se pueden diferenciar zonas con variación en el patrón de drenaje entre subdendrítico, subparalelo a paralelo dependiendo de la composición litológica de las subunidades geomorfológicas que surcan las corrientes de agua.				

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

➤ Morfodinámica

Los resultados del análisis e identificación de los procesos morfodinámicos antiguos y activos en imágenes satelitales de Google Earth así como en la imagen multiespectral del Sensor SPOT 6 (capturada en septiembre de 2019) y los eventos identificados durante la etapa de campo entre los meses de marzo y abril de 2021 se resumen en la **Figura 0-6**. El inventario de procesos morfodinámicos identificados en el área de influencia preliminar del componente geomorfológico registra un total de 331 eventos, distribuidos según el tipo de proceso de la siguiente manera: meteorización de rocas: 25, principio de formación de suelos: 8, sedimentación aluvial: 31, erosión antrópica: 11, erosión pluvial: 177 y remoción en masa: 54.

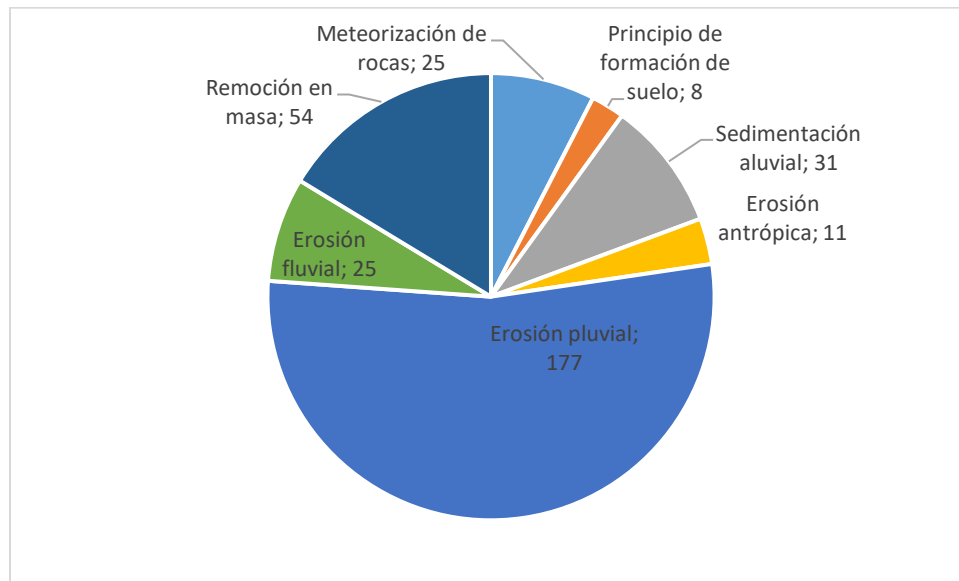


Figura 0-6 Gráfico circular con el inventario de procesos morfodinámicos realizado en el área de influencia preliminar del componente geomorfológico

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.2.3 Suelos

La caracterización de los suelos en el área de influencia del proyecto Área Operativa de Occidente – Polígono Occidente Norte, fue realizada teniendo en cuenta el “Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Putumayo” (IGAC, 2014). Esta información fue complementada con el documento “Modificación Parcial Plan de Manejo Ambiental Integral Áreas de Interés para el Desarrollo Superintendencia de Operaciones Putumayo” (Ecopetrol, 2010).

0.3.2.3.1 Unidades Cartográficas de Suelo

Los suelos en el Área Operativa de Occidente – Polígono Occidente Norte, se encuentran ubicados dentro del paisaje de Lomerío, Piedemonte, Valle, Montaña y Planicie Aluvial. A continuación, se muestran las unidades cartográficas de suelos presentes en el área de estudio (Ver **Tabla 0-13**).

Tabla 0-13 UCS área de influencia Físico – Biótica

Paisaje	Geomorfología	Clima	Asociación	Símbolo	Características	AI Físicobiótica (ha)	AI Físicobiótica (%)
Lomerío	El relieve varía de ondulado a quebrada y las pendientes de 7 a 25%, localmente del 45%. Los suelos que conforman esta unidad geomorfológica son de evolución variada (entisoles a ultisoles) y se distribuyen en zonas de lomerío, con pendientes cortas a largas, rectas a ligeramente convexas y las cimas redondeadas.	Cálido Muy Húmedo	Asociación Typic Dystrudepts – Typic Udorthents	LUAd	Muy superficiales a profundos, texturas gruesas a moderadamente finas, bien a excesivamente drenados, extremada a muy fuertemente ácidos, fertilidad baja; toxicidad por aluminio en algunos sectores	<u>2226.60</u>	<u>12.53</u>
Valle	Corresponde a superficies fluvio depositacionales y encajonadas dentro de paisajes de relieves más altos, localizadas en fajas alargadas.	Cálido Muy Húmedo	Asociación: Fluventic Dystrudepts; Histic Humaquepts; Sapric Haplohemists; Inclusiones	VUCa	Superficiales a moderadamente profundos, bien a pobremente drenados, extremada a fuertemente ácidos, contenidos muy altos a moderados de materia orgánica, texturas medias y moderadamente finas, fertilidad baja a moderada	<u>6648.69</u>	<u>37.41</u>
		Templado Muy Húmedo	Asociación: Fluvetnic Endoaquepts, Fluventic Dystrudepts; Aquic Udifluent; Inclusiones	VVAai	Moderadamente profundos, texturas medias, imperfectamente drenados, moderadamente ácidos, fertilidad baja; muy superficiales, texturas moderadamente finas a medias, pobremente drenados, moderadamente ácidos, fertilidad baja; muy superficiales.	<u>1883.51</u>	<u>10.60</u>

Paisaje	Geomorfología	Clima	Asociación	Símbolo	Características	AI Fisicobiotica (ha)	AI Fisicobiotica (%)
Valle	Ocupa la posición geomorfológica de terrazas de nivel 1 en el paisaje de valle. El relieve es ligeramente plano con pendientes 1 a 3%	Cálido Muy Húmedo	Fluventic Dystrudepts Oxic Dystrudepts	VVBa	Suelos profundos, bien drenados, texturas finas a medias, moderadamente y extremadamente ácidos, fertilidad moderada y baja	<u>319.79</u>	<u>1.80</u>
Piedemonte	Corresponde una serie de abanicos coalescentes en varios niveles separados entre sí por taludes; forman el ápice de la planicie aluvial. La característica más relevante de los suelos de piedemonte es la abundancia de cantos heterométricos redondeados tanto en superficie, como en profundidad, envueltos en una matriz areno-gravillosa.	Templado Muy Húmedo	Asociación: Fluventic Dystrudepts; Oxic Dystrudepts; Histic Humaquepts	PUCe	Bien a pobremente drenados, moderadamente profundos a superficiales, extremadamente ácidos. Fertilidad baja	<u>157.57</u>	<u>0.89</u>
		Templado Muy Húmedo	Asociación: Fluventic Dystrudepts; Typic Hapludands; Oxic Dystrudepts; Inclusiones	PUAd	Suelos profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente finas, extremadamente ácidos, saturación de aluminio alta y muy alta fertilidad muy baja a moderada.	<u>5027.01</u>	<u>28.28</u>
Planicie Aluvial	Está constituido por sedimentos fluvio-glaciares (arcillas, arenas y limos), depositados en una extensa cuenca de relleno progresivo; presenta relieve plano, con pendientes que no sobrepasan el 3%.	Cálido Muy Húmedo	Consociación: Acrudoxic Hapludands; Alic Hapludands; Andic Dystrudepts	RUGa	Moderadamente profundos, texturas medias sobre gruesas, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad moderada, alta saturación de aluminio, altos en materia orgánica; profundos, texturas moderadamente finas, bien drenados, fuertemente ácidos.	<u>41.33</u>	<u>0.23</u>

Paisaje	Geomorfología	Clima	Asociación	Símbolo	Características	AI Fisicobiotica (ha)	AI Fisicobiotica (%)
Montaña	Corresponde a rocas sedimentarias mixtas (arcillolitas, arenisca, limolitas, lodolitas) y metamórficas (esquistos). El relieve varía de ondulado ha quebrado con pendientes de 7 hasta 75% y mayores.	Cálido Muy Húmedo	Asociación: Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	MUDe	Suelos muy superficiales y profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, muy alta saturación de aluminio, muy fuertemente ácidos, baja fertilidad.	<u>1382.93</u>	<u>7.78</u>
Cuerpos de agua	Cuerpos de agua naturales				Cauces actuales	<u>86.36</u>	<u>0.49</u>
TOTAL						17773,78	100

Fuente: ETSA S.A.S, 2022

0.3.2.3.2 Caracterización fisicoquímica de las unidades de suelo

Con el fin de conocer las propiedades físicas y químicas de las unidades cartográficas de suelos, fueron realizados análisis de suelos tomando muestras de suelo, dichas muestras fueron enviadas al laboratorio SGS, laboratorio Dr. Calderón, el 27 de abril de 2022 para sus respectivos análisis. La información aportada por los laboratorios de suelos; fue relacionada con los parámetros frente a los requerimientos establecidos por el protocolo de Louisiana (Anexo A. Soportes medio Abiótico/F.4 Suelos/ Monitoreo Suelo).

A continuación, se observan los sitios de muestreo para los análisis fisicoquímicos de suelos (Ver **Figura 0-7**).

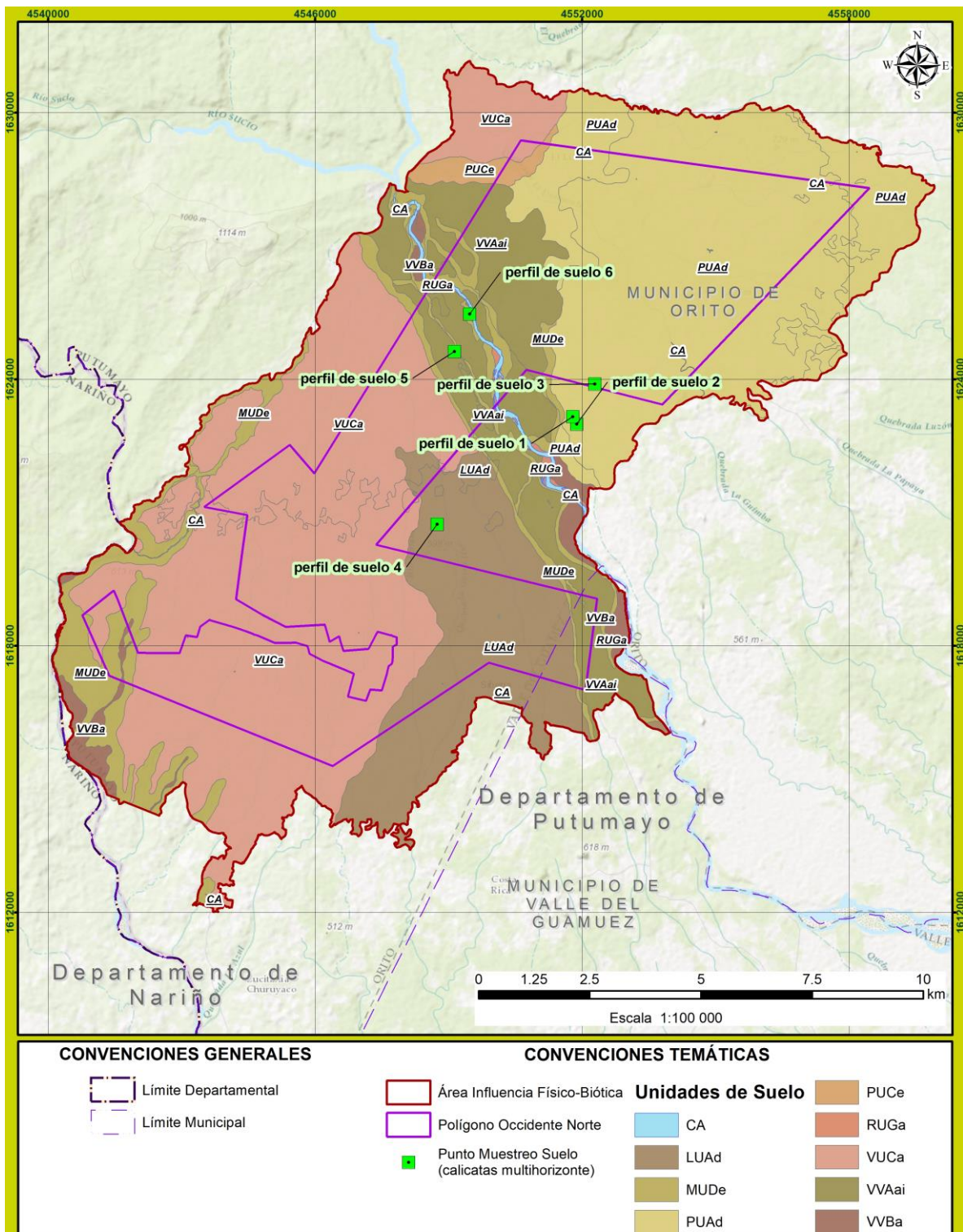


Figura 0-7 Puntos de muestreo área de influencia Físico - Biótica

Fuente: ETSA S.A.S, 2022

Una vez realizado el monitoreo, de acuerdo con los resultados de los análisis de laboratorio se puede determinar lo siguiente:

- Con relación a la medición de pH en las muestras de suelos se obtuvo características entre extremadamente ácidas y ligeramente ácidas con valores entre 4.10 y 6.08 unidades, adicionalmente, se observó en la mayoría de los puntos evaluados un pH variable entre las profundidades de las muestras para cada punto, indicando que los elementos que producen mayor valor de pH se encuentran hacia los estratos superficiales (para la mayoría de los casos).
- Las bases intercambiables evaluadas registraron un predominio del sodio como elemento más abundante en todos los puntos, seguido del calcio, magnesio y potasio. Esto se relaciona parcialmente con lo observado para los metales traza donde el sodio también fue el elemento más abundante en el suelo, seguido del magnesio, calcio, potasio, bario, manganeso y en menor proporción, los elementos traza: plomo, cadmio y arsénico.
- La conductividad eléctrica es una medida del contenido de sales en el suelo, de este modo se obtuvo que todos los puntos registraron valores inferiores a 100 $\mu\text{S/cm}$, señalando baja presencia de sales; no obstante, los mayores valores de este parámetro se indicaron en los puntos denominados *Calicata 2 (HZ C)* con un valor de 100.4 $\mu\text{S/cm}$ y el punto *Calicata 9 (HZ A)* con un valor de 62.72 $\mu\text{S/cm}$.
- La capacidad de intercambio catiónico normalmente presenta una relación positiva con el tipo de textura del suelo, así como la cantidad de materia orgánica; sin embargo, en algunos de los sitios donde se registró mayores valores como en las estaciones *Calicata 8 (HZ A)*, *Calicata 8 (HZ B)* y *Calicata 9 (HZ A)* no hubo una relación directa entre la materia orgánica y el sustrato arcilloso como es mencionado en la literatura para los CIC altos (>20 cmol/kg), ya que en estos predominó la presencia de arena y solo en el punto *Calicata 9 (HZ A)* la materia orgánica fue superior al 10%.

0.3.2.3.3 Clasificación agrologica

La clasificación agrologica de las unidades cartográficas de suelo presentes en el área de influencia Físico – Biótica se muestra a continuación. (Ver **Tabla 0-14**).

Tabla 0-14 Clase agrologica unidades cartográficas de suelo

UCS	CLASE AGROLOGICA	DESCRIPCIÓN (APTITUD GENERAL)	USO POTENCIA L	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
RUGa	III sc8	<p>La clase III presenta limitaciones moderadas de uso debido a: profundidad efectiva, presencia de fragmentos de roca, material compactado, saturación de aluminio, nivel freático, pendientes, lluvias, drenaje, inundaciones y heladas.</p> <p>En la subclase III sc8, los limitantes para el uso lo constituyen la media a alta saturación de aluminio, la moderada profundidad efectiva y las lluvias excesivas en uno de los dos semestres.</p> <p>Se encuentran en bosque natural muy intervenido, en rastrojo, en cultivos como caña, plátano y pastos no manejados de pastoreo para ganadería extensiva y semi-intensiva.</p> <p>Son tierras aptas para cultivos como palma, plátano, yuca, cacao, arroz, tolerantes a los altos contenidos de aluminio y adaptados a las condiciones climáticas, y pastos introducidos.</p>	Sistemas agrosilvopas toriles (ASP)	<u>41,33</u>	<u>0,23</u>

UCS	CLASE AGROLÓGICA	DESCRIPCIÓN (APTITUD GENERAL)	USO POTENCIA L	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
LUAd	VI t8	<p>Las tierras de la clase VI tienen limitaciones severas de uso debido a una o más de las siguientes causas: muy poca profundidad efectiva, pendientes escarpadas, encharcamientos prolongados, temperaturas bajas, vientos fuertes, poco brillo solar, alto contenido de sales y sodio, lluvias excesivas o escasas, muy alta saturación de aluminio, o fertilidad muy baja.</p> <p>Para la subclase VI t8, el limitante principal está constituido por las pendientes fuertemente escarpadas. En menor grado de severidad presenta limitaciones por susceptibilidad a la erosión, alta saturación de aluminio, baja fertilidad, lluvias excesivas y algunos suelos por la poca profundidad efectiva.</p>	Pastoreo semi-intensivo PSI	<u>2226.60</u>	<u>12.53</u>
MUDe	VIpc-u	<p>Las tierras de esta unidad presentan limitantes muy severas por lluvias excesivas en los dos semestres del año, a la susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, erosión actual moderada, pendientes inclinadas, alta saturación de aluminio y reacción muy fuertemente ácida; en menor grado de severidad tiene bajo contenido de elementos mayores y secundarios.</p> <p>Estas tierras pueden ser utilizadas en plantaciones forestales y bosque protector-productor, utilizando prácticas intensivas de conservación tendientes a prevenir la erosión y la degradación de los suelos.</p>	Protección-producción PRP	<u>1382.93</u>	<u>7.78</u>
PUAd	VIc-u	<p>Las tierras de esta unidad presentan limitaciones climáticas por las lluvias excesivas durante el año, extrema acidez, alta y muy alta saturación de aluminio, baja fertilidad.</p> <p>En estas tierras la vegetación natural en su mayor parte ha sido talada y reemplazada por pastos para ganadería extensiva y cultivos de maíz plátano y coca. Sin embargo, se encuentran sectores con bosque natural.</p>	Pastoreo semi-intensivo PSI	<u>5190.84</u>	<u>29.21</u>
PUCe		<p>Estas tierras por sus condiciones climáticas caracterizadas por lluvias abundantes, fuertes y frecuentes son aptas para ganadería en las zonas con pendientes menores al 12% evitando el sobrepastoreo y la sobrecarga en los potreros para ello se pueden usar pastos de corte y manejar el ganado semiestabulado.</p>			
VUCa	IVs-v	<p>Las principales limitantes para el uso de estos suelos son la acidez muy fuerte, la muy alta saturación de aluminio y la fertilidad baja a muy baja; en algunos sectores tiene limitaciones por el relieve fuertemente ondulado.</p> <p>Actualmente la vegetación natural ha sido destruida y reemplazada por cultivos de pan coger como yuca, maíz, plátano y por pastos para ganadería intensiva y semiintensiva.</p> <p>Estas tierras se pueden utilizar en ganadería extensiva, sistemas silvo pastoriles, plantaciones forestales o en cultivos densos o de semibosque, para ello se debe tener en</p>	Agrosilvopa storiles ASP	<u>6962.22</u>	<u>39.17</u>

UCS	CLASE AGROLÓGICA	DESCRIPCIÓN (APTITUD GENERAL)	USO POTENCIA L	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
		cuenta un manejo tecnificado de los pastizales y del ganado; aplicando prácticas como rotación de potreros, evitando la sobrecarga y el sobrepastoreo; fertilización de acuerdo con la disponibilidad de nutrientes en el suelo; aplicación de enmiendas para neutralizar el aluminio y como fertilizante.			
VVBa	IVs-v	Las principales limitantes para el uso de estos suelos son la acidez muy fuerte, la muy alta saturación de aluminio y la fertilidad baja a muy baja; en algunos sectores tiene limitaciones por el relieve fuertemente ondulado. Estas tierras se pueden utilizar en ganadería extensiva, sistemas silvo-pastoriles, plantaciones forestales o en cultivos densos y de semibosque; para ello se debe tener en cuenta un manejo tecnificado de los pastizales y del ganado, aplicando prácticas como rotación de potreros y evitando la sobrecarga y el sobrepastoreo; fertilización de acuerdo con la disponibilidad de nutrientes en el suelo aplicación de enmiendas (cales) para neutralizar el aluminio y como fertilizante.	Agrosilvopastoriles ASP		
VVAai	Vhs-v	Estas tierras presentan limitaciones por exceso de humedad, derivado de las abundantes lluvias abundantes en algunos meses del año, inundaciones frecuentes, drenaje pobre, nivel freático alto, profundidad efectiva superficial, muy fuerte acidez, muy alta saturación de aluminio y fertilidad baja. La vegetación natural en algunas áreas se ha talado para dar paso a la ganadería extensiva y a algunos cultivos. Estas tierras son aptas para ganadería de tipo extensivo con algunas restricciones causadas por las inundaciones. También se pueden utilizar durante los periodos no inundables en agricultura con cultivos de ciclo corto o tolerantes al exceso de humedad. Para incorporar plenamente estas tierras a las actividades agropecuarias es necesario realizar un conjunto de costosas obras de ingeniería tendientes a controlar las inundaciones, eliminar el nivel freático y los anegamientos.	Pastoreo intensivo PIN	<u>1883,51</u>	<u>10,60</u>
Cuerpos de agua Naturales				86,36	0,49
TOTAL				17773,78	100

Fuente: ETSA S.A.S, 2022

0.3.2.3.4 Uso potencial

Dentro de la zona de estudio por las características del suelo, condiciones de paisaje, relieve y clima se tiene como uso potencial sistemas agroforestales-silvoagrícola (SAG), conservación-recuperación (CRE), protección-producción (FPP), agrosilvopastoriles (SAP) y pastoreo intensivo. A continuación, se muestra la distribución del uso potencial del suelo dentro del área de influencia físico - biótica (Ver **Tabla 0-15**)

Tabla 0-15 Uso potencial del suelo

UCS	Clase Agrológica	Uso Potencial	Área (Ha)	Área (%)
RUGa	III sc8	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	<u>41,33</u>	<u>0,23</u>
LUAd	VI t8	Pastoreo semi-intensivo PSI	<u>2226,60</u>	<u>12,53</u>
MUDe	VIpc-u	Protección-producción PRP	<u>1382,93</u>	<u>7,78</u>
PUAd	VIc-u	Pastoreo semi-intensivo PSI	<u>5190,84</u>	<u>29,21</u>
PUCe				
VUCa	IVs-v	Agrosilvopastoriles ASP	<u>6962,22</u>	<u>39,17</u>
VVBa	IVs-v	Agrosilvopastoriles ASP		
VVAai	Vhs-v	Pastoreo intensivo PIN	<u>1883,51</u>	<u>10,60</u>
Cuerpos de agua			<u>86,36</u>	<u>0,49</u>
TOTAL			17773,78	100

Fuente: ETSA S.A.S, 2022

0.3.2.3.5 Uso actual del suelo

La clasificación se realizó siguiendo las categorías de la Geodatabase (GDB) para el uso actual de los suelos (Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) y complementadas con la Guía Metodológica para la presentación de Estudios Ambientales (2010), publicada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial en 2010, ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS.

A partir de la aplicación de la Metodología Corine Land Cover, se identificaron diversos tipos de coberturas del suelo, que fueron asociadas a un uso específico; el cual fue corroborado en la fase de trabajo de campo, a través de los diferentes recorridos realizados por la zona de estudio, en los que se podía observar y comprobar el uso que se le estaba dando de acuerdo con la cobertura. En la **Tabla 0-16**, se relacionan las coberturas identificadas, asociadas a sus respectivos usos y las áreas, con sus porcentajes correspondientes (Ver **Tabla 0-16**).

Tabla 0-16 Uso actual del suelo con sus respectivas áreas y porcentajes

COBERTURA DE TIERRA	GRUPO	TIPO DE USO	SÍMBOLO	ÁREA FISICBIOTICA (HA)	ÁREA FISIBIOTICA (%)
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	Cuerpos de Agua Naturales	Cuerpos de Agua Naturales	CAN	<u>86,36</u>	<u>0,49</u>
Ríos					
Otros cultivos permanentes herbáceos (Piña)	Agricultura	Cultivos permanentes semi-intensivos	CPS	<u>1290,50</u>	<u>7,26</u>
Yuca					
Café					
Otros cultivos permanentes arbóreos (Chontaduro)					
Cacao					
Coca					
Plátano y banano					
Otros cultivos permanentes arbustivos					
Otros cultivos transitorios (Pimienta)					

COBERTURA DE TIERRA	GRUPO	TIPO DE USO	SÍMBOLO	ÁREA FISICBIOTICA (HA)	ÁREA FISIBIOTICA (%)
Caña	Agricultura	Cultivos transitorios intensivos	CTI	<u>11.86</u>	<u>0.07</u>
Maíz	Agricultura	Cultivos transitorios semi-intensivos	CTS	<u>57.79</u>	<u>0.33</u>
Zonas industriales (Trapiche)	Infraestructura	Industrial	IND	<u>56.36</u>	<u>0.32</u>
Explotación de hidrocarburos					
Zonas industriales					
Pastos arbolados	Ganadería	Pastoreo extensivo	PEX	<u>3614.07</u>	<u>20.33</u>
Pastos enmalezados					
Pastos limpios					
Zonas quemadas					
Estanques para acuicultura continental	Infraestructura	Piscicultura	PSC	<u>8.04</u>	<u>0.05</u>
Bosque fragmentado	Conservación	Protección	PRO	<u>6650.49</u>	<u>37.42</u>
<i>Bosque de galería y/o ripario</i>					
Vegetación secundaria alta	Conservación	Producción-protección	PRP	<u>5709.39</u>	<u>32.12</u>
Vegetación secundaria baja					
Plantación Forestal	Forestal	Forestal Productor	FPD	<u>1.72</u>	<u>0.01</u>
Tejido urbano continuo	Asentamiento	Residencial	RESD	<u>34.53</u>	<u>0.19</u>
Tejido urbano discontinuo					
Red vial y territorios asociados	Infraestructura	Transporte	TRAN	<u>77.56</u>	<u>0.44</u>
Cementerios y otros	Infraestructura	Servicio	SER	<u>1.80</u>	<u>0.01</u>
<i>Instalaciones recreativas</i>	<i>Infraestructura</i>	<i>Recreacional</i>	<i>REC</i>	<u>124.40</u>	<u>0.70</u>
<i>Cuerpos de Agua Artificiales</i>	<i>Cuerpos de Agua Artificiales</i>	<i>Cuerpos de Agua Artificiales</i>	<i>CAA</i>	<u>3.00</u>	<u>0.02</u>
<i>Tierras desnudas y degradadas</i>	<i>Tierras desnudas y degradadas</i>	<i>Tierras desnudas y degradadas</i>	<i>Tdd</i>	<u>3.85</u>	<u>0.02</u>
<i>Zonas arenosas naturales</i>	<i>Zonas arenosas naturales</i>	<i>Zonas arenosas naturales</i>	<i>Zar</i>	<u>42.06</u>	<u>0.24</u>
TOTAL				17773.78	100

Fuente: ETSA S.A.S, 2022

➤ Uso actual cuerpos de agua naturales (CAN)

Los cuerpos de agua naturales, asociadas a lagunas, lagos, ciénagas naturales y ríos; distribuidos dentro del área de influencia fisicobiótica. Estas zonas representan el 0.49% del área de influencia fisicobiótica, y corresponde a la sumatoria de todos los cuerpos de agua presentes en el área, este porcentaje equivale a 86.36 hectáreas.

➤ Uso actual Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)

Los cultivos permanentes semi-intensivos, se relaciona con la producción agrícola permanente en el tiempo, que no se renuevan de manera periódica, este uso está asociado a cultivos de piña, yuca, café, cacao, coca, entre otros. Estas zonas representan el 7.26% del área de influencia fisicobiótica, que equivale a 1290.5 hectáreas.

➤ Uso actual Cultivos transitorios intensivos (CTI)

Los cultivos transitorios intensivos, se relaciona con la producción agrícola que se renueva y resiembra periódicamente, este uso está asociado a cultivos de caña principalmente. Estas zonas representan el 0,07% del área de influencia fisicobiótica, que equivale a 11,86 hectáreas.

➤ Uso actual Industrial (IND)

El uso actual industrial, se relaciona con infraestructura; este uso se asocia principalmente a la explotación de hidrocarburos, y la producción industrial de panela (trapiches). Estas zonas representan el 0,32% del área de influencia fisicobiótica, que equivale a 56,36 hectáreas.

➤ Uso actual Pastoreo extensivo (PEX)

El uso pastoreo extensivo, se relaciona a la producción ganadera extensiva, es decir en pasturas en grandes extensiones de tierra, este uso se asocia principalmente a cobertura de pastos arbolados, pastos limpios, pastos enmalezados y zonas quemadas (zonas que después de talar la vegetación natural, se utilizan para la producción pecuaria). Estas zonas representan el 20,33% del área de influencia fisicobiótica, que equivale a 3614,07 hectáreas.

➤ Uso actual Piscicultura (PSC)

El uso piscicultura, se relaciona a la infraestructura realizada para la producción de peces de criadero, este uso se asocia principalmente a estanques para acuicultura continental. Estas zonas representan las 8,04 hectáreas del área de influencia fisicobiótica, que equivale a 0,05%.

➤ Uso actual Protección (PRO)

El uso protección, se relaciona a las áreas en las que se tiene vegetación nativa y zonas de bosque, este uso se asocia a las coberturas de bosque fragmentado, Bosque de galería y/o ripario. Estas zonas representan el 37,42% del área de influencia fisicobiótica, que equivale a 6650,49 hectáreas.

➤ Uso actual Residencial (RES)

El uso residencial, se relaciona a las áreas en las que se encuentran viviendas, este uso se asocia al tejido urbano continuo y tejido urbano discontinuo. Estas zonas representan el 0,19% del área de influencia fisicobiótica, que equivale a 34,53 hectáreas.

➤ Uso actual Transporte (TRANS)

El uso transporte, se relaciona a las áreas de red vial y territorios asociados. Estas zonas representan el 0,44% del área de influencia fisicobiótica, que equivale a 77,56 hectáreas.

Dentro de la zona de estudio el uso actual que predomina es uso Protección representan el 37,42% del área de influencia fisicobiótica, que equivale a 6650,49 hectáreas, el segundo uso dentro del área producción-protección con un 32,12%, equivalente a 5709,39 hectáreas y en tercer lugar está definido por el uso producción ganadería (pastoreo extensivo) con una representación del 20,33% del área de influencia fisicobiótica, que equivale a hectáreas.

0.3.2.3.6 Conflicto uso del suelo

Los conflictos de uso presentes en la zona de estudio fueron determinados con la ayuda de herramientas de ARCGIS 10.5. Los resultados se presentan a continuación. (Ver **Tabla 0-17**).

Tabla 0-17 Conflictos de uso del suelo para el área de influencia Físico - Biótica

CLASE	CAPACIDAD	USO ACTUAL	CONFLICTO
<u>Clase 3sc-8</u>	<u>Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)</u>	<u>Cuerpos de Agua Artificiales (CAA)</u>	<u>Por subutilización ligera (SUL)</u>
		<u>Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)</u>	<u>Por sobreutilización ligera (SOL)</u>
		<u>Pastoreo extensivo (PEX)</u>	<u>Por sobreutilización moderada (SOM)</u>
		<u>Producción-protección (PRP)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
		<u>Protección (PRO)</u>	<u>Por subutilización ligera (SUL)</u>
		<u>Residencial (RES)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
		<u>Transporte (TRAN)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
		<u>Zonas Arenosas Naturales (Zaa)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
<u>Clase 4s-v</u>	<u>Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)</u>	<u>Cuerpos de Agua Artificiales (CAA)</u>	<u>Por subutilización ligera (SUL)</u>
		<u>Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)</u>	<u>Por sobreutilización ligera (SOL)</u>
		<u>Cultivos transitorios intensivos (CTI)</u>	<u>Por sobreutilización ligera (SOL)</u>
		<u>Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)</u>	<u>Por sobreutilización ligera (SOL)</u>
		<u>Industrial (IND)</u>	<u>Por sobreutilización moderada (SOM)</u>
		<u>Pastoreo extensivo (PEX)</u>	<u>Por sobreutilización moderada (SOM)</u>
		<u>Piscicultura (PSC)</u>	<u>Por sobreutilización ligera (SOL)</u>
		<u>Producción-protección (PRP)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
		<u>Protección (PRO)</u>	<u>Por subutilización ligera (SUL)</u>
		<u>Recreacional (REC)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
		<u>Residencial (RES)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
		<u>Tierras Desnudas y Degradadas (Tda)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
		<u>Transporte (TRAN)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
		<u>Zonas Arenosas Naturales (Zaa)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
<u>Clase 5hs-v</u>	<u>Pastoreo intensivo (PIN)</u>	<u>Cuerpos de Agua Artificiales (CAA)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
		<u>Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)</u>	<u>Por subutilización ligera (SUL)</u>
		<u>Cultivos transitorios intensivos (CTI)</u>	<u>Por subutilización ligera (SUL)</u>
		<u>Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)</u>	<u>Por subutilización ligera (SUL)</u>
		<u>Industrial (IND)</u>	<u>Por sobreutilización moderada (SOM)</u>
		<u>Pastoreo extensivo (PEX)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
		<u>Piscicultura (PSC)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
		<u>Producción-protección (PRP)</u>	<u>Por subutilización moderada (SUM)</u>
		<u>Protección (PRO)</u>	<u>Por subutilización moderada (SUM)</u>
		<u>Recreacional (REC)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
		<u>Sistema forestal productor (FPD)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
		<u>Tierras Desnudas y Degradadas (Tda)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
		<u>Transporte (TRAN)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>

CLASE	CAPACIDAD	USO ACTUAL	CONFLICTO		
		<u>Zonas Arenosas Naturales (Zaa)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>		
<u>Clase 6c-u</u>	<u>Pastoreo semi-intensivo (PSI)</u>	<u>Cuerpos de Agua Artificiales (CAA)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>		
		<u>Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)</u>	<u>Por subutilización ligera (SUL)</u>		
		<u>Cultivos transitorios intensivos (CTI)</u>	<u>Por subutilización ligera (SUL)</u>		
		<u>Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)</u>	<u>Por subutilización ligera (SUL)</u>		
		<u>Industrial (IND)</u>	<u>Por sobreutilización moderada (SOM)</u>		
		<u>Pastoreo extensivo (PEX)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>		
		<u>Piscicultura (PSC)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>		
		<u>Producción-protección (PRP)</u>	<u>Por subutilización moderada (SUM)</u>		
		<u>Protección (PRO)</u>	<u>Por subutilización moderada (SUM)</u>		
		<u>Recreacional (REC)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>		
		<u>Servicios (SER)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>		
		<u>Tierras Desnudas y Degradadas (Tda)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>		
		<u>Transporte (TRAN)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>		
		<u>Zonas Arenosas Naturales (Zaa)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>		
<u>Clase 6pc-u</u>	<u>Producción-protección (PRP)</u>	<u>Cuerpos de Agua Artificiales (CAA)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>		
		<u>Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)</u>	<u>Por sobreutilización ligera (SOL)</u>		
		<u>Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)</u>	<u>Por sobreutilización ligera (SOL)</u>		
		<u>Industrial (IND)</u>	<u>Por sobreutilización severa (SOS)</u>		
		<u>Pastoreo extensivo (PEX)</u>	<u>Por sobreutilización severa (SOS)</u>		
		<u>Piscicultura (PSC)</u>	<u>Por sobreutilización moderada (SOM)</u>		
		<u>Producción-protección (PRP)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>		
		<u>Protección (PRO)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>		
		<u>Recreacional (REC)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>		
		<u>Tierras Desnudas y Degradadas (Tda)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>		
		<u>Transporte (TRAN)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>		
		<u>Zonas Arenosas Naturales (Zaa)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>		
		<u>Clase 6t-8</u>	<u>Pastoreo semi-intensivo (PSI)</u>	<u>Cuerpos de Agua Artificiales (CAA)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>
				<u>Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)</u>	<u>Por subutilización ligera (SUL)</u>
<u>Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)</u>	<u>Por subutilización ligera (SUL)</u>				
<u>Industrial (IND)</u>	<u>Por sobreutilización moderada (SOM)</u>				
<u>Pastoreo extensivo (PEX)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>				
<u>Piscicultura (PSC)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>				
<u>Producción-protección (PRP)</u>	<u>Por subutilización moderada (SUM)</u>				
<u>Protección (PRO)</u>	<u>Por subutilización moderada (SUM)</u>				
<u>Recreacional (REC)</u>	<u>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</u>				

CLASE	CAPACIDAD	USO ACTUAL	CONFLICTO
		<i>Residencial (RES)</i>	<i>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</i>
		<i>Servicios (SER)</i>	<i>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</i>
		<i>Tierras Desnudas y Degradadas (Tda)</i>	<i>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</i>
		<i>Transporte (TRAN)</i>	<i>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</i>
		<i>Zonas Arenosas Naturales (Zaa)</i>	<i>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)</i>

Fuente: ETSA S.A.S, 2022

En la **Tabla 0-18** se muestra el porcentaje de ocupación de cada uno de los conflictos evidenciados en el área de estudio. El conflicto por subutilización moderada se tiene una ocupación de 6018,09 hectáreas equivalente a 33,86% siendo el que tiene mayor ocupación dentro del área; se tiene una ocupación de 6001,77 hectáreas equivalente a 33,77% de tierras sin conflicto o que tienen un uso adecuado, ocupa el segundo lugar; el conflicto por subutilización ligera tiene una ocupación de 3699,23 hectáreas, equivalente a 20,81%.

Tabla 0-18 Descripción conflictos

CONFLICTO	DESCRIPCIÓN	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
	Cuerpos de Agua Naturales	<u>86,36</u>	<u>0,49</u>
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (SC)	Las tierras sin conflicto, hace referencia a las tierras que su capacidad de uso es igual al uso que presenta el suelo, lo que no genera ningún tipo de problema. Dichas zonas se encuentran representadas por los cuerpos de agua naturales, pastoreo semiintensivo (con uso potencial pastoreo semiintensivo), así como por usos actuales que no tienen ningún aprovechamiento agropecuario o forestal. El uso actual de servicios, residencial, transporte e industrial hacen parte de estas tierras sin conflicto.	<u>6001,77</u>	<u>33,77</u>
Sobreutilización ligera (SOL)	Las tierras con conflicto por sobreutilización ligera, hace referencia a las tierras que están un nivel por encima de su capacidad de uso, es decir que está soportando un uso mayor al que puede soportar. Dichas zonas se encuentran representadas por los cultivos permanentes semi-intensivos (CPS) y cultivos transitorios (CTS), donde se tiene como capacidad de uso Sistemas agrosilvopastoriles (ASP).	<u>650,06</u>	<u>3,66</u>
Sobreutilización moderada (SOM)	Las tierras con conflicto por sobreutilización moderada, hace referencia a las tierras que están dos niveles por encima de su capacidad de uso, es decir que está soportando un uso mayor al que puede soportar. Dichas zonas se encuentran representadas por los cultivos transitorios intensivos (CTI) y Pastoreo Extensivo (PEX), donde se tiene como capacidad de uso Sistemas agrosilvopastoriles (ASP).	<u>1254,31</u>	<u>7,06</u>
Sobreutilización severa (SOS)	Las tierras con conflicto por sobreutilización severa, hace referencia a las tierras que están muy por encima de la capacidad de uso del suelo, causando graves daños a la composición, estructura, propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo. Dichas zonas se encuentran representadas por las zonas con uso Pastoreo Extensivo (PEX), donde se tiene como capacidad de uso Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE).	<u>63,98</u>	<u>0,36</u>

CONFLICTO	DESCRIPCIÓN	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Subutilización moderada (SUM)	Las tierras con conflicto por subutilización moderada, hace referencia a las tierras que están por debajo dos niveles de la capacidad optima del suelo. Dichas zonas se encuentran representadas por las zonas con uso Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS), Protección; donde se tiene como capacidad de uso Pastoreo semiintensivo, (PSI).	<u>6018,09</u>	<u>33,86</u>
Subutilización ligera (SUL)	Las tierras con conflicto por subutilización ligera, hace referencia a las tierras que están por debajo un nivel de la capacidad optima del suelo. Dichas zonas se encuentran representadas por las zonas con uso Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS), Cultivos transitorios intensivos (CTI), Piscicultura (PSC), Producción-protección, Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS), Protección donde se tiene como capacidad de uso Sistemas agrosilvopastoriles (ASP).	<u>3699,23</u>	<u>20,81</u>
TOTAL		17773,78	100

Fuente: ETSA S.A.S, 2022

0.3.2.4 Hidrología

El área de influencia se encuentra en el área del Amazonas (4), zona de Caguán-Putumayo (47), la zona norte se encuentra dentro de la subzona hidrográfica del río Alto Putumayo y la zona sur dentro de la subzona hidrográfica del río San Miguel, este último cauce corresponde a la frontera de la República de Colombia con la República del Ecuador.

En total, en la **Tabla 0-19** y **Tabla 0-20** están las 20 cuencas de mayor relevancia (Unidades Hidrográficas Nivel 1 y Nivel 2) presentes para el área de estudio. De ellas, 8 son UH Nivel de color amarillo en las tablas y de color blanco las restantes cuencas en UH nivel 2 y 3. Con las 20 cuencas se realiza un mejor ejercicio de caracterización hidrológica al interior del área de estudio de tal forma que todas son objeto de análisis de caudales medios, máximos y mínimos. Cabe anotar que la codificación de las cuencas desde el nivel 1 es arbitrario del presente proyecto y no corresponde a la oficialidad de un POMCA.

Tabla 0-19 Clasificación de cuencas en la subzona del Río San Miguel

ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA	U.H NIVEL 1	U.H. NIVEL 2
Amazonas (4)	Caguán-Putumayo (47)	Río San Miguel (4702)	<u>Río Churuyaco</u>	**Río Churuyaco 3
				Quebrada Agua Blanquita
				Quebrada La Amarilla
				Quebrada El Duende
				Cuenca NN 109
				Quebrada La Pedrosa
				Quebrada La Danta
				Afluente río Churuyaco 8423
				Quebrada El Azul
				Afluente río Churuyaco 8441
				<u>Quebrada La Guisia</u>
				<u>Quebrada Del Muerto</u>

** Corresponde a la parte alta de la cuenca del río Churuyaco.

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

Tabla 0-20 Clasificación de cuencas en la subzona del Alto río Putumayo

ÁREA HIDROGRÁFIC A	ZONA HIDROGRÁFIC A	SUBZONA HIDROGRÁFIC A	U.H NIVEL 1	U.H. NIVEL 2	U.H. NIVEL 3
Amazonas (4)	Caguán- Putumayo (47)	Alto Río Putumayo (4701)	<u>Río Acae</u>	Quebrada La Bonita	
			<u>Río El Yarumo</u>		
			<u>Río Quebradón</u>		
			<u>Río Guamuez**</u>	Cuenca N.N	NN 107
			<u>Quebrada Luzón</u>	Quebrada Achiote	Quebrada La Papaya

** Con el fin de dar significancia a esta cuenca a la altura del área de estudio se define su punto final a la altura de la estación de El Picudo

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.2.5 Calidad del agua

La calidad del agua y el grado de alteración o contaminación de esta se define como el cambio o modificación fisicoquímica y biológica del recurso hídrico inducido por actividades socioeconómicas y naturales. La intensidad de dichas actividades está determinada por las características propias de estas dinámicas, por ello es necesario el conocimiento de los procesos responsables del deterioro del recurso, para determinar la medida en que estos influyen en la calidad del sistema evaluado.

El estudio de análisis de agua superficial para los puntos de monitoreo de las captaciones autorizadas y línea base (lóticos y lenticos) fue desarrollado por el laboratorio de SGS Colombia S.A.S., el cual se encuentra acreditado por el IDEAM bajo Resolución 0390 del 07 de mayo de 2021 del IDEAM para la sede Bogotá y la Resolución 0490 del 08 de junio de 2021 del IDEAM para la sede Soledad (**Anexo J. Monitoreos\ Captación y Superficial – línea base**).

Por otra parte, para referenciar la calidad del cuerpo de agua (Q. LA Bonita), autorizado para vertimiento de descarga de la Batería Caribe, se tomó como referencia los resultados del monitoreo reportado en el Informe De Cumplimiento Ambiental 21, (periodo de reportado 01 enero de 2021 y 31 de diciembre de 2021) (**Anexo J. Monitoreos\ Monitoreos ICA 2021**).

A continuación, se presentan los puntos de monitoreo de agua superficial en el Área De Influencia Físico – Biótica, realizados en el marco del estudio del PMAI de la Gerencia Sur para el Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte En términos generales los monitoreos son destinados al análisis de la calidad de las aguas en puntos que puedan ser objeto de aprovechamiento mediante captaciones, ocupaciones de cauce, vertimiento y los puntos estratégicos (cómo posibles ocupaciones de cauce) en los cuales se puede monitorear de forma general la calidad del agua de una cuenca (como unidad hidrológica fundamental).

Los puntos localizados en captaciones se ubican para seguir la calidad de agua en las captaciones, siguiendo recomendaciones de términos de referencia, el monitoreo de los puntos de captación fue ejecutado entre los días 9,10 y 19 el mes de agosto del 2021 en época seca, y en época de lluvias en los días 6,15 y 16 del mes de noviembre del 2021 tomando muestras puntuales en los puntos de captación (Ver **Tabla 0-21** y **Figura 0-8**), definidos dentro del Área De Influencia Físico – Biótica del proyecto MODIFICACIÓN PARCIAL PMAI SUR – ÁREA OPERATIVA OCCIDENTE – POLÍGONO OCCIDENTE NORTE (ECOPETROL S.A.) ubicado en el municipio de Orito, departamento de Putumayo. Con el fin de evaluar su calidad y realizar el comparativo normativo establecido en los artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4, 2.2.3.3.9.5 y 2.2.3.3.9.6 del Decreto 1076 de 2015 del MADS, en los **Anexo J. Monitoreos\ Captación y Superficial – línea base** se presentan de manera detallada las metodologías de muestreo, los resultados para cada parámetro y su respectivo análisis.

Tabla 0-21 Coordenadas de monitoreo puntos de captación

NOMBRE	FUENTE MONITOREADA	TIPO DE CAUCE	JUSTIFICACIÓN DEL MONITOREO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS 84		COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
				OESTE	NORTE	ESTE	NORTE
CAP-1	Q. N.N.	Continuo	Captación	77°02'43,9"	00°38'13,9"	4549665,04	1628627,54
CAP-2	Q. La Bonita	Intermitente	Captación	76°59'53,6"	00°37'18,1"	4554938,29	1626906,37
CAP-3	Q El Azul	Continuo	Captación	76°04'05,7"	00°32'25,8"	4547123,58	1617915,92

Puntos de captación de la Resolución 1129 del 06 de agosto de 2019

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

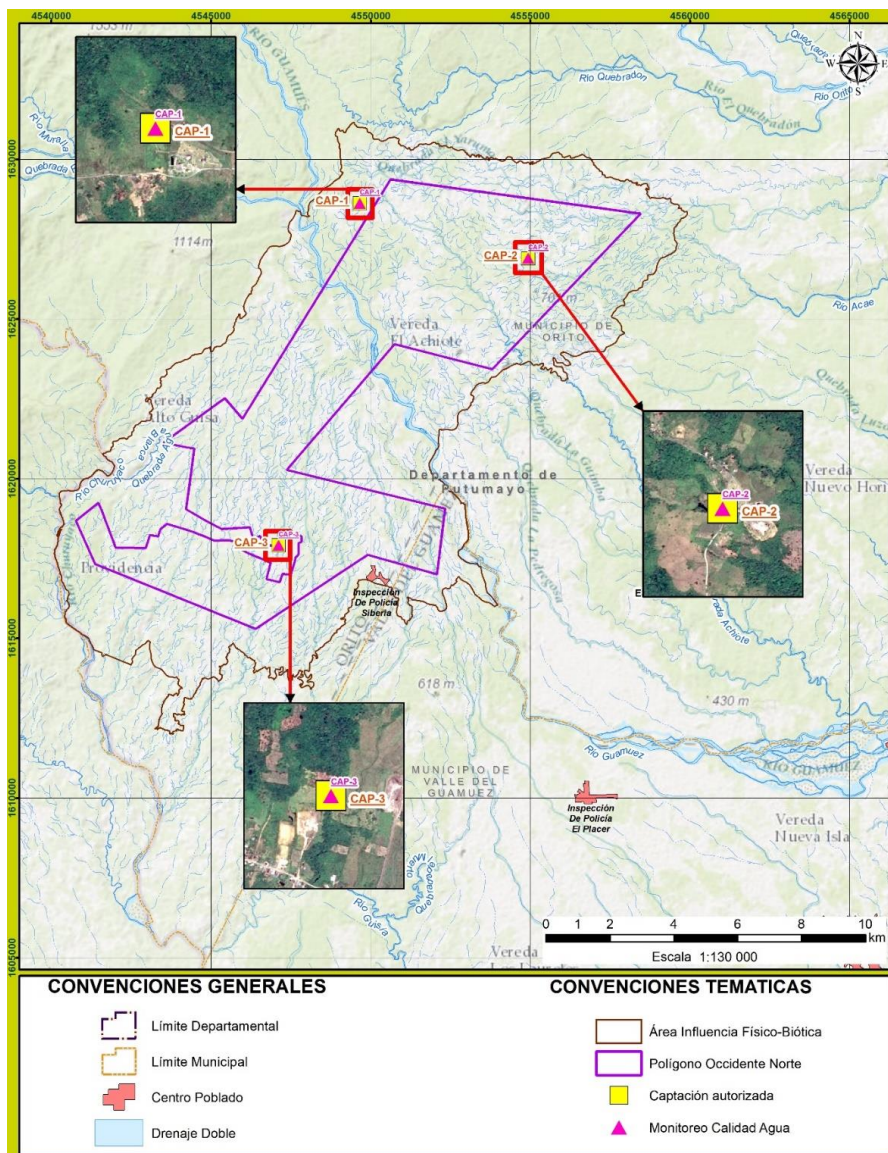


Figura 0-8 Ubicación puntos de monitoreos-Captación

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

Los puntos de monitoreo para calidad de agua fueron determinados a partir de su representación por cada una de las cuencas que hacen parte del Área de Influencia Físico-Biótica, incluyendo los

puntos que pueden ser objeto de ocupación de cauce, con el objetivo de fijar una línea base en la calidad de estos puntos que permita un seguimiento temporal de posibles cambios. Asimismo, se ubicaron puntos cuyo objetivo es revisar la calidad aguas abajo de infraestructura proyectada, en estos puntos se pretende analizar la calidad del agua de forma previa a cualquier intervención y tener un seguimiento de posibles cambios que se pudiesen generar a partir de la implementación de obras. Cabe aclarar que los cauces monitoreados no son necesariamente intervenidos, la simple cercanía de infraestructura es un criterio para que se considere útil mantener control de la calidad del agua, en la **Figura 0-9** se presenta de forma esquemática el análisis realizado. Se aclara que no todos los puntos objeto de obra tienen definido un monitoreo, puesto que se busca representatividad de cauces cercanos y no de obras.

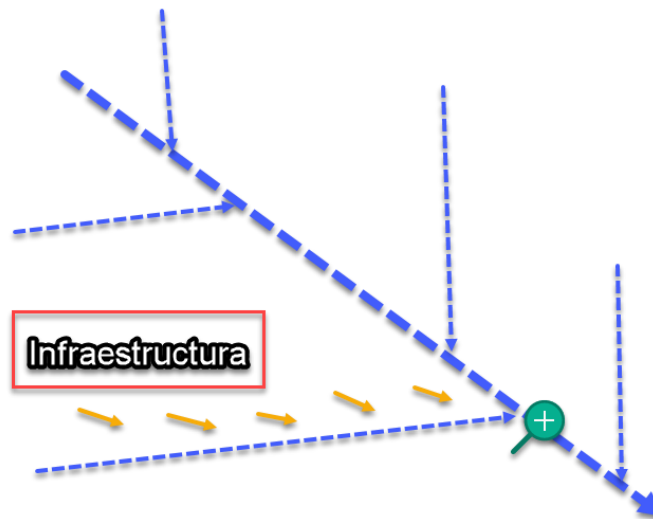


Figura 0-9 Definición de monitoreos

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

El monitoreo de los cuerpos lenticos y loticos que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto se realizó entre el 3 y 19 de agosto del 2021 en época seca y del 3 al 19 de noviembre del año 2021 en época de lluvias por el laboratorio de SGS Colombia S.A.S (Ver **Tabla 0-22** y **Figura 0-10**).

Tabla 0-22 Coordenadas de monitoreo puntos agua superficial

NOMBRE	FUENTE MONITOREADA	TIPO DE CAUCE	JUSTIFICACIÓN DEL MONITOREO	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
				ESTE	NORTE
LOT_10	NN_7024	Intermitente	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4555042,38	1627409,26
LOT_11	NN_6571	Intermitente	Posible Ocupación de cauce OC06*	4555104,21	1627194,82
LOT_12	NN_7136	Continuo	Posible Ocupación de cauce OC01*	4552357,66	1628223,33
LOT_13	Quebrada La Bonita	Intermitente	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4555613,38	1626875,67
LOT_16	Quebrada El Muerto	Continuo	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4552024,76	1617023,17
LOT_19	Río El Yarumo	Continuo	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4558655,65	1629022,84
LOT_20	Río Acae	Continuo	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4558243,43	1628337,36
LOT_21	Quebrada Achote	Continuo	Cauce de alta relevancia a lo largo del área de influencia	4554179,13	1624522,48

NOMBRE	FUENTE MONITOREADA	TIPO DE CAUCE	JUSTIFICACIÓN DEL MONITOREO	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
				ESTE	NORTE
LOT_22	Quebrada Guisia Uno	Continuo	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4549302,8	1616702,78
LOT_23	Quebrada La Sucia	Continuo	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4550985,61	1617407,22
LOT_24	NN_8122	Intermitente	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4548212,48	1616500,78
LOT_25	Quebrada Acapulco	Continuo	Cauce de alta relevancia a lo largo del área de influencia	4546348,75	1615739,73
LOT_26	Quebrada La Danta	Continuo	Cauce de alta relevancia a lo largo del área de influencia	4545590,07	1615695,29
LOT_27	Quebrada Agua Blanquita	Continuo	Cauce de alta relevancia a lo largo del área de influencia	4541812,7	1617207,93
LOT_28	Quebrada La Amarilla	Continuo	Cauce de alta relevancia a lo largo del área de influencia	4542583,92	1616919,98
LOT_29	Río Guamuez	Continuo	Cauce de alta relevancia a lo largo del área de influencia	4549839,75	1624879,28
LOT_30	NN_109	Continuo	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4545131	1616973,86
LOT_31	NN_7894	Continuo	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4547017,97	1620739,27
LOT_32	Quebrada Zambica	Continuo	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4547208,6	1620809,99
LOT_33	NN_8122	Intermitente	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4547974,12	1621101,88
LOT_34	Río Acae	Continuo	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4556540,92	1627991,88
LOT_35	Quebrada La Danta	Continuo	Posible Ocupación de cauce OC30*	4545663,75	1617849,75
LOT_36	NN_8986	Intermitente	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4545323,25	1616924,92
LOT_37	NN_6573	Intermitente	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4550679,71	1617656,66
LOT_39	NN_8148	Intermitente	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4548096,34	1621525,91
LOT_43	Quebrada Acapulco	Continuo	Posible Ocupación de cauce OC24*	4546576,02	1620778,95
LOT_44	NN_7945	Continuo	Posible Ocupación de cauce OC25*	4546323,84	1620350,35
LEN_1	Laguna1	Lentico	Caracterización de cuerpo léntico en el AI	4554922,84	1626901,4
LEN_2	Laguna8	Lentico	Caracterización de cuerpo léntico en el AI	4550875,37	1619772,34
LEN_3	Laguna6	Lentico	Caracterización de cuerpo léntico en el AI	4557290,14	1628416,46
LOT_38	NN_8053	Intermitente	Análisis de calidad aguas abajo de infraestructura	4547797,83	1618484,25

*Cabe aclarar que los puntos de ocupaciones de cauce serán, tramitados ante la Autoridad Ambiental Regional (CORPOAMAZONIA).

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

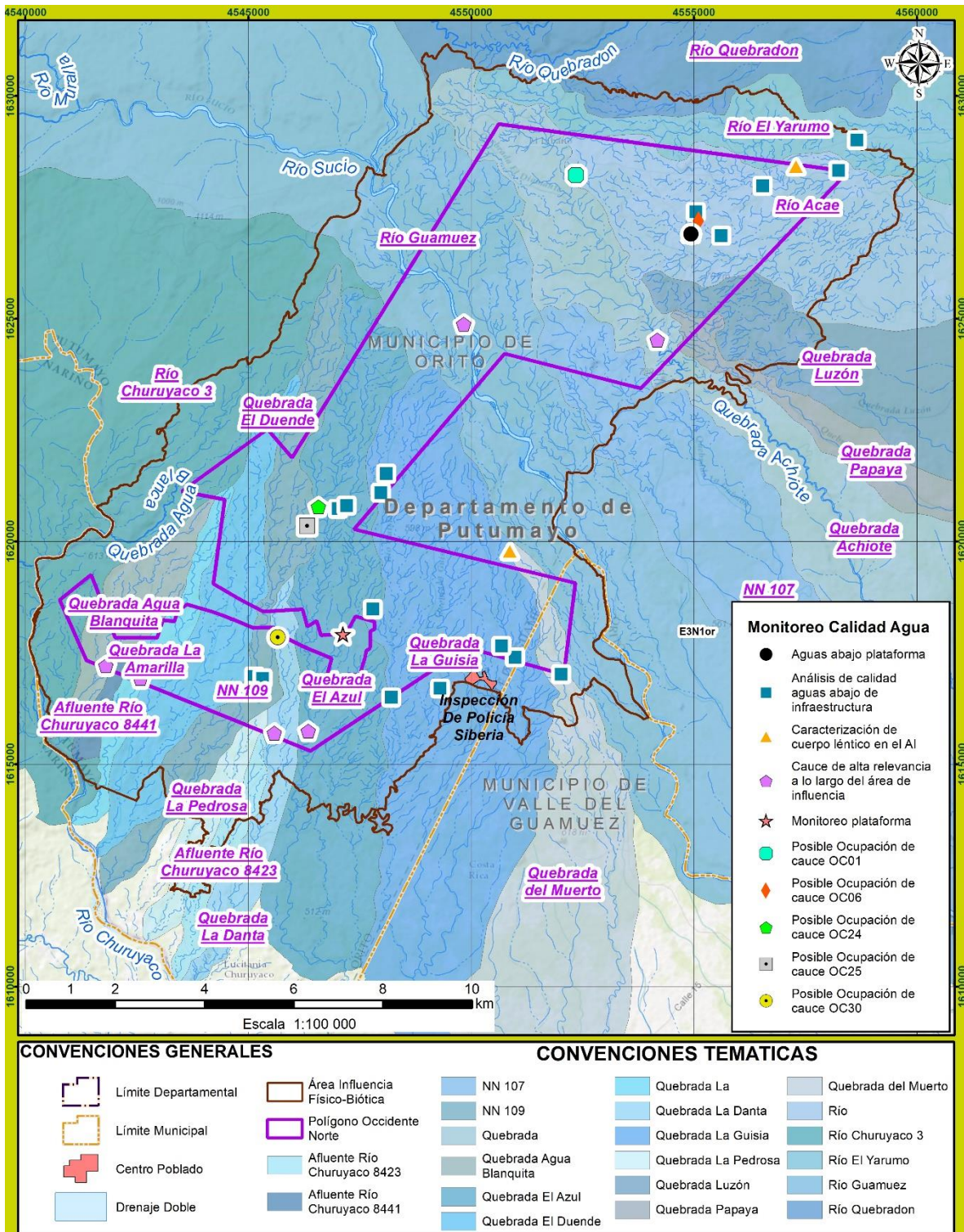


Figura 0-10 Ubicación puntos de monitoreos cuerpos Lótico y Lénticos

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

El monitoreo de los puntos de vertimientos fue ejecutado el día 6 de julio del 2021 en época de lluvia por el laboratorio PSL Proanálisis Ltda. 2021 (acreditado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) mediante Resoluciones 0191 del 06 de Febrero de 2017, 2019 del 11 de Septiembre de 2017, 0473 del 11 de Junio de 2020, 0745 del 08 de Septiembre de 2020 y 0054 de 15 Enero 2021) y el día 3 de noviembre del 2021 en época seca por el laboratorio Cian S.A.S (se encuentra acreditado ante el IDEAM a través de las Resoluciones 0627 de 29 de junio de 2021 y 2050 del 12 de septiembre de 2017, para producir información cuantitativa, física, química, para estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes) tomando muestras puntuales aguas arriba y aguas abajo del punto de vertimiento denominado Quebrada La Bonita según el permiso de vertimientos otorgado por CORPOAMAZONÍA mediante la Resolución 1129 del 6 de agosto de 2019 (ver **Tabla 0-23**) (**Anexo J. Monitoreos\ Monitoreos ICA 2021**).

Tabla 0-23 Punto de vertimiento autorizado

FUENTE DE VERTIMIENTO	TIPO DE CAUCE	JUSTIFICACIÓN DEL MONITOREO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS 84		COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
			OESTE	NORTE	ESTE	NORTE
Quebrada La Bonita*	Intermitente	Vertimiento	76°59'40,00"	00°37'18.00"	4555359,510	1626903,290

Punto de vertimiento de la Resolución 1129 del 06 de agosto de 2019

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

Tabla 0-24 Coordenadas de monitoreo vertimientos

ÉPOCA	FUENTE DE VERTIMIENTO	TIPO DE CAUCE	JUSTIFICACIÓN DEL MONITOREO	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS 84	
				ESTE	NORTE	OESTE	NORTE
6 de julio del 2021 (lluvias)	SUP-3 (50,0 m aguas arriba)	Intermitente	Vertimiento	4555336,44	1626926,36	76°59'40,74"	00°37'18,74"
3 de noviembre del 2021 (seca)							
6 de julio del 2021 (lluvias)	SUP-4 (100,0 m aguas abajo)	Intermitente	Vertimiento	4555408,56	1626933,31	76°59'38,4"	00°37'18,97"
3 de noviembre del 2021 (seca)							

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

Una vez realizado el monitoreo en los cuerpos de agua lóticos, lénticos, captaciones y vertimiento para ambas épocas del año (seca y lluvia) se puede concluir que:

- El potencial de hidrogeniones presentó características neutras en los cuerpos de agua lóticos y sistemas lénticos, evidenciando que los puntos dan cumplimiento normativo al indicar que se encuentran dentro de los rangos indicados en los artículos 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.5, a excepción de los puntos donde se evidencia una condición ácida por debajo del rango establecido en el Artículo 2.2.3.3.9.4 (6.5-8.5 unidades) del Decreto 1076 de 2015 del MADS. donde se presenta restricción para destinar el recurso en consumo humano y doméstico si solamente se aplican procesos de desinfección
- Por otra parte, la temperatura de los puntos monitoreados es acorde con las condiciones ambientales de la zona de estudio, por lo tanto, se descarta un incremento de temperatura que puede afectar la dinámica del sistema, sin embargo, los artículos objeto de estudio del Decreto 1076 de 2015 expedido por el MADS, no estipulan un límite máximo para este parámetro en mención, por lo tanto, no es posible emitir un juicio normativo.

- La conductividad reportada presentó características poco variables, presentando mineralización muy débil en todos los puntos, exceptuando el LOT_29 en época de lluvia, donde se identifica una mineralización media acentuada relacionada con el contenido de sólidos disueltos, siendo este punto el de mayor concentración; con relación al cumplimiento normativo, se realiza el requerimiento de “medición” establecido en el Decreto 1076 de 2015 del MADS.
- En cuanto al oxígeno disuelto presentó características óptimas al reportar valores superiores a 4 mg/L indicado en el Artículo 2.2.3.3.9.10 del Decreto 1076 de 2015 del MADS, a excepción del punto LOT_37, en época de lluvia donde el bajo nivel de agua y las condiciones estáticas impiden la oxigenación natural del agua y el LEN_2 en época seca debido posiblemente al contenido de materia orgánica y la gran cantidad de sólidos, que evitan que haya una buena oxigenación del sistema.
- Los parámetros como la turbiedad, el único punto que superó el límite normativo en época fue el punto LEN_2 superado el valor máximo permisible (190 NTU) establecido en el Artículo 2.2.3.3.9.4 del Decreto 1076 de 2015 del MADS, esto se debió posiblemente por los sólidos sùspendidos y organismos planctónicos y demás microorganismos que en conjunto interfirieron con la transmisión de la luz a través del agua, es por ello que este cuerpo lentico presenta un lecho inestable compuesto por hojarasca, bajo nivel de agua.
- Los cloruros, nitratos, nitritos, sulfatos, arsénico, cadmio, cromo y plomo se encuentran en niveles que no superan en ningún caso los límites máximos permisibles de los artículos mencionados del Decreto 1076 de 2015 del MADS.
- Por otra parte, los coliformes termotolerantes superaron los límites normativos en el 16.67% de las muestras analizadas en época seca, a diferencia de la época de lluvia donde en todos los casos el recurso cumple con el límite establecido en el Artículo 2.2.3.3.9.3 del Decreto 1076 de 2015 (expedido por el MADS), lo que indica que el agua superficial puede destinarse en consumo humano y doméstico aplicando tratamiento convencional; a su vez, en la mayoría de los casos el recurso cumple con el límite establecido en el Artículo 2.2.3.3.9.5
- En cuanto a los coliformes totales, se evidencia su presencia en todos los puntos, encontrando que en algunos casos se superan todos los límites normativos de los artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4 y 2.2.3.3.9.5 el comportamiento se considera normal con respecto al tipo de agua analizado, teniendo en cuenta la humedad de la zona, la cual interfiere en la proliferación de estas bacterias, además del uso agropecuario que existe a los alrededores de los puntos, las actividades de pastoreo, y de tránsito vehicular por los puentes
- Los parámetros como acidez, bicarbonatos, carbono orgánico total, DBO5, DQO, dureza total, fósforo ácido hidrolizable, fósforo orgánico, hidrocarburos totales, nitrógeno amoniacal, sólidos disueltos totales, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, sólidos totales, ortofosfatos, potasio y sodio, presentaron concentraciones acordes al tipo de aguas analizadas con abundante hojarasca, material vegetal en descomposición, bajo flujo de agua y en su mayoría lechos rocoso sin embargo, no se establecen límites normativos para dichos parámetros en el decreto en mención.
- Por último, los resultados obtenidos en el cálculo del ICA evidenciaron que prevalece una condición de calidad entre aceptable y buena exceptuando algunos puntos donde la calidad de agua es mala y regular; este comportamiento se asocia con el contenido de Coliformes Totales, la Saturación de Oxígeno principalmente y alta presencia de sólidos suspendidos totales.

- En cuanto a los Índices de Contaminación del Agua, en ningún caso se presenta afectación por parte del pH y Sólidos Suspendidos Totales (excepción del punto LEN_2 asociada a los sólidos suspendidos totales), en contraste, los resultados para el ICOMO refieren una mayor variabilidad, destacando que predomina una contaminación entre media y alta debido a que en el recurso analizado es mayor la influencia por parte de los Coliformes Totales y la Saturación de Oxígeno principalmente.

Una vez realizado el monitoreo de vertimientos en un punto aguas arriba (a 50,0 m) y aguas abajo (a 100 m) con respecto al punto de descarga de la batería Caribe hacia la quebrada La Bonita, se puede concluir que:

- Pese a que el potencial de pH registró aguas con características alcalinas aguas arriba en la época de lluvias, se considera que es un comportamiento puntual y no es representativo de la calidad del vertimiento por estar localizado antes de llegar al punto de descarga sobre la quebrada La Bonita. En ese sentido, y teniendo en cuenta que la temperatura se mantiene a unos valores de similares a la que no fluctúan significativamente conforme se pasa por el punto de vertimiento, de pH de las aguas de interés, se considera que estos valores son idóneos para el desarrollo de los organismos que en ellos habitan, ubicándose dentro del rango permisible según la norma. Asimismo, los niveles de temperatura de las muestras son congruentes con la temperatura ambiente de la zona.
- Las concentraciones de OD aseguran el normal desarrollo de las dinámicas biológicas de los organismos acuáticos y esta variable no genera alteración sobre la calidad del agua en la quebrada La Bonita.
- Los compuestos orgánicos analizados en el presente estudio (i.e. Tensoactivos, Grasas y Aceites, Bifenilos Policlorados - PCB, compuestos semivolátiles fenólicos y carbamatos), arrojaron concentraciones mínimas, inferiores al límite de cuantificación del método utilizado en el laboratorio para cada caso, con lo que se puede concluir que la quebrada La Bonita (receptor de la Batería Caribe), está libre de contaminación debido a la presencia de este tipo de compuestos y por consiguiente no tienen incidencia perjudicial sobre la calidad del recurso hídrico.
- Los metales pesados, no metales y metaloides analizados en el presente estudio, sólo se registraron concentraciones cuantificables mediante las técnicas analíticas utilizadas por el laboratorio para Bario y Cobre en época de lluvias. Sin embargo, este parámetro cumple con los límites aceptables establecidos por normatividad cumplimiento normativo en los puntos monitoreados, y a su vez indica que las concentraciones arrojadas no son índices de degradación ni afectación al medio ambiente y a la salud humana, por lo cual no representan riesgo para la integridad de la quebrada La Bonita.
- El contenido de iones en los puntos monitoreados de la Quebrada La Bonita fue mínimo, para el caso de los cianuros todas las concentraciones registradas son inferiores al límite de detección, asimismo, los niveles de cloruros y sulfatos identificados se encuentran acordes a la norma y su presencia es considerada representativa de los terrenos atravesados.
- De los compuestos de nitrógeno analizados en el presente estudio (i.e. nitratos, nitritos y nitrógeno amoniacal), solo se evidenciaron concentraciones cuantificables para el caso de los nitratos, lo que permite afirmar que además de que este parámetro cumple con los límites aceptables según normatividad, su presencia en la quebrada La Bonita es propia de los ciclos biogeoquímicos y no son perjudiciales para la calidad del agua superficial.
- Teniendo en el contenido de color registrado, se resalta que las concentraciones arrojadas se encuentran lejos de superar el límite máximo permisible según la norma (75 unidades de

color), condición favorable teniendo en cuenta el tipo de agua, indicando de esta manera, que las aguas monitoreadas presentan contenidos muy bajos de partículas coloides y en suspensión presentes en el medio y así mismo no presenta sustancias disueltas que infieran en contaminación o que incidan en la degradación de la calidad del agua de la quebrada La Bonita.

- Según la cuantificación de los Coliformes Termotolerantes y Totales, ambos parámetros cumplen con los límites aceptables establecidos por la norma, y su presencia muy posiblemente se atribuye a la presencia de microorganismos al medio ambiente propio del ecosistema y la influencia de las actividades de las zonas aledañas la quebrada La Bonita (e.g. ganadería).
- En cuanto a los cianuros, cloruros y sulfatos registran concentraciones inferiores a los límites de cuantificación de las técnicas analíticas usadas por el laboratorio para su determinación en los puntos monitoreados, lo que a su vez cumple con los límites aceptables establecidos por norma y, por consiguiente, no representan un riesgo para el uso del agua de la quebrada La Bonita con propósitos de domésticos y agrícolas.

0.3.2.6 Usos y usuarios

Dentro de este numeral se presentan los usos del recurso de los cuerpos de agua superficial a ser intervenidos durante el desarrollo de las actividades del EIA para la Modificación parcial del PMAI de la Gerencia Sur – Área Operativa Occidente – Polígono Occidente Norte; así como usuarios actuales y su conflicto de uso debido a la disponibilidad del recurso, cabe aclarar que para el presente estudio los permisos de captaciones y vertimiento se encuentran aprobados por medio de la Resolución 1129 del 06 Agosto de 2019 por CORPOAMAZONIA, los cuales continúan vigentes y se seguirán manteniendo con dicha autoridad y los puntos de ocupaciones de cauce será igualmente tramitados ante esta autoridad ambiental regional (CORPOAMAZONIA).

El área de influencia del proyecto de EIA para la Modificación parcial del PMAI de la Gerencia Sur – Área Operativa Occidente – Polígono Occidente Norte, se encuentra en las cuencas hidrográficas del Alto Río Putumayo y del río San Miguel y las correspondientes 20 subcuencas: Afluente Río Churuyaco 8423, Afluente Río Churuyaco 8441, NN 107, NN 109, Quebrada Achioté, Quebrada Agua Blanquita, Quebrada del Muerto, Quebrada El Azul, Quebrada El Duende, Quebrada La Amarilla, Quebrada La Danta, Quebrada La Guisia, Quebrada La Pedrosa, Quebrada Luzón, Quebrada La Papaya, Río Acae, Río Churuyaco 3, Río El Yarumo, Río Guamuez y Río Quebradon.

Estos cuerpos de agua sirven como suministro del recurso hídrico para consumo humano y doméstico, proyectos de piscicultura, uso industrial y cultivos, se pudo observar que algunos predios cuentan con aljibes, principalmente para uso doméstico.

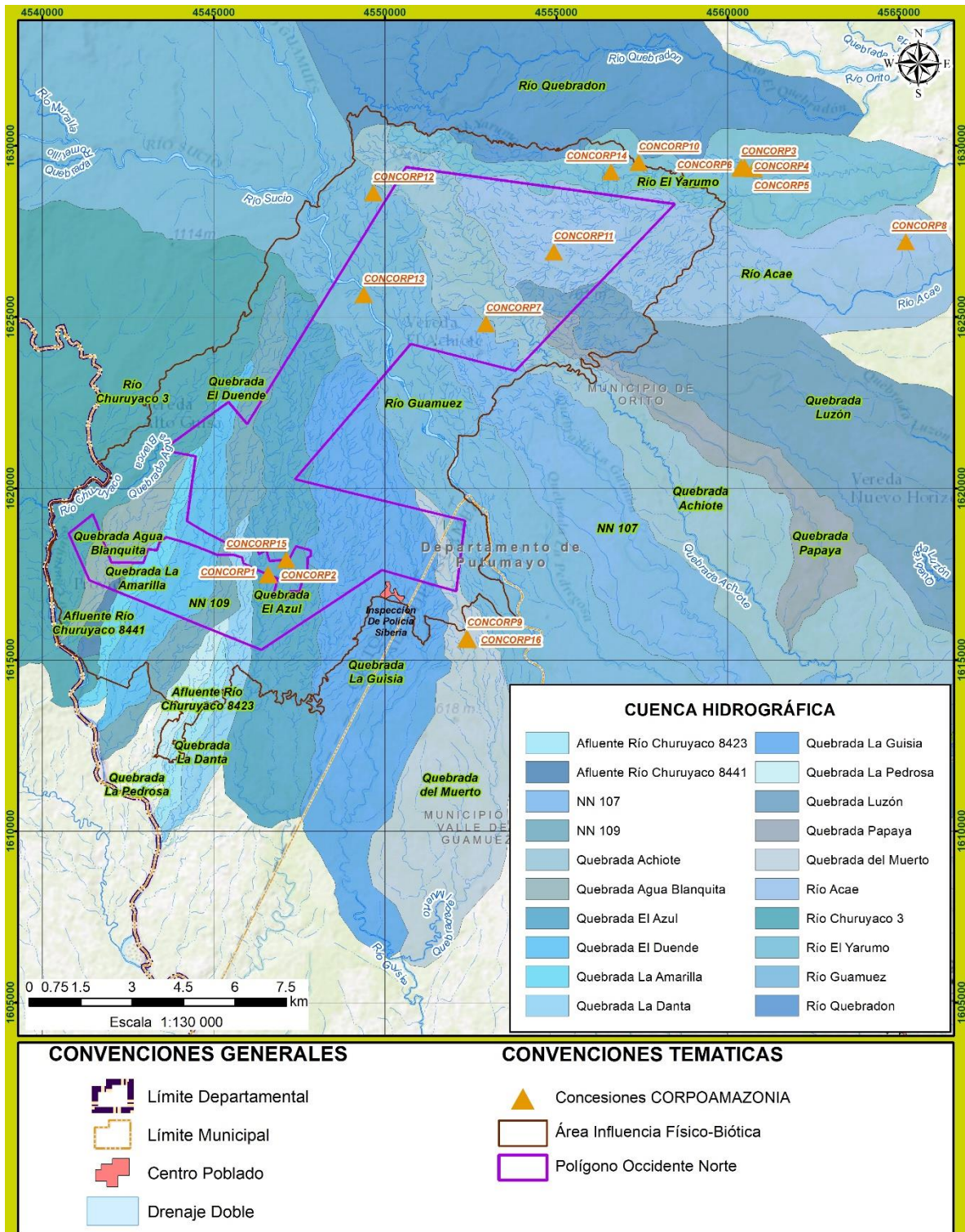
En cuanto a la metodología para la captura de información relacionada con los usos y usuarios del recurso hídrico superficial de las corrientes de interés del Área de Influencia Físico-Biótica del proyecto, se realizó el levantamiento en campo para cada uno de los tres (3) puntos de captación y el punto de vertimiento autorizado, en ambas márgenes a una distancia de 500 m aguas arriba y 500 m aguas abajo del punto de referencia. Así mismo, se remitió la comunicación de solicitud de información con número de radicado 00316-21 del 16 de junio de 2021 a CORPOAMAZONIA, con el fin de determinar la localización exacta de las concesiones de aguas y permisos de vertimientos otorgados por esta entidad dentro del Área de Influencia Físico-Biótica. Se reportaron un total de **23** usuarios por parte de la Corporación Autónoma de la Amazonía (cuya respuesta oficial se encuentran en el **Anexo A. Soportes medio abiótico/F.6 Usos del agua**), de los cuales **8** usuarios se ubican dentro del Área de Influencia Físico – Biótica, **8** más por fuera de esta área, pero dentro de las cuencas por las que cruza el proyecto y los **7** usuarios restantes se encuentra en otras cuencas (ver **Figura 0-11**).

Tabla 0-25 Concesiones CORPOAMAZONÍA

ID	USUARIO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	FUENTE HIDRICA	CAUDAL A OTORGAR	TIPO DE CAPTACIÓN	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		RESOLUCIÓN
								ESTE	NORTE	
CONCORP1	Aristides	Putumayo	Orito	El Azul	Quebrada La Alcantarilla de Miller	1,55	Piscícola	4546593,63	1617497,82	417 del 08 de agosto de 2016
CONCORP2	Aristides	Putumayo	Orito	El Azul	Quebrada Sin Denominación	1,55	Piscícola	4546593,62	1617485,51	417 del 08 de agosto de 2016
CONCORP3	Ruben Dario	Putumayo	Orito	Silvania	Quebrada Sin Denominación	1,2	Para un proyecto de piscicultura y recreación	4560397,8	1629381,84	01126 del 06 de septiembre de 2018
CONCORP4	Ruben Dario	Putumayo	Orito	Silvania	Quebrada Sin Denominación	2	Para un proyecto de piscicultura y recreación	4560400,25	1629337,84	01126 del 06 de septiembre de 2018
CONCORP5	Ruben Dario	Putumayo	Orito	sin vereda	Humedal	10,2	Para un proyecto de piscicultura y recreación	4560774,04	1629332,32	01126 del 06 de septiembre de 2018
CONCORP6	Ruben Dario	Putumayo	Orito	Silvania	Afloramiento Natural	1	Para un proyecto de piscicultura y recreación	4560500,93	1629377,45	01126 del 06 de septiembre de 2018
CONCORP7	Andrea Suleima	Putumayo	Orito	El Achiote	Quebrada El Achiote	2,59	Proyecto para cultivo de peces y funcionamiento de estanques piscícolas	4552951,43	1624803,75	0263 del 7 de marzo 2016
CONCORP8	Hernan Fidel	Putumayo	Orito	Altamira	Quebrada Honda	1	Funcionamiento de estanques piscícolas	4565208,06	1627203,52	0390 del 24 de agosto de 2010
CONCORP9	Dagoberto Alcides	Putumayo	Valle Guamez	El Jardín	Quebrada Natural	0,6	Cultivo de peces y funcionamiento de estanques piscícolas	4552396,9	1615626,43	0756 del 27 de junio de 2016
CONCORP10	Alcaldía Municipal De Orito	Putumayo	Orito	Silvania	Quebrada la Fragua	25	Doméstico	4557408,69	1629513,68	1334 del 6 de octubre de 2017
CONCORP11	Ecopetrol - Alvaro Arias Garzón	Putumayo	Orito	El Achiote	Quebrada La Bonita	0,2	Desarrollo de actividades en las instalaciones de la superintendencia de operaciones de putumayo	4554938,29	1626906,67	1129 del 06 de agosto de 2019

ID	USUARIO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	FUENTE HIDRICA	CAUDAL A OTORGAR	TIPO DE CAPTACIÓN	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		RESOLUCIÓN
								ESTE	NORTE	
CONCORP12	Ecopetrol - Alvaro Arias Garzón	Putumayo	Orito	Libano	Quebrada N.N	0,1	Desarrollo de actividades en las instalaciones de la superintendencia de operaciones de putumayo	4549665,05	1628627,54	1129 del 06 de agosto de 2019
CONCORP13	Gobernación Del Putumayo	Putumayo	Orito	Nueva Colonia	Río Guamuez	150	Construcción del acueducto regional del municipio del Valle del Guamuez fase I	4549387,1	1625658,66	0389 del 22 de octubre de 2012
CONCORP14	Emporito ESP	Putumayo	Orito	Silvania	Quebrada Yarumo	75	Consumo humano y doméstico	4556606,34	1629240,51	0898 del 02 de agosto de 2003
CONCORP15	Ecopetrol - Alvaro Arias Garzón	Putumayo	Orito	Bateria Churruyaco (Las Delicias)	Quebrada El Azul	5,25	Desarrollo de actividades en las instalaciones de la superintendencia de operaciones de putumayo	4547123,58	1617919	1129 del 06 de agosto de 2019
CONCORP16	Dagoberto Alcides	Putumayo	Valle Guamuez	El Jardín	Quebrada El Muerto	3,5	Cultivo de peces y funcionamiento de estanques piscícolas	4552427,86	1615595,65	0756 del 27 de junio de 2016

Fuente: CORPOAMAZONIA, 2021



**Figura 0-11 Concesiones y Usos dentro de las cuencas del proyecto según
 CORPOAMAZONIA**

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

En la **Tabla 0-26** y **Figura 0-12** se muestra la ubicación de todos los usuarios identificados en el trabajo de campo del área de influencia, los cuales se encuentran cercanos a los puntos de captación autorizados y el punto de vertimiento sobre la quebrada la Bonita para la Bateria Caribe y por ende dentro del Área de Influencia Físico-Biótica del Polígono Occidente Norte.

Tabla 0-26 Usuarios identificados en campo

ID	VEREDA	PREDIO	USUARIOS	NOMBRE FUENTE	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
					ESTE	NORTE
USCAP1_1*	Líbano	Sin nombre	2	Acueducto	4549599	1628415
USCAP1_2*	Líbano	La Esperanza	3	Acueducto	4549698	1628402
USCAP2_1**	El Achiote	Vías del socorro	2	Agua Subte-Aljibe	4554923	1626955
USCAP2_2**	El Achiote	Caribe	3	Agua Subte-Pozo Prof	4554957	1626843
USCAP2_3**	El Achiote	Sin nombre	0	Deshabitada	4554956	1626780
USCAP3_1***	Bateria Churruyaco (Las Delicias)	Sin nombre	3	Acueducto	4546990	1617586
USCAP3_2***	Bateria Churruyaco (Las Delicias)	Sin nombre	4	Acueducto Y Q. El Azul	4546990	1617494
USCAP3_3***	Bateria Churruyaco (Las Delicias)	Sin nombre	5	Acueducto Y Q. El Azul	4547113	1617463

*Punto cercano a concesión y uso CORPOAMAZONIA: CONCORP12

** Punto cercano a concesión y uso CORPOAMAZONIA: CONCORP11

*** Punto cercano a concesión y uso CORPOAMAZONIA: CONCORP15

Fuente: ETSA S.A.S., 2021

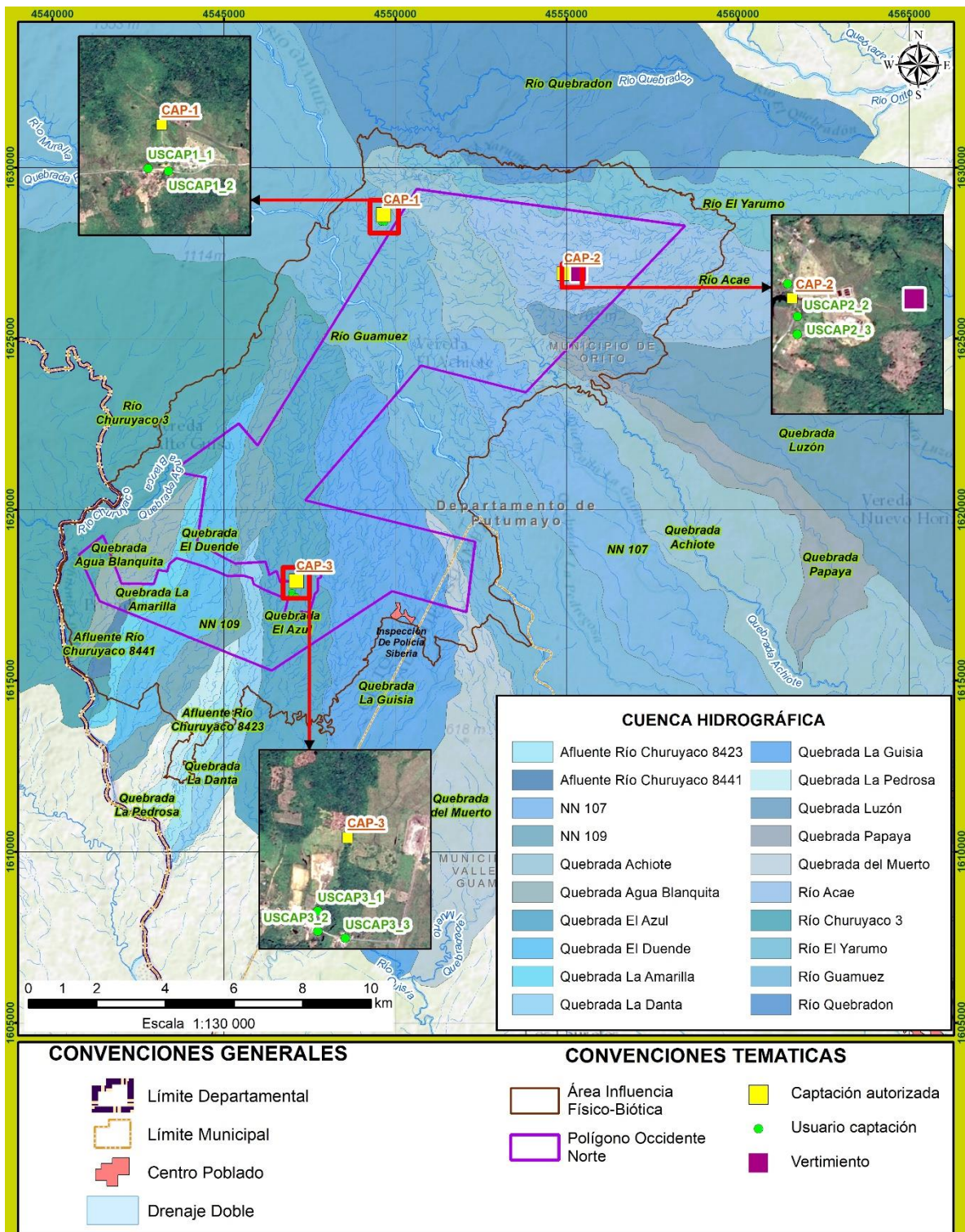


Figura 0-12 Usuarios identificados en campo asociados a las captación y punto de vertimiento

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

A continuación, en la se presenta el compilado de los diferentes usuarios reportados por CORPOAMAZONIA fuera y dentro del Área de Influencia Físico-Biótica del Polígono Occidente Norte y los usuarios identificados en campo cercanos a los puntos de captación y el punto de vertimiento.

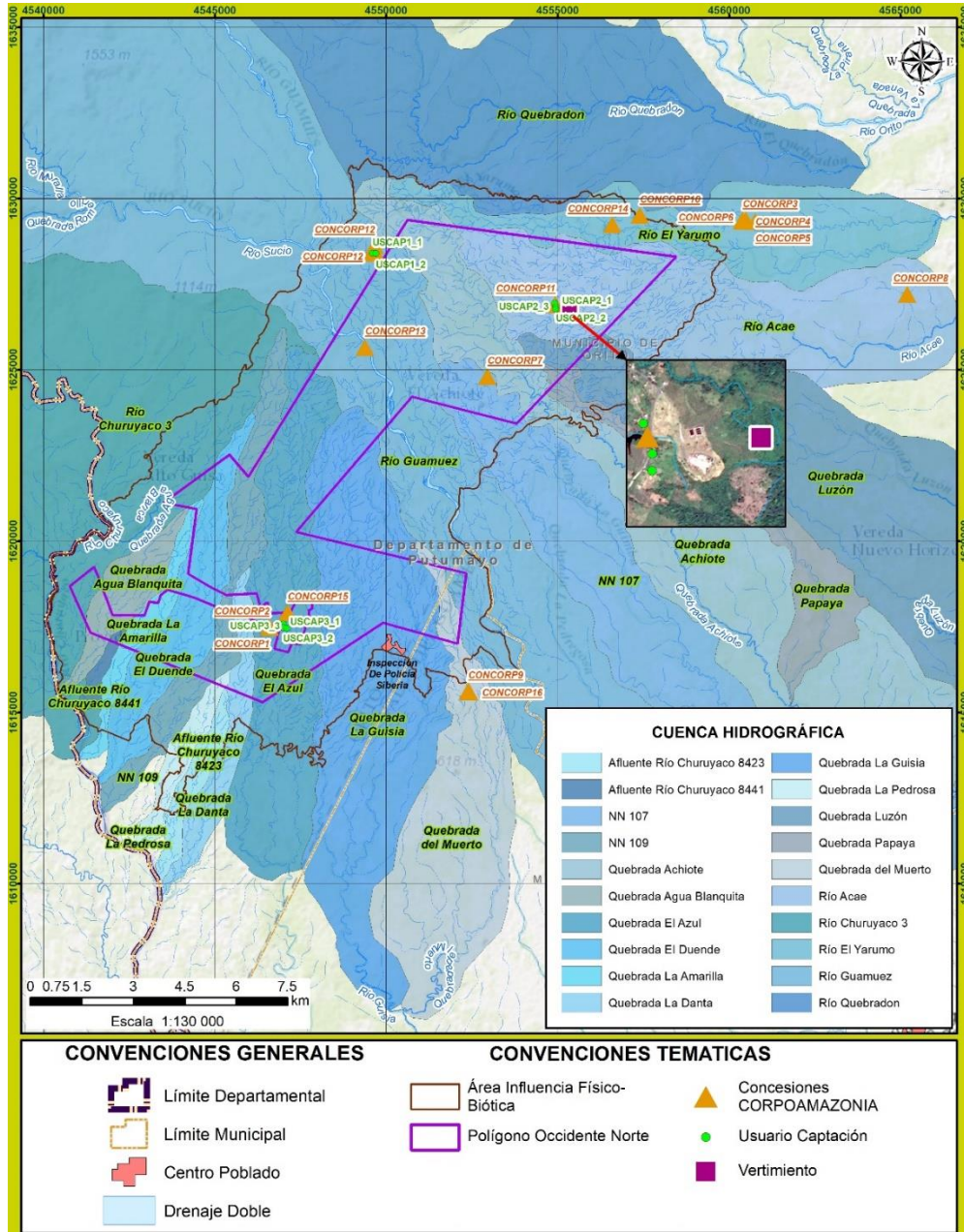


Figura 0-13 Usuarios reportados por CORPOAMAZONIA e identificados en campo asociados a las captaciones y vertimiento

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

De acuerdo con el artículo 2.2.3.3.2.1 del Decreto 1076 de 2015, se presenta una breve descripción de los diferentes usos del agua dentro del área de la EIA para la Modificación parcial del PMAI de la Gerencia Sur – Área Operativa Occidente – Polígono Occidente Norte.

- **Consumo humano y domestico**

Para la ejecución del EIA para la Modificación parcial del PMAI de la Gerencia Sur – Área Operativa Occidente – Polígonos Occidente Norte se requerirá el uso del recurso hídrico superficial, por tal razón Ecopetrol S.A. se amparará bajo el permiso de concesión de aguas superficiales y punto de vertimiento otorgado mediante la Resolución 1129 del 06 agosto de 2019 por la Corporación Autónoma Regional de la Amazonía -CORPOAMAZONÍA, para uso industrial y doméstico, especificados en la **Tabla 0-27 y Tabla 0-28**. En campo se registraron un total de 8 viviendas cercanas a dichos puntos, se pudo identificar que en el área las fuentes hídricas se emplean para consumo humano y doméstico, principalmente, cabe resaltar que ninguna vivienda o acueducto veredal realiza un tratamiento de potabilización.

Tabla 0-27 Puntos de captación autorizados

ID	INSTALACIÓN	VEREDA	NOMBRE FUENTE	CAUDAL OTORGADO (L/S)	PUNTOS DE CAPTACIÓN COORDENADAS WGS 84		COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		RESOLUCIÓN	VIGENCIA
					OESTE	NORTE	ESTE	NORTE		
CAP 1	Estación dos (Planta Guamez)	El Libano	Q.N.N	0,1	77°02'43,9"	00°38'13,9	4549665,04	1628627,54	Resolución DTP 247 del 08 de junio 2010	5 años (2024)
CAP 2	Batería Caribe	El Achiot	Q. La Bonita	0,2	76°59'53,6"	00°37'18,1	4554938,29	1626906,37	Resolución DTP 1564 del 11 diciembre 2014	
CAP 3	Batería Churuyaco	Churuyaco	Q. El Azul	5,25	76°04'05,7"	00°32'25,8	4547123,58	1617915,92	Resolución 1129 del 06 de agosto de 2019	

Fuente: Resolución DTP 1129, 2019

Tabla 0-28 Punto de vertimiento autorizado

ID	INSTALACIÓN	FUENTE DE VERTIMIENTO	CAUDAL OTORGADO (L/S)	COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS 84		COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
				OESTE	NORTE	ESTE	NORTE
VER-2	Batería Caribe	Q. La Bonita	5,5	76°59'40,00"	00°37'18.00"	4555359,51	1626903,29

Fuente: Resolución DTP 1129, 2019

De las 8 viviendas encontradas, las 2 cercanas al punto de CAP 2 y VER-2 , captan el agua para consumo humano de aljibes (ver **Fotografía 0-1 y Fotografía 0-2**) el resto de las viviendas se abastecen de acueductos verdales para consumo humano y dos de ellas cercanas al punto de CAP 3 utilizan el agua de la quebrada El Azul para bañarse y labores de aseo (ver **Fotografía 0-3 y Fotografía 0-4**).



Fotografía 0-1 Aljibe - Predio Vías del socorro
Coordenada Datum Magna Sirgas Origen Nacional:



Fotografía 0-2 Aljibe - Predio Caribe
Coordenada Datum Magna Sirgas Origen Nacional:

E4554923 N1626955

Fuente: ETSA S.A.S., 2021



Fotografía 0-3 Quebrada El Azul
Coordenada Datum Magna Sirgas Origen
Nacional:
E4546990 N1617494

Fuente: ETSA S.A.S., 2021

E4554957 N 1626843

Fuente: ETSA S.A.S., 2021



Fotografía 0-4 Quebrada El Azul
Coordenada Datum Magna Sirgas
Origen Nacional:
E4547113 N 1617463

Fuente: ETSA S.A.S., 2021

Según la información recolectada en campo a través de las fichas veredales, de las comunidades que hacen parte del área de influencia no todas cuentan con sistemas de acueducto o por lo menos no con las características de infraestructura y tratamiento del agua para consumo humano. En la **Tabla 0-29** se presenta el tipo de abastecimiento de agua para consumo que tiene cada vereda, así como también el número de viviendas con cobertura del servicio.

Tabla 0-29 Sistemas de abastecimiento de agua en las unidades territoriales menores

MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	NACEDERO, MANANTIAL	ALJIBE	RÍO, QUEBRADA	AGUA LLUVIA	ACUEDUCTO	N. DE VIVIENDAS
Orito	Las Acacias	0	0	0	0	43	43
	Silvania	0	0	0	0	60	60
	Arrayanes	23	0	0	0	0	23
	Libano	45	28	0	0	30	103
	Nueva Colonia	0	0	36	0	0	36
	Campo Bello	0	43	0	0	0	43
	El Achiote	0	73	38	0	0	111
	San José de Guamuez	20	0	0	0	0	20
	Primavera del Guamuez	0	0	67	0	0	67
	La Ruidosa	30	50	0	20	0	100
	Alto Güisia	53	0	0	0	0	53
	Siberia	0	200	0	0	350	550
	Batería Churuyaco (Las Delicias)	0	30	0	0	60	90

MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	NACEDERO, MANANTIAL	ALJIBE	RÍO, QUEBRADA	AGUA LLUVIA	ACUEDUCTO	N. DE VIVIENDAS
	El Azul	0	20	0	0	50	70
	Flor de Campo	0	0	45	0	0	45
	Churuyaco (Lucitania)	0	31	5	0	100	136
Valle del Guamuez	El Jardín	40	0	0	0	0	40

Fuente: Fichas veredales Antea Group 2020 y ETSA S.A.S., 2022.

Como se puede observar en **Tabla 0-29**, son escasas las unidades territoriales que cuentan con sistemas de acueducto, de manera que el agua para consumo se obtiene de nacaderos cercanos, ríos, quebradas o agua lluvia, varios cuentan con mecanismos como mangueras para que el agua pueda llegar a un punto de la casa, sin embargo, otros deben recoger el líquido en recipientes y llevarlo a las viviendas.

Claramente, estos sistemas no cuentan con ningún tratamiento para el agua, de manera que en veredas como Alto Güisia, refieren estar expuestos a contaminación del líquido, debido a los residuos de agroquímicos para los cultivos de la zona que muchas veces terminan en el agua. El método principal utilizado por los pobladores para tratar el agua es hervirla, no se refirió en ninguna vereda el uso de filtros u otros sistemas que permitan algún tratamiento para el líquido.

En las veredas del polígono Occidente Norte tienen acueductos veredales las unidades territoriales, Las Acacias, Silvania, Líbano, Siberia, Bateria Churuyaco, El Azul y Churuyaco, algunos aspectos respecto a las fuentes hídricas que proveen estos acueductos y costos se refieren en la **Tabla 0-30**.

Tabla 0-30 Características de los acueductos veredales

MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	NO DE FAMILIAS BENEFICIADAS	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	NOMBRE O UBICACIÓN DE LA FUENTE	COSTO MENSUAL	% DE COBERTURA
Orito	Las Acacias	43	NI	Bocatoma Quebrada Arrayanes	6000	100
	Silvania	60	Vereda las acacias	LA CAE	500	100
	Líbano	30	Bocatoma	Quebrada Cristalina	2000	29
	Siberia	350	Bocatoma	Quebrada Guisa	NR	63
	Bateria Churuyaco (Las Delicias)	60	Bocatoma	Quebrada La Güisia	2000	66
	El Azul	50	Bocatoma	NI	NI	71
	Churuyaco (Lucitania)	100	Bocatoma	Quebrada La Cristalina	NR	73

Fuente: Fichas veredales Antea Group 2020 y ETSA S.A.S., 2022.

Con cobertura para todas las viviendas se encuentran los acueductos de las veredas Las Acacias y Primavera del Guamuez. No obstante, se relacionan quejas respecto a la frecuencia del servicio pues a veces no es constante.

De otra parte, estos acueductos tienen solo métodos primarios para el tratamiento del agua como los desarenadores, lo que indica que no es tratamiento completo y las personas deben igual hervir el líquido.

Los demás acueductos no tienen coberturas en todas las viviendas, muchos por temas técnicos pues las condiciones de localización de las casas frente a la tubería no permiten que el líquido llegue y otros por temas de presupuesto, pues el monto destinado para la construcción del acueducto y el sistema de distribución no alcanzó para dar cobertura a todas las viviendas. El costo mensual que se refiere en algunas veredas corresponde sobre todo a los gastos para mantenimiento del acueducto y un pago o reconocimiento que se hace al fontanero, que es la persona que se encarga de las revisiones de la tubería y la atención de las reparaciones en caso de que se requieran, la recolección de estos valores es administrada por las Juntas de Acción Comunal de cada vereda en el año 2021 y el valor varía entre los \$2000 y \$6000 mensuales.



Fotografía 0-5 Aljibe en vereda Alto Güisia
Coordenadas Datum Magnas Sirgas Origen
Nacional: E4548563,22 N1621011,76



Fotografía 0-6 Tanque elevado en vereda Alto Güisia
Coordenadas Datum Magnas Sirgas Origen
Nacional: E4548631,44 N1621125,86

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

Por lo tanto, de acuerdo con la información recopilada en las fichas veredales en el Capítulo 3. Caracterización del área de influencia del proyecto, 3.4 Medio socioeconómico, no se cuenta con infraestructura para prestar servicios básicos, como el suministro de agua potable, recurso que como se mencionó anteriormente se extrae directamente de fuentes naturales encontradas en el área como aljibes o pozos profundos ubicados en el área de sus predios o ríos, quebradas o nacedores ubicados cercanos. La conducción del agua desde los acueductos hasta las viviendas se realiza por gravedad mediante el uso de mangueras y en los casos donde existen aljibe se extrae mediante electrobombas, a las que se encuentran conectadas tuberías o mangueras y su almacenamiento se realiza principalmente en tanques plásticos y baldes.

➤ **Disposición de residuos líquidos domésticos**

La disposición de residuos líquidos está conformada por la disposición de aguas residuales grises proveniente de duchas, lavaplatos, lavaderos y aguas residuales negras de los sanitarios. Estas aguas son vertidas al suelo o pozo séptico por carecer del servicio de alcantarillado, estas aguas residuales pueden terminar en contacto con las fuentes hídricas de la zona.



Fotografía 0-7 Tubería de descarga Predio Vías del socorro
Coordenada Datum Magna Sirgas Origen Nacional:
E4546990 N1617494

Fuente: ETSA S.A.S., 2021



Fotografía 0-8 Tubería de descarga
Coordenada Datum Magna Sirgas Origen Nacional:
E 4546990 N 1617494

Fuente: ETSA S.A.S., 2021

En el área de influencia la mayoría de las unidades territoriales no cuentan con sistema de alcantarillado, a excepción de Arrayanes todas tienen pozos sépticos. Sin embargo, algunas veredas no tienen cobertura total de pozos sépticos en todas las viviendas, de manera que la disposición de residuos líquidos se hace a campo abierto o incluso algunas viviendas de veredas como Arrayanes, Líbano, El Azul y Lucitania refieren que el agua residual va directamente a los cuerpos de agua más cercanos.

Solo las unidades territoriales de Siberia y Churuyaco (Lucitania) reportaron tener sistema de alcantarillado, sin embargo, este no tiene cobertura en todas las viviendas, solo las que se encuentran localizadas en las áreas nucleadas y con características más urbanas que permitieron su instalación.

La **Tabla 0-31** presenta la información reportada en las fichas veredales respecto a los sistemas de manejo de aguas residuales en cada unidad territorial, refiriendo también el aproximado de número de viviendas que cuentan con cada sistema.

Tabla 0-31 Manejo de aguas residuales en las unidades territoriales menores

	UNIDAD TERRITORIAL	POZO SÉPTICO	LETRINA O BAJAMAR	CAMPO ABIERTO	QUEBRADA /RIO	ALCANTARILLADO	No. VIVIENDAS
Orito	Las Acacias	43	0	0	0	0	43
	Silvania	60	0	0	0	0	60
	Arrayanes	0	0	0	23	0	23
	Líbano	33	10	50	10	0	103
	Nueva Colonia	36	0	0	0	0	36
	Campo Bello	28	0	15	0	0	43
	El Achote	98	0	13	0	0	111
San José de Guamuez	20	0	0	0	0	20	

	UNIDAD TERRITORIAL	POZO SÉPTICO	LETRINA O BAJAMAR	CAMPO ABIERTO	QUEBRADA /RIO	ALCANTARILLO	No. VIVIENDAS
	Primavera del Guamuez	60	0	7	0	0	67
	La Ruidosa	85	0	15	0	0	100
	Alto Güisia	0	0	53	0	0	53
	Siberia	180	20	0	0	350	550
	Batería Churuyaco (Las Delicias)	77	10	3	0	0	90
	El Azul	40	0	20	10	0	70
	Flor de Campo	45	0	0	0	0	45
	Churuyaco (Lucitania)	20	0	16	10	90	136
Valle del Guamuez	El Jardín	40	0	0	0	0	40

Fuente: Fichas veredales Antea Group 2020 y ETSA S.A.S., 2022.

De acuerdo con el PBOT de Orito del año 2002 la tendencia era que las aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento se dirigieran directamente a las corrientes de agua o campo abierto (solares de las viviendas). En general muy pocas familias contaban con pozos sépticos o baterías sanitarias.

Según lo reportado por CORPOAMAZONIA, se han aprobado 3 concesiones para la utilización del recurso hídrico para el consumo humano, colectivo o comunitario, sea urbano o rural por un total de 250 L/s, sobre las fuentes hídricas relacionadas con el Río El Yarumo y Río Guamuez, para abastecimiento de los acueductos que surten el servicio a los municipios de Orito y Valle del Guamuez.

- Pecuaria

La actividad pecuaria es aquella actividad relacionada con la producción de ganado. En el área de estudio el 23 % (6221 ha) se identifican dentro del uso actual como ganadería con pastoreo extensivo, actividad que se ve favorecida por el acceso a fuentes naturales de agua y zonas de sombrío. En general se desarrolla en terrenos planos a suavemente inclinados, en donde predominan los pastos limpios; la producción de ganado es de doble propósito para la generación de carne y leche.



Fotografía 0-9 Actividad pecuaria
Coordenada Datum Magna Sirgas Origen Nacional:
E4556927,52 N1628463,70

Fuente: ETSA S.A.S., 2021

- **Agrícola**

En el área de estudio el 4% es decir 1176 ha están destinadas según su uso actual al cultivo de productos agrícolas comercializables como los son: la caña, el plátano, el plátano "Chiro", la piña y la pimienta y en menor escala, es decir para el autoconsumo, se cultiva la yuca, cebolla, banano y maíz. En la región no se acostumbra a quemar pastizales para posteriormente sembrar, ya que de esta manera los terrenos se vuelven menos fértiles, prefieren la rocería o desmonte para adecuar el terreno.



Fotografía 0-10 Cultivo de plátano
Coordenada Datum Magna Sirgas Origen Nacional:

E4550118,43 N1621929,39

Fuente: ETSA S.A.S., 2021



Fotografía 0-11 Cultivo de pimienta
Coordenada Datum Magna Sirgas Origen Nacional:

E4552290,58 N1623244,36

Fuente: ETSA S.A.S., 2021

Según el perfil productivo del municipio de Orito del año 2014 desarrollado por PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO PNUD MINISTERIO DEL TRABAJO y GRUPO DE INVESTIGACIÓN, para el caso particular del cultivo de la pimienta y del palmito, se realizó un análisis del mercado nacional, ya que el departamento de Putumayo, es el único productor; como resultado se obtuvo que para el caso de la pimienta se tienen un potencial de crecimiento de 384 toneladas

para satisfacer la demanda nacional de 600 toneladas por año, de las cuales se importan alrededor de 350 toneladas. Además, una vez revisadas las características de los sistemas productivos, y teniendo en cuenta el análisis del mercado local y regional de alimentos, así como la vocación de uso del territorio, se determinan los incrementos de áreas por cultivo, que para el caso general de los cultivos transitorios deben garantizar un 50% del requerimiento municipal, mientras que para cultivos permanentes se proyectó un cubrimiento del 75% de la demanda local, en correspondencia a la vocación agroforestal del municipio.

- Pesca, maricultura y acuicultura

Otra las actividades productivas realizadas para comercialización y/o autoconsumo es la piscicultura, en el área se observan estanques construidos y/o conformados con maquinaria (Bulldozer o retroexcavadora) dentro de las fincas para la cría de mojarra o tilapia principalmente, los cuales son abastecidos de las fuentes naturales cercanas. Tal cómo se presenta en **Tabla 0-25** de las 16 concesiones otorgadas por COPORAMAZONIA, dentro del área de influencia del proyecto, son destinadas a uso piscícola con un promedio de 2,5 L/s para un total de 25,19 L/s, estas concesiones se encuentran distribuidas sobre el río Churuyaco, el río Yarumo, Río Guamuez, Río Acae y Quebrada El Muerto.



Fotografía 0-12 Piscicultura
Coordenada Datum Magna Sirgas
Origen Nacional:
E4549627,33 N1623830,87

Fuente: ETSA S.A.S., 2021



Fotografía 0-13 Piscicultura
Coordenada Datum Magna Sirgas Origen
Nacional:
E4551050.09 N1621030,01

Fuente: ETSA S.A.S., 2021

0.3.2.7 Hidrogeología

Las unidades hidrogeológicas sobre las cuales está localizado el Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte son las presentadas en la **Tabla 0-32** y **Figura 0-14**. La representación tridimensional del modelo hidrogeológico conceptual se expone en la **Figura 0-18**.

Tabla 0-32 Clasificación de las unidades hidrogeológicas aflorantes a partir de las unidades geológicas para el Área Influencia

POROSIDAD	PERMEABILIDAD	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	NOMENCLATURA DE LA UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	UNIDAD GEOLÓGICA	ÁREA	%AREA
Primaria	Sedimentos y rocas con flujo esencialmente intergranular	Acuífero Aluvial	Acuíferos continuos de extensión regional, de muy alta productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial. Acuíferos libres y confinados con agua generalmente de buena calidad química. (A1) Capacidad específica Muy Alta Mayor de 5.0 l/s/m.	A1	Aluviones Depósito de llanura de inundación	345,18	1,94
		Acuífero de Terraza	Acuíferos continuos de extensión regional de mediana productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial. Acuíferos generalmente semi-confinados con agua de buena calidad química. (A2) Capacidad específica Alta Entre 2.0 y 5.0 l/s/m.	A2	Terrazas bajas y altas	2658,85	14,96
		Acuífero Abanico Guamués	Acuíferos continuos de extensión regional de mediana productividad, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial. Acuíferos generalmente semi-confinados con agua de buena calidad química. (A3) Capacidad específica Media Entre 1.0 y 2.0 l/s/m.	A3	Abanico Guamués	14463,36	81,37
		Acuífero Orito	Acuíferos discontinuos de extensión local de baja productividad, conformados por sedimentos cuaternarios y rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de ambiente aluvial, lacustre, coluvial, eólico y marino marginal. Acuíferos libres y	A4	Grupo Orito	224,29	1,26

POROSIDAD	PERMEABILIDAD	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	NOMENCLATURA DE LA UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	UNIDAD GEOLÓGICA	ÁREA	%AREA
			confinados con agua de regular calidad química. Capacidad específica Baja Entre 0.05 y 1.0 l/s/m.				
		Cauce activo	Cuerpo de agua	CA	-	82,10	0,46
TOTAL						17773,78	83,10

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

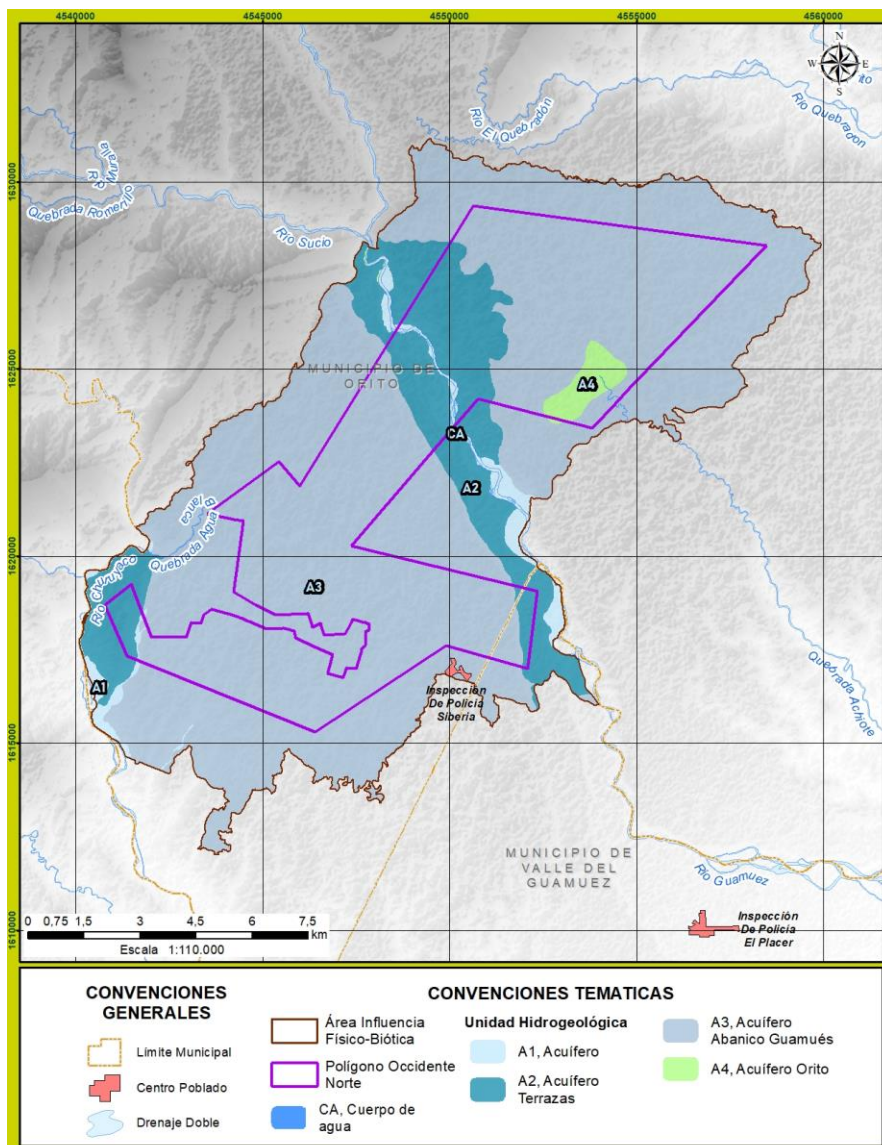


Figura 0-14 Cartografía hidrogeológica del Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

Con la finalidad construir el modelo geométrico de las unidades geológicas que infrayacen a las unidades acuíferas más superficiales (Anidad hidrogeológica A3), fueron usadas dos líneas sísmicas interpretadas. La **Figura 0-15**, **Figura 0-16** y **Figura 0-17** presentan dos líneas sísmicas interpretadas del Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte.

Se pone en realce que en el área de interés, el grupo Orito se encuentra enmascarada parcialmente en algunos sectores por depósitos del Holoceno reciente representados por numerosos depósitos fluviales, conformados por gravas, arenas y limos asociados con terrazas y abanicos aluviales de los ríos principales y los sistemas de fallas identificadas por las líneas sísmicas no afectan la integridad del sello estratigráfico Orteguaza por lo que son fallas paleógenas inactivas que sirven de trampas estructurales en el campo para la acumulación del hidrocarburo en el área.

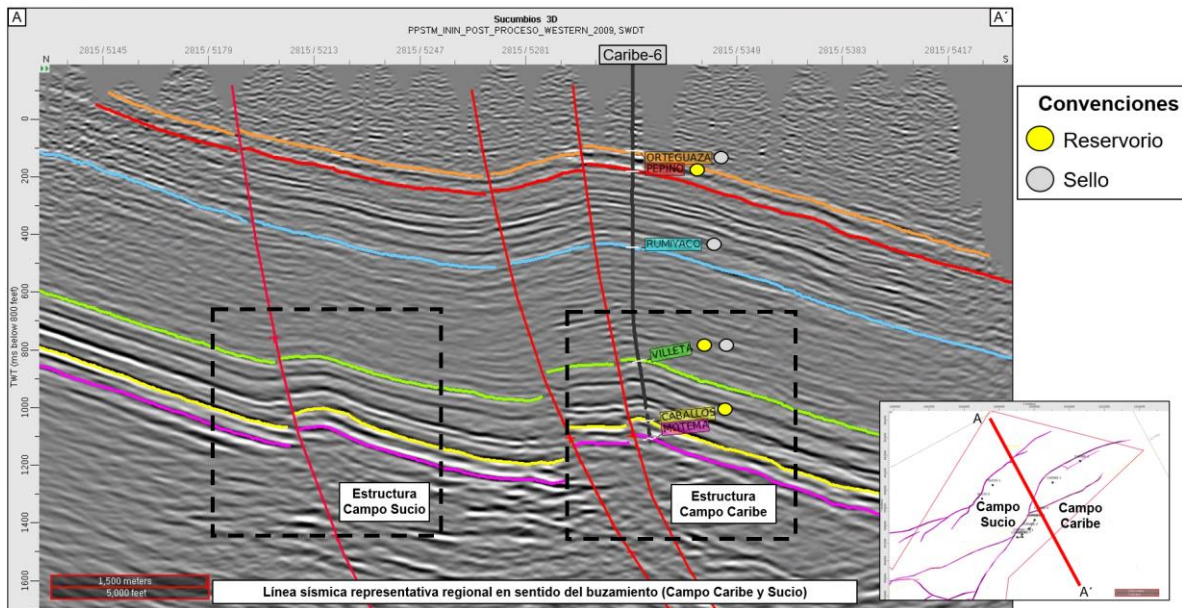


Figura 0-15 Interpretación sísmica Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte (Corte A-A')

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

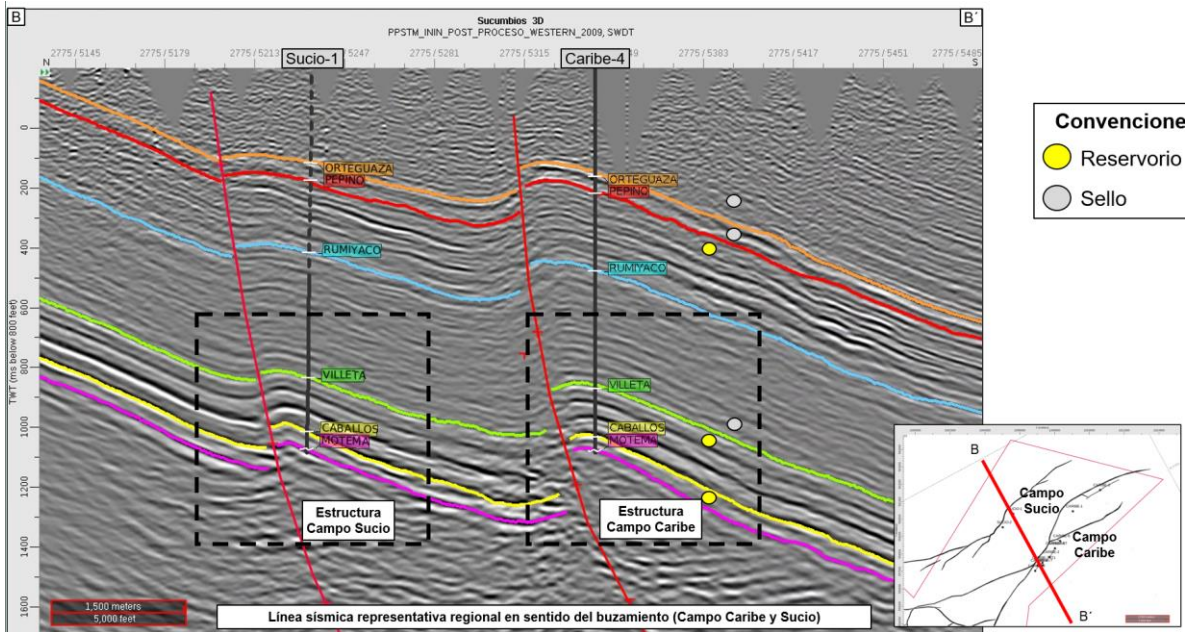


Figura 0-16 Interpretación sísmica Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte (Corte B-B)

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

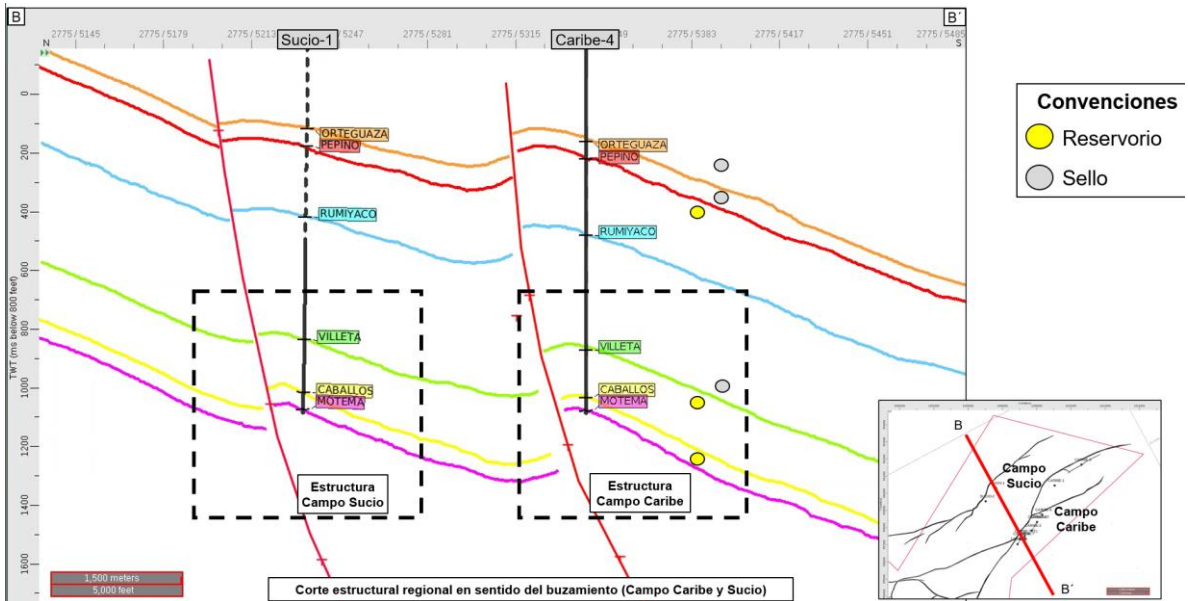


Figura 0-17 Corte estructural esquemático del Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte (Corte B-B)

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

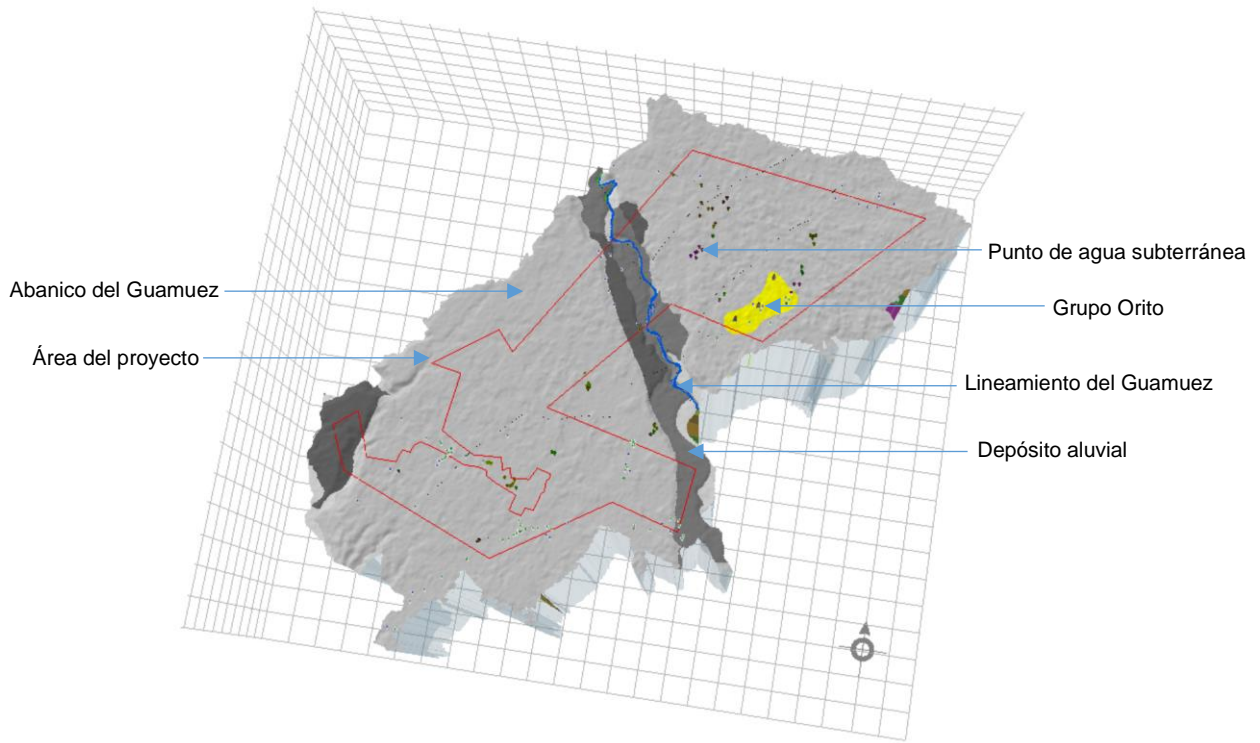
La **Tabla 0-33** se presenta el comportamiento hidrogeológico de las unidades geológicas que intervienen dentro del modelo hidrogeológico conceptual del Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte. Se pone en resalte la existencia de dos potentes barretas hidráulicas que suman

más de 1200 metros de espesor (Formaciones Orteguaza y Rumiyaco) que impedirían la migración de cualquier fluido inyectado a las formaciones Pepino, Villeta y Caballos a las unidades hidrogeológicas más superficiales.

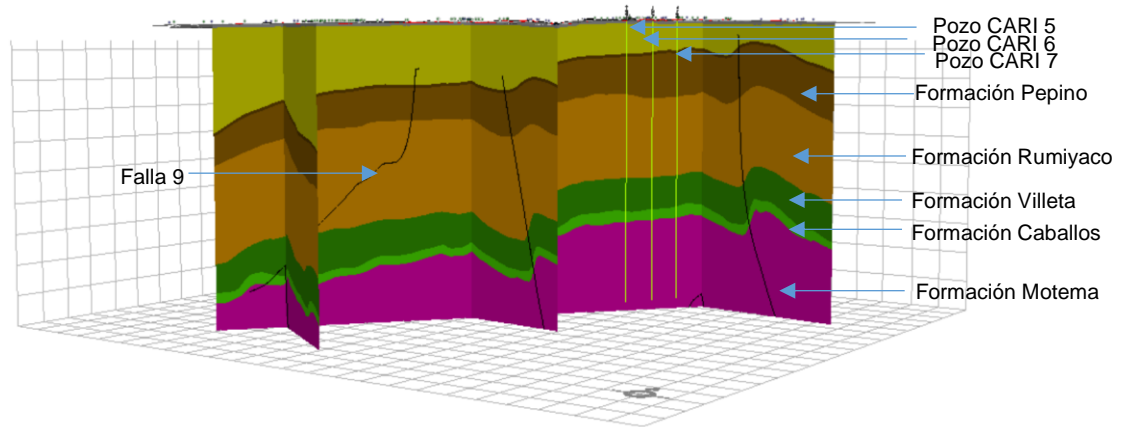
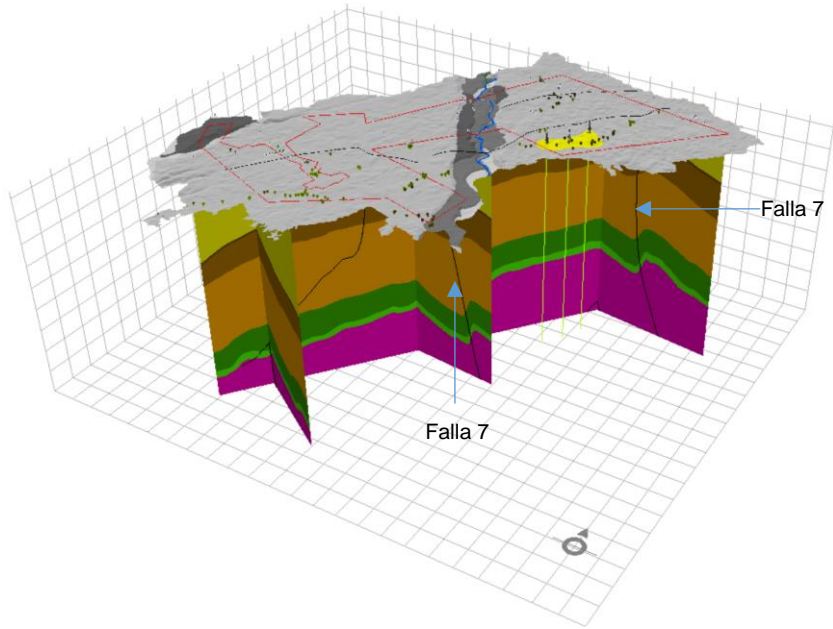
Tabla 0-33 Comportamiento hidrogeológico de las unidades geológicas que intervienen dentro del modelo hidrogeológico conceptual

<i>NOMBRE</i>	<i>LITOLOGÍA PREDOMINANTE</i>	<i>COMPORTAMIENTO HIDROGEOLÓGICO</i>	<i>CLASIFICACIÓN HIDROGEOLÓGICA</i>	<i>ESPESOR</i>
<i>Abanico del Guamuez</i>	<i>Materiales tamaño arenas a gravas con menor proporción de finos en la parte superior y areniscas en la parte inferior</i>	<i>Acuífero</i>	<i>A3</i>	<i>70</i>
<i>Grupo Orito</i>	<i>Compuesto por rocas limo-arenosas</i>	<i>Acuífero</i>	<i>A 4</i>	<i>830</i>
<i>Orteguaza</i>	<i>Compuesto principalmente por arcillas y arenas finas</i>	<i>Acuitardo</i>	<i>C1</i>	<i>520</i>
<i>Pepino</i>	<i>Conformado principalmente por areniscas y conglomerados, lodolitas y arcillolitas</i>	<i>Acuífero</i>	<i>B3</i>	<i>330</i>
<i>Rumiyaco</i>	<i>Compuesto predominantemente por arcillolitas</i>	<i>Acuitardo</i>	<i>C1</i>	<i>750</i>
<i>Villeta</i>	<i>Conformado principalmente por lodolitas y calizas, al igual que areniscas sílfceas.</i>	<i>Acuífero</i>	<i>B3</i>	<i>310</i>
<i>Caballos</i>	<i>Predominantemente areniscas</i>	<i>Acuífero</i>	<i>B3</i>	<i>114</i>
<i>Motema</i>	<i>Rocas de origen vulcanosedimentario</i>			

Fuente: ETSA S.A.S., 2023



UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	UNIDAD GEOLÓGICA	NOMENCLATURA
<i>Acuífero</i>	<i>Abanico del Guamuez</i>	<i>A3</i>
<i>Acuífero</i>	<i>Grupo Orito</i>	<i>A4</i>
<i>Acuitardo</i>	<i>Orteguaza</i>	<i>C1</i>
<i>Acuífero</i>	<i>Pepino</i>	<i>B3</i>
<i>Acuitardo</i>	<i>Rumiyaco</i>	<i>C1</i>
<i>Acuífero</i>	<i>Villeta</i>	<i>B3</i>
<i>Acuífero</i>	<i>Caballos</i>	<i>B3</i>
	<i>Motema</i>	
	<i>ADI</i>	—
	<i>Área del proyecto</i>	—
	<i>Pozo</i>	
	<i>Punto de aguas subterránea</i>	
	<i>Dirección del flujo</i>	↕
	<i>Precipitación y evapotranspiración</i>	↕



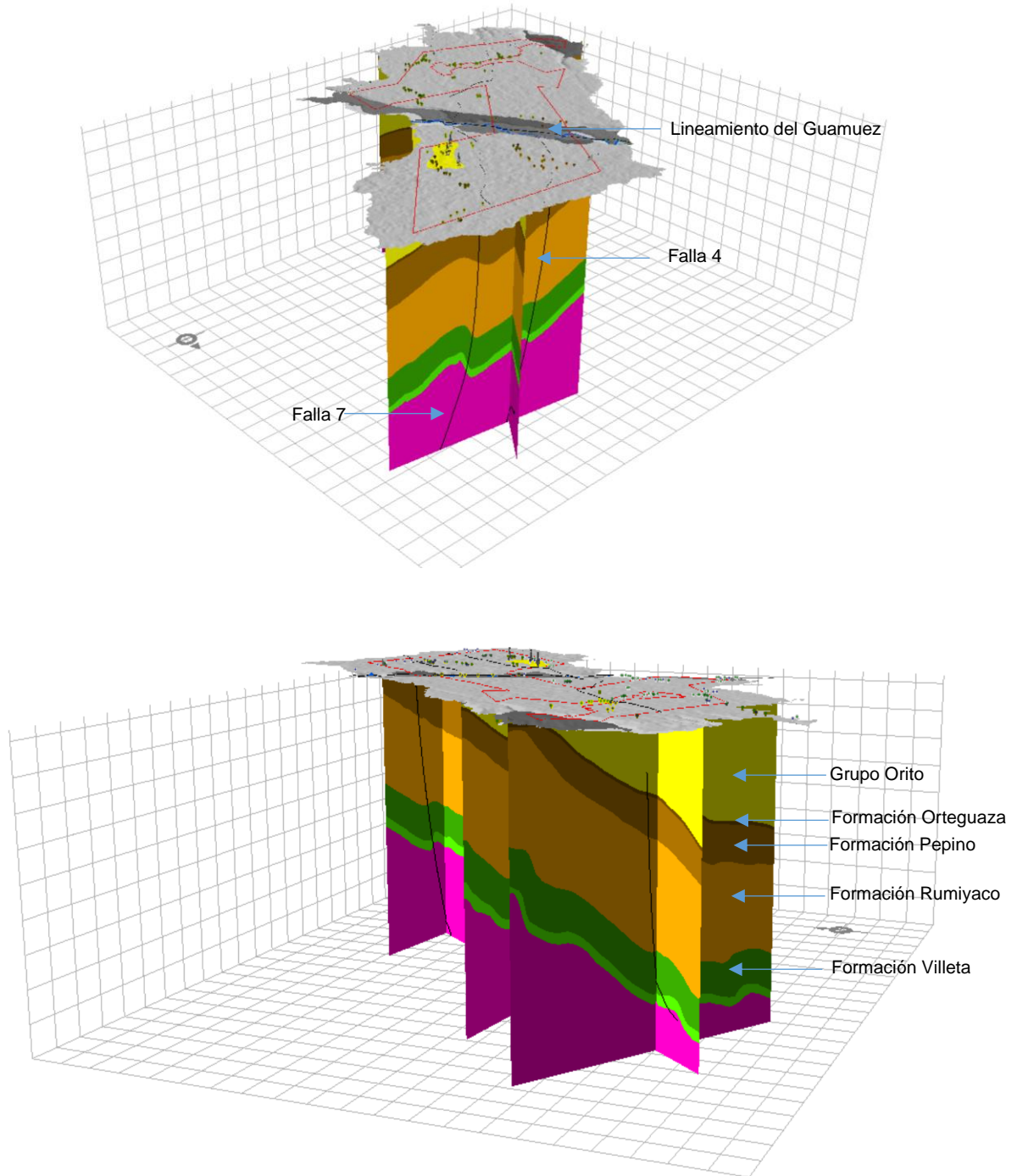


Figura 0-18 Representación tridimensional del modelo hidrogeológico conceptual del Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

0.3.2.7.1 Consideraciones hidrogeológicas sobre la actividad de inyección

En general, en cualquier proyecto de reinyección existe el riesgo potencial de la comunicación vertical del agua inyectada con acuíferos más superficiales, sea por el fracturamiento del estrato confinante durante el proceso de inyección, por falta de sello de la formación confinante.

Sin embargo, en el área no se describen eventos tectónicos, como fracturas y fallas no sellantes que puedan facilitar la migración vertical del agua inyectada. Además, las unidades litológicas confinantes, suprayacentes a los reservorios (especialmente la Formación Rumiyaco y Orteguaza), presentan un gran espesor, por lo cual se puede concluir que el riesgo de filtración vertical hacia los acuíferos someros y a las aguas superficiales es mínimo.

El agua de formación producida junto con los hidrocarburos se planea reinyectar en las diferentes unidades dentro de la secuencia que sirven como reservorio dentro de la cuenca, aprovechando sus características tales como favorabilidad para el almacenamiento de fluidos y condiciones de confinamiento debido a la presencia de formaciones impermeables superiores. Específicamente las unidades que se proponen como receptoras de reinyección de aguas son segmentos arenosos de las formaciones Pepino, Villeta y Caballos.

En la **Figura 0-19, Figura 0-20 y Figura 0-21** se aprecia una correlación estratigráfica que muestra las características de las diferentes formaciones en el área, destacando la continuidad de las mismas en la extensión del proyecto, lo cual garantiza la presencia de los sellos verticales y minimiza la posibilidad de contaminación de los acuíferos superficiales. Se pone en realce la continuidad lateral de las barreras hidráulicas asociadas a las formaciones Rumiyaco y Orteguaza que suman un espesor de más de 1200 metros y que impedirían la migración de fluidos de las formaciones objeto de inyección (Caballos, Villeta y Pepino). El **Anexo A. Soportes Medio Abiótico - F.7 Hidrogeología – 1 Información Geológica**, contiene los registros FEL de los pozos usados para las correlaciones estratigráficas presentadas en la

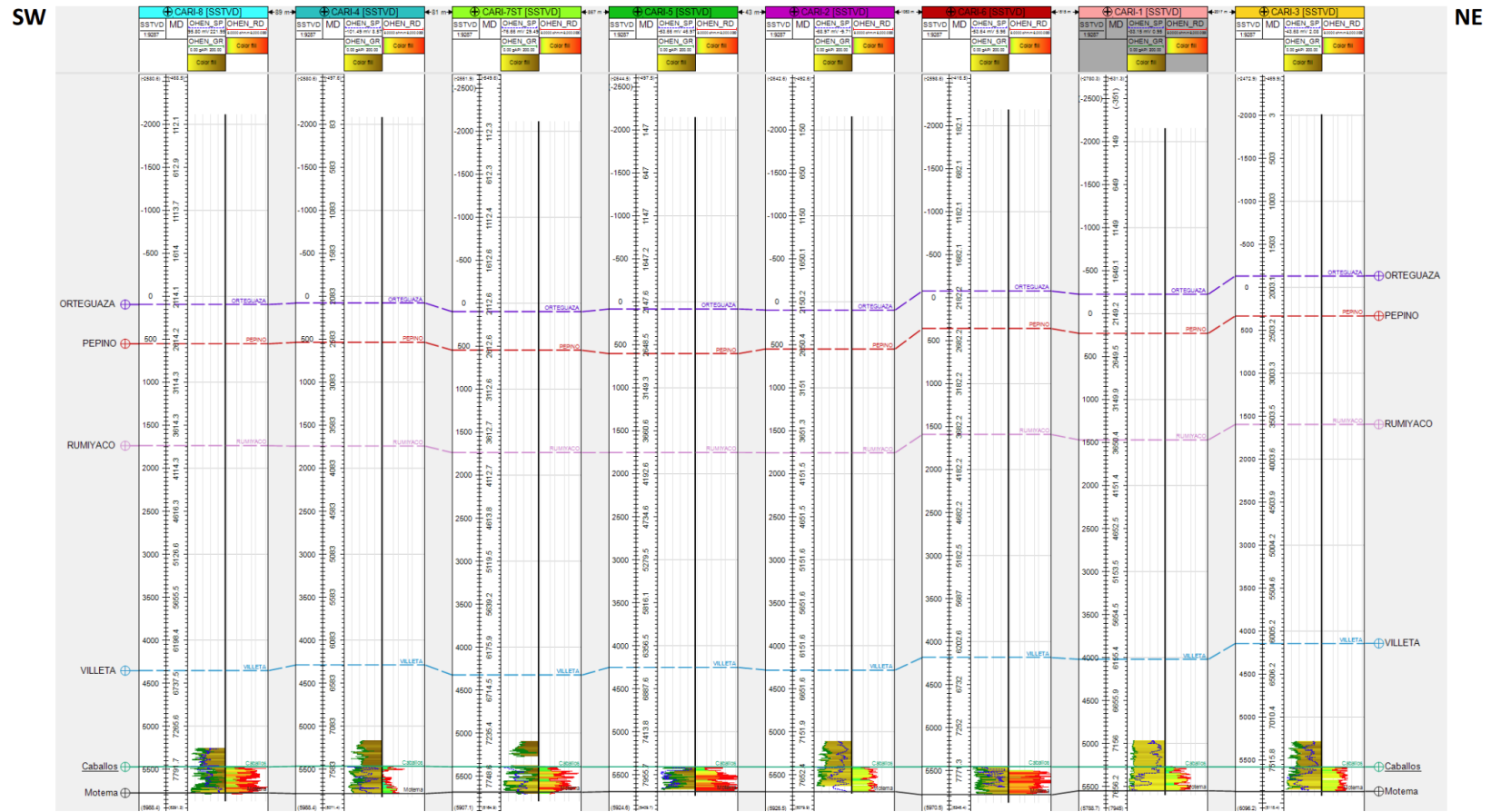


Figura 0-19 Correlación estratigráfica Campo Caribe (Tope Caballos)

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

SW

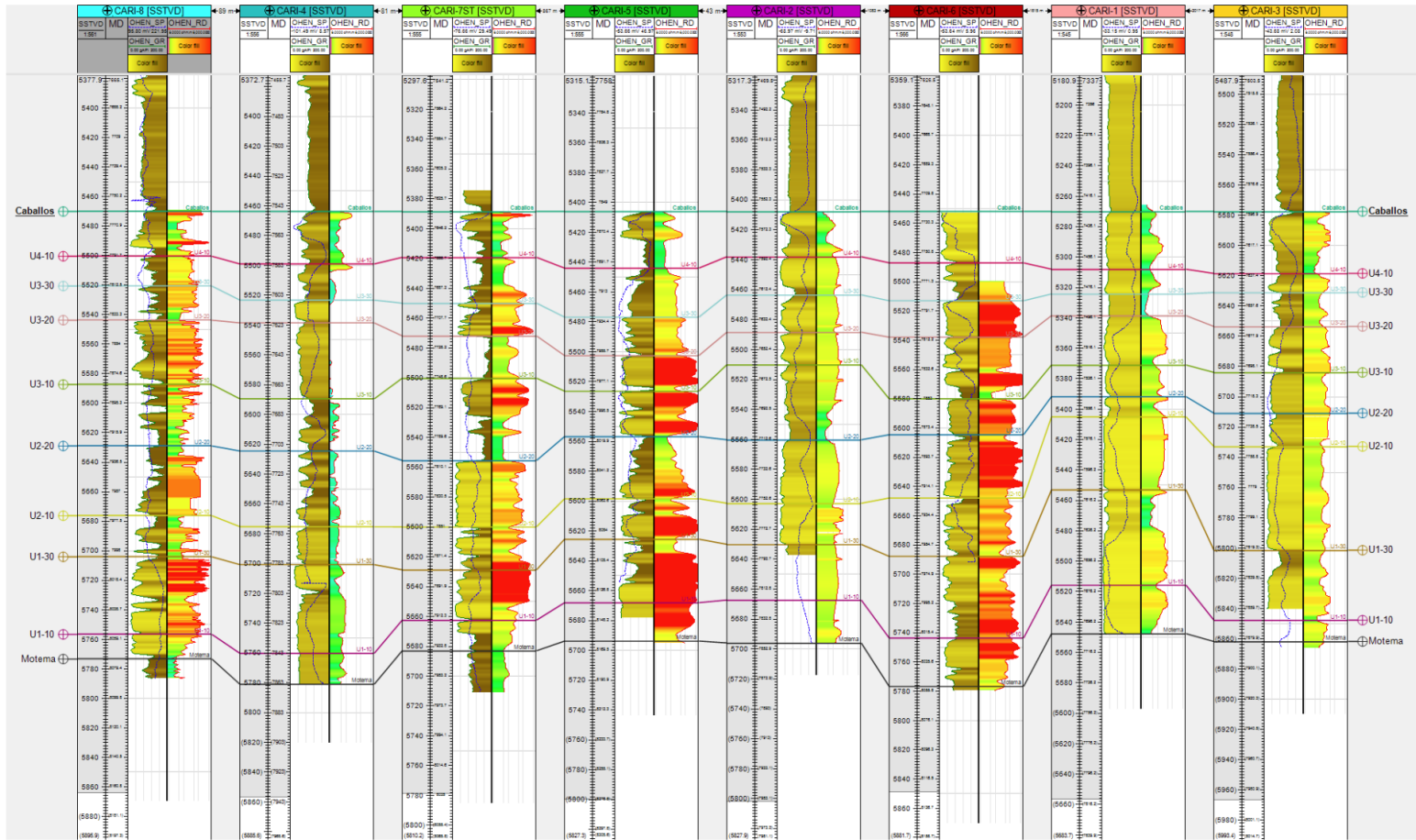


Figura 0-20 Correlación estratigráfica Campo Caribe (Tope Caballos)

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

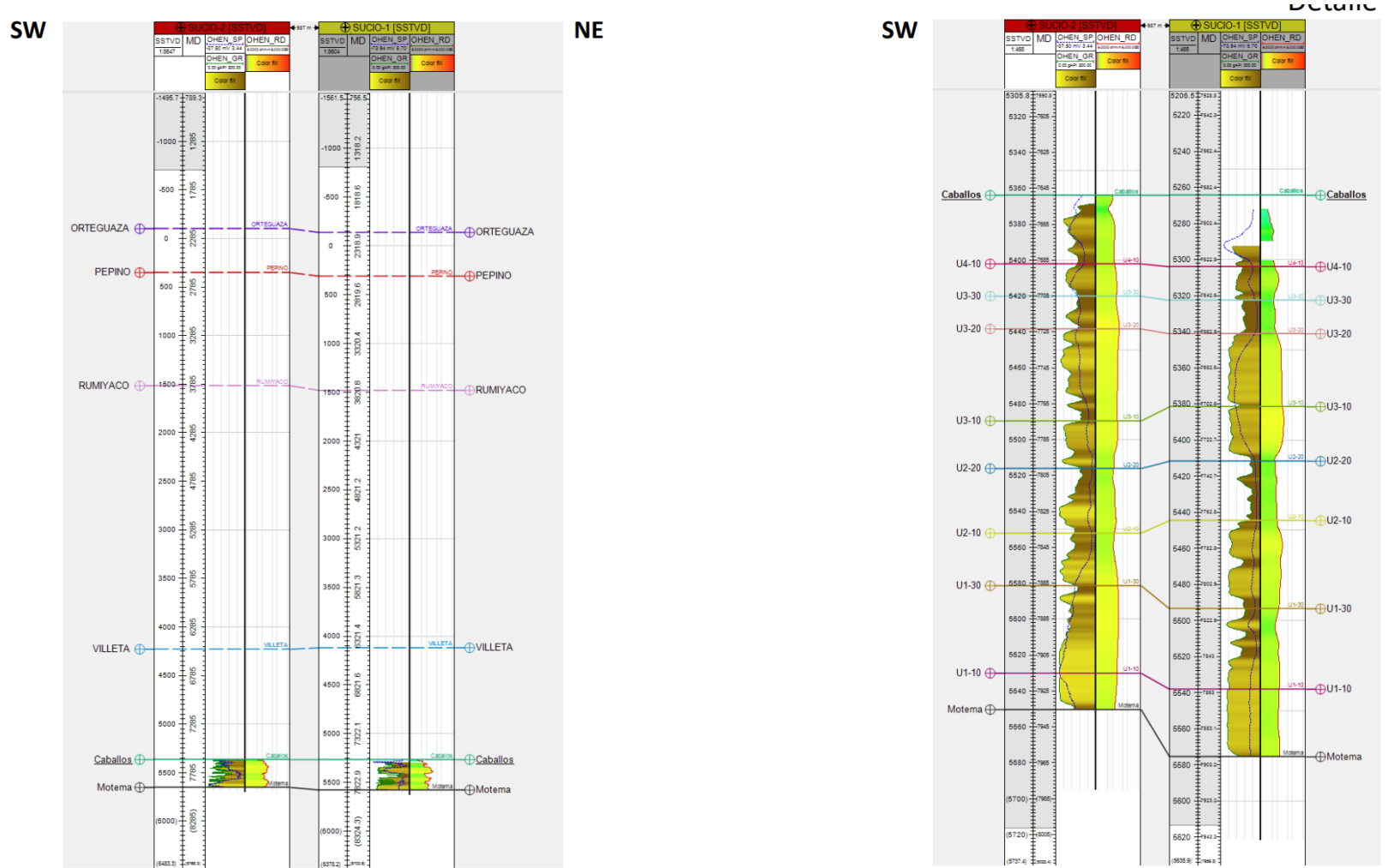


Figura 0-21 Correlación estratigráfica Campo Caribe (Tope Caballos)

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

0.3.2.7.2 Vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación

La vulnerabilidad se define como: "las características propias de un acuífero que determinan la facilidad con que un contaminante derivado de actividades antrópicas o fenómenos naturales pueda llegar a afectarlo".

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, existen diversas metodologías que permiten determinar la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación, sin embargo, para efectos prácticos puede consultarse la "Propuesta Metodológica para la Evaluación de la Vulnerabilidad Intrínseca de los Acuíferos a la Contaminación" en la cual se describen algunos de los métodos más empleados para evaluar cargas verticales descendentes (DRASTIC y GOD). La metodología utilizada para evaluar la vulnerabilidad a la contaminación en el presente estudio fue la de GOD. El sistema de indexación GOD es aplicable a áreas de trabajo con escasa información, con irregular distribución de datos o con incertidumbre de la información. Esta metodología comprende tres parámetros: G, O y D; cuyos valores son asignados de acuerdo con la contribución en la defensa a la contaminación.

G. (Groundwater occurrence) Corresponde al grado de confinamiento hidráulico con la identificación del tipo de acuífero, su índice puede variar entre 0 y 1. El modo de ocurrencia varía entre la ausencia de acuíferos (evaluado con índice 0) en el extremo izquierdo y la presencia de un acuífero libre o freático (evaluado como índice 1) en el extremo derecho, pasando por acuíferos artesianos, confinados y semiconfinados.

O. (Overall aquifer class) Corresponde a la caracterización de la zona no saturada del acuífero o de las capas confinantes. Los índices más bajos (0,4) corresponden a los materiales no consolidados, mientras que los más altos (0,9 – 1,0) corresponden a rocas compactas fracturadas o karstificadas.

D: (Depth). Se refiere a la profundidad del nivel freático en acuíferos libres o a la profundidad del techo del acuífero, en los confinados. Los índices más bajos (0,6) corresponden a acuíferos libres con profundidad mayor a 50 m; mientras que los índices altos (1,0) corresponden a acuíferos que independientemente de la profundidad se encuentran en medios fracturados. Para el caso de los acuíferos libres la profundidad del nivel estático está sujeta a la oscilación natural.

El índice de vulnerabilidad GOD se obtiene, entonces, de multiplicar los valores asignados a cada parámetro:

$$Iv = G * O * D$$

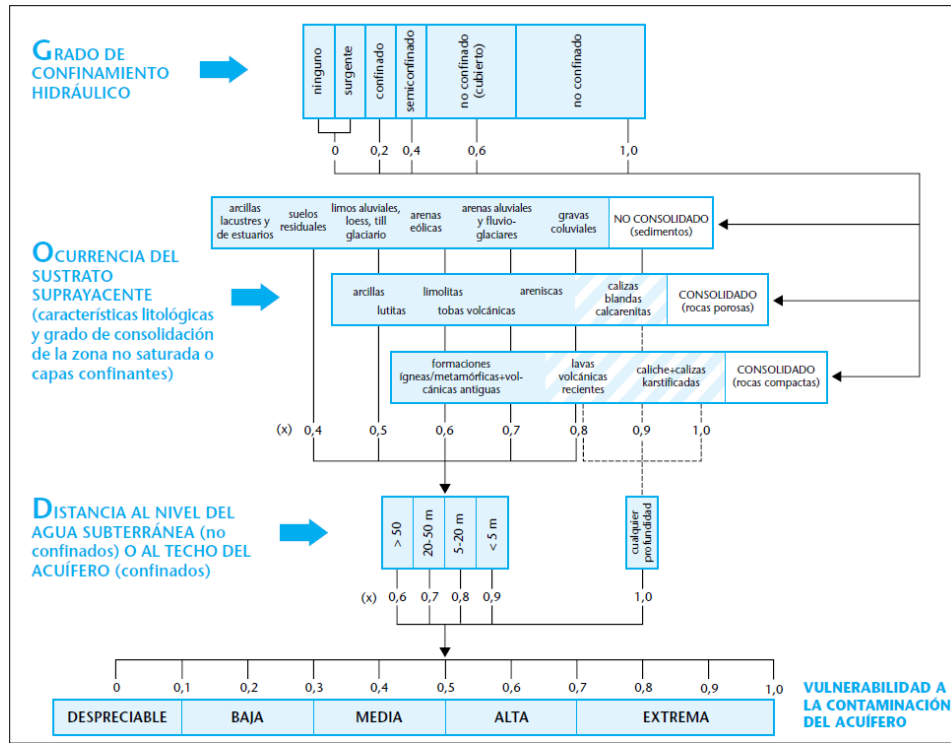


Figura 0-22 Criterios usados para la evaluación de la vulnerabilidad a la contaminación de las unidades acuíferas presentes en el Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

Los resultados del cálculo del I_v pueden variar $<0,1$ y $1,0$, obteniendo las categorías de vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación, presentados en [Tabla 0-34](#).

Tabla 0-34 Valoración de la vulnerabilidad a la contaminación de las unidades acuíferas.

PUNTAJE	VULNERABILIDAD
0.7 - 1	Muy alta
0.5 - 0.7	Alta
0.3 - 0.5	Moderada
0.1 - 0.3	Baja
< 0.1	Muy baja

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

La evaluación de la vulnerabilidad a la contaminación de unidades hidrogeológicas para el área de estudio se resume en la **Tabla 0-35**.

Tabla 0-35 Evaluación de la vulnerabilidad a la contaminación de las unidades acuíferas en el Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte

ACUÍFERO	UNIDAD GEOLÓGICA	G	O	D	G*O*D	VULNERABILIDAD	AREA	% AREA
Unidad hidrogeológica A1	Depósitos aluviales	0,6	0,7	0,9	0,378	Media	345,18	1,94
Unidad hidrogeológica A2	Depósitos de Terraza	0,6	0,7	0,9	0,378	Media	2658,85	14,96
Unidad hidrogeológica A3	Abanico del Guamuez	0,4	0,8	0,9	0,288	Baja	14463,36	81,37
Unidad hidrogeológica A4	Grupo Orito	0,4	0,7	0,9	0,252	Baja	224,29	1,26

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

0.3.2.8 Geotecnia

La caracterización geotécnica se determinó mediante la integración y análisis de diversas variables físicas que se identificaron durante la adquisición de información secundaria y en el registro de información primaria referente a Geología, Suelos, Inclinación de ladera, Relieve relativo, Hidrogeología, Tectónica, Cobertura Vegetal, Precipitación-Temperatura, Sismicidad y Morfodinámica. Metodológicamente se estableció la susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa y erosión con base en la metodología de Ambalagan (1992 en (Suárez, 1998)), la cual se correlaciona en términos de estabilidad geotécnica. A partir de cada una de las variables descritas con sus respectivas calificaciones y mediante el uso de herramientas SIG con el software ArcGIS se determinó las condiciones de susceptibilidad a deslizamientos, evidenciando que para el área de influencia físico Biótica.

Para el Área Operativa Occidente – Polígono Occidente Norte, el porcentaje del 28,93% se clasifica dentro de la categoría de estabilidad geotécnica Alta se localiza principalmente en terrenos con pendientes entre 3 – 12% y se distribuye en depósitos del Abanico Guamuez. Dentro del polígono de Occidente Norte la categoría de estabilidad Media se presenta distribuida en toda el área de influencia del medio abiótico con el 70,45%, estas zonas se definen principalmente a partir del factor lluvia, aguas subterráneas, pendiente, inventario de procesos morfodinámicos y cambio de la cobertura vegetal. El 0,16% se encuentra dentro de la categoría de estabilidad Baja se localiza en los escarpes de las terrazas sub-recientes y recientes formadas por la dinámica aluvial del río Guamuez.

Tabla 0-36 Categorías, descripción y áreas (ha y %) de zonificación geotécnica para el Área de influencia Físico – Biótica

Estabilidad geotécnica	Descripción	Área (ha)	Área (%)
Muy Alta	No se registra esta categoría en el Área de Influencia Físico – Biótica.	0,00	0,00
Alta	La categoría de estabilidad geotécnica alta se localiza principalmente en terrenos con pendientes entre 3 – 12% y se distribuye en depósitos del Abanico Guamués. Estas rocas conforman acuíferos libres con nivel freático somero y acuíferos semiconfinados. Las coberturas vegetales que se registran son principalmente bosques fragmentados (aprox. 49%) lo cual le otorga protección al suelo frente a los agentes exógenos que originan procesos erosivos. El área restante está cubierta por pastos arbolados, pastos enmalezados, pastos limpios, vegetación secundaria alta, vegetación secundaria baja y zonas industriales. El relieve relativo local muy bajo a bajo es otro indicador de que el terreno presenta una amenaza baja a movimientos del terreno.	5142,83	28,93
Media	La categoría de estabilidad media se presenta distribuida en toda el Área de Influencia Físico - Biótica. Estas zonas se definen principalmente a partir del factor lluvia, aguas subterráneas, pendiente, inventario de procesos morfodinámicos y cambio de la cobertura vegetal. El primer factor	12521,15	70,45

Estabilidad geotécnica	Descripción	Área (ha)	Área (%)
	<p>mencionado es comúnmente asociado a los deslizamientos en regiones tropicales. En el área de análisis, este factor detonante oscila entre 4500 – 5500 mm/año, por tanto, se considera que se presentan mayores problemas de estabilidad de laderas, acuíferos colgados con mayores caudales de flujo subterráneo y materiales más meteorizados. Las unidades litológicas configuran el nivel freático y la presencia de agua en los materiales en la proximidad a laderas con pendientes > 12%. En primer lugar, se consideran los depósitos aluviales, no consolidados, tales como gravas y arenas de las terrazas y del abanico aluvial como susceptibles de transportar agua a los taludes y en consecuencia mayor presión de poro, que puede definir, en un determinado momento la estabilidad o inestabilidad de una ladera. Por otro lado, los materiales impermeables del Grupo Orito impiden el paso de las corrientes de agua subterránea y/o escorrentía superficial y subsuperficial formando acumulaciones de agua, o direccionando las corrientes y en consecuencia facilitando la ocurrencia de deslizamiento de tierra. La tala y quema indiscriminada de los bosques para el cultivo de coca ha producido efectos severos de erosión masiva y generalizada que afecta grandes áreas, tanto en la zona de lomerío como las riberas de las principales corrientes hídricas. Los bosques densos que existían en las márgenes de los drenajes retrasaban varias horas la ocurrencia de las avenidas y hacía que la intensidad fuera menor. En la actualidad, al registrar dicha deforestación, el efecto es una mayor rata de erosión del fondo y las riberas de las corrientes. Adicional, a lo anterior esta categoría de estabilidad media involucra también el buffer de 100 m respecto a la localización de los eventos morfoodinámicos inventariados en campo y de 50 m respectos a la socavación lateral registrada en la imagen satelital.</p>		
<p>Baja</p>	<p>La categoría de estabilidad baja se localiza en los escarpes de las terrazas sub-recientes y recientes formadas por la dinámica aluvial del río Guamuéz. También se distribuye en ciertos sectores del paisaje de lomerío y/o laderas erosivas de terrazas antiguas donde se presentan pendientes > 12%, el suelo está descubierto o presenta una cobertura con profundidades radicales menores a 1 m. Y, por último, se asocia al “buffer” asignado a los movimientos en masa y socavación lateral de los drenajes principales del área de estudio. Como fenómenos de remoción en masa que se incluyen en este rango está la reptación de suelos, los deslizamientos (rotacionales y traslacionales), la expansión de terrenos y las combinaciones que se puedan dar de estos. Debido a las características litológicas y topográficas del terreno, se definen como sectores susceptibles a generar inestabilidades a aquellos que presenten gradientes superiores al 12% sobre los que reposan suelos residuales evolucionados a partir de las unidades de roca y depósitos coluvio aluviales y coluviales. Sin embargo, es pertinente reseñar que, en respuesta al diferente grado de compacidad y resistencia de los materiales aflorantes en el área de interés, se presenta la siguiente tendencia al desarrollo de movimientos en masa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En rocas arcillosas los movimientos en masa están asociados a reptación y procesos erosivos, donde el factor detonante son las lluvias. 2. Los depósitos aluviales corresponden a acumulaciones de material no consolidado y donde las propiedades anisotrópicas que presentan, la composición heterogénea y la falta de cohesión hace que sean proclives a procesos erosivos de grado moderado, estos últimos con mayor incidencia durante la temporada de lluvias. 3. Los depósitos aluviales antiguos, constituyen las áreas menos propensas a la generación de movimientos en masa; sin embargo, son muy vulnerables al ataque de la corriente y en contacto con los cuerpos de agua se presentan procesos de socavación lateral y caída de bloques. 	<p>27,70</p>	<p>0,16</p>
<p>Cauce Activo</p>		<p>82,10</p>	<p>0,46</p>
<p>TOTAL</p>		<p>17773,78</p>	<p>100</p>

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

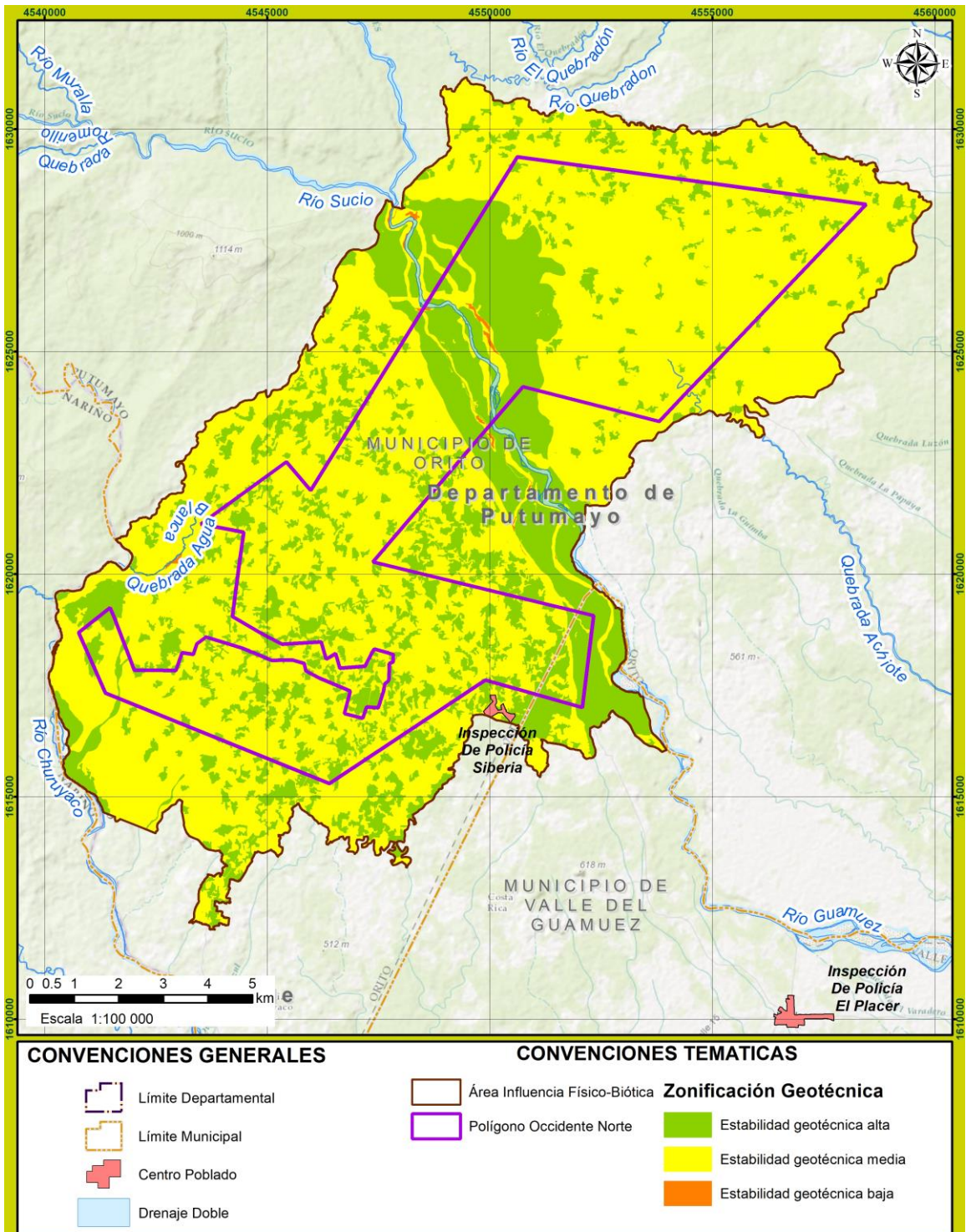


Figura 0-23 Zonificación geotécnica para el Área de Influencia Físico - Biótica – Polígono Occidente Norte

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.2.9 Atmosfera

0.3.2.9.1 Clima

De forma previa a la construcción de las gráficas de valores mensuales medios multianuales, los valores diarios se estudian con el objetivo de garantizar su idoneidad para el análisis. Las series diarias objeto de análisis estadístico a nivel diario corresponden a precipitación y temperaturas máximas, mínimas y medias²¹. Es importante tener en cuenta que estas variables son empleadas en la caracterización climática, así como en caracterización hidrológica para la estimación de algunas variables como evapotranspiración. Las demás variables climáticas se analizan a partir de valores mensuales directamente proporcionadas por IDEAM de las estaciones climatológicas mencionadas de forma general en la **Tabla 0-37 (Anexo A. Soportes medio Abiótico/F.8 Clima)** y clasificadas de acuerdo con la información que aportan para cada variable en la **Tabla 0-38**.

Tabla 0-37 Estaciones meteorológicas utilizadas en el área del proyecto

NOMBRE DE LA ESTACIÓN	CODIGO ESTACIÓN	TIPO DE ESTACION	DEPARTAMENTO	COTA	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
					ESTE	NORTE
ACUEDUCTO MOCOA - AUT	44015060	Climatológica Principal (CP)	CAQUETA	669	4593610,80	1686180,44
BOTANA - AUT	52055210	Climatológica Principal (CP)	NARIÑO	2808	4523717,45	1686573,80
CHURUYACO	47020020	Pluviómetro (PM)	PUTUMAYO	404	4543609,87	1610884,31
MICHOACAN	47015040	Climatológica Ordinaria (CO)	PUTUMAYO	2119	4559161,94	1690761,50
MONOPAMBA	47015080	Climatológica Ordinaria (CO)	NARIÑO	1730	4520900,93	1647234,60
OBONUCO	52045010	Agrometeorológica (AM)	NARIÑO	2787	4521017,36	1690812,92
PICUDO EL	47017170	Pluviómetro (PM)	PUTUMAYO	325	4573017,63	1612223,84
PUERTO ASIS	47010030	Pluviómetro (PM)	PUTUMAYO	271	4612666,93	1610474,18
TORRE TV SAN FCO	47010180	Pluviómetro (PM)	PUTUMAYO	2835	4572080,65	1684889,39
VILLAGARZON	44015010	Agrometeorológica (AM)	PUTUMAYO	465	4597224,82	1672549,46
PUERTO UMBRIA	47015070	Climatológica Ordinaria (CO)	PUTUMAYO	339	4602641,32	1650925,59
EL ENCANO	47015100	Climatológica Principal (CP)	NARIÑO	2825	4536802,01	1686548,10
PUERTO OSPINA	47035020	Climatológica Ordinaria (CO)	PUTUMAYO	233	4682738,68	1572747,12
SAN MIGUEL	47020010	Pluviómetro (PM)	PUTUMAYO	500	4562830,68	1588978,88
AEROPUERTO SAN LUIS	52055230	Automática con Telemetría	NARIÑO	2961	4479167,09	1653063,72

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

21 R. Smith, C. Campuzano. (2000) *Análisis Exploratorio para la Detección de Cambios y Tendencias en Series Hidrológicas: XIV Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología.*

Tabla 0-38 Relación de estaciones vs variables climáticas

VARIABLE		Precipitación	Temperatura	Humedad Relativa	Nubosidad	Brillo solar	Presión Atmosférica	Velocidad y dirección del viento
ESTACIONES	ACUEDUCTO MOCOA - AUT [44015060]							
	BOTANA - AUT [52055210]							
	CHURUYACO [47020020]							
	MICHOACAN [47015040]							
	MONOPAMBA [47015080]							
	PICUDO EL [47017170]							
	PUERTO ASIS [47010030]							
	PUERTO UMBRIA [47015070]							
	SAN MIGUEL [47020010]							
	TORRE TV SAN FCO [47010180]							
	VILLAGARZON [44015010]							
	OBONUCO [52045010]							
	PUERTO OSPINA [47035020]							
	EL ENCANO [47015100]							
	GRANJA EL MIRA [51025090]							
	PNN LA PAYA [47035030]							
AEROPUERTO SAN LUIS [52055230]								

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

A continuación, en la **Figura 0-24** se presenta la localización de las estaciones utilizadas para determinar la caracterización climatológica del proyecto, allí se evidencia la distancia del proyecto frente a todas las estaciones disponibles particularmente IDEAM, que fue la entidad que tuvo registros disponibles. La estación más cercana es Churuyaco a 2,9 km, pero solo tiene datos de precipitación mientras que las otras estaciones que registran las demás variables climatológicas se distancian entre 20,7 km y 66,4 km.

Reconociendo que los regímenes climatológicos se ven afectados por accidentes orográficos y niveles altitudinales entre otros factores, se decidió utilizar todas estas estaciones para lograr

caracterizar la zona, especialmente con las estaciones de precipitación para abarcar todo el espectro de la pluviosidad de la zona. En conclusión, aunque haya bastante distancia con algunas estaciones, se reconoce que la información registrada in-situ es la más consistente para caracterizar la zona de estudio.

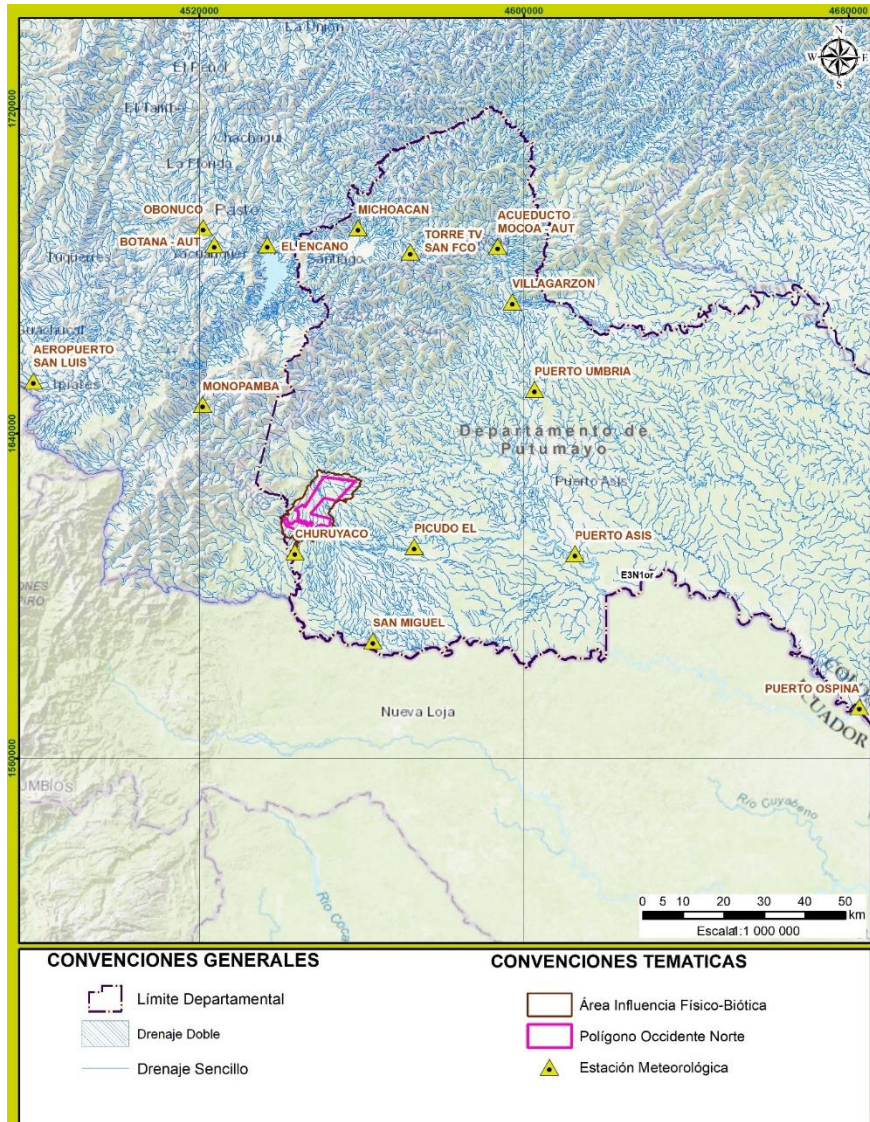


Figura 0-24 Localización Estaciones Meteorológicas

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

- Precipitación

En términos generales, las estaciones ubicadas en la llanura amazónica (en donde se ubica el área de estudio) presentan un comportamiento Bimodal, con épocas de alta precipitación entre marzo/julio y octubre/noviembre; los demás meses del año, aunque lluviosos, presentan menores precipitaciones medias. Las estaciones ubicadas en la cordillera presentan un comportamiento con una forma monomodal y en general hacia el occidente las precipitaciones son menores.

- Temperatura

En general el gradiente para temperaturas medias diarias anuales multianuales es de 0.0052 °C de enfriamiento por cada metro de descenso, datos consistentes incluso con la estación Puerto Ospina [47035020], a partir del ejercicio de análisis se generan las isotermas. Cabe anotar que los meses más lluviosos corresponden de forma consistente a los meses más fríos en la zona, aun así, la temperatura tiende a ser bastante constante y para el área de estudio está entre 22.7 °C en las zonas bajas (con alturas cercanas a 450 msnm) y 24.92 °C (en alturas cercanas a 800 msnm).

- Humedad Relativa

En cuanto a la humedad relativa en la zona, no se encuentran estaciones cercanas con registros. Para describir la humedad se emplean los valores medios mensuales multianuales presentados en el Atlas climatológico del IDEAM para las estaciones más cercanas al proyecto. En general y como es de esperarse, la humedad es mayor en la estación de Mocoa, la cual se encuentra en el ambiente amazónico. En general la amazonia se caracteriza por altas humedades asociadas a los eventos de precipitación y a la gran cantidad de cauces permanentes que discurren por el área arrojando valores entre 74% y 88% de humedad relativa en zona de estudio.

- Nubosidad

La nubosidad se presenta con valores en Octas, los datos descargados del DHIME del IDEAM presentan mediciones tres veces al día (a las 7:00, 13:00 y 19:00 hrs), de forma que los datos presentados corresponden a un promedio de estos valores por mes. En general los máximos valores encontrados son de 4 octas, de forma que no se identifican valores extremos (outliers).

La nubosidad se mantiene buena parte del tiempo bajo el parámetro de “Poco nuboso” a “nuboso”, sin que oscile de forma considerable a nivel intraanual. Lo anterior significa que, de acuerdo con los datos, en la región por lo general se esperan cielos despejados a nubosos, siendo los meses de junio a agosto los meses con mayor nubosidad.

- Brillo Solar

En cuanto al brillo solar, la información empleada corresponde a registros horarios de las 5:00 a las 18:00 horas; el número presentado corresponde a la fracción de las horas en las cuales se presenta brillo solar detectable mediante un heliógrafo de Campbell-Stokes (IDEAM, 2018).

- Presión atmosférica

De acuerdo con la información meteorológica obtenida, el valor promedio de la presión atmosférica registrado en el tiempo de monitoreo para la campaña fue igual a 721.64 mmHg, con un máximo de 722.13 mmHg y un mínimo de 720.83 mmHg.

- Velocidad y dirección del viento

En general, se espera que en el área de estudio el viento tenga una dirección NW la mayor parte del tiempo, hacia la cordillera. Lo anterior es consistente con la presencia de eventos de precipitación convectivos por efecto Föhn, que tenderán a disminuir la humedad del aire de corrientes amazónicas ascendentes, que llevan con mucho menor humedad a las zonas altas de la cordillera, como se evidencia también en el numeral de precipitación.

- Evaporación

Los registros de evaporación, de forma similar con los registros de presión atmosférica son escasos en el área y dependientes del gradiente altitudinal (función de la temperatura, velocidad del viento,

etc). Teniendo en cuenta lo anterior, para el área de estudio, se tendrá en cuenta como variable de evaporación la evapotranspiración potencial, que se estimó como una función de la temperatura y la latitud de la tierra, mediante la ecuación para Evapotranspiración potencial diaria de Hargreaves; (IDEAM, 2017); la metodología se describe de forma detallada en el Capítulo 1 Generalidades.

Los valores de evapotranspiración media estimada para el área de estudio, en general a nivel anual la evapotranspiración potencial se estima en 1537 mm/año, muy superior a la precipitación en las cuencas. La evapotranspiración real se determina de forma puntual en el Capítulo 3.2.4 Hidrología.

- Zonificación Climática

Para la zonificación climática se emplea el modelo climático de Lang-Caldas. La clasificación establecida por Caldas y aplicada al trópico americano, se basó en los valores de temperatura, pero con respecto a su variación altitudinal y no latitudinal, y Lang fijo los límites de su clasificación teniendo en cuenta una sencilla relación entre la precipitación y la temperatura. Ninguno de los dos sistemas, por sí solos, tiene aplicabilidad o funcionalidad aceptables, por lo cual Schaufelberger (1962) propuso su unificación e implemento el sistema de clasificación Caldas-Lang que por lo mismo, utiliza la variación altitudinal de la temperatura, que indica los pisos térmicos y la efectividad de la precipitación que muestra la humedad.

En general toda la zona es super húmeda, valor razonable para el piedemonte amazónico, en cuanto a la temperatura el área se divide en zonas cálidas y templadas siguiendo el gradiente altitudinal.

0.3.2.9.2 Calidad del aire

Por lo tanto, para el EIA para la Modificación Parcial del PMAI de la Gerencia Sur para El Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte. Se realizó la evaluación ambiental de Calidad del Aire, durante dos jornadas de monitoreo en el periodo comprendido entre el 05 al 22 de marzo (época seca) del 2021. Este estudio arrojó las siguientes conclusiones:

- ✓ Los promedios aritméticos de material particulado PM10 registrados para las ESTACIÓN 1, ESTACIÓN 2, ESTACIÓN 3 fueron de 17.67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 20.10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 18.53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente. Los valores máximos fueron de 37.93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 1 (05 de marzo de 2021), 50.09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 2 (20 de marzo de 2021), 40.08 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 3 (06 de marzo de 2021). Los valores registrados no superan el límite normativo establecido en la Resolución 2254 de 2017 del MADS (75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para un periodo de 24 horas).
- ✓ Los promedios aritméticos de material particulado PM2.5 registrados para las ESTACIÓN 1, ESTACIÓN 2, ESTACIÓN 3 fueron de 8.74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 9.06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 7.58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente. Los valores máximos fueron de 21.70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 1 (06 de marzo de 2021), 22.57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 2 (20 de marzo de 2021), 20.38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 3 (06 de marzo de 2021). Los valores registrados no superan el límite normativo establecido en la Resolución 2254 de 2017 del MADS (37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para un periodo de 24 horas).
- ✓ Todos los días se obtuvieron en las tres (3) estaciones valores inferiores al límite de cuantificación del método analítico empleado por el laboratorio, por lo tanto, de manera indicativa se reportaron promedios aritméticos para Dióxido de Azufre SO₂ de <1.86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, <1.87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, <1.90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la ESTACIÓN 1, ESTACIÓN 2, ESTACIÓN 3, respectivamente.

Los valores máximos fueron de <1.89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 1 (07, 09, 19 y 21 de marzo de 2021), <1.90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 2 (10 de marzo de 2021), <1.94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 3 (19 de marzo de 2021), <1.65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Los valores registrados no superan el

límite normativo establecido en la Resolución 2254 de 2017 del MADS ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para un periodo de 24 horas).

- ✓ Los promedios aritméticos de Dióxidos de Nitrógeno (NO_2) para la ESTACIÓN 1, ESTACIÓN 2, ESTACIÓN 3 reportaron concentraciones de $4.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $3.66 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $3.81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente. Los valores máximos fueron de $4.44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 1 (20 de marzo de 2021), $3.50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 2 (07 de marzo de 2021), $4.44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 3 (22 de marzo de 2021). Los valores registrados no superan el límite normativo establecido en la Resolución 2254 de 2017 del MADS ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para un periodo de 1 hora).
- ✓ Los promedios aritméticos registrados para las medias móviles del Ozono (O_3) en la ESTACIÓN 1, ESTACIÓN 2, ESTACIÓN 3 fueron de $30.83 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $36.22 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $34.21 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente. Los valores máximos fueron de $40.70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 1 (12 de marzo de 2021), $40.33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 2 (20 de marzo de 2021), $36.78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 3 (07 de marzo de 2021). Los valores registrados no superan el límite normativo establecido en la Resolución 2254 de 2017 del MADS ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para un periodo de 8 horas).
- ✓ Las concentraciones máximas Monóxido de Carbono (CO) se encontraron en valores que no superan el límite máximo normativo ($35000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para tiempos de exposición de 1 hora). Los valores máximos fueron de $2337.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 1 (7, 8, 10-13, 17 y 18 de marzo de 2021), $2222.47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 2 (10, 12, 18 y 21 de marzo de 2021), $2153.73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 3 (18 y 21 de marzo de 2021). Así mismo, se calcularon medias móviles para realizar la comparación con el límite establecido en la Resolución 2254 de 2017 del MADS ($5000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) para tiempos de exposición de 8 horas, evidenciando que no se supera el límite normativo. Las medias móviles máximas calculadas fueron de $2264.00 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $2153.73 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $2027.72 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la ESTACIÓN 1, ESTACIÓN 2, ESTACIÓN 3, respectivamente.
- ✓ El análisis de los COV's registró valores de concentración menores a sus respectivos límites de cuantificación de los métodos analíticos empleados en el laboratorio. Así mismo, no es posible realizar una comparación normativa, debido a que en la Resolución 2254 del 2017 del MADS no se establecen criterios de referencia para los tiempos de exposición de los métodos utilizados.
- ✓ De acuerdo con la información obtenida de condiciones meteorológicas en el área de influencia durante la primera campaña de monitoreo, se registró 22.66°C de temperatura promedio, 78.44% de humedad relativa, 721.64mmHg de presión atmosférica y se presentaron precipitaciones en 15 días, con un valor total de 449.22mm, y un promedio de 24.96mm. La velocidad del viento promedio fue de 0.410 m/s, proveniente principalmente de la dirección noreste.
- ✓ La determinación del ICA (Índice de Calidad de Aire) permite catalogar como "Aceptable" la calidad del aire del área de influencia en términos de PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, SO_2 , NO_2 , CO y O_3 , indicando posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles, esto debido probablemente a actividades de las vías aledañas.

0.3.2.9.3 Ruido

Después de haber realizado el monitoreo de los niveles de presión sonora de ruido ambiental en las cuatro (4) estaciones establecidas en la zona de influencia del ÁREA OPERATIVA OCCIDENTE – POLÍGONO OCCIDENTE NORTE, realizando mediciones en horario diurno y nocturno, en jornada de hábil y no hábil, es posible concluir que:

- ✓ Los niveles de ruido ambiental en horario diurno día hábil, no supera en las estaciones Punto#1 Occidente Norte y Punto#4 Occidente Norte, pero si supera en las estaciones Punto#2 Occidente Norte (61.0 dB(A)), Punto#3 Occidente Norte (55.2 dB(A)) los niveles de ruido ambiental; evaluación realizada con el Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado; Subsector Rural habitada destinada a explotación agropecuaria., de la Resolución 627 del 2006 del MAVDT actual MADS, correspondientes a 55 dB(A) en horario diurno.
- ✓ Los niveles de ruido ambiental, en horario nocturno hábil, superan en la mayoría de las estaciones monitoreadas los niveles de ruido ambiental, ya que se presentaron niveles de presión sonora entre 45.5 dB(A) y 57.7 dB(A); evaluación realizada con el Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado; Subsector Rural habitada destinada a explotación agropecuaria, de la Resolución 627 del 2006 del MAVDT actual MADS, correspondientes a 45 dB(A) en horario nocturno, excepto por el Punto#2 Occidente Norte el cual no supera el límite máximo permisible en la norma referenciada.
- ✓ Los niveles de ruido ambiental en horario diurno no hábil, no supera en la mayoría de las estaciones el límite máximo permisible, sin embargo, si supera en la estación Punto#4 Occidente Norte (55.2 dB(A)), los niveles permisibles de ruido ambiental; evaluación realizada con el Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado; Subsector Rural habitada destinada a explotación agropecuaria., de la Resolución 627 del 2006 del MAVDT actual MADS, correspondientes a 55 dB(A) en horario diurno.
- ✓ Los niveles de ruido ambiental en horario nocturno no hábil superan en todas las estaciones monitoreadas los niveles de emisión de ruido, ya que se presentaron niveles de presión sonora entre 47.9 dB(A) y 55.2 dB(A); evaluación realizada con el Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado; Subsector Rural habitada destinada a explotación agropecuaria., de la Resolución 627 del 2006 del MAVDT actual MADS, correspondientes a 45 dB(A) en horario nocturno.
- ✓ Cabe aclarar que los niveles de ruidos que fueron superiores a la norma en cada horario monitoreado se debieron posiblemente a los ruidos que produce de la fauna local y al tráfico vehicular.

0.3.3 Medio Biótico

La caracterización del medio biótico se efectúa teniendo en cuenta los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial actual, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en los términos de referencia HI-TER-1-03 y la metodología general para la presentación de estudios ambientales (adoptada mediante la Resolución 1503 del 4 de agosto de 2010).

0.3.3.1 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

La identificación de ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas en el Área de Influencia Físico-Biótica para la Modificación Parcial del PMAI de la Gerencia Sur – Área Operativa Occidente – Polígono Occidente Norte, se realizó a partir de información contenida en la base de datos y cartográfica digital (mapas temáticos) con cubrimiento nacional del Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial Nacional (SIGOT)²² y la información contenida en el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC)²³, La herramienta Tremarctos de libre acceso a través de Internet, además de la información local disponible en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial - PBOT del Municipio

22 http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/frames_pagina.aspx

23 <http://www.siac.gov.co/>

de Orito (2002), PBOT del Municipio de Valle del Guamuez (2003), los determinantes ambientales expedidos por Corpoamazonia 2019 para los municipios de Orito mediante Resolución 1643 del 07 de noviembre de 2019 y Valle del Guamuez mediante Resolución 1651 del 07 de noviembre de 2019, del Departamento de Putumayo e información primaria recopilada para el presente proyecto.²⁴

Se describieron los resultados obtenidos a partir del análisis y la evaluación de la información para la identificación de los siguientes ecosistemas:

- Áreas protegidas
- Áreas Protegidas de Orden Nacional
- Reserva Natural de la Sociedad Civil – EL PARAISO
- Áreas Prioritarias de Conservación Nacional definidas en el CONPES 3680
- Reserva Forestal de la Amazonia - Ley 2da de 1959
- Santuario de Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Anduve
- Humedales 2020 versión 3 MADS
- Ecosistemas estratégicos y/o sensibles de carácter regional y local
- Áreas Naturales Remanentes -ANR, entre otras.

0.3.3.1.1 Biomás

Para la identificación de biomas a la escala del estudio se tomó como referencia la información del mapa Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia IDEAM, 2007. Una vez revisada esta información, se tomó como insumo la información temática elaboradas para el proyecto a escala 1:10.000, específicamente se usaron los mapas de geomorfología, suelos y zonificación climática, siendo también la imagen usada para la elaboración del mapa de coberturas de la tierra un insumo importante para la delimitación de los biomas. Es importante aclarar que, si bien el IDEAM realizó una actualización al mapa de ecosistemas en el 2017, este no cuenta con una guía metodológica para la elaboración de este, por lo tanto, para el presente estudio se aplicará la metodología del Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia elaborado por IDEAM, IGAC, IAvH, Invermar, SINCHI, y IIAP. 2007.

Dentro del área de influencia del medio biótico del proyecto, se ubica en el Gran Bioma de Bosque Húmedo Tropical, con presencia de tres biomas: Helobioma Piedemonte Amazonas, Hidrobioma Piedemonte Amazonas, Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas, como se presenta a continuación en la **Tabla 0-39**.

Tabla 0-39 Biomás Presentes en el Área de Influencia Físico - Biótica

Gran Bioma	Biomás (IDEAM 2017)	Municipio	Área (ha)	Área (%)
Bosque Húmedo Tropical	Helobioma Piedemonte Amazonas	Putumayo - Orito	<u>394,22</u>	<u>2,22</u>
	Hidrobioma Piedemonte Amazonas	Putumayo - Orito	<u>86,36</u>	<u>0,49</u>
	Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas	Putumayo - Orito	<u>17293,21</u>	<u>97,30</u>
Total			17773,78	100,00

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.3.1.2 Cobertura de la tierra

Se identificaron las unidades de cobertura de la tierra siguiendo la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Modificación Parcial PMAI de la gerencia sur para el Área Operativa

²⁴ Escala 1:100.000

Ocidente - Polígono Occidente Norte, donde se presentan las unidades de cobertura de la tierra que corresponde a 17773,78 ha, distribuidas en el Departamento del Putumayo.

En cuanto a las coberturas de la tierra en el área Occidente Norte con la mayor representatividad, corresponde a Bosque fragmentado (3.1.3.) con 4783.56 ha, y valor porcentual de 26.91%, seguido por la cobertura de la tierra Vegetación secundaria alta (3.2.3.1.) con 3934,36 ha, y valor porcentual de 22.14%, y en tercer lugar la cobertura de la tierra Pastos limpios (2.3.1.) con 2047,72 ha, y valor porcentual de 11.52%, en cuanto a la cobertura de la tierra que poseen menor área dentro del Área de Influencia Físico-Biótica se encuentra cultivos transitorios de maíz (2.1.2.2.) con 1,43ha (Ver Tabla 0-40)

Tabla 0-40 Coberturas de la tierra en el área de influencia Físico – Biótica

Coberturas de la Tierra (Niveles de Clasificación) Departamento del Putumayo					Área de Desarrollo		
Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Abrev.	Área (ha)	Área (%)	
1.Territorios artificializados	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.1 Tejido urbano continuo		Tuc	<u>9,46</u>	<u>0,05</u>	
		1.1.2. Tejido urbano discontinuo		Tud	<u>25,06</u>	<u>0,14</u>	
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1.1. Zonas industriales		Zi	<u>29,19</u>	<u>0,16</u>	
		1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1.2.2.1. Red vial y territorios asociados	Rv	<u>77,56</u>	<u>0,44</u>	
	1.3. Zonas de extracción minera y escombreras	1.3.1. Zonas de extracción minera	1.3.1.2. Explotación de hidrocarburos	Ehc	<u>27,18</u>	<u>0,15</u>	
	1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.1. Zonas verdes urbanas o rurales	1.4.1.2. Parques cementerios	Pc	<u>1,80</u>	<u>0,01</u>	
		1.4.2 Instalaciones recreativas		Irc	<u>124,40</u>	<u>0,70</u>	
2.Territorios agrícolas	2.1. Cultivos transitorios	2.1.1. Otros cultivos transitorios		Oct	<u>42,26</u>	<u>0,24</u>	
		2.1.2. Cereales	2.1.2.2. Maíz	Miz	<u>1,43</u>	<u>0,01</u>	
		2.1.5 Tubérculos	2.1.5.2 Yuca	Yca	<u>15,22</u>	<u>0,09</u>	
	2.2. Cultivos permanentes	2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos	2.2.1.1. Otros cultivos permanentes herbáceos		Otph	<u>2,12</u>	<u>0,01</u>
			2.2.1.2. Caña		Cña	<u>114,41</u>	<u>0,64</u>
			2.2.1.3. Plátano y Banano		Plat	<u>10,74</u>	<u>0,06</u>
		2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos	2.2.2.2. Café		Caf	<u>2,53</u>	<u>0,01</u>
			2.2.2.3. Cacao		Cac	<u>12,17</u>	<u>0,07</u>
			2.2.2.5. Coca		Coc	<u>1151,30</u>	<u>6,48</u>
		2.2.3. Cultivos permanentes arbóreos	2.2.3.1. Otros cultivos permanentes arbóreos		Ocpb	<u>7,96</u>	<u>0,04</u>
	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios		Pl	<u>2047,72</u>	<u>11,52</u>	
		2.3.2. Pastos arbolados		Pa	<u>513,45</u>	<u>2,89</u>	
		2.3.3. Pastos enmalezados		Pe	<u>1052,90</u>	<u>5,92</u>	
3. Bosques y áreas seminaturales	3.1. Bosques	3.1.3. Bosque fragmentado		Bf	<u>4783,56</u>	<u>26,91</u>	
		3.1.4 Bosque de galería		Bg	<u>1866,94</u>	<u>10,50</u>	
		3.1.5. Plantación forestal		Pf	<u>1,72</u>	<u>0,01</u>	
	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1. Vegetación secundaria alta		Vsa	<u>3934,36</u>	<u>22,14</u>
			3.2.3.2. Vegetación secundaria baja		Vsb	<u>1775,04</u>	<u>9,99</u>
	3.3.1. Zonas arenosas naturales		Zan	<u>42,06</u>	<u>0,24</u>		

Coberturas de la Tierra (Niveles de Clasificación) Departamento del Putumayo					Área de Desarrollo	
	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas		Tdd	3,85	0,02
5. Superficies de agua	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos (50 m)		R	82,10	0,46
		5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales		Li	4,26	0,02
		5.1.4. Cuerpos de agua artificiales		Caa	3,0	0,02
		5.1.4. Cuerpos de agua artificiales	5.1.4.3. Estanques para acuicultura continental	Eac	8,04	0,05
Total					17.773,78	100

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.3.2 Ecosistemas terrestres

El Área de Influencia Físico-Biótica definida para el polígono Occidente Norte posee un área total de 17773,78 ha, donde se identifican los ecosistemas dentro del área para el polígono Occidente Norte, que corresponden a la distribución de las unidades de coberturas de la tierra. En estas áreas se identificaron cincuenta (50), ecosistemas donde predomina el Bosque fragmentado del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas con un área total de 4655,09 ha, y un valor porcentual del 26.19%, seguido por la Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas con 3843,40 ha, y un valor porcentual de 21.62%, y en tercer lugar se encuentran los Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas con 2003,68, y un valor porcentual de 11.27%.

Tabla 0-41 Distribución de ecosistemas en el Área de influencia Físico – Biótica

	Ecosistemas Área Influencia Físico-Biótica	Área (ha)	Área (%)
1	Bosque fragmentado del Helobioma Piedemonte Amazonas	128,46	0,72
2	Vegetación secundaria alta del Helobioma Piedemonte Amazonas	90,96	0,51
3	Pastos limpios del Helobioma Piedemonte Amazonas	44,04	0,25
4	Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Piedemonte Amazonas	40,75	0,23
5	Zonas arenosas naturales del Helobioma Piedemonte Amazonas	32,39	0,18
6	Vegetación secundaria baja del Helobioma Piedemonte Amazonas	16,23	0,09
7	Coca del Helobioma Piedemonte Amazonas	11,87	0,07
8	Pastos enmalezados del Helobioma Piedemonte Amazonas	11,67	0,07
9	Pastos arbolados del Helobioma Piedemonte Amazonas	9,41	0,05
10	Tejido urbano discontinuo del Helobioma Piedemonte Amazonas	2,34	0,01
11	Instalaciones recreativas del Helobioma Piedemonte Amazonas	2,32	0,01
12	Yuca del Helobioma Piedemonte Amazonas	1,35	0,01
13	Red vial y territorios asociados del Helobioma Piedemonte Amazonas	0,77	0,00
14	Cacao del Helobioma Piedemonte Amazonas	0,60	0,00
15	Zonas industriales del Helobioma Piedemonte Amazonas	0,46	0,00
16	Estanques para acuicultura continental del Helobioma Piedemonte Amazonas	0,30	0,00
17	Maíz del Helobioma Piedemonte Amazonas	0,27	0,00
18	Cuerpos de agua artificiales del Helobioma Piedemonte Amazonas	0,05	0,00
1	Bosque fragmentado del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas	4655,09	26,19
2	Vegetación secundaria alta del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas	3843,40	21,62
3	Pastos limpios del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas	2003,68	11,27
4	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas	1826,19	10,27
5	Vegetación secundaria baja del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas	1758,81	9,90
6	Coca del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas	1139,43	6,41
7	Pastos enmalezados del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas	1041,23	5,86
8	Pastos arbolados del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas	504,04	2,84
9	Instalaciones recreativas del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas	122,09	0,69
10	Caña del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas	114,41	0,64
11	Red vial y territorios asociados del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas	76,79	0,43
12	Otros cultivos transitorios del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas	42,26	0,24
13	Zonas industriales del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas	28,63	0,16
14	Explotación de hidrocarburos del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas	27,18	0,15

	Ecosistemas Área Influencia Físico-Biótica	Área (ha)	Área (%)
15	<i>Tejido urbano discontinuo del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	22,72	0,13
16	<i>Yuca del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	13,88	0,08
17	<i>Cacao del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	11,57	0,07
18	<i>Plátano y banano del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	10,74	0,06
19	<i>Zonas arenosas naturales del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	9,67	0,05
20	<i>Tejido urbano continuo del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	9,46	0,05
21	<i>Otros cultivos permanentes arbóreos del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	7,96	0,04
22	<i>Estanques para acuicultura continental del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	7,74	0,04
23	<i>Tierras desnudas y degradadas del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	3,85	0,02
24	<i>Cuerpos de agua artificiales del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	2,95	0,02
25	<i>Café del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	2,53	0,01
26	<i>Otros cultivos permanentes herbáceos del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	2,12	0,01
27	<i>Parques cementerios del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	1,80	0,01
28	<i>Plantación forestal del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	1,72	0,01
29	<i>Maíz del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	1,16	0,01
30	<i>Zonas industriales (Trapiche) del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	0,10	0,00
1	<i>Ríos del Hidrobioma Piedemonte Amazonas</i>	82,10	0,46
2	<i>Lagunas, lagos y ciénagas naturales del Hidrobioma Piedemonte Amazonas</i>	4,26	0,02
50	Total	17773,78	100,00

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.3.2.1 Flora

Con el fin de conocer la estructura y composición de las unidades de cobertura vegetal identificadas en el área de influencia físico-biótica para la zona de estudio en el Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas, se estableció un total de setenta (70) unidades de muestreo distribuidas de la siguiente manera: 21 unidades de muestreo en Bosque de Galería con un área de 0,05ha. (50 * 10m), 8 unidades de muestreo en Bosque fragmentado con un área de 0,05ha. (50 * 10m) 18 unidades de muestreo en Vegetación secundaria alta de 0,01ha (10 * 10m), 8 unidades de muestreo en Vegetación secundaria baja de 0,01ha (10 * 10m), 7 unidades de muestreo en Pastos arbolados de 0,25ha (50 * 50m), y 8 unidades de muestreo en Pastos limpios - enmalezados de 0,25ha (50 * 50m), donde se muestrearon todos los individuos de categoría fustal, así como latizales y brinzales producto de la regeneración natural.

Para las unidades de cobertura vegetal identificadas en el área de influencia físico-biótica correspondiente al Helobioma Piedemonte Amazonas, se estableció un total de cuarenta y cinco (45) unidades de muestreo distribuidas de la siguiente manera: 6 unidades de muestreo en Bosque de galería con un área de 0,05ha. (50 * 10m), 6 unidades de muestreo en Bosque fragmentado con un área de 0,05ha. (50 * 10m), 13 unidades de muestreo en Vegetación secundaria alta de 0,01ha (10 * 10m), 5 unidades de muestreo en Pastos arbolados de 0,25ha (50 * 50m), 9 unidades de muestreo en Vegetación secundaria baja de 0,01ha (10 * 10m), y 6 unidades de muestreo en Pastos limpios de 0,25ha (50 * 50m), donde se muestrearon todos los individuos de categoría fustal, así como latizales y brinzales producto de la regeneración natural. La metodología empleada en campo se da a conocer en detalle en el Capítulo 1-Generalidades.

Para realizar la caracterización florística de los ecosistemas y que fuera representativo para la totalidad del área de influencia biótica, se realizó un muestreo estratificado al azar, obteniendo el promedio de volumen para cada ecosistema inventariado bajo una probabilidad del 95% y un error de muestreo inferior al 15%, de acuerdo a lo descrito en Términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental proyectos de explotación de hidrocarburos HI-TER-1-03 y la guía metodológica para la presentación de estudios ambientales.

- **Fragmentación y conectividad ecológica**

El análisis de la fragmentación de las coberturas naturales para el Área de Influencia Físico-Biótica se desarrolló por medio de la extensión - Patch Analyst 5.2, del software ArcGIS, el cual facilita la

caracterización espacial de los parches del paisaje, además de modelamiento de atributos asociados a los mismos. El programa incluye la capacidad para caracterizar patrones y la posibilidad de asignar valores basados en la combinación de atributos. El cálculo de estas variables es aplicado exclusivamente a las coberturas naturales identificadas en el Área de Influencia Físico-Biótica Bosque de galería (3.1.4.), Bosque fragmentado (3.1.3.), Vegetación secundaria alta (3.2.3.1.), Vegetación secundaria baja (3.2.3.2.).

Para el cálculo del índice de contexto paisajístico se aplicó un buffer con una distancia de 500 metros hacia el exterior de cada polígono identificados en el área de influencia. La diferencia entre estos valores y el buffer aplicado da como resultado un índice de contexto paisajístico basado en la interpretación de área y distancias entre parches naturales en la cobertura vegetal.

$$CP = AN/ATB$$

CP = Contexto paisajístico (Conectividad)

AN = Área natural dentro del buffer

ATB = Área total del buffer

A continuación, en la **Figura 0-25** , se observa la clasificación de la conectividad y la fragmentación por cobertura en el área Físico - biótica, de acuerdo con su escala de valoración (Muy alta, Alta, Media, Baja, Muy baja).

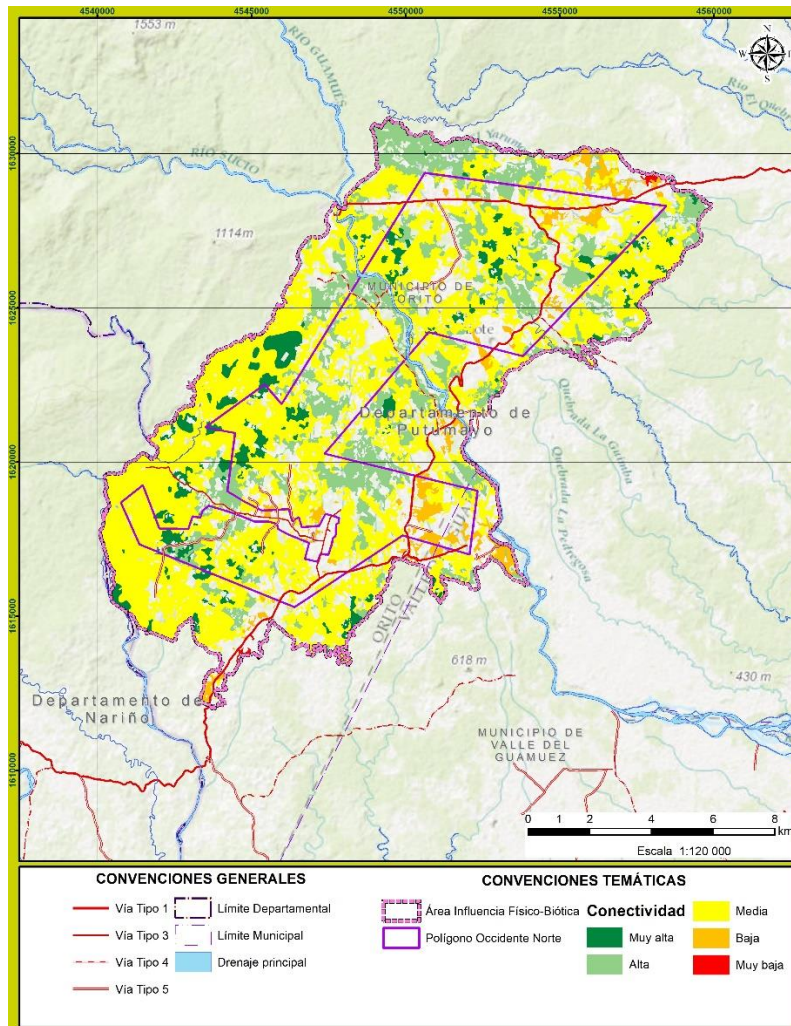


Figura 0-25 Conectividad para las Coberturas del proyecto

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.3.2.2 Flora en otros hábitos de crecimiento

A continuación, se presenta los resultados del monitoreo de flora silvestre en veda, realizado para el área de influencia, aclarando que dentro de esta caracterización solo se identificó flora silvestre en veda vascular de hábito epifito y flora silvestre no vascular de hábito epifito, rupícola y terrestre.

Tabla 0-42 Número de parcelas, cantidad de forófitos

BIOMA	Nomenclatura Cob.	ID Cob.	COBERTURA DE LA TIERRA	Número de forófitos Área de influencia	No. De parcelas área de influencia
Helobioma Piedemonte Amazonas	2.3.1	Pl	Pastos limpios	32	4
	2.3.2	Pa	Pastos arbolados	32	4
	2.3.3	Pe	Pastos enmalezados	16	2
	3.1.3	Bf	Bosque fragmentado	32	4
	3.1.4	Bqr	Bosque de galería y/o ripario	16	2
	3.2.3.1	Vsa	Vegetación secundaria alta	48	6
	3.2.3.2	Vsb	Vegetación secundaria baja	40	5

<i>BIOMA</i>	<i>Nomenclatura Cob.</i>	<i>ID Cob.</i>	<i>COBERTURA DE LA TIERRA</i>	<i>Número de forófitos Área de influencia</i>	<i>No. De parcelas área de influencia</i>
Total				216	27
<i>BIOMA</i>	<i>Nomenclatura Cob.</i>	<i>ID Cob.</i>	<i>COBERTURA DE LA TIERRA</i>	<i>Número de forófitos Área de influencia</i>	<i>No. De parcelas área de influencia</i>
<i>Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	<u>1.1.1</u>	<u>Tuc</u>	<u>Tejido urbano continuo</u>	<u>16</u>	<u>2</u>
	<u>1.1.2</u>	<u>Tud</u>	<u>Tejido urbano discontinuo</u>	<u>16</u>	<u>2</u>
	<u>2.2.3.1</u>	<u>Ocpb</u>	<u>Otros cultivos permanentes arboreos</u>	<u>16</u>	<u>2</u>
	<u>2.3.1</u>	<u>Pl</u>	<u>Pastos limpios</u>	<u>40</u>	<u>5</u>
	<u>2.3.2</u>	<u>Pa</u>	<u>Pastos arbolados</u>	<u>48</u>	<u>6</u>
	<u>2.3.3</u>	<u>Pe</u>	<u>Pastos enmalezados</u>	<u>48</u>	<u>6</u>
	<u>3.1.3</u>	<u>Bf</u>	<u>Bosque fragmentado</u>	<u>48</u>	<u>6</u>
	<u>3.1.4</u>	<u>Bgr</u>	<u>Bosque de galería y/o ripario</u>	<u>48</u>	<u>6</u>
	<u>3.1.5</u>	<u>Pf</u>	<u>Plantación forestal</u>	<u>16</u>	<u>2</u>
	<u>3.2.3.1</u>	<u>Vsa</u>	<u>Vegetación secundaria alta</u>	<u>48</u>	<u>6</u>
<u>3.2.3.2</u>	<u>Vsb</u>	<u>Vegetación secundaria baja</u>	<u>48</u>	<u>6</u>	
Total				392	49

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

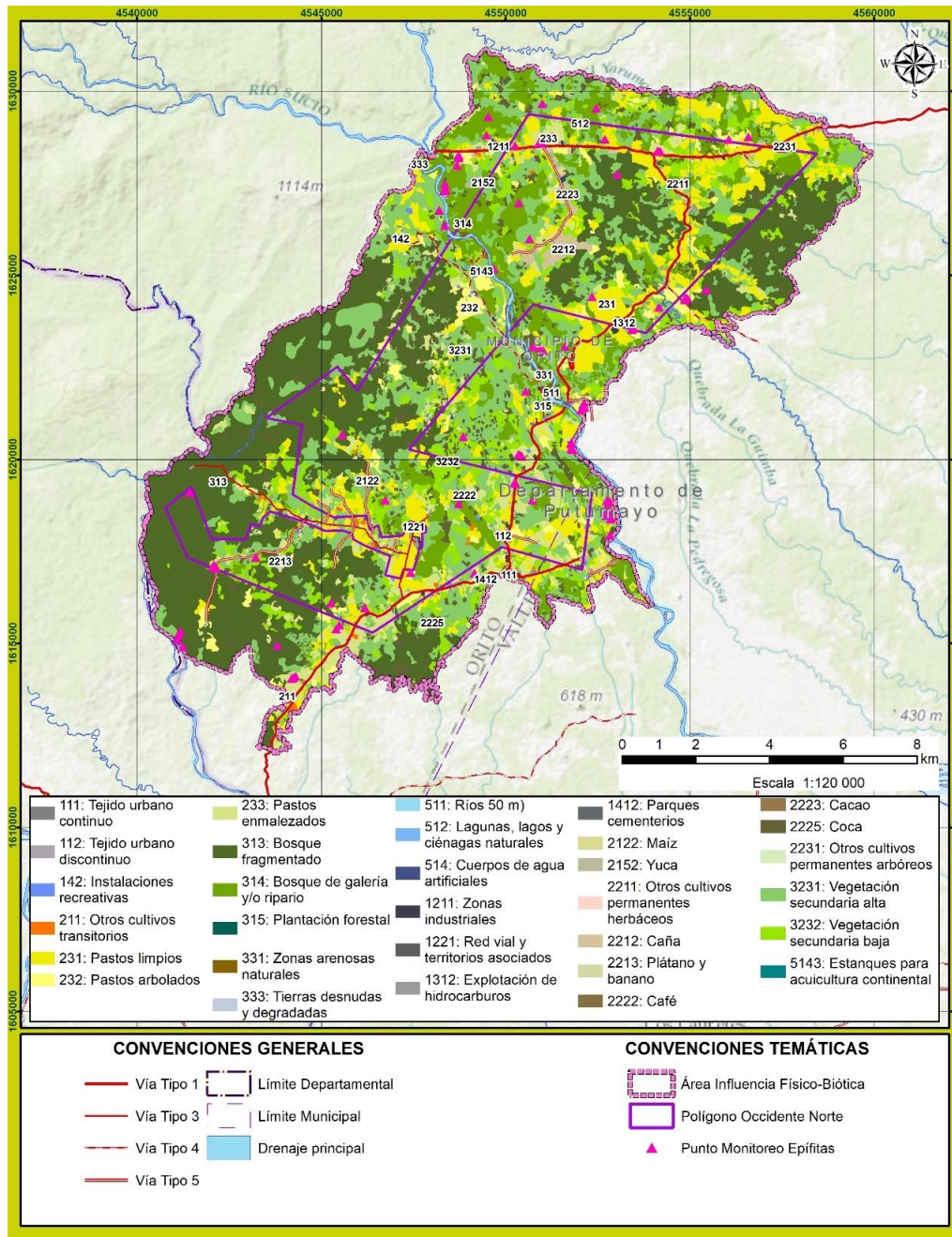


Figura 0-26 Puntos de monitoreo caracterización de epifitas

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

De acuerdo con la caracterización realizada, se registró un total de 151 especies diferentes, dentro de los cuales se encuentran 10 especies de Bromelias, 13 Orquídeas, 46 Líquenes, 16 Musgos, ocho (8) Hepáticas, dos (2) Cyatheas y 56 especies de plantas vasculares superiores pertenecientes a otras familias como Piperaceae, Pasifloraceae, Araceae, Polypodiaceae, entre otras. Se caracterizaron dos Biomas diferentes con sus respectivas coberturas, para un total de 18 coberturas, dentro de las que se encuentran Pastos limpios, arbolados y enmalezados, Vegetación secundaria alta y baja, Bosque fragmentado, Bosque de galería y/o ripario, Tejido urbano continuo y discontinuo, Plantación forestal y Otros cultivos permanentes arbóreos. Las especies vasculares registradas,

presentaron únicamente Hábito epífito, mientras que las especies no vasculares, presentaron hábitos epífito, rupícola y terrestre.

Tabla 0-43 Resultados generales de la riqueza y abundancia de las especies por Bioma

<u>Bioma</u>	<u>Tipo de Organismo</u>	<u>Hábito</u>	<u>Especies</u>	<u>Abundancia (No. Ind)</u>	<u>Abundancia (cm2)</u>
<u>Helobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>No Vascolar</u>	<u>Terrestre</u>	<u>1 spp.</u>	<u>---</u>	<u>95</u>
		<u>Epífito</u>	<u>69 spp.</u>	<u>---</u>	<u>179830</u>
		<u>Rupícola</u>	<u>15 spp.</u>	<u>---</u>	<u>2326</u>
	<u>Vascular</u>	<u>Epífito</u>	<u>75 spp.</u>	<u>2856</u>	<u>---</u>
<u>Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>No Vascolar</u>	<u>Terrestre</u>	<u>1 spp.</u>	<u>---</u>	<u>181</u>
		<u>Epífito</u>	<u>70 spp.</u>	<u>---</u>	<u>353911</u>
		<u>Rupícola</u>	<u>22 spp.</u>	<u>---</u>	<u>4590</u>
	<u>Vascular</u>	<u>Epífito</u>	<u>78 spp.</u>	<u>4737</u>	<u>---</u>
<u>Total.</u>	<u>No vasculares</u>		<u>70 spp.</u>	<u>7593</u>	<u>540933</u>
	<u>Vasculares</u>		<u>81 spp.</u>		

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

De acuerdo con la caracterización realizada, a continuación, se presenta la preferencia de los primeros cinco (5) forófitos para especies No Vasculares y Vasculares en cada uno de los Biomas, presentando así, la mayor preferencia para el Helobioma Piedemonte Amazonas y Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas por la especie Oliganthes discolor Tabla 0-44

Tabla 0-44 Resultados generales de la preferencia asociada al forófito por Bioma

<u>Especies No Vasculares</u>				
<u>Bioma</u>	<u>Familia</u>	<u>Especie</u>	<u>Nombre común</u>	<u>Abundancia (cm2)</u>
<u>Helobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>Asteraceae</u>	<u>Oliganthes discolor</u>	<u>Palonegro</u>	<u>13107</u>
	<u>Lauraceae</u>	<u>Aniba panurensis</u>	<u>Amarillo</u>	<u>10762</u>
	<u>Fabaceae</u>	<u>Erythrina poeppigiana</u>	<u>Cachimbo</u>	<u>9855</u>
	<u>Moraceae</u>	<u>Ficus crassiuscula</u>	<u>Hiquerón</u>	<u>9612</u>
	<u>Melastomataceae</u>	<u>Miconia impetolaris</u>	<u>Chilco</u>	<u>8836</u>
<u>Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>Asteraceae</u>	<u>Oliganthes discolor</u>	<u>Palonegro</u>	<u>36329</u>
	<u>Melastomataceae</u>	<u>Miconia elata</u>	<u>Morochillo</u>	<u>32414</u>
	<u>Bignoniaceae</u>	<u>Jacaranda copaia</u>	<u>Canalete</u>	<u>26646</u>
	<u>Fabaceae</u>	<u>Erythrina poeppigiana</u>	<u>Cachimbo</u>	<u>22840</u>
	<u>Arecaceae</u>	<u>Euterpe precatória</u>	<u>Asaí</u>	<u>15987</u>
<u>Especies Vasculares</u>				
<u>Bioma</u>	<u>Familia</u>	<u>Especie</u>	<u>Nombre común</u>	<u>Abundancia (No. Ind.)</u>
<u>Helobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>Asteraceae</u>	<u>Oliganthes discolor</u>	<u>Palonegro</u>	<u>344</u>
	<u>Fabaceae</u>	<u>Inga alba</u>	<u>Guamo</u>	<u>200</u>
	<u>Rubiaceae</u>	<u>Pentagonia spathicalyx</u>	<u>Yarumo manchoso</u>	<u>109</u>
	<u>Lauraceae</u>	<u>Ocotea sp.</u>	<u>Amarillo basto</u>	<u>107</u>
	<u>Fabaceae</u>	<u>Ormosia amazonica</u>	<u>Chocho</u>	<u>101</u>
<u>Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>Asteraceae</u>	<u>Oliganthes discolor</u>	<u>Palonegro</u>	<u>649</u>
	<u>Arecaceae</u>	<u>Wettinia maynensis</u>	<u>Palma curunta</u>	<u>325</u>
	<u>Fabaceae</u>	<u>Erythrina poeppigiana</u>	<u>Cachimbo</u>	<u>278</u>
	<u>Vochysiaceae</u>	<u>Vochysia vismiifolia</u>	<u>Gomo</u>	<u>260</u>
	<u>Melastomataceae</u>	<u>Miconia serrulata</u>	<u>Morochillo 3</u>	<u>248</u>

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

De acuerdo con la caracterización realizada en cada uno de los forófitos por Bioma y cobertura, se logró evidenciar de manera general la preferencia por la estratificación del Tronco (T) donde en ambos Bioma supera el 50% de representatividad. Por su parte, las especies No Vasculares mantienen una segunda preferencia hacia la Base (B) en comparación a la Copa (C). Por su parte, las especies Vasculares presentan una segunda preferencia hacia la Copa (C) con respecto a la estratificación de la Base (B) **Tabla 0-45.**

Tabla 0-45 Resultados generales de la estratificación de las especies epífitas por Bioma

<i>Especies No Vasculares</i>			
<i>Bioma</i>	<i>Base</i>	<i>Tronco</i>	<i>Copa</i>
<i>Helobioma Piedemonte Amazonas</i>	<i>64437</i>	<i>106759</i>	<i>8634</i>
<i>Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	<i>125983</i>	<i>193394</i>	<i>34534</i>
<i>Total, abundancia (cm2)</i>	<i>190420</i>	<i>300153</i>	<i>43168</i>
<i>Total (%)</i>	<i>35.7</i>	<i>56.2</i>	<i>8.1</i>
<i>Especies Vasculares</i>			
<i>Bioma</i>	<i>Base</i>	<i>Tronco</i>	<i>Copa</i>
<i>Helobioma Piedemonte Amazonas</i>	<i>78</i>	<i>2311</i>	<i>467</i>
<i>Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	<i>142</i>	<i>3335</i>	<i>1260</i>
<i>Total, abundancia (No. Ind.)</i>	<i>220</i>	<i>5646</i>	<i>1727</i>
<i>Total (%)</i>	<i>2.9</i>	<i>74.4</i>	<i>22.7</i>

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

➤ **Representatividad y esfuerzo de muestreo para especies de flora en otros hábitos de crecimiento**

Teniendo en cuenta la representatividad definida para el muestreo, para las **Tabla 0-46** a la **Tabla 0-49** se establecen el número de parcelas definidas para flora silvestre en veda vascular con hábito epífita y no vascular de hábito epífita, rupícola y terrestre según corresponda, evidenciando que en ninguno de los casos el error de muestreo superó el 15%.

Tabla 0-46 Número de parcelas y error de muestreo dentro del área de influencia del proyecto para especies NO VASCULARES de hábito EPÍFITO

<i>BIOMA</i>	<i>COBERTURA DE LA TIERRA</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>Error de muestreo</i>	<i>No. De parcelas realizadas general</i>	<i>Número de forófitos monitoreados total</i>
<i>Helobioma Piedemonte Amazonas</i>	<i>Pastos limpios</i>	<i>426.77</i>	<i>3.79</i>	<i>32</i>	<i>4</i>
	<i>Pastos arbolados</i>	<i>118.43</i>	<i>1.76</i>	<i>32</i>	<i>4</i>
	<i>Pastos enmalezados</i>	<i>399.96</i>	<i>4.70</i>	<i>16</i>	<i>2</i>
	<i>Bosque fragmentado</i>	<i>98.18</i>	<i>1.55</i>	<i>32</i>	<i>4</i>
	<i>Bosque de galería y/o ripario</i>	<i>212.52</i>	<i>3.39</i>	<i>16</i>	<i>2</i>
	<i>Vegetación secundaria alta</i>	<i>232.56</i>	<i>2.47</i>	<i>48</i>	<i>6</i>
	<i>Vegetación secundaria baja</i>	<i>107.63</i>	<i>1.44</i>	<i>40</i>	<i>5</i>
Total	---	---	216	27	
<i>BIOMA</i>	<i>COBERTURA DE LA TIERRA</i>	<i>Desviación estándar</i>	<i>Error de muestreo</i>	<i>No. De parcelas realizadas general</i>	<i>Número de forófitos monitoreados total</i>
<i>Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	<i>Tejido urbano continuo</i>	<i>254.84</i>	<i>3.34</i>	<i>16</i>	<i>2</i>
	<i>Tejido urbano discontinuo</i>	<i>131.05</i>	<i>1.70</i>	<i>16</i>	<i>2</i>
	<i>Otros cultivos permanentes arbóreos</i>	<i>96.97</i>	<i>1.50</i>	<i>16</i>	<i>2</i>
	<i>Pastos limpios</i>	<i>186.05</i>	<i>2.17</i>	<i>40</i>	<i>5</i>
	<i>Pastos arbolados</i>	<i>618.52</i>	<i>5.23</i>	<i>48</i>	<i>6</i>
	<i>Pastos enmalezados</i>	<i>625.67</i>	<i>4.77</i>	<i>48</i>	<i>6</i>

BIOMA	COBERTURA DE LA TIERRA	Desviación estándar	Error de muestreo	No. De parcelas realizadas general	Número de forófitos monitoreados total
	<u>Bosque fragmentado</u>	<u>228,56</u>	<u>2,45</u>	<u>48</u>	<u>6</u>
	<u>Bosque de galería y/o ripario</u>	<u>167,90</u>	<u>1,90</u>	<u>48</u>	<u>6</u>
	<u>Plantación forestal</u>	<u>181,55</u>	<u>2,76</u>	<u>16</u>	<u>2</u>
	<u>Vegetación secundaria alta</u>	<u>177,90</u>	<u>1,85</u>	<u>48</u>	<u>6</u>
	<u>Vegetación secundaria baja</u>	<u>180,81</u>	<u>2,08</u>	<u>48</u>	<u>6</u>
Total		---	---	392	49

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

Tabla 0-47 Número de parcelas y error de muestreo dentro del área de influencia del proyecto para especies NO VASCULARES de hábito RUPÍCOLA

BIOMA	COBERTURA DE LA TIERRA	Desviación estándar	Error de muestreo	No. De parcelas realizadas general	Número de forófitos monitoreados total
Helobioma Piedemonte Amazonas	<u>Pastos limpios</u>	<u>26,47</u>	<u>3,24</u>	<u>32</u>	<u>4</u>
	<u>Pastos arbolados</u>	<u>44,19</u>	<u>5,48</u>	<u>32</u>	<u>4</u>
	<u>Pastos enmalezados</u>	<u>39,08</u>	<u>5,11</u>	<u>16</u>	<u>2</u>
	<u>Bosque fragmentado</u>	<u>64,35</u>	<u>6,61</u>	<u>32</u>	<u>4</u>
	<u>Bosque de galería y/o ripario</u>	<u>64,14</u>	<u>7,20</u>	<u>16</u>	<u>2</u>
	<u>Vegetación secundaria alta</u>	<u>48,30</u>	<u>3,40</u>	<u>48</u>	<u>6</u>
	<u>Vegetación secundaria baja</u>	<u>23,88</u>	<u>3,81</u>	<u>40</u>	<u>5</u>
Total		---	---	216	27

BIOMA	COBERTURA DE LA TIERRA	Desviación estándar	Error de muestreo	No. De parcelas realizadas general	Número de forófitos monitoreados total
Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas	<u>Tejido urbano continuo</u>	<u>56,14</u>	<u>6,17</u>	<u>16</u>	<u>2</u>
	<u>Tejido urbano discontinuo</u>	<u>45,25</u>	<u>6,59</u>	<u>16</u>	<u>2</u>
	<u>Otros cultivos permanentes arbóreos</u>	---	---	<u>16</u>	<u>2</u>
	<u>Pastos limpios</u>	<u>50,59</u>	<u>4,34</u>	<u>40</u>	<u>5</u>
	<u>Pastos arbolados</u>	<u>7,22</u>	<u>2,00</u>	<u>48</u>	<u>6</u>
	<u>Pastos enmalezados</u>	<u>55,44</u>	<u>3,53</u>	<u>48</u>	<u>6</u>
	<u>Bosque fragmentado</u>	<u>39,36</u>	<u>3,18</u>	<u>48</u>	<u>6</u>
	<u>Bosque de galería y/o ripario</u>	<u>62,38</u>	<u>4,00</u>	<u>48</u>	<u>6</u>
	<u>Plantación forestal</u>	---	---	<u>16</u>	<u>2</u>
	<u>Vegetación secundaria alta</u>	<u>45,76</u>	<u>3,44</u>	<u>48</u>	<u>6</u>
	<u>Vegetación secundaria baja</u>	<u>37,71</u>	<u>3,83</u>	<u>48</u>	<u>6</u>
Total		---	---	392	49

--- No se registraron organismos

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

Tabla 0-48 Número de parcelas y error de muestreo dentro del área de influencia del proyecto para especies NO VASCULARES de hábito TERRESTRE

BIOMA	COBERTURA DE LA TIERRA	Desviación estándar	Error de muestreo	No. De parcelas realizadas general	Número de forófitos monitoreados total
Helobioma Piedemonte Amazonas	<u>Pastos limpios</u>	<u>8,84</u>	<u>2,45</u>	<u>32</u>	<u>4</u>
	<u>Pastos arbolados</u>	---	---	<u>32</u>	<u>4</u>
	<u>Pastos enmalezados</u>	<u>11,25</u>	<u>3,29</u>	<u>16</u>	<u>2</u>
	<u>Bosque fragmentado</u>	---	---	<u>32</u>	<u>4</u>
	<u>Bosque de galería y/o ripario</u>	---	---	<u>16</u>	<u>2</u>
	<u>Vegetación secundaria alta</u>	---	---	<u>48</u>	<u>6</u>

BIOMA	COBERTURA DE LA TIERRA	Desviación estándar	Error de muestreo	No. De parcelas realizadas general	Número de forófitos monitoreados total
	<i>Vegetación secundaria baja</i>	---	---	40	5
Total		---	---	216	27
<i>Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	<i>Tejido urbano continuo</i>	---	---	16	2
	<i>Tejido urbano discontinuo</i>	---	---	16	2
	<i>Otros cultivos permanentes arbóreos</i>	---	---	16	2
	<i>Pastos limpios</i>	7,27	2,10	40	5
	<i>Pastos arbolados</i>	---	---	48	6
	<i>Pastos enmalezados</i>	---	---	48	6
	<i>Bosque fragmentado</i>	11,26	2,50	48	6
	<i>Bosque de galería y/o ripario</i>	8,23	2,14	48	6
	<i>Plantación forestal</i>	---	---	16	2
	<i>Vegetación secundaria alta</i>	---	---	48	6
	<i>Vegetación secundaria baja</i>	---	---	48	6
Total		---	---	392	49

--- No se registraron organismos

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

Tabla 0-49 Número de parcelas y error de muestreo dentro del área de influencia del proyecto para especies VASCULARES de hábito EPÍFITO

BIOMA	COBERTURA DE LA TIERRA	Desviación estándar	Error de muestreo	No. De parcelas realizadas general	Número de forófitos monitoreados total
<i>Helobioma Piedemonte Amazonas</i>	<i>Pastos limpios</i>	9,32	1,20	32	4
	<i>Pastos arbolados</i>	7,14	0,78	32	4
	<i>Pastos enmalezados</i>	12,53	1,92	16	2
	<i>Bosque fragmentado</i>	3,56	0,36	32	4
	<i>Bosque de galería y/o ripario</i>	12,37	1,16	16	2
	<i>Vegetación secundaria alta</i>	9,26	0,55	48	6
	<i>Vegetación secundaria baja</i>	4,30	0,48	40	5
Total		---	---	216	27
BIOMA	COBERTURA DE LA TIERRA	Desviación estándar	Error de muestreo	No. De parcelas realizadas general	Número de forófitos monitoreados total
<i>Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</i>	<i>Tejido urbano continuo</i>	14,23	1,45	16	2
	<i>Tejido urbano discontinuo</i>	10,14	1,12	16	2
	<i>Otros cultivos permanentes arbóreos</i>	---	---	16	2
	<i>Pastos limpios</i>	6,10	0,88	40	5
	<i>Pastos arbolados</i>	10,78	1,16	48	6
	<i>Pastos enmalezados</i>	17,63	1,36	48	6
	<i>Bosque fragmentado</i>	8,47	0,66	48	6
	<i>Bosque de galería y/o ripario</i>	10,74	0,72	48	6
	<i>Plantación forestal</i>	---	---	16	2
	<i>Vegetación secundaria alta</i>	11,15	0,70	48	6
	<i>Vegetación secundaria baja</i>	7,49	0,62	48	6
Total		---	---	392	49

--- No se registraron organismos

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

➤ **Valores socioculturales, endémicos, exóticos, vedados y/o amenazados**

Las especies vasculares y no vasculares de hábito epífita, rupícola o terrestre, encontradas en cada una de las coberturas, en general no presentan valor sociocultural, endemismo o se registran como exóticas. Con relación a las listas de especies amenazas, la Resolución 1912 de 2017, la Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas (CITES) y la clasificación IUCN Red List of Threatened Species, no clasifica a las especies en algún estado de amenaza. Sin embargo, las especies pertenecientes a la familia botánica Orchidaceae están enmarcadas bajo la protección de CITES II, de igual manera las especies pertenecientes a la familia botánica Cyatheaceae. Con respecto a la familia botánica Bromeliaceae, las especies Aechmea nivea L.B.Sm. y Tillandsia fasciculata Sw., están catalogadas como LC de acuerdo con la IUCN Red List of Threatened Species (Ver **Tabla 0-50**).

La protección a las poblaciones de epífitas se encuentra señalada en la Resolución 0213 de 1977, donde Colombia declaró en veda nacional para el aprovechamiento, el transporte y la comercialización de aquellas plantas epífitas identificadas como musgos, líquenes, lamas, parásitas, quiches y orquídeas, así como lama, capote y broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como árboles, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de tales especies.

Tabla 0-50 Valores socioculturales, endémicos, exóticos, vedados y/o amenazados

Tipo de organismo	Familia	Especie	Grupo	UICN	CITES	Ministerio
N Vasc.	PLAGIOCHILACEAE	<i>Plagiochila sp.1</i>	Hepática	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	PLAGIOCHILACEAE	<i>Plagiochila aerea</i>	Hepática	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	CALYMPERACEAE	<i>cf. Octoblepharum erectifolium</i>	Musgo	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	CALYMPERACEAE	<i>Octoblepharum pulvinatum</i>	Musgo	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	CALYMPERACEAE	<i>Octoblepharum albidum</i>	Musgo	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	CALYMPERACEAE	<i>Calymperes palisotii</i>	Musgo	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	RAMALINACEAE	<i>Malcolmiella sp.</i>	Líquén	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	RAMALINACEAE	<i>Eschatogonia sp.</i>	Líquén	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	COENOGONIACEAE	<i>Coenogonium lepreurii</i>	Líquén	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	ARTHONIACEAE	<i>Cryptothecia striata</i>	Líquén	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	ARTHONIACEAE	<i>Arthonia sp.2</i>	Líquén	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	ARTHONIACEAE	<i>Herpothallon rubrocinctum</i>	Líquén	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	ARTHONIACEAE	<i>Arthonia sp.1</i>	Líquén	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	LEJEUNEACEAE	<i>Bryopteris filicina</i>	Hepática	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	LEJEUNEACEAE	<i>Lejeunea sp.1</i>	Hepática	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	LEJEUNEACEAE	<i>Archilejeunea sp.1</i>	Hepática	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	LEJEUNEACEAE	<i>Lejeunea sp.2</i>	Hepática	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	LEUCOBRYACEAE	<i>Leucobryum martianum</i>	Musgo	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	RHIZOGONIACEAE	<i>Pyrrhobryum spiniforme</i>	Musgo	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	ROCELLACEAE	<i>Bactrospora sp.</i>	Líquén	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	ROCELLACEAE	<i>Opegrapha sp.1</i>	Líquén	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	CROCYNIAEAE	<i>Crocynia pyxinoides</i>	Líquén	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	DICRANACEAE	<i>Dicranella cf. hilariana</i>	Musgo	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	SEMATOPHYLLACEAE	<i>Acroporium pungens</i>	Musgo	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	SEMATOPHYLLACEAE	<i>Sematophyllum galipense</i>	Musgo	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	PILOTRICHACEAE	<i>Brymela acuminata</i>	Musgo	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	PILOTRICHACEAE	<i>Callicostella sp.1</i>	Musgo	---	---	Res. 0213/77
N Vasc.	PILOTRICHACEAE	<i>Callicostella pallida</i>	Musgo	---	---	Res. 0213/77

<u>Tipo de organismo</u>	<u>Familia</u>	<u>Especie</u>	<u>Grupo</u>	<u>UICN</u>	<u>CITES</u>	<u>Ministerio</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>PILOTRICHACEAE</u>	<u>Trachyxiophium subfalcatum</u>	<u>Musgo</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>PARMELIACEAE</u>	<u>Parmotrema zollingeri</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>PARMELIACEAE</u>	<u>Hypotrachyna sp.1</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>PARMELIACEAE</u>	<u>Usnea baileyi</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>PARMELIACEAE</u>	<u>Usnea sp.</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>PARMELIACEAE</u>	<u>Parmotrema sp.</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>PARMELIACEAE</u>	<u>Hypotrachyna longiloba</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>TRYPETHELIACEAE</u>	<u>Astrothelium sp.</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>TRYPETHELIACEAE</u>	<u>Trypethelium ochroleucum</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>TRYPETHELIACEAE</u>	<u>Trypethelium sp.1</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>GRAPHIDACEAE</u>	<u>Phaeographis dendritica</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>GRAPHIDACEAE</u>	<u>Ocellularia terebrata</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>GRAPHIDACEAE</u>	<u>Ocellularia sp.1</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>GRAPHIDACEAE</u>	<u>Phaeographis cf. scalpturata</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>GRAPHIDACEAE</u>	<u>Graphis subchrysocharpa</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>GRAPHIDACEAE</u>	<u>Dyplotabia afzelii</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>GRAPHIDACEAE</u>	<u>Graphis lineola</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>GRAPHIDACEAE</u>	<u>Sarcographa labyrinthica</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>GRAPHIDACEAE</u>	<u>Graphis sp.1</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>GRAPHIDACEAE</u>	<u>Graphis sp.2</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>GRAPHIDACEAE</u>	<u>Ocellularia calvescens</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>COCCOCARPIACEAE</u>	<u>Coccocarpia palmicola</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>COCCOCARPIACEAE</u>	<u>Coccocarpia erythroxyli</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>CLADONIAACEAE</u>	<u>Cladonia didyma</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>CLADONIAACEAE</u>	<u>Cladonia cf. squamosa</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>BRACHYTHECIACEAE</u>	<u>Squamidium leucotrichum</u>	<u>Musgo</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>BRACHYTHECIACEAE</u>	<u>Zelometeorium patulum</u>	<u>Musgo</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>PHYSICIACEAE</u>	<u>Buellia arborea</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>PHYSICIACEAE</u>	<u>Buellia sp.1</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>COLLEMATACEAE</u>	<u>Leptogium sp.2</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>COLLEMATACEAE</u>	<u>Leptogium sp.1</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>COLLEMATACEAE</u>	<u>Leptogium tremelloides</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>COLLEMATACEAE</u>	<u>Leptogium phyllocarpum</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>COLLEMATACEAE</u>	<u>Leptogium sp.3</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>ANEURACEAE</u>	<u>Aneura pinquis</u>	<u>Hepática</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>ORTHOTRICHACEAE</u>	<u>Groutiella tomentosa</u>	<u>Musgo</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>VERRUCARIACEAE</u>	<u>Agonimia sp.</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>PALLAVICINIACEAE</u>	<u>Symphyogyna bronqniartii</u>	<u>Hepática</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>PYRENULACEAE</u>	<u>Pyrenula aspistea</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>LECANORACEAE</u>	<u>Lecanora helva</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>ARTHONIAACEAE</u>	<u>Cryptothecia sp.</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>N Vasc.</u>	<u>PERTUSARIACEAE</u>	<u>Pertusaria sp.</u>	<u>Líquén</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>BROMELIACEAE</u>	<u>Aechmea penduliflora</u>	<u>Bromelia</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>BROMELIACEAE</u>	<u>Tillandsia sp.1</u>	<u>Bromelia</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>BROMELIACEAE</u>	<u>Werauhia gladioliflora</u>	<u>Bromelia</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>BROMELIACEAE</u>	<u>Aechmea poitaei</u>	<u>Bromelia</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>

<u>Tipo de organismo</u>	<u>Familia</u>	<u>Especie</u>	<u>Grupo</u>	<u>UICN</u>	<u>CITES</u>	<u>Ministerio</u>
<u>Vasc.</u>	<u>BROMELIACEAE</u>	<u>Aechmea nivea</u>	<u>Bromelia</u>	<u>LC</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>BROMELIACEAE</u>	<u>Tillandsia cf. fasciculata</u>	<u>Bromelia</u>	<u>LC</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>BROMELIACEAE</u>	<u>Aechmea tillandsoides</u>	<u>Bromelia</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>BROMELIACEAE</u>	<u>Aechmea sp.1</u>	<u>Bromelia</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>BROMELIACEAE</u>	<u>Aechmea aff. Nivea</u>	<u>Bromelia</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>BROMELIACEAE</u>	<u>Aechmea sp.2</u>	<u>Bromelia</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ORCHIDACEAE</u>	<u>Polystachia foliosa</u>	<u>Orquídea</u>	<u>---</u>	<u>II</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ORCHIDACEAE</u>	<u>Epidendrum sp.2</u>	<u>Orquídea</u>	<u>---</u>	<u>II</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ORCHIDACEAE</u>	<u>Encyclia chloroleuca</u>	<u>Orquídea</u>	<u>---</u>	<u>II</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ORCHIDACEAE</u>	<u>Scaphyglottis prolifera</u>	<u>Orquídea</u>	<u>---</u>	<u>II</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ORCHIDACEAE</u>	<u>Maxillaria sp.1</u>	<u>Orquídea</u>	<u>---</u>	<u>II</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ORCHIDACEAE</u>	<u>Dichaeae glauca</u>	<u>Orquídea</u>	<u>---</u>	<u>II</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ORCHIDACEAE</u>	<u>Dichaeae muricata</u>	<u>Orquídea</u>	<u>---</u>	<u>II</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ORCHIDACEAE</u>	<u>Elleantus capitatus</u>	<u>Orquídea</u>	<u>---</u>	<u>II</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ORCHIDACEAE</u>	<u>Elleantus cf. blatteus</u>	<u>Orquídea</u>	<u>---</u>	<u>II</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ORCHIDACEAE</u>	<u>Scaphyglottis sp.1</u>	<u>Orquídea</u>	<u>---</u>	<u>II</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ORCHIDACEAE</u>	<u>Maxillaria sp.2</u>	<u>Orquídea</u>	<u>---</u>	<u>II</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ORCHIDACEAE</u>	<u>Catasetum sp.1</u>	<u>Orquídea</u>	<u>---</u>	<u>II</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ORCHIDACEAE</u>	<u>Prostechea sp.1</u>	<u>Orquídea</u>	<u>---</u>	<u>II</u>	<u>Res. 0213/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>CYATHEACEAE</u>	<u>Cyathea lasiosora</u>	<u>Cyathea</u>	<u>---</u>	<u>II</u>	<u>Res. 0801/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>CYATHEACEAE</u>	<u>Cyathea sp. J.E.Sm.</u>	<u>Cyathea</u>	<u>---</u>	<u>II</u>	<u>Res. 0801/77</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Anthurium cf. fendleri</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Rhodospatha latifolia</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Anthurium cf. bakeri</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Anthurium pentaphyllum</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Philodendron tripartitum</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Philodendron sp.3</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Anthurium eminens</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Philodendron inaequilaterum</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Philodendron sp.5</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Philodendron cf. radiatum</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Philodendron sp.4</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Anthurium sp.1</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Rhodospatha wendlandii</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Philodendron sp.1</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Anthurium trilobum</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Monstera spruceana</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Monstera adansoni</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Philodendron sp.6</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Philodendron sp.2</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ARACEAE</u>	<u>Anthurium cf. ligulatum</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ASPLENIACEAE</u>	<u>Asplenium sp.1</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ASPLENIACEAE</u>	<u>Asplenium sp.</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>BIGNONIACEAE</u>	<u>Dolichandra unguis-cati</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>CRASSULACEAE</u>	<u>Crassulaceae sp.</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>CUCURBITACEAE</u>	<u>Cayaponia capitata</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>

<u>Tipo de organismo</u>	<u>Familia</u>	<u>Especie</u>	<u>Grupo</u>	<u>UICN</u>	<u>CITES</u>	<u>Ministerio</u>
<u>Vasc.</u>	<u>CYCLANTHACEAE</u>	<u>Asplundia alata</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>DRYOPTERIDACEAE</u>	<u>Elaphoglossum sp.2</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>DRYOPTERIDACEAE</u>	<u>Elaphoglossum sp.</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>DRYOPTERIDACEAE</u>	<u>Mickelia guianensis</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>DRYOPTERIDACEAE</u>	<u>Elaphoglossum plumosum</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>ERICACEAE</u>	<u>Diogenesia floribunda</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>FABACEAE</u>	<u>Fabaceae sp.2</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>FABACEAE</u>	<u>Fabaceae sp.1</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>GESNERIACEAE</u>	<u>Gesneriaceae sp.1</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>GESNERIACEAE</u>	<u>Columnnea sp.1</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>HYMENOPHYLLACEAE</u>	<u>Trichomanes ankersii</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>IRIDACEAE</u>	<u>Iridaceae sp.</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>LOMARIOPSIDACEAE</u>	<u>Lomariopsis nigropaleata</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>LORANTHACEAE</u>	<u>Struthanthus cf. orbicularis</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>LYGODIACEAE</u>	<u>Lygodium volubile</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>MARCGRAVIACEAE</u>	<u>Marcgravia weberbaueri</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>MELASTOMATACEAE</u>	<u>Adelobotrys adscendens</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>PASSIFLORACEAE</u>	<u>Passiflora micropetala</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>PIPERACEAE</u>	<u>Peperomia emarginella</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>POLYPODIACEAE</u>	<u>Microgramma reptans</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>POLYPODIACEAE</u>	<u>Lellingeria susessilis</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>POLYPODIACEAE</u>	<u>Pecluma pectinata</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>POLYPODIACEAE</u>	<u>Phlebodium decumanum</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>POLYPODIACEAE</u>	<u>Serpocaulon fraxinifolium</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>POLYPODIACEAE</u>	<u>Phlebodium sp.</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>POLYPODIACEAE</u>	<u>Cochlidium serrulatum</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>PTERIDACEAE</u>	<u>Adiantum serratum</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>SAPINDACEAE</u>	<u>Cardiospermum grandiflorum</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>THELYPTERIDACEAE</u>	<u>Thelypteris sp.1</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>THELYPTERIDACEAE</u>	<u>Thelypteris hispidula</u>	<u>Helecho</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>
<u>Vasc.</u>	<u>VIOLACEAE</u>	<u>Anchietea frangulifolia</u>	<u>Planta superior</u>	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>---</u>

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

0.3.3.2.3 Fauna

En el desarrollo del inventario de fauna silvestre dentro del Área de Influencia Biótica del proyecto, se se llevó a cabo entre el 24 de febrero y el 28 de julio de 2021 y entre el 7 y 11 de mayo de 2023, y consistió en la implementación de diferentes métodos de muestreo que permitieron conocer el estado actual de los vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) que habitan en el área de influencia del proyecto.

Para la caracterización de herpetofauna (anfibios y reptiles) se implementaron los métodos de inspección por encuentro visual (272 horas/hombre), captura de individuos con trampas de caída (6480 horas/trampa) y entrevistas a habitantes de la zona, que permitieron registrar un total de 45 especies de anfibios, distribuidas taxonómicamente dos (2) órdenes y 10 familias, y 42 especies de reptiles, distribuidas en tres (3) órdenes y 13 familias. Por su parte, la caracterización de aves se efectuó mediante recorridos libres de observación (esfuerzo de muestreo: 150 horas/mujer), puntos de observación (6 horas/hombre), captura de individuos con redes de niebla (135 horas/red).

Los métodos y esfuerzos de muestreo implementados permitieron registrar un total de 169 especies de aves, distribuidas taxonómicamente en 21 órdenes y 46 familias. Para la caracterización de mamíferos se llevaron a cabo recorridos de detección directa o indirecta de individuos (esfuerzo de muestreo 170 horas/mujer).

Adicionalmente, se instalaron trampas Sherman para la captura de mamíferos pequeños (1925 trampas/día), trampas Tomahawk (276 trampas/día), cámaras de fototrampeo para la detección de mamíferos medianos a grandes (252 cámaras/día), redes de niebla para la captura de murciélagos (1296 horas/red).

Estos métodos permitieron reportar, 79 especies distribuidas en 10 órdenes y 63 familias. Del total de especies reportadas, ocho (8) corresponden a especies amenazadas (1 ave y 7 mamíferos), una (1) especie es endémica de Colombia (1 mamífero), 55 están incluidas en los Apéndices de la CITES (3 anfibios, 7 reptiles, 27 aves y 18 mamíferos) y 26 son especies migratorias (25 aves y 1 mamífero).

0.3.4 Medio socioeconómico

0.3.4.1 Área de influencia socioeconómica

Una vez se evaluaron los criterios para cada componente del medio socioeconómico y se analizaron los aspectos recopilados en campo así como también la información oficial que se obtuvo de cada uno de los municipios, se estableció que el área de influencia para el componente socioeconómico se asocia a los centros poblados de los municipios de Orito y Valle del Guamuez, siendo estos los centros de mayor interés para los componentes espacial y económicos del estudio, así mismo se catalogan como unidades territoriales mayores. En cuanto a las veredas y/o unidades territoriales menores, se contemplan dieciséis veredas del municipio de Orito y una vereda del Valle del Guamuez, las cuales tras procesar la información se consideran como las unidades territoriales que pueden llegar a percibir los impactos asociados al proyecto. Las unidades territoriales para el componente socioeconómico se presentan en la **Tabla 0-51**.

Tabla 0-51 Área de Influencia para el componente socioeconómico

POLÍGONO	MUNICIPIO/ UNIDADES TERRITORIALES MAYORES	No.	UNIDAD TERRITORIAL MENOR
POLÍGONO OCCIDENTE NORTE	ORITO	1	Las Acacias
		2	Silvania
		3	Arrayanes
		4	Líbano
		5	Nueva Colonia
		6	Campo Bello
		7	El Achiote
		8	San José de Guamuez
		9	Primavera del Guamuez
		10	La Ruidosa
		11	Alto Güisia
		12	Siberia
		13	Batería Churuyaco (Las Delicias)
		14	El Azul
		15	Flor del Campo
		16	Churuyaco (Lucitania)
	VALLE DEL G.	17	El Jardín

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

La presenta **Figura 0-27** el Área de Influencia para el componente socioeconómico teniendo en cuenta la base cartográfica de los Planes Básicos de Ordenamiento Territorial de Orito y Valle del

Guamuez. Sin embargo, se evidencian varias de las discrepancias, como la diferencia de aspectos identificados en campo y la información oficial. Esto se observa sobre todo en la parte occidental de la figura, el centro poblado de Siberia se ve fuera del municipio de Orito siendo esta una de las unidades territoriales más importantes del municipio adicionalmente el centro poblado de Churuyaco no se identifica dentro del área en la que se identificó en campo.

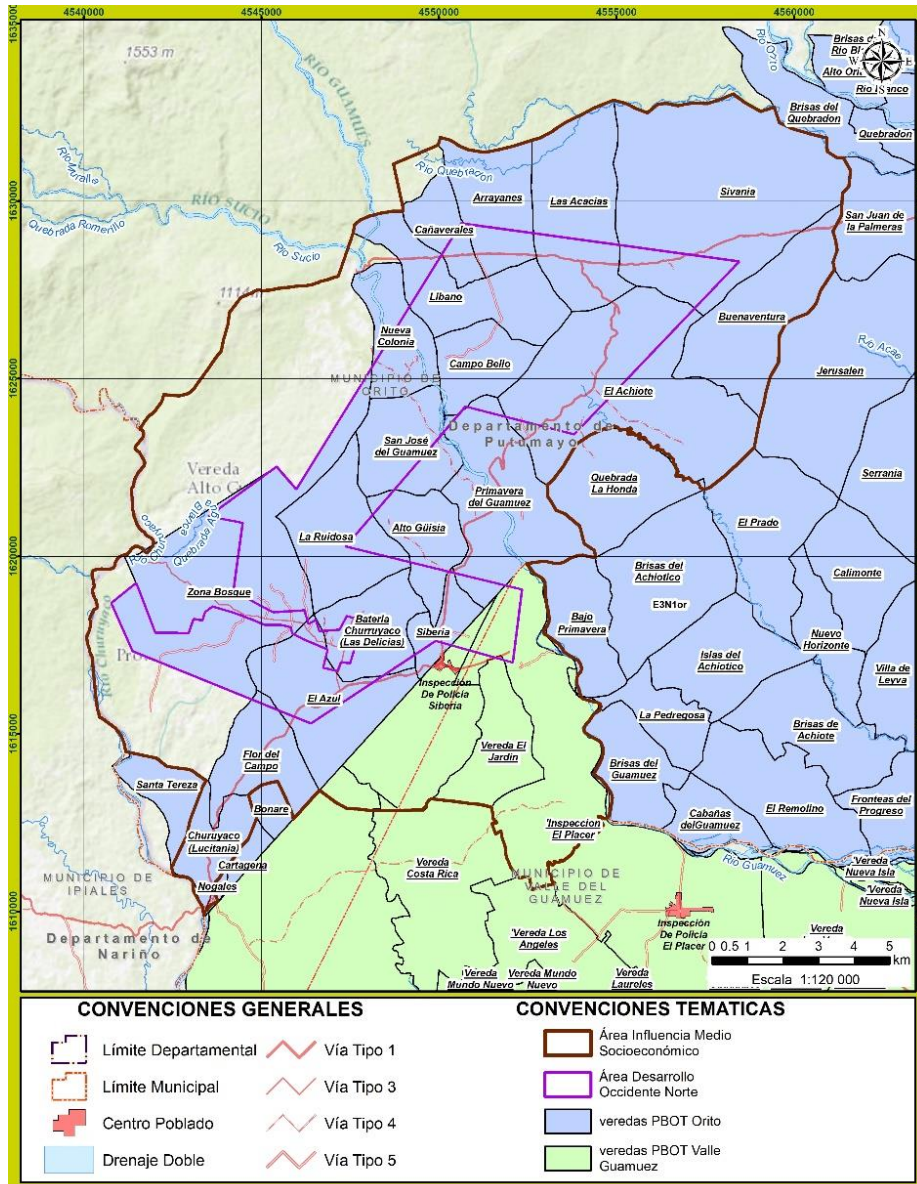


Figura 0-27 Área de Influencia definitiva para el componente socioeconómico con bases cartográficas de los PBOT de Orito y Valle del Guamuez
 Fuente: ETSA S.A.S., 2022

Ahora bien, para plasmar varias de las observaciones identificadas en campo y a partir de la información primaria recolectada (cartografía social, diagnósticos, certificaciones de los municipios), se generó una figura con el área de influencia definitiva definida y los aspectos identificados en campo, de manera que se realizaron los siguientes ajustes:

- Ampliación del área de la vereda La Ruidosa pues según la cartografía social y la localización de puntos de interés de la vereda, el área demarcada en el PBOT no abarca realmente lo que corresponde a la vereda. En el PBOT se encuentran fuera del área veredal los sitios de interés, tampoco aparecen dentro del área cuerpos de agua de importancia para la comunidad.
- Ampliación del área de la vereda Churuyaco (Lucitania), pues en la cartografía del PBOT el área no abarca el caserío que corresponde a la vereda.
- Se amplió el área de la vereda El Jardín, pues de acuerdo con las referencias en la cartografía veredal el área de esta vereda limita entre el río Guamuez y la quebrada La Güisia, de la quebrada La Güisia hacia la izquierda ya todo corresponde a Siberia en el municipio de Orito. Adicionalmente refieren que la forma del mapa oficial no coincide con la conformación actual de la vereda.
- Ampliación de los sectores correspondientes a las veredas El Achiote y Silvania, pues de acuerdo con las indicaciones presentadas por la comunidad de la zona, Silvania abarca un área territorial más grande delimitada por el Río Yarumo y uno de los drenajes de los cuerpos de agua que confluye en el Río Yarumo.
- En el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Orito aparece graficada la vereda Cañaverales, no obstante, durante el trabajo de campo en el que se realizaron ejercicios de diagnóstico, cartografía social y recorridos de observación, dicha vereda no fue identificada, la población de la zona refiere pertenecer a la vereda Líbano. Así pues, se elevó la consulta a la administración municipal quien certificó que a la fecha esta vereda no tiene reconocimiento en el municipio (Ver **Anexo C. Soportes medio socioeconómico/5 Solicitud de información y certf./5.2 Inf. Veredas PBOT**), por este motivo el área de Cañaverales se añadió a la vereda Líbano.

Los ajustes señalados se evidencian en la **Figura 0-28** correspondiente al área de influencia definitiva definida para el medio socioeconómico.

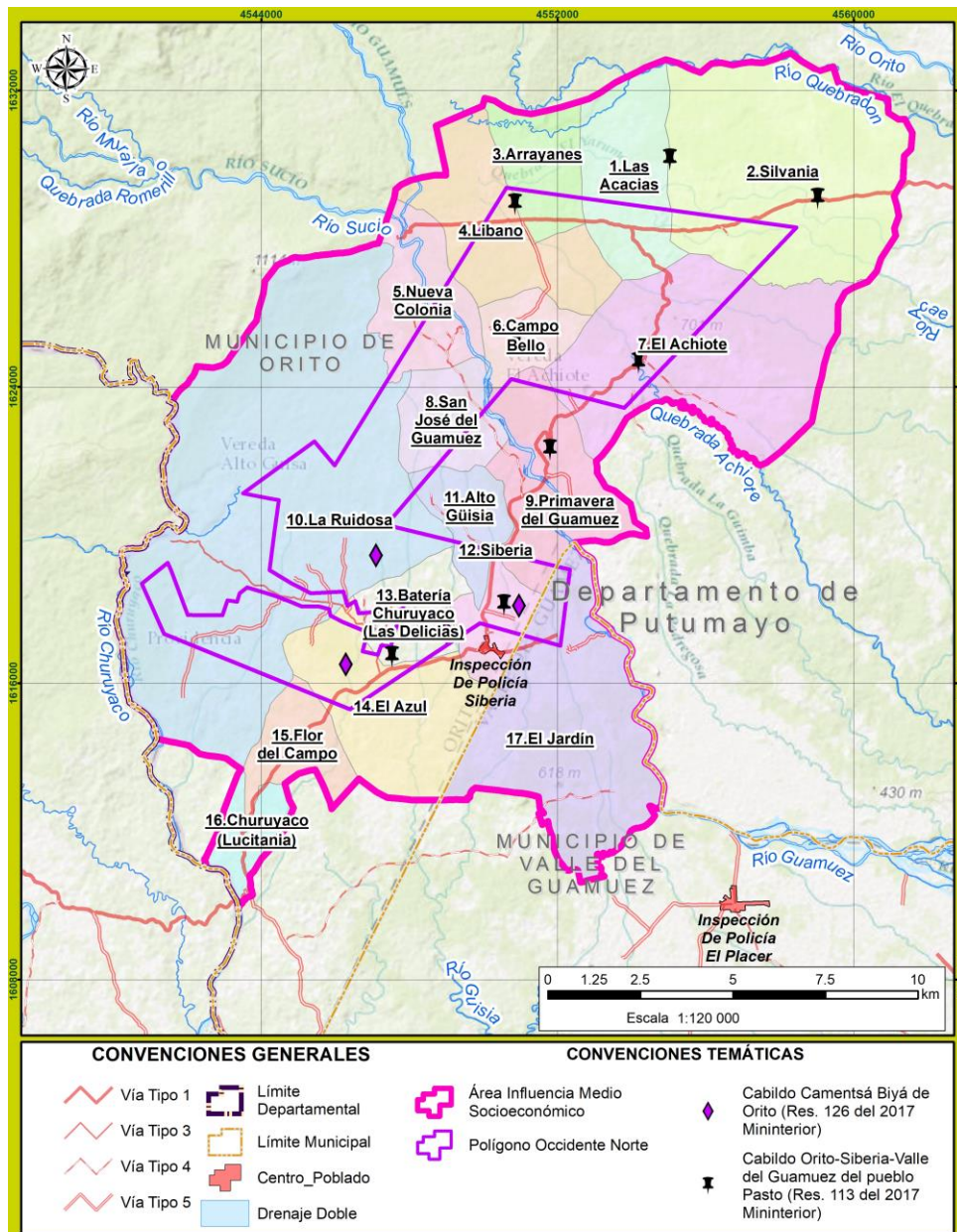


Figura 0-28 Área de Influencia definitiva para el componente socioeconómico

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.4.2 Lineamientos de participación

El proceso de aplicación de los lineamientos de participación para el Estudio de Impacto Ambiental para la modificación parcial del PMAI del Área Operativa Occidente – Polígono Occidente Norte se fundamentó en tres momentos; 1) Primer momento de información, socialización y participación (apertura del estudio), 2) Taller de identificación de impactos y medidas de manejo ambiental y 3) presentación de resultados del EIA.

En la **Tabla 0-52** se muestran los diferentes espacios de información y participación que se llevaron a cabo en los diferentes momentos del proceso de aplicación de lineamientos de participación.

Tabla 0-52 Encuentros con autoridades departamentales, alcaldías y comunidades en el marco de los lineamientos de participación

PRIMER MOMENTO DE SOCIALIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN					
AUTORIDADES DEPARTAMENTALES					
ENTIDAD		FECHA		LUGAR	HORA
Gobernación Putumayo		Febrero 18 de 2020		Mocoa	9:00 a.m.
UNIDADES TERRITORIALES MAYORES - AUTORIDADES MUNICIPALES					
ENTIDAD		FECHA		LUGAR	HORA
Alcaldía Valle del Guamuez		Febrero 18 de 2020		La Hormiga	3:00 p.m.
Alcaldía Orito		Febrero 19 de 2020		Orito	9:00 a.m.
UNIDADES TERRITORIALES MENORES – VEREDAS					
MUNICIPIO	VEREDA	FECHA		LUGAR	HORA
Orito	1 Las Acacias	Marzo 12 de 2020		Caseta comunal	2:30 p.m.
	2 Silvania	Marzo 07 de 2020		Caseta comunal	2:00 p.m.
	3 Arrayanes	Marzo 11 de 2020		Caseta comunal	9:00 a.m.
	4 Líbano	Marzo 11 de 2020		Caseta comunal	9:00 a.m.
	5 Nueva Colonia	Marzo 09 de 2021		Caseta comunal	2:00 p.m.
	6 Campo Bello	Marzo 12 de 2020		Caseta comunal	2:00 p.m.
	7 El Achote	Marzo 11 de 2021		Caseta comunal	2:00 p.m.
	8 San José del Guamuez	Marzo 08 de 2021		Caseta comunal	2:00 p.m.
	9 Primavera del Guamuez	Marzo 11 de 2021		Caseta comunal	3:00 p.m.
	10 La Ruidosa	Marzo 10 de 2021		Coliseo	2:00 p.m.
	11 Alto Güisia	Marzo 13 de 2021		Iglesia (Templo)	2:30 p.m.
	12 Siberia	Marzo 10 de 2020		Caseta comunal	9:30 p.m.
	13 Bateria Churuyaco (Las Delicias)	Marzo 09 de 2020		Caseta comunal	2:30 p.m.
	14 El Azul	Marzo 10 de 2020		Escuela veredal	2:15 p.m.
	15 Flor del Campo	Marzo 15 de 2020		Escuela veredal	2:30 p.m.
	16 Lucitania (Churuyaco)	Marzo 13 de 2020		Centro Educativo Lucitania	2:00 p.m.
TALLER DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS AMBIENTALES					
AUTORIDADES MUNICIPALES					
ENTIDAD		FECHA		LUGAR	HORA
Alcaldía Valle del Guamuez		Martes 03 de agosto de 2021		La Hormiga – Alcaldía	8:15 a.m.
Alcaldía Orito		Martes 03 de agosto de 2021		Orito – Alcaldía	2:00 p.m.
UNIDADES TERRITORIALES MENORES – VEREDAS					
MUNICIPIO	VEREDA	FECHA		LUGAR	HORA
Orito	1 Las Acacias	Sábado 24 de julio de 2021		Caseta comunal	9:00 a.m.
	2 Silvania	Viernes 23 de julio de 2021		Caseta comunal	2:00 p.m.
	3 Arrayanes	Jueves 29 de julio de 2021		Caseta comunal	3:00 p.m.
	4 Líbano	Viernes 23 de julio de 2021		Caseta comunal	9:00 a.m.
	5 Nueva Colonia	Lunes 19 de julio de 2021		Caseta comunal	2:00 p.m.
	6 Campo Bello	Sábado 24 de julio de 2021		Caseta comunal	2:00 p.m.
	7 El Achote	Miércoles 21 de julio		Caseta comunal	2:00 p.m.
	8 San José del Guamuez	Martes 27 de julio de 2021		Caseta comunal	2:00 p.m.
	9 Primavera del Guamuez	Lunes 26 de julio de 2021		Caseta comunal	3:00 p.m.
	10 La Ruidosa	Miércoles 28 de julio de 2021		Coliseo	2:00 p.m.

	11	Alto Güisia	Viernes 30 de julio de 2021	Iglesia (Templo)	1:30 p.m.
	12	Siberia	* Sábado 31 de julio / Lunes 02 de agosto de 2021	Caseta comunal	9:00 a.m. /2:00 p.m.
	13	Batería Churuyaco (Las Delicias)	Viernes 30 de julio de 2021	Caseta comunal	2:30 p.m.
	14	El Azul	Sábado 31 de julio de 2021	Escuela veredal	2:15 p.m.
	15	Flor del Campo	viernes 16 de julio de 2021	Escuela veredal	2:30 p.m.
	16	Churuyaco (Lucitania)	Domingo 18 de julio de 2021	*Centro Educativo Lucitania	2:00 p.m.
Valle del Guamuez	17	El Jardín	Domingo 01 de Agosto	Caseta comunal	9:00 a.m.
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL EIA AUTORIDADES DEPARTAMENTALES Y REGIONALES					
ENTIDAD		FECHA		LUGAR	HORA
Corpoamazonia		14 de septiembre de 2022		Plataforma virtual	10:00 a.m.
Gobernación Putumayo		21 de septiembre de 2022		Plataforma virtual	2:30 p.m.
UNIDADES TERRITORIALES MAYORES - AUTORIDADES MUNICIPALES					
ENTIDAD		FECHA		LUGAR	HORA
Alcaldía Orito		Jueves 01 de septiembre de 2022		Orito (Alcaldía Piso 3)	2:00 p.m.
Alcaldía Valle del Guamuez		Jueves 01 de septiembre de 2022		Valle del G. (Despacho municipal)	9:00 a.m.
UNIDADES TERRITORIALES MENORES – VEREDAS					
MUNICIPIO	VEREDA	FECHA		LUGAR	HORA
Orito	1	Las Acacias	Sábado 10 de septiembre de 2022	Caseta comunal	9: 00 a.m.
	2	Silvania	Viernes 02 de septiembre de 2022	Caseta comunal	3:00 p.m.
	3	Arrayanes	Viernes 09 de septiembre de 2022	Vivienda en vereda El Libano	2:00 p.m.
	4	Líbano	Viernes 02 de septiembre de 2022	Salón comunal	9:00 a.m.
	5	Nueva Colonia	Miércoles 07 de septiembre de 2022	Caseta comunal	1:00 p.m.
	6	Campo Bello	Sábado 10 de septiembre de 2022	Caseta comunal	2:00 p.m.
	7	El Achioté	Miércoles 07 de septiembre de 2022	Salón comunal	3:00 p.m.
	8	San José del Guamuez	Jueves 08 de septiembre de 2022	Caseta comunal	2:00 p.m.
	9	Primavera del Guamuez	Jueves 08 de septiembre de 2022	Caseta comunal	2:00 p.m.
	10	La Ruidosa	Miércoles 14 de septiembre de 2022	Coliseo La Ruidosa	1:00 p.m.
	11	Alto Güisia	Sábado 10 de septiembre de 2022	Caseta comunal	10:00 a.m.
	12	Siberia	Viernes 02 de septiembre de 2022	Salón comunal	2:00 p.m.
	13	Batería Churuyaco (Las Delicias)	Sábado 03 de septiembre de 2022	Salón comunal	10:00 a.m.
	14	El Azul	Sábado 10 de septiembre de 2022	Coliseo El Azul	2:00 p.m.
	15	Flor del Campo	Sábado 03 de septiembre de 2022	Caseta comunal	2:00 p.m.
	16	Lucitania (Churuyaco)	Sábado 03 de septiembre de 2022	Caseta comunal	2:00 p.m.
Valle del Guamuez	17	El Jardín	Domingo 04 de septiembre de 2022	Caseta comunal	9:00 a.m.

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.4.2.1 Refuerzo del tercer momento de los lineamientos de participación con unidades territoriales e inclusión de organizaciones y agremiaciones comunitarias presentes en el Área de Influencia.

En el mes de mayo de 2023 se llevó a cabo un proceso de socialización con las comunidades de las unidades territoriales que conforman el área de influencia socioeconómica, adicionalmente y tras identificar y actualizar la información respecto a agremiaciones y asociaciones presentes en el área de influencia, se llevó a cabo un proceso de información con los representantes de las mismas, a

fin de generar un espacio de participación y recibir aportes para la finalización de la modificación parcial del Plan de Manejo Ambiental Integral de la Gerencia Sur, Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte.

Teniendo en cuenta los argumentos presentados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales en el requerimiento N°22, el enfoque de las socializaciones con las unidades territorial fueron los impactos que puede generar el proyecto y las medidas de manejo ambiental a implementar con el fin de mitigar, prevenir, corregir o compensar los impactos en los medios biótico, abiótico y socioeconómico.

➤ **Cronograma de reuniones de refuerzo del tercer momento de los lineamientos de participación con unidades territoriales e inclusión de organizaciones y agremiaciones comunitarias presentes en el Área de Influencia.**

En la **Tabla 0-53** se presenta el cronograma de reuniones que se programaron y que se llevaron a cabo entre el 4 y el 13 de mayo de 2023, en el marco de reforzar el tercer momento de los lineamientos de participación e incluir las asociaciones identificadas en el Área de Influencia.

En cuanto a la vereda N.13 Batería Churuyaco (Las Delicias) y que aparece marcada en color gris, no fue posible concertar el espacio de información y participación debido a inconformidades del presidente de la Junta de Acción Comunal con actividades actuales que se desarrollan en la zona y desacuerdo en general por la premura en el desarrollo de las actividades en el marco del Estudio Ambiental. Para concertar esta reunión se contactó inicialmente al presidente de la JAC vía telefónica y accedió a programar una fecha para la reunión, no obstante, cuando se realizó visita personalmente y se informó sobre el objetivo de la reunión, así como el desarrollo de actividades por parte de los profesionales de los medios biótico y abiótico con el fin de completar la información solicitada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales en el marco de evaluación del Estudio Ambiental, el presidente de la JAC y demás directivos refirieron estar en desacuerdo con las actividades y los tiempos previstos para estas. Se realizó una segunda visita en la que tampoco fue posible llegar a acuerdos por lo que finalmente con esta vereda no se llevó a cabo la reunión de refuerzo del tercer momento de los lineamientos de participación.

En las unidades territoriales se hizo énfasis en los impactos ambientales y las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental. Con las asociaciones surgieron espacios más de dialogo abierto en las que se escucharon las expectativas por parte de estas, lo que llevó también a un ajuste en la ficha 5-3 del Plan de Manejo para el medio socioeconómico (Ficha 5-3 Educación y capacitación a la comunidad aledaña al proyecto), incluyendo la oportunidad de participación de las asociaciones en las actividades planteadas y de acuerdo con sus necesidades de capacitación u orientación.

Con las demás unidades territoriales menores (16 veredas) se llevaron a cabo las socializaciones según lo previsto. De igual manera se desarrollaron las socializaciones con las asociaciones identificadas en el área de Influencia.

Tabla 0-53 Cronograma de reuniones de refuerzo de los lineamientos de participación

UNIDADES TERRITORIALES MENORES – VEREDAS					
MUNICIPIO	VEREDA	FECHA	LUGAR	HORA	
Orito	1	Las Acacias	Sábado 06 de mayo de 2023	Caseta comunal	9:00 a.m.
	2	Silvania	Domingo 07 de mayo de 2023	Caseta comunal	1:00 p.m.
	3	Arrayanes	Sábado 06 de mayo de 2025	Vivienda en vereda El Libano	2:00 p.m.
	4	Libano	Viernes 12 de mayo de 2012	Salón comunal	2:00 p.m.
	5	Nueva Colonia	Jueves 11 de mayo de 2023	Caseta comunal	1:00 p.m.
	6	Campo Bello	Sábado 06 de mayo de 2023	Caseta comunal	2:00 p.m.
	7	El Achiote	Viernes 05 de mayo de 2023	Salón comunal	3:00 p.m.
	8	San José del Guamuez	Martes 09 de mayo de 2023	Caseta comunal	2:00 p.m.
	9	Primavera del Guamuez	Miércoles 10 de mayo de 2023	Caseta comunal	3:00 p.m.



	10	La Ruidosa	Jueves 04 de mayo de 2023	Coliseo La Ruidosa	2:00 p.m.
	11	Alto Güisia	Jueves 11 de mayo de 2023	Caseta comunal	2:00 p.m.
	12	Siberia	Sábado 13 de mayo de 2023	Salón comunal	9:00 a.m.
	13	Batería Churuyaco (Las Delicias)	No fue posible acordar espacio de socialización con esta comunidad.		
	14	El Azul	Viernes 12 de mayo de 2023	Coliseo El Azul	2:00 p.m.
	15	Flor del Campo	Domingo 07 de mayo de 2023	Caseta comunal	10:00 a.m.
	16	Lucitania (Churuyaco)	Sábado 13 de mayo de 2023	Caseta comunal	9:00 a.m.
Valle del Guamuez	17	El Jardín	Sábado 06 de mayo de 2023	Caseta comunal	9:00 a.m.
AGREMIACIONES/ASOCIACIONES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA					
MUNICIPIO	ASOCIACIONES	FECHA	LUGAR	HORA	
Orito	1 Asociaciones en el sector de Orito o que cubren la Inspección Orito (veredas Las Acacias, Silvania, Arrayanes, Líbano, Campo Bello, EL Achiote)	Miércoles 10 de mayo de 2023	Salón comunal de la vereda Silvania	3:00 p.m.	
Orito	2 Asociaciones para el sector de Siberia o que cubren la Inspección Siberia (San José del Guamuez, Primavera del Guamuez, La Ruidosa, Alto Güisia, Nueva Colonia, Flor del Campo, El Azul, Churuyaco y Batería Churuyaco.	Viernes 12 de mayo de 2023	Salón comunal de la vereda Siberia	10:00 a.m.	
Valle del Guamuez	3 Asociaciones con injerencia en la vereda El Jardín	Sábado 06 de mayo de 2023	Caseta comunal vereda El Jardín	9:00 a.m.	

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

0.3.4.3 Dimensión demográfica

Tabla 0-54 Resumen de caracterización demográfica

ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Dinámica de poblamiento	<p>Revisión de documentos oficiales de los municipios, como Planes de Desarrollo Municipales 2020-2023, Fuentes oficiales del DANE 2018, Plan de Ordenamiento y Manejo de la Microcuenca del Río Yarumo de Corpoamazonia, Diagnósticos departamentales y otras entidades oficiales con información oficial.</p> <p>Entrevistas con líderes y actores clave - Fichas veredales</p>	<p>Municipio de Orito: De acuerdo con el Plan de Desarrollo de Orito 2020 – 2023 volver a creer para crecer, su nacimiento y reconocimiento como municipio es resultado de la llegada de la industria petrolera al territorio, la cual inicia con la instalación de un campamento petrolero, que generó el crecimiento demográfico asociado a llegada de personas que tenían interés por vincularse laboralmente, lo que le permitió con el paso de los años, recibir el reconocimiento Inspección de Policía perteneciente al municipio de Puerto Asís. El crecimiento poblacional se mantuvo y por esta razón Orito recibe el reconocimiento como municipio en el año de 1978 mediante el Decreto 2891 de diciembre del mismo año durante presidencia de Julio Cesar Turbay. Por efectos legales, administrativos y fiscales, dicho decreto entra en vigencia a partir del primero de julio del año de 1979.</p> <p>Municipio de Valle del Guamuez: El territorio que comprende el municipio del Valle del Guamuez, históricamente ha sido habitado por colonos, quienes han arribado a la región, con el anhelo de acceder a tierras y con ello, a oportunidades económicas y laborales a partir de la participación en la explotación de los recursos naturales abundantes en la región como el caucho, el oro, la madera y el petróleo. Como muestra de las dificultades a las que se enfrentaban las familias que llegaban a la zona se encuentran relatos que describen a los colonos como "Aguerridos aventureros y caucheros que se atrevían a penetrar a través de las agrestes montañas desafiando los helados páramos, las caudalosas aguas de grandes ríos, aparte de otros innumerables peligros propios de esta región húmeda y malsana como las terribles fieras, ponzoñosas víboras y mosquitos, etc."²⁵</p> <p>Unidades territoriales menores: En el análisis de información para las unidades territoriales mayores se evidencia que la dinámica poblacional de los municipios del área de influencia se ve ligada a temas de orden económico, como las actividades del sector petrolero y el incremento de cultivos ilícitos en la zona, que a pesar de los riesgos y condiciones de orden público, se convirtió en un elemento de importancia para los pobladores pues es sinónimo también de empleabilidad y mejoramiento de las condiciones económicas. Estos mismos factores se identifican en la dinámica de poblamiento de las unidades territoriales menores, aunque no se puede señalar que las dinámicas sean iguales para todas las veredas, si se repiten la mayoría dichos elementos.</p> <p>Respecto a las dinámicas poblacionales de las unidades territoriales menores que hacen parte del área de influencia, se debe reseñar que, a pesar de que no se puede homogenizar en un solo sentido, si se evidencian tendencias demográficas que están relacionadas directamente con la búsqueda de trabajo en las actividades económicas que se desarrollan en la zona, entre las que se incluyen los trabajos en los cultivos de coca, estos aspectos han generado migraciones constantes, lo que ha influido decididamente en la conformación social del área a través de la colonización reiterada de la zona, con la consecuente y sistemática ampliación de la frontera agrícola y posterior transformación de las actividades productivas.</p>
Población asentada y estructura poblacional		<p>Municipio de Orito: En relación con los grupos poblacionales presentes en el municipio, la población que se encuentra actualmente pertenece en su gran mayoría a mestizos, migrantes y población natural nacida en el municipio, los cuales representan el 75,9% del total de la población. Paralelamente se presenta un porcentaje importante de población que se auto reconoce como perteneciente a grupos étnicos, los cuales se ubican principalmente en el área</p>

25 Alcaldía Municipal Valle del Guamuez. Pasado, presente y futuro. Reseña histórica del municipio. En: <http://valledelguamuez-putumayo.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Pasado-Presente-y-Futuro.aspx>



ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
		<p>rural; de ellos, el 17,73% de la población se reconoce como indígena y el restante 5,64% como población afrocolombiana</p> <p>Municipio de Valle del Guamuez: la población que se encuentra asentada actualmente pertenece en su gran mayoría a mestizos, representando a nivel general más del 83% de la población total. El número de personas que pertenecen a minorías es significativo para Valle del Guamuez, aproximadamente el 12,93% son indígenas y el 2,97% son afrocolombianos; la mayoría de la población indígena está ubicada en la zona rural del municipio, mientras que la población afrocolombiana se ha asentado principalmente en la cabecera municipal.</p> <p>Unidades territoriales menores: De acuerdo con lo presentado en las fichas veredales el total aproximado de habitantes en las unidades territoriales menores es de 6201 personas en la totalidad del área del polígono.</p> <p>La unidad territorial más poblada es la vereda Siberia con un aproximado de 2500 habitantes, la cual se visibiliza a nivel municipal como uno de los centros poblados más importantes del municipio. Por su localización, el sector de Siberia se convierte en el punto de abastecimiento para varias de las veredas que se encuentran hacia el sur de Orito, incluyendo las veredas que hacen parte del Área de Influencia como Batería Churuyaco, El Azul, Flor del Campo y Churuyaco (Lucitania). De igual manera su cercanía al municipio de Valle del Guamuez le permite obtener insumos de allí y no exclusivamente de Orito lo cual la constituye en un punto de intercambios comerciales importantes. En segundo lugar, se encuentra la vereda Churuyaco (Lucitania), otra de las cuales cuenta con características de corregimiento en la que reside un número aproximado de 620 personas y con una oferta de bienes y servicios mayor al del resto de veredas, sin embargo, no logra la misma connotación que Siberia. Otra de las veredas más numerosas es la vereda El Achiote, que cuenta con un aproximado de 580 personas, a nivel territorial es una vereda amplia y se encuentra localizada más cerca del municipio de Orito, lo que permite que las personas obtengan varios de los bienes y servicios directamente del municipio.</p>

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.4.4 Dimensión espacial

Tabla 0-55 Resumen de caracterización espacial

ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Servicios públicos	<p>Revisión de documentos oficiales de los municipios, como Planes de Desarrollo Municipales 2020-2023, Fuentes oficiales del DANE 2018, Plan de Ordenamiento y Manejo de la Microcuenca del Río Yarumo de Corpoamazonia, Diagnósticos departamentales y otras entidades oficiales con información oficial.</p> <p>Entrevistas con líderes y actores clave – Fichas veredales</p>	<p>Municipio de Orito: El municipio de Orito y principalmente la zona rural, presenta deficiencias importantes en materia de servicios públicos, especialmente en lo concerniente a saneamiento básico. Las coberturas son bajas y según el Plan de Desarrollo Municipal vigente, en la zona rural “la dispersión de las viviendas ha dificultado la eficiente inversión de recursos en pro de la ampliación de cobertura”²⁶ Así mismo, es importante destacar que la calidad de los servicios de la cabecera no es óptima, especialmente en suministro de agua potable. En términos generales, las necesidades del municipio en materia de servicios públicos están asociadas a mejoras en el tratamiento, distribución, adecuación y construcción de infraestructura, así como mejoramientos significativos en la cobertura de las zonas rurales.</p> <p>Municipio de Valle del Guamuez: La cobertura de los servicios públicos domiciliarios es una variable que determina el nivel de vida de los hogares en el territorio y por tanto, se constituye en un factor importante para determinar la condición de desarrollo de una población en determinado territorio. A la hora de caracterizar la situación al respecto en el Valle del Guamuez, se identificó que el municipio cuenta con una reducida cobertura en servicios públicos, especialmente en lo relacionado con saneamiento básico, pues factores como las altas tasas de altas tasas de crecimiento poblacional y la importante proporción de población rural que habita el territorio de manera dispersa, impiden alcanzar porcentajes de cobertura significativos tanto en población urbana y de centros poblados como en la población rural.</p> <p>Unidades territoriales menores: Son escasas las unidades territoriales que cuentan con sistemas de acueducto, de manera que el agua para consumo se obtiene de nacederos cercanos, ríos, quebradas o agua lluvia. Varios cuentan con mecanismos como mangueras para que el agua pueda llegar a un punto de la casa, sin embargo, otros deben recoger el líquido en recipientes y llevarlo a las viviendas.</p> <p>Claramente estos sistemas no cuentan con ningún tratamiento para el agua, de manera que en veredas como Alto Gúsia, refieren estar expuestos a contaminación del líquido, debido a los residuos de agroquímicos para los cultivos de la zona que muchas veces terminan en el agua. El método principal utilizado por los pobladores para tratar el agua es hervirla, no se refirió en ninguna vereda el uso de filtros u otros sistemas que permitan algún tratamiento para el líquido.</p> <p>En las veredas del polígono Occidente Norte tienen acueductos veredales las unidades territoriales, Las Acacias, Silvania, Líbano, Siberia, Siberia, Batería Churuyaco, El Azul y Churuyaco.</p> <p>La mayoría de las unidades territoriales no cuenta con sistema de alcantarillado, a excepción de Arrayanes todas tienen pozos sépticos. Sin embargo, algunas veredas no tienen cobertura total de pozos sépticos en todas las viviendas, de manera que la disposición de residuos líquidos se hace a campo abierto o incluso algunas viviendas de veredas como Arrayanes, Líbano, El Azul y Lucitania refieren que el agua residual va directamente a los cuerpos de agua más cercanos.</p> <p>Solo las unidades territoriales de Siberia y Churuyaco (Lucitania) reportaron tener sistema de alcantarillado, sin embargo, este no tiene cobertura en todas las viviendas, solo las que se encuentran localizadas en las áreas nucleadas y con características más urbanas que permitieron su instalación.</p> <p>Respecto al manejo de residuos sólidos ninguna de las unidades territoriales tiene servicio de recolección de residuos. En algunas veredas como Las Acacias, Líbano y Silvania, que tienen una mayor cercanía al centro poblado del municipio de Orito, se reportó sobre el interés de</p>



ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
		<p>que el vehículo recolector del municipio pase por lo menos un día a la semana por la vía principal y recogiera los residuos en un punto escogido en conjunto con la comunidad, no obstante, esto no ha sido posible.</p> <p>En las unidades territoriales se reportó claridad respecto al uso de los residuos orgánicos, para compostaje o como alimento para especies menores y ganado. En cuanto a los plásticos y demás residuos estos en su mayoría se queman y en algunos otros casos se entierran. En veredas como El Líbano, El Achioté y Lucitania, se refirió también que muchos residuos son dispuestos a campo abierto debido a que no hay otros mecanismos para la disposición de estos. Durante los encuentros con las comunidades se cuestionó sobre proyectos desarrollados por entidades u organizaciones públicas o privadas, encaminados a la disposición adecuada de residuos o proceso formativos en este sentido, sin embargo, solo en la vereda El Líbano se reportó sobre charlas e iniciativas encaminadas a un mejor manejo y cuidado del ambiente, en el resto de las comunidades no se refiere sobre ninguna actividad relacionada.</p> <p>El servicio de energía eléctrica para las unidades territoriales es prestado por la Empresa de Energía del Bajo Putumayo. Sin embargo, solo las veredas Las Acacias, Campo Bello, Primavera del Guamuez y El Jardín cuentan con cobertura total del servicio para todas sus viviendas. El costo promedio del servicio de energía eléctrica está entre los \$4000 y \$50.000, siendo estos los valores mínimo y superior respectivamente reportado en las fichas veredales. La comunidad manifestó también que el servicio a pesar de ser regular o continuo, tiene falencias porque hay apagones constantes, en días de lluvia o por el viento y en ocasiones las reparaciones tardan mucho tiempo.</p> <p>El servicio de telecomunicaciones en las unidades territoriales menores presenta varias dificultades, aunque ha mejorado con la instalación de antenas, sigue siendo totalmente deficiente en algunos sectores. De acuerdo con lo identificado en las fichas veredales, el operador que tiene una mayor recepción de señal es Claro, no obstante, esto no ocurre en todas las unidades territoriales, sino que solo en algunos puntos específicos de estas. Es en la vereda Siberia, que queda más centralizada, en donde hay una mejor recepción de señal para dicho operador.</p> <p>Ninguna de las unidades territoriales cuenta con servicio de gas natural. El uso del gas propao es el más usado en estas veredas, sin embargo, se alterna con el uso de las estufas con leña, con el fin de que pueda durar por más tiempo y evitar así gastos.</p>
Servicios sociales		<p>Municipio de Orito: Para el área rural, el municipio cuenta con 10 Puestos de Salud los cuales son asesorados y supervisados directamente por el Hospital; estos puestos de salud, se encuentran localizados en las veredas Simón Bolívar, Burdines, Tesalia, Buenos Aires, Caldero, Siberia, Lusitania, San Vicente del Luzón y Arauca. Allí se presta periódicamente el servicio de acuerdo con la programación realizada por promotoras de salud encargadas de acudir a los puestos de salud.</p> <p>De acuerdo con información consultada en el sitio web del Ministerio de Educación²⁷, en Orito se identifican 10 instituciones educativas rurales, de las cuales, dos corresponden a Instituciones Etnoeducativas rurales, adicionalmente, en el área urbana, se identifican 3 Instituciones educativas. Igualmente, el municipio cuenta con 11 Centros Educativos Rurales, de los cuales uno corresponde a la modalidad de Etnoeducación rural. Finalmente, en el área urbana se identificaron cuatro jardines infantiles y un instituto de educación semipresencial, conformando el conjunto de instituciones que conforman la oferta educativa del municipio para que la población en edad escolar principalmente acceda al servicio.</p> <p>El servicio de transporte predominante en Orito es el terrestre, sin embargo, el regular estado de la mayoría de las vías se ha convertido en la principal limitante con el que se encuentra la producción y comercialización de productos agrícolas y pecuarios, a lo que se suma el elevado costo de los fletes que debe pagar el productor para transportar sus mercancías hacia los centros de consumo.</p>

²⁷ Ministerio de Educación Nacional. Sistema de consulta de las instituciones educativas del país. Bogotá, D.C., 2020. En: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-188915.html>.



ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
		<p>El PNUD²⁸ reporta, que, en cuanto a vías terrestres, de los 1.640,54 Km viales del departamento de Putumayo, 277,42 Km corresponden al municipio de Orito (17%). El municipio cuenta principalmente con vías terciarias que tienen una participación del 57%, las primarias del 38% y las secundarias representan un escaso 5%. Se observa que el 64% del total de las vías se encuentra en estado regular, el 19% en buen estado y el 17% en mal estado. En términos generales, las vías del municipio evidencian un estado regular que hace necesaria la intervención de las entidades responsables, dado que dificulta la comunicación y las relaciones socioeconómicas de los habitantes de la región.</p> <p>El transporte fluvial, aunque en menor medida que el terrestre, es también importante para la movilidad dentro del municipio, ya que permite acceder a zonas alejadas donde el acceso terrestre es restringido. Con relación a las vías fluviales, el municipio cuenta con los ríos Orito, (afluentes Agua Blanca, Espigo, Quebradón, Caldero, Yarumo, entre otros), Guamuez (afluentes Luzón, Achiote), y Acaé y Churuyaco que comunican y permiten el desplazamiento de la población a las zonas veredales.</p> <p>Municipio de Valle del Guamuez: El municipio cuenta el Hospital de primer nivel Sagrado Corazón de Jesús encargado de la prestación de los servicios de salud, principalmente en lo que se refiere a consulta externa, urgencias, promoción y prevención, hospitalización, radiología, farmacia, psicología, terapias físicas y respiratorias, así mismo, el Hospital cuenta con apoyo diagnóstico (rayos X, electrocardiograma. Ecografía obstétrica, monitoria fetal, endoscopia por brigadas según demanda de usuarios) y laboratorio clínico. Adicionalmente, en el municipio prestan servicio IPS particulares</p> <p>El municipio Valle del Guamuez no está certificado en educación, razón por la cual, la prestación del servicio recae en la secretaría de educación del departamento. Se identifican bajas tasas de cobertura en los diferentes niveles educativos en comparación con el promedio departamental, lo que según el análisis que presenta el PNUD,²⁹ muestra la existencia de una gran brecha en términos de cobertura educativa. La situación que se presenta el municipio puede explicarse desde la influencia de factores como el conflicto armado y el narcotráfico, los cuales ejercen como fuentes generadoras de deserción escolar, así como los altos índices de pobreza que trae como consecuencia la migración de familias en búsqueda de mejores condiciones económicas para las familias.</p> <p>Según informa el PNUD³⁰, el municipio Valle del Guamuez tiene una extensa ruralidad y las vías juegan un papel fundamental en el desarrollo de las comunidades que habitan en esta zona, pues a partir del aprovechamiento de ellas, se tiene acceso a bienes y servicios por parte de las comunidades que allí viven, guardando una estrecha relación con temas como el bienestar social y calidad de vida, pues gracias a la interacción que permiten las vías de comunicación, se puede acceder a servicios de salud, educación, a aspectos culturales y comunitarios que se ofrecen en zonas rurales pero principalmente en el área urbana del municipio.</p> <p>La columna vertebral de la comunicación en el municipio está a cargo de la vía conocida como la “Troncal de la selva,” la cual, con una longitud de 30 km, conecta con el interior del país, pero también, con el vecino país de Ecuador. Adicionalmente, se identifican vías secundarias en regular estado, que, con una longitud de 40,9 km, permiten comunicar al centro poblado de La Hormiga y las inspecciones del Placer, el Tigre, Jordán de Guisa, San Antonino del Guamuez y Guadualito, con sectores rurales alejados y veredas vecinas.</p> <p>El transporte fluvial representa una alternativa de movilización principalmente para los habitantes de sectores rurales que utilizan los ríos Guamuez, La Hormiga, El Cuembi, Churuyaco y San Miguel, los cuales, por su navegabilidad, representan una opción para la comunicación comercialización de productos con los municipios vecinos, así como con la república del Ecuador.</p>

28 Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD. Perfil productivo Municipio Orito. Óp. Cit. Página 11.

29 Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD. Estrategias de formación e inclusión laboral. Óp. Cit. Página 55.

30 Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD. Estrategias de formación e inclusión laboral. Óp. Cit. Página 172.



ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
		<p>Unidades territoriales menores: De acuerdo con los recorridos en campo y la información recopilada en las fichas veredales, las unidades territoriales que cuentan con infraestructura de salud al servicio de la comunidad son en Occidente Norte, Siberia y Churuyaco (Lucitania). Como se mencionaba en el componente demográfico, la localización de estas veredas es central y permite cubrir varios de los requerimientos en términos de servicios de las veredas aledañas, esto es lo que sucede con estos puestos de salud, pues varias de las personas que residen en las veredas del área de influencia acuden allí para no tener que desplazarse a los hospitales o centros de salud del centro poblado de Orito del Valle del Guamuez.</p> <p>Se identifica que en las unidades territoriales del área de influencia hay un total de 1522 estudiantes, entre los grados de preescolar y bachillerato. En la vereda Siberia es en donde se concentra un mayor número de estudiantes pues son los centros poblados que cuentan con las instituciones educativas núcleo.</p> <p>Las condiciones de las viviendas en las unidades territoriales son buenas, a pesar de los flujos migratorios constantes, las construcciones que se han establecido son amplias, con espacios suficientes para la acomodación de habitaciones y cocina. Conservan el estilo de la vivienda rural, contando son solares y áreas amplias para el establecimiento de espacios comunes como la sala y el comedor, así como también zonas para el desarrollo de huertas y pastoreo. Es valorado el sentido de propiedad de las viviendas y el disfrute del entorno, pues la población se siente privilegiada por contar con propiedades en estas zonas de belleza paisajística.</p> <p>En cuanto a los materiales de las viviendas el material predominante es la madera, tanto para las paredes con también para los pisos. De acuerdo con lo evidenciado en los recorridos y también lo mencionado por la comunidad recientemente están comenzando a tomar fuerza otros materiales, como el ladrillo y concreto, sin embargo, esto se debe también a un mejoramiento de las vías de acceso para algunos sectores, así como también se comienza a ver el deterioro de algunas especies de madera convenientes para las construcciones.</p> <p>Los medios predominantes de transporte son los relacionados con el uso de la bicicleta, los propios medios, vehículo o moto particular y solo en algunos casos se nombró el desplazamiento a caballo, mencionándolo solo en las veredas Campo Bello y Nueva Colonia. El servicio de transporte público está dado por las camionetas blancas o "Palomas" que prestan servicio en Occidente Norte, desde el municipio de Orito hasta la vereda Primavera del Guamuez y desde Primavera del Guamuez hasta Siberia.</p> <p>Los espacios asociados a recreación y deporte corresponden principalmente a las canchas localizadas cerca o adjuntas a las instituciones educativas. La vereda La Ruidosa cuenta con un parque infantil y la vereda Primavera del Guamuez con un área amplia en la que llevan a cabo eventos deportivos. El resto de las unidades territoriales cuenta con las canchas que se hallan cerca o adjuntas a las instituciones educativas, de estos espacios según refirió la comunidad no solo hacen uso los niños y jóvenes asistentes a las escuelas sino también en ocasiones se usa por parte de la comunidad en general para encuentros deportivos.</p>

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.4.5 Dimensión económica

Tabla 0-56 Resumen de la caracterización económica

ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<p>Estructura de la propiedad y tenencia de la tierra</p>	<p>Revisión de documentos oficiales de los municipios, como Planes de Desarrollo Municipales 2020-2023, Fuentes oficiales del DANE 2018, Plan de Ordenamiento y Manejo de la Microcuenca del Río Yarumo de Corpoamazonia, Diagnósticos departamentales y otras entidades oficiales con información oficial.</p> <p>Entrevistas con líderes y actores clave – Fichas veredales</p>	<p>Municipio de Orito: De acuerdo con los rangos de propiedad establecidos por el IGAC,³¹ se ha podido identificar, que el microfundio y minifundio, son lo predominante en el municipio de Orito, los cuales incluso han venido en aumento, causado por procesos de parcelación y compraventa de la propiedad, generados por sucesiones entre herederos, pero también se ha identificado que la dinámica del cultivo de la hoja de coca, también ha motivado dichos procesos de fragmentación de grandes y medianas propiedades. Por esta razón, se encontró que, de los aproximadamente 5.010 predios identificados en el municipio, el 70,1% de los mismos se encuentran en las categorías de micro y minifundio, lo que representa un total de 3.516 predios, mientras que las categorías de mediana y gran propiedad, representan con 882 predios, un 17,61% del total de propiedades.</p> <p>Municipio de Valle del Guamuez: se identifica que el 74.32% de los predios identificados en el municipio, se encuentran en las dos categorías de menor extensión, mientras que las dos categorías de mayor extensión representan apenas el 13.99% de los predios en el municipio. Si el presente análisis se suma a lo referido en cuanto a la revisión de los resultados que muestra el municipio respecto al coeficiente de Gini, se puede afirmar que el municipio se encuentra en un proceso de minifundización, afirmación que va en la misma dirección de lo señalado en el PBOT del Valle del Guamuez³² donde se afirma que este fenómeno, afectará significativamente el desarrollo de actividades económicas a gran escala y con ello, la productividad bajo sistemas convencionales se verá afectada singularmente.</p> <p>Unidades territoriales menores: la fichas veredales dan cuenta de un total aproximado de 1627 predios, el porcentaje mayor es de 33,55 % y corresponde a 546 predios de 10 a 20 Ha que hace referencia a pequeña propiedad. En seguida se encuentran 410 predios (25,19 %) que corresponden a mediana propiedad, posteriormente 352 predios (21,63 %) que corresponden a minifundios, 318 predios (16,54 %) que corresponden a microfundios y finalmente un predio (0,6 %) que corresponde a grande propiedad (mayor a 200 Ha).</p> <p>Los conflictos en el uso del suelo en el área de influencia son potenciados por el desarrollo de actividades que no corresponden con el uso potencial del suelo — cultivos ilegales, que entran en conflicto entre los usos tradicionales del suelo y el desarrollo de nuevas actividades productivas o el desarrollo de actividades agrícolas nuevas o proyectos nuevos.</p> <p>El desarrollo de actividades productivas como la ganadería de tipo extensivo, que concentra la propiedad en pocos propietarios, que implica una subutilización de los suelos muchas veces aptos para otro tipo de usos como por ejemplo el agrícola o el forestal. Igualmente, la extracción informal de materiales de construcción conlleva a problemas ya bien conocidos de deterioro del medio ambiente,</p> <p>Una queja constante de las comunidades se asocia a la infertilidad de los suelos, lo que se presentó sobre todo en la época en la que se hizo aspersión con glifosato, aproximadamente en el año 2010. Las comunidades refieren que a partir de la fumigación ya no pudieron llevar a cabo ni siquiera siembras de cultivos que se daban en otras épocas como cacao, yuca o árboles frutales. Es poco lo que se reconoce respecto a los impactos que dejaron y que dejan actualmente los cultivos ilegales,</p>

31 Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. Estadísticas básicas de la propiedad rural en Colombia. En Atlas de la distribución de la propiedad rural en Colombia. Bogotá: Centro de Estudios de Desarrollo Económico (CEDE) de la Universidad de los Andes e IGAC, 2012.

005. Por el cual se adopta el Plan Básico de Ordenamiento Territorial – PBOT para el municipio de Valle del Guamuez – Putumayo 2003 – 2011. Corpoamazonia. Página 16



ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<p>Procesos productivos y tecnológicos</p>		<p>la deforestación, el manejo inadecuado de los residuos sólidos y la contaminación, aunque se nombraron en el taller de impactos no se identifica en realidad su magnitud y la afectación que puede traer a los predios.</p> <p>Por último, la titulación de las tierras es otro de los conflictos manifestados por las comunidades, teniendo en cuenta la historia acerca de la población del municipio y los conflictos territoriales que se han desarrollado por la apropiación de terrenos para los cultivos ilícitos, varias familias tienen se encuentran como poseedoras de sus terrenos, pero no tienen documentos que lo respalden. En las fichas de información veredal, los líderes refieren que la mayoría de los predios corresponden a propiedades, sin embargo, de acuerdo con las indagaciones en general se sabe que varias familias no tienen documentos de respaldo de sus tierras y varias de los terrenos se encuentran en procesos de titulación.</p>
		<p>Municipio de Orito: El municipio de Orito sustenta su economía en el desarrollo del sector terciario y principalmente a partir de actividades relacionadas con el comercio y la prestación de servicios. En orden de participación, el sector primario tiene un aporte fundamental a la economía local, el cual es impulsado por el desarrollo de actividades agrícolas y principalmente a través del cultivo de productos como la pimienta y el cacao, entre otros.</p> <p>Municipio de Valle del Guamuez: el sector primario se mantiene como un elemento determinante en la economía local, pues como se ha referido antes, el desarrollo de actividades agropecuarias, constituyen una fuente de ingresos familiares indispensables para los hogares del municipio, así como también, en la medida de lo posible, se generan excedentes que permiten la captación de ingresos por parte de los hogares. Como se mencionó antes, se destacan dentro de las actividades que pueden generar ingresos, se identifican los cultivos de pimienta y cacao entre otros, así como la producción pecuaria</p> <p>Unidades territoriales menores: De acuerdo con la información oficial del IGAC, en el área hay un aproximado de 1648 predios, de este total un 53,88% (888 predios) de los predios corresponde a microfundios, en seguida se encuentran los minifundios con un 23,06 % (380 predios), posteriormente se encuentran los predios de mediana propiedad con 11,95 % (197 predios), pequeña propiedad con 10,68% (176 predios) y finalmente gran propiedad con el 0,42% equivalente a 7 predios.</p> <p>En cuanto a otra de las actividades que hacen parte de la producción pecuaria con participación en el municipio, dentro de las especies menores se encuentra la avicultura entre otras, sin embargo, su desarrollo no es tecnificado, teniendo en cuenta que casi la totalidad se desarrolla como actividad complementaria de los miembros del hogar y con un fuerte enfoque al autoconsumo, por lo que la cría de estas especies se desarrolla en la modalidad de traspatio.</p> <p>Otra de las actividades desarrolladas dentro de la producción pecuaria corresponde a la piscicultura, en donde de acuerdo con el DANE y el Plan de Desarrollo Municipal, Orito registra cerca de 132 unidades productivas dedicadas a esta actividad, de las cuales se desprenden aproximadamente 250 estanques de diferentes dimensiones, los cuales se dedican a la cría de especies como la cachama y la tilapia roja. Ante las cifras anteriores, la piscicultura es una actividad importante en el municipio, por lo que constituye una representativa fuente de ingresos de las familias dedicadas a ella, las cuales principalmente ven en la riqueza hídrica del territorio, una potencialidad para la producción, sin embargo, no se identifica acompañamiento técnico que beneficie a las familias productoras y que pueda significar el mejoramiento de las técnicas de producción y la adaptación de la misma a estrategias técnicas y tecnológicas para la producción de estas especies.</p> <p>Las actividades económicas del sector secundario hacen referencia a la transformación de materias primas en bienes manufacturados de consumo. Esta actividad suele relacionarse sobre todo con las actividades de carácter industrial. Como parte de esta actividad se puede incluir el procesamiento de la madera para la elaboración de palos de escoba. De acuerdo</p>

ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
		<p>con lo referido por la comunidad, esta actividad hace algunos años tuvo un papel importante en la economía del municipio y se tenían más de cinco talleres en el municipio dedicados a esta actividad.</p> <p>La actividad comercial y de servicios en el área de influencia directa, está dedicada especialmente al comercio a pequeña escala. Estas actividades se caracterizan por la existencia de pequeños establecimientos, generalmente de tiendas familiares con productos de primera necesidad que sirven para el suministro de bienes y servicios de comunidades alejadas de los cascos urbanos y que se encargan de suplir las necesidades de la población. Estos establecimientos no solo tienen como clientes a la población cercana sino también a los propietarios y personal vinculado a la actividad petrolera.</p> <p>Los establecimientos comerciales predominantes en las unidades territoriales menores son las tiendas que se dedican a la venta al por menor de productos como abarrotes, enlatados, productos lácteos, confiterías, harinas, bebidas, productos de higiene personal y de uso doméstico. Así mismo, hay restaurantes y algunos bares y billares como lugares de ocio, así como locales en los que funcionan papelerías, droguerías y ferreterías. Además, paralelo al comercio formal, se desarrollan actividades comerciales informales representadas en ventas ambulantes y estacionarias de subsistencia, es importante aclarar que esta actividad se concentra sobre todo en el centro poblado de Siberia.</p>

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.4.6 Dimensión cultural

Tabla 0-57 Resumen de la caracterización cultural

ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Modificaciones culturales	<p>Revisión de documentos oficiales de los municipios, como Planes de Desarrollo Municipales 2020-2023, Fuentes oficiales del DANE 2018, Plan de Ordenamiento y Manejo de la Microcuenca del Río Yarumo de Corpoamazonia, Diagnósticos departamentales y otras entidades oficiales con información oficial.</p> <p>Entrevistas con líderes y actores clave – Fichas veredales</p>	<p>Municipio de Orito: Orito ha sido denominada “Ciudad Cosmopolita” por la gran afluencia de personas que han emprendido su viaje desde otras regiones hacia esta zona, unos motivados por el auge de las empresas petroleras y otros, atraídos por los ingresos generados por la economía cocalera, que se ha convertido en la principal generadora de violencia y desplazamiento existente en el territorio Oritense.</p> <p>Como se ha referido durante la presente caracterización para el medio socioeconómico, la zona que hoy está ocupada por el municipio de Orito, ha tenido varias oleadas migratorias, las cuales han encontrado un mayor atractivo al hallar un municipio con amplios terrenos baldíos, apropiados para colonizar.</p> <p>La extracción de sus recursos fue el factor que permitió la construcción de una infraestructura vial, la apertura de rutas aéreas y marítimas, que abrieron las puertas de este lugar a personas que arribaron desde todos los rincones del país y desde países como Argentina, para la extracción de petróleo y deseosos de obtener una parte de esta riqueza. Sin embargo, no solo se produjo el proceso de poblamiento como consecuencia del desarrollo de la industria petrolera, pues con la llegada de los cultivos de coca y la bonanza generada a finales de los setenta, se presentó también el ingreso de los grupos insurgentes, primero ingresa el M-19, luego el Ejército Popular de Liberación (EPL), las FARC y, desde los noventa, los grupos paramilitares, lo que llevó a que el departamento viviera durante décadas, las diferentes dinámicas del conflicto armado con una gran intensidad.</p>



ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
		<p>Municipio de Valle del Guamuez: Como se referenció en la sección patrones de asentamiento, Valle del Guamuez registra varios momentos migratorios los cuales se produjeron de manera temporal, pero fue hasta la llegada de la industria petrolera en la década de los años 60, cuando se producen nuevas dinámicas de poblamiento que se caracterizaron por generar una ocupación del territorio intensiva y sostenida en el tiempo. Adicionalmente, sería la bonanza cocalera, la que, junto con las dinámicas de la industria de los hidrocarburos, la que impulsaría la gestión para que se obtuviera el reconocimiento como municipio en 1986.</p> <p>Uno de los detonantes de algunos de los procesos migratorios registrados en el pasado, corresponde a la posibilidad que el territorio ofrecía a los colonos que arribaron a la zona, de acceder a tierras que se caracterizan por su fertilidad y potencial agrícola, así como el relacionado con la presencia de especies forestales maderables, los cuales constituyeron un importante atractivo del municipio.</p> <p>A pesar de la riqueza de sus tierras y el potencial que ellas ofrecen para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y de explotación de recursos naturales como la madera y el oro, fue solo con la llegada de la industria petrolera y la ejecución de importantes proyectos de hidrocarburos, creó la necesidad de invertir en la construcción de una red vial que permitiera la interconexión entre el centro del país y las locaciones en las cuales comenzó la producción petrolera, siendo este el principal factor que incidió en la llegada de población colona que incursionó en búsqueda de nuevas posibilidades de vida, acceso a la oferta laboral por parte de las empresas extractoras de crudo y la obtención de ingresos a partir de la oferta de bienes y servicios que se abrieron paso en medio de las nuevas dinámicas petroleras.</p> <p>Finalmente, otro de los factores determinantes para analizar el desarrollo de los momentos migratorios identificados en la presente caracterización, se relaciona con el comienzo del boom del cultivo de hoja de coca en el territorio y las consecuencias que ello produjo no solo en la llegada de población atraída por las posibilidades económicas que representaba el desarrollo de esta actividad ilegal, sin la articulación de la misma a partir de la oferta de bienes y servicios, pues la población asentada vio cómo se transformaba su territorio a partir de las nuevas relaciones comerciales y culturales que el cultivo de coca generó no solo en los centros poblados, sino en general en todo el municipio. Como factor estrechamente ligado a las actividades del narcotráfico y las relaciones comerciales derivadas de este, el municipio también tuvo que enfrentar el conflicto armado que se ha venido presentando desde hace décadas en el país y por ellos, su población se ha visto afectada por el desarrollo de las dinámicas del conflicto y los diferentes hechos victimizantes que han afectado a las familias asentadas en Valle del Guamuez, generando en consecuencia, nuevos procesos migratorios que afectan culturalmente a los habitantes del municipio.</p> <p>Unidades territoriales menores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tradiciones artísticas, formas de cocina tradicional y bailes o música tradicional: No se reconocen tradiciones artísticas o artesanales en la comunidad, en cuanto la comida típica en algunas unidades territoriales menores se reconoce que las familias mantienen de manera tradicional la preparación de alimentos de la región.



ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
		<ul style="list-style-type: none"> • Creencias espirituales o religiosas: al cuestionar acerca de espiritualidad la gente reconoce practicar una religión, prevalece la religión católica y la asistencia a la misa como una actividad tradicional de los pobladores, también se reconocen iglesias cristianas y evangélicas y la pentecostal. También es importante destacar las costumbres asociadas a las comunidades indígenas que se asientan en el sector, aunque estas no son muy mencionadas en las fichas veredales, varias familias se encuentran ligadas a los pueblos indígenas y los saberes en espirituales y naturales de las mismas <ul style="list-style-type: none"> ○ • Formas de producción tradicional: como forma de producción tradicional los líderes comunales manifestaron el conocimiento de la agricultura, sin embargo, aparecen otras actividades que motivan el trabajo conjunto entre la comunidad, como son los convites y las mingas, eventos en los que la comunidad se cita para desarrollar jornadas de aseo, arreglos de la vía u otras tareas y hacen un almuerzo o comida comunitaria. En estas actividades no hay retribuciones económicas, pero si bienestar que se puede ver en las locaciones e infraestructura que usa toda la vereda, además que fortalece la confianza en las acciones comunitarias. <ul style="list-style-type: none"> ○ • Prácticas sociales: respecto a las prácticas que motivan a las comunidades a reunirse, sobresalen los encuentros a fin de tomar decisiones de importancia para la comunidad, como reuniones convocadas por empresas privadas (se menciona en varias veredas a Ecopetrol) para temas laborales u otros beneficios, así como también discutir sobre acciones adecuadas con el ambiente. Por último, sobresalen los encuentros para celebraciones o festejos que se realizan en todo el país en diferentes fechas como el día de la madre, navidad, semana santa y día de los niños. <ul style="list-style-type: none"> ○ <p>Uso del entorno: Entre las especies de fauna más nombradas por las comunidades se encuentran los guaras, gurre, boruga, micos y aves como las mirlas; en la tabla anterior en las observaciones se informa sobre el uso de las especies y su localización, evidenciándose que la población refiere que muchos de estos animales aún son utilizados para la caza y venta ilegal, se localizan en áreas boscosas muchas de las cuales hacen parte de fincas privadas.</p> <p>Respecto a las especies de plantas entre las más nombradas se encuentran El Acacio, La Palma, El Caño Fisto, Yopo, Flor Amarillo, Gualanday, Guarumo y Matarratón, al igual que las especies de fauna, estos árboles se localizan en áreas boscosas, muchas ubicadas en los predios privados, esta vegetación tiene uso para la utilización de madera en su mayoría y según lo informado por la comunidad. También se nombraron árboles frutales cuyos frutos son utilizados para el autoconsumo en las fincas, por último, también hay plantas de carácter medicinal como la albahaca, caléndula y limonaria.</p> <p>Con relación a las prácticas agrícolas que generan presión sobre los recursos naturales, se identificaron la quema, tala, y uso de químicos, entre los más nombrados. Es importante recordar lo que se menciona en el capítulo demográfico en donde se refieren datos sobre el poblamiento de la región, esto se dio principalmente por el interés en la tala de madera, la explotación del recurso petrolero y posteriormente por el surgimiento</p>



ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
		de los cultivos de coca. Actualmente el cultivo de coca se encuentra en auge y aunque varias personas se desplazaron en la época de mayor violencia y posteriormente otras se acogieron a los programas establecidos en el proceso de paz, nuevamente esta actividad está tomando fuerza, generando interés en personas de diferentes regiones y en que varias personas que ya no residían en la zona estén en proceso de retorno. La informalidad de la actividad genera escasos de cuidado en temas del medio ambiente, la comunidad no cuenta con sistemas adecuados para el manejo de los residuos sólidos ni líquidos, lo que genera daños progresivos en el entorno.

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.4.7 Dimensión político administrativa

Tabla 0-58 Resumen de la caracterización político administrativa

ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Organización y gestión comunitaria	<p>Revisión de documentos oficiales de los municipios, como Planes de Desarrollo Municipales 2020-2023, Fuentes oficiales del DANE 2018, Plan de Ordenamiento y Manejo de la Microcuenca del Río Yarumo de Corpoamazonia, Diagnósticos departamentales y otras entidades oficiales con información oficial.</p> <p>Entrevistas con líderes y actores clave – Fichas veredales</p>	<p>Municipio de Orito: Además de las instituciones y dependencias que hacen parte de la autoridad municipal, existen en el municipio, múltiples organizaciones dedicadas a temas sociales, ambientales, educativos y laborales entre otros. Dentro de las organizaciones que se identifican, se puede señalar ASOJUNTAS, organización que congrega las diferentes juntas de acción comunal presentes en el municipio y a través de la cual se canalizan y gestionan iniciativas a nivel municipal y departamental. En lo que tiene que ver con la presencia de instituciones para el mantenimiento del orden público y la seguridad ciudadana, Orito cuenta con una estación de Policía así como también, el municipio hace parte del área de operaciones de la Sexta División, con sede en Florencia Caquetá y con jurisdicción en los departamentos de Caquetá, Putumayo y Amazonas, dentro de las unidades que conforman la sexta división se encuentran la Brigada 27 con sede en Mocoa y la Brigada Móvil No. 13 con sede en Santana (Puerto Asís). Adicionalmente se identifica la Fuerza Naval del Sur y el Comando Aéreo de Combate No. 3 con sede en la base de 3 esquinas, como unidades operacionales que tienen bajo su control, los territorios que corresponden al municipio de Orito.</p> <p>Municipio de Valle del Guamuez: Adicional a la administración municipal y las diferentes dependencias que la componen, en Valle del Guamuez se identifican asociaciones y organizaciones conformadas con el objetivo de canalizar y trabajar en pro de intereses comunes relacionados con asuntos ambientales, productivos, laborales, sociales y educativos principalmente. Igualmente, las organizaciones comunitarias por excelencia son las Juntas de Acción Comunal JAC, como principal escenario de participación, información y gestión administrativa de las diferentes veredas, corregimientos y barrios que conforman el municipio, a su vez, las JAC, se encuentran organizadas en una entidad llamada ASOJUNTAS, la cual agrupa a todas las JAC del municipio y por medio de esta, las representa a nivel departamental y logra servir de puente entre las JAC y las instituciones locales, departamentales y nacionales, para canalizar y hacer más eficiente la gestión de las iniciativas que localmente se construyen en pro del beneficio de las comunidades.</p> <p>Unidades territoriales menores: En las unidades territoriales menores se identifica como organización que incide de manera determinante las Juntas de Acción Comunal, pues a partir de la gestión que se realiza desde allí, se informa a la comunidad sobre acciones que pueden influir en la vereda, beneficios o proyectos en general que se realicen por parte de las alcaldías o instituciones privadas. De igual manera los espacios que se generan a través de las Juntas de Acción Comunal permiten la toma de decisiones de interés general.</p>



ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
		<p>Las organizaciones comunitarias son un espacio de integración social y político que tiene como finalidad representar un sector, grupo o comunidad, para promover el posicionamiento de sus intereses de forma diferencial en el campo de lo público. Las organizaciones comunitarias tienen personería jurídica sin ánimo de lucro. Dentro de las más tradicionales y representativas se encuentran la Juntas de Acción Comunal.</p> <p>Las Juntas de Acción Comunal en Colombia están regidas por la Ley 743 de 2002, que las define en el artículo 8 como “una organización cívica, social y comunitaria de gestión social, sin ánimo de lucro, de naturaleza solidaria, con personería jurídica y patrimonio propio, integrada voluntariamente por los residentes de un lugar que aúnan esfuerzos y recursos para procurar un desarrollo integral, sostenible y sustentable con fundamento en el ejercicio de la democracia participativa”</p> <p>Teniendo en cuenta la naturaleza de estas organizaciones comunitarias, su nivel de representación y su tradición, las Juntas de Acción Comunal se han convertido en líderes del desarrollo de los territorios e interlocutoras válidas para los distintos procesos socioeconómicos en los que se involucra la comunidad; es así como a lo largo del tiempo gestionan y ejecutan proyectos que benefician sus comunidades.</p> <p>Las Juntas de Acción Comunal, cuentan también con comités, conformados por personas de la comunidad y que se encargan de encaminar los proyectos o situaciones según su temática, entre los comités que se nombraron en las unidades territoriales menores se encuentran el comité de deportes, conciliación y trabajo. Este último comité es nombrado de manera reiterativa en cada unidad territorial, teniendo en cuenta la dinámica laboral de la región, en la que los trabajos con empresas privadas se abordan por turnos para poder dar oportunidad a la comunidad en general de cada vereda.</p> <p><u><i>A través de la solicitud de información a las administraciones municipales (Ver Anexo C. Soportes medio socioeconómico / 10. Información adicional/ 10.1 Oficios de solicitud de información), se obtuvo un listado de las asociaciones y organizaciones de interés presentes en el Área de Influencia, posteriormente se contactó a los representantes legales de las mismas con el fin de invitarlos a los espacios de participación abiertos en el mes de mayo de 2023 en los que adicional al proceso informativo se obtuvo información de cada una de las organizaciones.</i></u></p> <p><u><i>Adicionalmente y con el fin de obtener información también de parte de las comunidades, se entrevistó a los presidentes de Junta de Acción Comunal con el fin de identificar las asociaciones de las que tiene conocimiento actualmente la comunidad. Como producto de esta actividad se obtuvo la siguiente información:</i></u></p>

ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS				
		<u>ASOCIACIÓN</u>	<u>SIGLA</u>	<u>LÍNEA PRODUCTIVA</u>	<u>VEREDA</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>
		<u>ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS EL DORADO</u>	<u>ASODORADO</u>	<u>Varios</u>	<u>Siberia</u>	<u>Hay 100 asociados a nivel de la Inspección de Siberia e incluso veredas de Valle del Guamuez. Se trabaja con temas relacionados con cultivos, especies menores y ganadería. Fue fundada en 1992 en la vereda Primavera del Guamuez. A través de la asociación se han logrado trabajos de huertas agropecuarias, siembra de arroz, especies menores, pimienta (que fue un programa apoyado por el Ministerio de Agricultura) y ganadería en la que participaron 40 ganaderos en un programa de la Gobernación del Putumayo.</u>
		<u>ASOCIACION CAÑICULTORES ASOCIADOS DEL PUTUMAYO</u>	<u>CAÑIASOMAYO</u>	<u>Caña – derivados</u>	<u>Líbano</u>	<u>Asociación cuya línea productiva son los productos a base de caña: panela en bloque y panela en polvo para endulzante. Funciona como asociación de carácter privado.</u>
		<u>ASOCIACION COMITÉ DE GANADEROS DE SIBERIA ZONA OCCIDENTE ORITO</u>	<u>SIBEGAN</u>	<u>Ganado</u>	<u>Siberia</u>	<u>Su mayor actividad fue entre 2012 y 2017. Sigue vigente en cuanto a su documentación. Se trabajaron temas relacionados con fortalecimiento de praderas y manejo de sistemas agropastoriles.</u>
		<u>ASOCIACION DE PEQUEÑOS CULTIVADORES DE CAÑA DEL MUNICIPIO DE ORITO PUTUMAYO</u>	<u>ASOPCAÑA</u>	<u>Cultivos de caña de azúcar</u>	<u>Las Acacias</u>	<u>10 familias asociadas. Creada con el propósito de poder crear negocios del campo. Alianza productiva de caña en el 2014 con el Ministerio de Agricultura, pero finalmente no recibieron los abonos porque no se necesitaban. Necesitan un específico procesamiento de la panela.</u>

ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS				
		<u>ASOCIACION DE CAFETEROS DE LA INSPECCION DE SIBERIA MUNICIPIO DE ORITO</u>	<u>SIRCAFE</u>	<u>Café</u>	<u>Siberia</u>	<u>Hay 35 asociados y funciona desde el año 2015. Se han realizado convenios entre Ecopetrol y la Alcaldía para el de fortalecimiento a la actividad productiva. En los últimos años no se ha generado mayor actividad en la asociación se prevé la actualización de documentos legales de la misma.</u>
		<u>ASOCIACION AGROPECUARIA RETOMANDO NUESTRAS RAICES</u>	<u>ASGRA</u>	<u>Peces</u>	<u>El Achiote</u>	<u>Betty Marroquín. Asociación que nació gracias al apoyo del Ministerio de agricultura – campo emprende. Asociación de mujeres iniciaron en 9 ahora son 30. La línea productiva principal es la piscicultura a pesar de que hay otras líneas. Buscan fortalecer (2022 mujeres empresarias - ministerio de agricultura).</u>
		<u>ASOCIACION DE PANELEROS ORITO PUTUMAYO</u>	<u>ASOPANECOP</u>	<u>Panela</u>	<u>Campo Bello</u>	<u>Asociación en campo Bello. 17 asociados. SIGA ayudo a proyectos solo dieron el techo, trapiches paneleros. 2010</u>
		<u>ASOCIACION DE PANELEROS DE EL LIBANO</u>	<u>ASOPALI</u>	<u>Elaboración de panela</u>	<u>El Líbano</u>	<u>Asociación fundada desde el 2021. 16 familias con el objetivo de formar una asociación de paneleros – panela orgánica. Es una iniciativa de parques (enramada, trapiches – no donaron trapiche ni pailas). Está en proceso de reparación el trapiche. NO tienen en que moler entonces no hay producción. Están dispuestos a recibir ayudas respecto al proceso que se encuentran actualmente. Proyecto campo emprende -</u>
		<u>ASOCIACIÓN EMPRENDEDORES POR LA PAZ</u>	<u>ASOEMPAZZ</u>	<u>Porcicultura</u>	<u>Inspección Churuyaco</u>	<u>Se trabajó un proyecto relacionado con porcicultura en el que a través de convenios se gestionaron cocheras para cerdos.</u>
		<u>ASOCIACION DE AGRICULTORES DE SILVANIA</u>	<u>No tiene</u>	<u>Palmito</u>	<u>Silvania</u>	<u>Asociación de 19 socios constituida en el año 2012. Hay 11 mujeres y 8 hombres para el cultivo de palmito. Actualmente está vigente. ONG Italiana</u>

ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS			
		<u>ASOCIACIÓN MI FUTURO</u>	<u>No tiene</u>	<u>Especies menores</u>	<u>Churuyaco</u> <i>La línea productiva son las especies menores, la asociación está conformada por 13 familias, todas de la vereda Churuyaco, se fundó en el año 2009, posteriormente hicieron un curso de capacitación en el SENA y se les dono un capital semilla con el que han venido funcionando de a pocos desde entonces. El capital semilla les permitió comprar un lote y hacer un galpón, sin embargo, la cantidad de asociados no se ha mantenido con el tiempo.</i>
		<u>ASOCIACIÓN PIMENTEROS</u>	<u>No tiene</u>	<u>Pimienta</u>	<u>Siberia – Acoge otras veredas</u> <i>Las actividades se relacionan con una de las líneas productivas de ASODORADO</i>
		<u>ASOCIACIÓN DE PISCICULTORES</u>	<u>APECOPI</u>	<u>Piscicultura</u>	<u>Siberia – Acoge otras veredas</u> <i>Esta asociación acoge varias veredas del municipio. Inicialmente contó con 40 asociados de diferentes veredas, de Siberia hay 8 (ocho) representantes. Surgió hace cinco años a través del fondo rotatorio del Ministerio de Agricultura, inicio con dinero aportado por el fondo y por cada cosecha pagaban intereses y el capital total se movía para permitir el crecimiento de la asociación. Actualmente las Naciones Unidas donaron equipos (vitrina, planta, lavadero). Las ocho personas asociadas de Siberia trabajan por etapas de seis meses y pagan por los equipos un excedente de \$200.000 por equipos, arriendo y energía del local. La tilapia y la cachama son las especies principales. Refieren la importancia de elementos para la finalización de la cadena productiva. Inicialmente contó con 40 asociados de diferentes veredas en la que se cuente con cuartos fríos y demás herramientas que permitan la conservación adecuada de los productos y finalmente acabar con los intermediarios para una mayor ganancia de los productores.</i>
		<u>ASOCIACIÓN DAMAS</u>	<u>No tiene</u>	<u>Varios</u>	<u>Siberia – Acoge otras veredas</u> <i>Asociación orientada al seguimiento y mitigación de los impactos ambientales generados por las actividades que se desarrollan en la zona.</i>

ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS				
		<u>COOPERATIVA DE MUJERES EN EMPRENDIMIENTO RURAL</u>	<i>No tiene</i>	<i>Varios</i>	<i>El Achiote</i>	<i>Legalizados en marzo de 2023, por parte de campo emprende. La línea de producción es porcicultura. Entre los requisitos de postulación se encontraba la inclusión de mujeres, jóvenes, indígenas y vulnerabilidad.</i>
		<u>CORPOLIBANO</u>	<i>No tiene</i>	<i>Turismo comunitario</i>	<i>Líbano</i>	<i>La línea de acción es el turismo comunitario de naturaleza. Se fundó aproximadamente en el año 2022. Está compuesta por cuatro organizaciones: Alas: encargada del avistamiento de aves y conservación. Sanvigas: Encargada de temas de reforestación y apoyo a la agricultura de caña, café y cacao. Coqanasis: Cuidado y conservación de árboles, reforestación y No a la tala.</i>
		<u>ASOCIACIÓN DE CAFETEROS</u>	<i>No tiene</i>	<i>Café</i>	<i>Líbano</i>	<i>Esta asociación no se encuentra vigente actualmente. Continúan los cultivos de café en la zona, sin embargo, desde hace tiempo no se desarrollan actividades como asociación.</i>
		<u>ASOCIACIÓN MUJERES AGROPECUARIAS</u>	<i>AMUR</i>	<i>Varios</i>	<i>El Jardín</i>	<i>La asociación cuenta con diferentes líneas productivas, entre las que se encuentran especies menores, cultivos y organización de eventos. Acoge diferentes veredas de la Inspección El Placer en el Valle del Guamuez. Se orienta en identificar las preferencias y facilidades de las mujeres para el desarrollo de las actividades, es decir, de acuerdo con</i>

Fuente: ETSA S.A.S., 2023

0.3.4.8 Tendencias del desarrollo

Tabla 0-59 Resumen de las tendencias de desarrollo municipales

ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Tendencias del desarrollo	Revisión de los Planes de Desarrollo Municipal 2020 -2023 de los municipios de Orito y Valle del Guamuez.	<p>Municipio de Orito: El Plan de Desarrollo del municipio de Orito, plantea un enfoque de desarrollo armónico entre los humanos, lo ambiental y económico teniendo en cuenta las potencialidades del municipio. A partir de dio enfoque se contemplan siete ejes estratégicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Educación con equidad y calidad - Salud e inclusión social - Impulso al deporte y la cultura

ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
		<ul style="list-style-type: none"> - Buen gobierno - Hábitat sostenible - Competitividad para el desarrollo - Protección ambiental <p>Municipio de Valle del Guamuez: El contexto general propone para el municipio una proyección al año 2030, para convertirse en un territorio con altos niveles de bienestar, presentados en salud de calidad, interconectado, sostenible, innovador y garante de los derechos humanos.</p> <p>Para el periodo actual la propuesta es la inclusión y participación integral de todos los sectores sociales y pobladores que merecen tener sus necesidades básicas satisfechas, unas condiciones de vida dignas, una educación acorde al contexto y que permita la generación de empresa, un territorio en convivencia con las distintas formas de pensar y concebir sus recursos naturales y una institucionalidad que va más allá de las fronteras geográficas, permitiendo integrar e integrarse a los avances regionales de la nación y del mundo.</p>

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.4.9 Información sobre población a reasentar

Tabla 0-60 Resumen sobre las unidades sociales identificadas

ELEMENTO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<p>Información sobre unidades sociales a reasentar</p>	<p>Revisión mediante la zonificación de manejo ambiental</p>	<p>En disposición a los términos de referencia dados por la Autoridad de Licencias Ambientales o como en su abreviatura lo indica -ANLA- del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, y de acuerdo con las consideraciones necesarias contempladas en el presente Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación Parcial del PMAI de la Gerencia Sur para el Área Operativa Occidente – Polígono Occidente Norte, no se identificaron unidades sociales susceptibles de reasentamiento.</p> <p>Es importante considerar que la ubicación de las plataformas y/o infraestructura asociada al proyecto, será en las áreas en las que se identifique una menor restricción ambiental de acuerdo con la zonificación de manejo ambiental producto del presente estudio. Así pues, se deberán tener en cuenta las restricciones respecto a infraestructura social y/o de ser el caso, llevar a cabo las actividades que dispone la ley asociada a la negociación predial o si así se requiere el proceso de reasentamiento.</p> <p>En cuanto al proceso de reasentamiento, es importante aclarar que en caso de que llegue a presentarse, este aplica solo a comunidades NO étnicas.</p>

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.3.5 Paisaje

De manera general, el paisaje del área de influencia físico-biótica se encuentra asociado especialmente al desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas en contraste con zonas cuyos elementos se encuentran conservados, de manera que el paisaje y sus unidades son el resultado de la configuración espacial de estas actividades.

Es así como fueron identificadas 70 unidades de paisaje asociadas a las unidades geomorfológicas presentes en el área y a los tipos de cobertura identificados, las cuales fueron evaluadas según sus características.

En lo que respecta a la calidad visual del paisaje, se determinó que el 36,38% del área de influencia físico-biótica, equivalente a 14 unidades paisajísticas, se clasifican como singulares o de clase A, 23 unidades (57,43%) se aprecian como paisajes comunes o típicos, y las restantes 33 unidades (6,19%) son paisajes deteriorados o de clase C. De este modo, el paisaje se divide casi equitativamente entre paisajes singulares y paisajes comunes o típicos, donde los elementos mantienen condiciones estéticas de calidad y se entrelazan actividades humanas con áreas naturales.

En términos de visibilidad, el 11,68% del paisaje del área de influencia físico-biótica es visible en el plano inmediato, mientras que en el primer plano y el plano intermedio el 34,33% y 17,52% es visible respectivamente; así mismo, en el plano lejano tan sólo el 0,06% puede ser observado. Adicionalmente, se presentan áreas no visibles, correspondientes al 36,41% del área de influencia físico-biótica asociadas a la presencia del relieve como barrera visual y a la disposición de las vías en el área. Esta visibilidad se asocia a la ausencia de barreras visuales en las unidades de mayor intervención, así como a la disposición de las vías en el área, lo cual reduce el efecto del relieve sobre la visibilidad.

Respecto a la integridad escénica, las unidades evaluadas presentan cuatro grados: muy alto, moderado, bajo y muy bajo. La integridad muy baja se asocia a la presencia de elementos discordantes en las unidades asociadas a la localización de zonas urbanas, zonas industriales, e infraestructura asociada a la explotación de hidrocarburos. Los valores moderados se vinculan con elementos relacionados con las actividades agrícolas y ganaderas que requieren cierta infraestructura que no es dominante en el paisaje en las unidades de paisaje con pastos y cultivos y a la presencia de los oleoductos Churuyaco – Orito y Orito – Tumaco. De su lado la integridad muy alta corresponde a las unidades restantes, correspondientes al 3,28%, e indica áreas con alteraciones leves o inexistentes.

En cuanto a fragilidad visual, el 0,05% del área de influencia físico-biótica cuenta con una fragilidad visual alta y 60 unidades de paisaje poseen una fragilidad moderada (90,83%). Esto indica que estas unidades tienen una capacidad reducida para absorber elementos externos, por lo que cualquier intervención a gran escala deberá incluir medidas de gestión en las unidades evaluadas de esta forma.

En contraste, el 9,12% del área de influencia físico-biótica exhibe una fragilidad baja, ya que algunas de sus características posibilitan la integración visual de estos elementos externos. En consecuencia, se vuelven menos susceptibles y están menos expuestas a sufrir alteraciones debido a estas circunstancias.

Durante el análisis multitemporal, se evidenciaron las modificaciones en las unidades paisajísticas asociadas a la disminución de las áreas boscosas y al crecimiento de las áreas de cultivos permanentes. Además, se observó una potencial regeneración de los paisajes naturales como resultado del aumento de las coberturas de transición.

Finalmente, considerando la evaluación paisajística en términos de calidad, visibilidad, integridad y fragilidad, se puede establecer que el paisaje del área de influencia físico-biótica cuenta con condiciones escénicas tanto singulares como comunes en la región, donde se interrelacionan elementos de calidad alta como coberturas boscosas, ríos y zonas arenosas, junto con elementos antrópicos de menor valor escénico, los cuales están relacionados principalmente con las actividades tradicionales del área, junto con elementos vinculados a la explotación de hidrocarburos, que indican paisajes con alteraciones puntuales, y que poseen alta visibilidad, como consecuencia, se generan restricciones en la capacidad de ciertas unidades paisajísticas para mitigar los efectos que podrían surgir de la alteración de los elementos existentes o de la incorporación de elementos externos a este entorno.

0.4 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

El cruce del mapa de oferta ambiental con el mapa de aspectos legales y normativos, se obtiene el mapa de sensibilidad-importancia del área de influencia del proyecto del EIA Para La Modificación Parcial Del PMAI De La Gerencia Sur Para El Área Operativa Occidente – Polígono Occidente Norte el cual representa la zonificación ambiental del área de influencia del proyecto. Con base en la superposición de los máximos obtenidos en cada uno de los componentes y por ende en cada uno de los mapas intermedios (físico, biótico, socioeconómico, cultural y legal) se obtuvo el mapa síntesis.

De acuerdo con todos los análisis, criterios, categorías y calificaciones aplicadas en cada uno de los componentes ambientales considerados en todos los numerales anteriores, en se presenta la **Tabla 0-61** descripción de todas las áreas de interés mostradas en el mapa de Zonificación ambiental ver **Figura 0-29**.

Tabla 0-61 Zonificación Ambiental

CATEGORÍA	MEDIO	DESCRIPCION
Muy Alta	ABIOTICO	Esta categoría incluye las áreas que permanecen inundadas y se encuentra asociada a la presencia de lámina de agua, sin importar la época climática actual, tales como Quebrada Achote, Río Guamuez, Quebrada Agua Blanca. Estos cuerpos de agua presentan una alta capacidad para prestar servicio de regulación hídrica.
	BIOTICO	Los análisis de fragmentación y conectividad, permitieron establecer algunos ecosistemas boscosos (<i>Bosque de galería y/o ripario</i>) de mayor relevancia, debido a su funcionalidad como áreas para reproducción y alimentación de la fauna, teniendo en cuenta su ubicación en el área de influencia son determinantes para la conectividad de diversos fragmentos, permitiendo el establecimiento de corredores faunísticos, los cuales se califican como de sensibilidad muy alta por importancia para la fauna silvestre y la conservación de los bosques. Así mismo se incluyen dentro de esta categoría las coberturas correspondientes a humedales como Ciénagas, Lagunas y Ríos, la <i>Vegetación secundaria alta y Vegetación secundaria baja por la muy alta importancia y sensibilidad que presentan a procesos de fragmentación y conectividad</i> .
	SOCIO-ECONOMICO	Propiedades que cuentan con menos de 3 hectáreas Infraestructura utilizada para prestación de servicios sociales (educación, salud, recreación, deporte, cultura, así como prácticas y cultos religiosos, salones comunales). Respecto a la infraestructura de interés para las comunidades también se deben señalar sitios de captación de agua y en general de interés para los servicios públicos. (Ronda de Protección 100m) Aljibe (Ronda de Protección 100m) Jagüey (Ronda de Protección 30m)
	NORMATIVO	Zona de conservación de la Reserva de la Sociedad Civil (Dec1996/99) – EL PARAISO Áreas Forestales Protectoras - Productoras (Ley 2da de 1959) de la Amazonia 100 metros a lado y lado de ríos principales mayores de 30 metros promedio de cauce como: río Churuyaco y río Guamuez (PBOT Orito y PBOT Valle del Guamuez) Artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015 Decretos 2811/1974 Artículo 83 y Decreto 1449/1977 artículo 3º, se establece protección y conservación de los bosques en una faja no inferior a 30 metros de ancha, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no, y alrededor de los lagos o depósitos de agua

CATEGORÍA	MEDIO	DESCRIPCION	
Alta		Decreto 1449 de 1977 art 3º compilado en el Decreto 1076 de 2015, Artículo 2.2.1.1.18.2 numeral 1 establece como ronda de protección Los manantiales o nacedores se establece una ronda de protección de 100m Cien (100) metros de las casas de habitación	
	ABIOTICO	La categoría de estabilidad baja se localiza en los escarpes de las terrazas sub-recientes y recientes formadas por la dinámica aluvial del río Guamuez. Sistema de Acuífero aluvial (AQal) – A1 Sistema de Acuífero de Terraza (AQt) – A2 Los Acuíferos Superficiales de la quebrada El Azul y La Danta Se asocia a las zonas con alta susceptibilidad a la inundación, las cuales se localizan principalmente en las márgenes del cauce activo de la quebrada Agua Blanca, así como de los ríos Churuyaco y Guamuez. Estos terrenos inundables presentan por lo general pendientes menores al 7% (ligeramente planas a ligeramente inclinadas) y se relacionan a las subunidades geomorfológicas de plano de inundación y planicie aluvial confinada.	
	BIOTICO	Áreas que tienen una alta capacidad de generar u ofrecer servicios ambientales, por lo que ante cualquier alteración pone en riesgo el suministro o equilibrio del ecosistema en el corto plazo, entre las que se encuentran: Bosque fragmentado, vegetación secundaria alta y baja, <u>zonas arenosas naturales</u>	
	SOCIO-ECONOMICO	Destinación del suelo intensiva, asociada sobre todo a las unidades territoriales con concentración poblacional. Predios con tamaño entre 3 y 10 hectáreas localizados en las veredas de referencia. Áreas con una dependencia alta a los servicios ecosistémicos Unidades territoriales cuyas áreas son de difícil acceso. Concentración de viviendas en centros poblados. Haciendo referencia a las características en general de la unidad territorial Siberia en su totalidad	
	NORMATIVO	Zona de amortiguación y manejo especial - Reservas de la Sociedad Civil (Dec1996/99) – EL PARAISO Cien (100) metros de cualquier instalación industrial Cincuenta (50) metros de oleoductos y gasoductos Áreas de importancia estrategia microcuena abastecedora aferente a la Bocatoma del Río Guamuez y la microcuena abastecedora del río Yarumo. (Determinante Ambientales municipio de Orito Ficha 1.3.1.4, Resolución 1643 de 2019 CORPOAMAZONIA) Bosques Naturales identificado en el Área de Influencia Físico-Biótica Polígono Occidente Norte Determinantes Ambientales. Ficha Técnica 1.3.2.1. Municipio De Orito y Determinantes Ambientales. Ficha Técnica 1.3.2.1. Municipio Del Valle Del Guamuez	
	Media	ABIOTICO	Estas áreas corresponden a zonas con la categoría de estabilidad media se presenta distribuida en toda el área de influencia del componente de geología Los Acuíferos Superficiales de las cuencas río Acae, quebrada Achiote, NN 107, NN 109 y quebrada La Amarilla Áreas continuas de susceptibilidad media en las márgenes de algunos tributarios que confluyen en la margen izquierda del río Churuyaco (tal como la quebrada Agua Blanquita). Todos los suelos del área de estudio presentan limitaciones moderadas, debido a las altas pluviosidades, posibles encharcamientos, fertilidad moderada a baja, lo que causa que tengan una capacidad media para generar y ofrecer bienes y servicios, ya que requieren manejo para la implementación de algunos cultivos. Adicional las unidades cartográficas de suelo presentes en el área de estudio, por las características fisicoquímicas, tiene una moderada capacidad de soportar modificaciones e impactos, es decir estos suelos tiene una tolerancia media a la capacidad de recuperación en el mediano plazo, mediante la adopción de medidas de manejo.
		BIOTICO	<u>Las áreas con esta calificación media corresponden a Vegetación secundaria alta y Vegetación secundaria baja que presenta importancia por la función ecológica y por áreas con media importancia y sensibilidad por la conectividad y fragmentación que presentan. Estas áreas sirven de paso para la fauna silvestre y potencialmente se constituyen en áreas de anidación y alimentación para algunos grupos faunísticos.</u>
		SOCIO-ECONOMICO	En general las áreas de estas veredas se califican con una moderada capacidad para el ofrecimiento de bienes y servicios. Predios con tamaño entre 10 y 20 hectáreas localizados en las veredas de referencia Hay carencia respecto a la prestación de servicios públicos domiciliarios ya sea por calidad o por cobertura la cobertura para las unidades territoriales. Hay una dependencia media a los servicios ecosistémicos, si bien es cierto que hay un uso de servicios de aprovisionamiento no se depende del todo de estos

CATEGORÍA	MEDIO	DESCRIPCION
		Las condiciones de accesibilidad para las áreas de las unidades territoriales son aceptables
		Presencia de las Comunidad Indígena Orito-Siberia-Valle del Guamuez, perteneciente al Pueblo Pasto y Cabildo indígena Camentsá Biyá de Orito organizados en cabildos reconocidos de acuerdo con la normatividad por el Ministerio del Interior y que dieron lugar a los procesos de consulta previa
	NORMATIVO	Vegetación secundaria baja y alta son las Áreas Naturales Remanentes -ANR (Determinante Ambientales municipio de Orito Ficha 2.1.1, Resolución 1643 de 2019 CORPOAMAZONIA) y Áreas Naturales Remanentes -ANR (Determinante Ambientales municipio de Valle del Guamuez Ficha 2.1.1, Resolución 1651 de 2019 CORPOAMAZONIA)

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

Como se puede observar en la **Tabla 0-62** y **Figura 0-29**, la mayor parte (**50,84%**) del Área de Influencia Físico-Biótica del EIA para la modificación parcial del PMAI en el Área de Occidente – Polígono Occidente Norte, se encuentra dentro de la categoría de zonificación Muy Alta. El **43,75%** del área presenta una clasificación Alta y en menor proporción (**5,41%**) la categoría Media.

Tabla 0-62 Zonificación ambiental en el Área de Influencia Físico-Biótica del EIA para la modificación parcial del PMAI en el Área de Occidente – Polígono Occidente Norte

CATEGORÍA	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Media	<u>961,56</u>	<u>5,41</u>
Alta	<u>7776,33</u>	<u>43,75</u>
Muy Alta	<u>9035,89</u>	<u>50,84</u>
TOTAL	<u>17773,78</u>	<u>100</u>

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

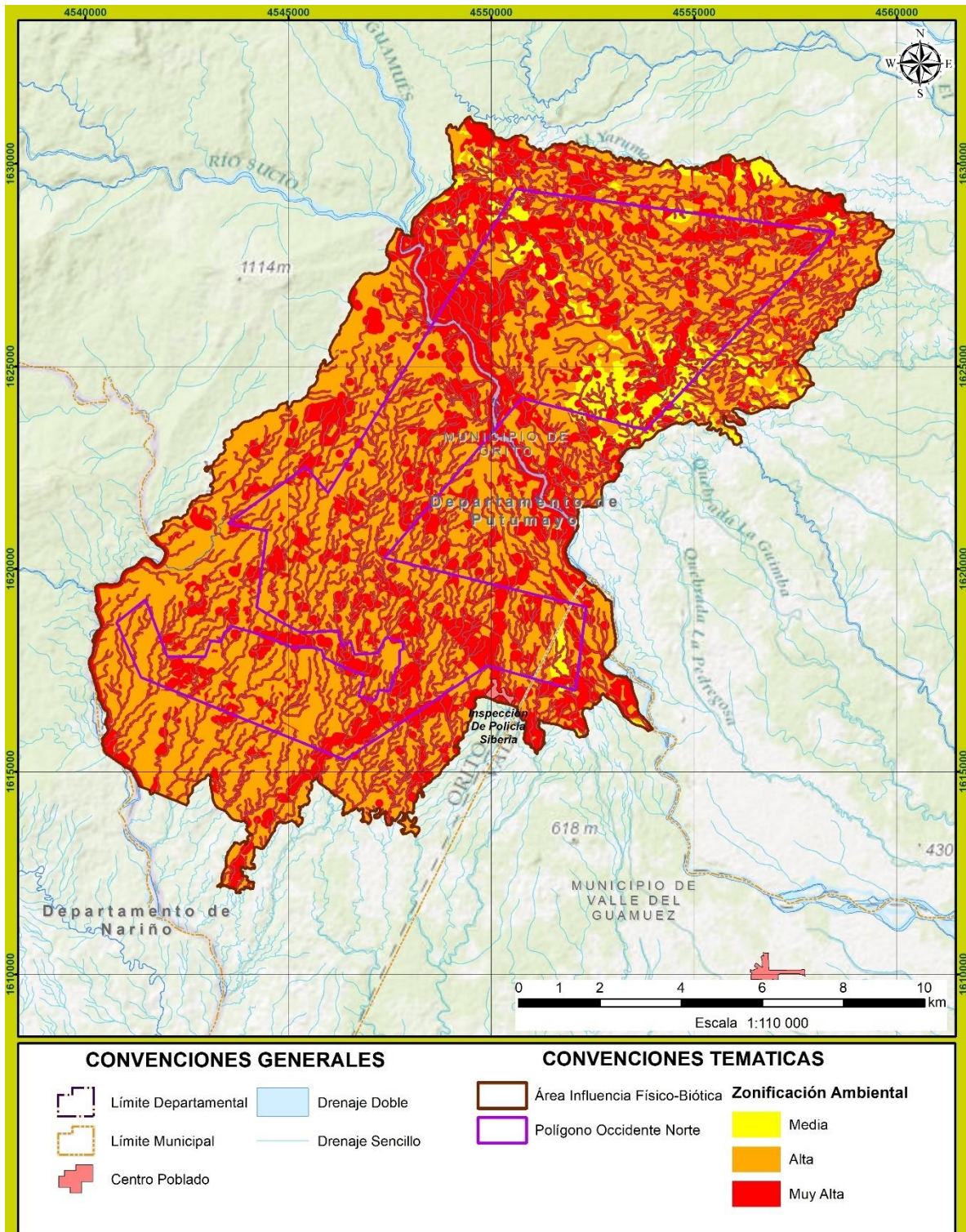


Figura 0-29 Zonificación Ambiental en el Área de Influencia Físico-Biótica del EIA para la modificación parcial del PMAI en el Área de Occidente – Polígono Occidente Norte

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.5 DEMANDA, USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES

El capítulo de Demanda, uso y aprovechamiento de recursos naturales del presente estudio, se realiza como parte de la solicitud de EIA para la Modificación Parcial del PMAI de la Gerencia Sur para el Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte para la ANLA y se encuentra estructurado bajo los lineamientos de los términos de referencia HI-TER-1-03 (2010) y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (2010) del MADS y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA.

En este numeral se presenta la información de los recursos naturales que demandarán las actividades del proyecto, los cuales se seguirán tramitando frente a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia. En la **Tabla 0-63** se presenta de forma resumida los aspectos que serán abordados en el presente capítulo de demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales en el marco del desarrollo del proyecto.

Tabla 0-63 Alternativas de recursos naturales planteadas para la modificación del EIA

COMPONENTE ASOCIADO	DESCRIPCIÓN										
Aguas superficiales	La ejecución de las actividades propias contempladas para el proyecto Polígono Occidente Norte requiere la captación del recurso hídrico superficial para el abastecimiento de agua de acuerdo con los caudales definidos en la Resolución 1129 del 06 de agosto de 2019 por CORPOAMAZONIA.										
						COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS 84		COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL			
	ID	INSTALACIÓN	VEREDA	NOMBRE FUENTE	CAUDAL OTORGADO (L/S)	OESTE	NORTE	ESTE	NORTE	RESOLUCIÓN	VIGENCIA
	CA P 1	Estación dos (Planta Guamez)	El Libano	Q. N.N	0.1	77°02'43,9"	00°38'13,9"	4549665,04	1628627,54	Resolución 1129 del 06 de agosto de 2019	5 años (2024)
	CA P 2	Batería Caribe	El Achioté	Q. La Bonita	0.2	76°59'53,6"	00°37'18,1"	4554938,29	1626906,37		
	CA P 3	Batería Churuyaco	Churuyaco	Q. El Azul	5.25	76°04'05,7"	00°32'25,8"	4547123,58	1617915,92		
	De ser necesario, con el fin de suplir los requerimientos de agua del proyecto, se evaluará la posibilidad de solicitar un nuevo punto de captación o modificar el caudal requerido de los existentes.										
	<ul style="list-style-type: none"> Compra de agua a terceros <p>Se contempla la compra de agua para uso industrial y doméstico a empresas o acueductos que cuenten con la autorización, disponibilidad y capacidad de abastecimiento</p>										
	<ul style="list-style-type: none"> Recolección de agua lluvia <p>Recolección de aguas lluvias a través de los canales instalados en los techos de las áreas administrativas y áreas operativas, el agua recogida es almacenada en tanques de almacenamiento con capacidad de 1000L elevados desde donde se suministra aguas para baños, lavamanos, limpieza de pisos, con un medidor de flujo para llevar el registro diario del consumo de aguas lluvias.</p>										
	La demanda hídrica del proyecto, considerando las diferentes actividades del proyecto, se muestra a continuación:										
ETAPAS Y ACTIVIDADES							AGUA DOMÉSTICA L/S	AGUA INDUSTRIAL L/S			
OBRAS CIVILES		Construcción y adecuación de vías					0,43	0,1			
		Construcción de locaciones y facilidades									
		Construcción de líneas de flujo					0,43	0,05			

COMPONENTE ASOCIADO	DESCRIPCIÓN																					
		Pruebas hidrostáticas por 1 km tubería 12" (volumen captado en un periodo de dos horas)	0,06	0,01																		
		Líneas eléctricas	0,12	0,05																		
	PERFORACIÓN	Perforación	0,40																			
	PRUEBAS DE PRODUCCIÓN	Pruebas de producción y trabajos en pozos	0,16		3																	
	DESMANTELAMIENTO, RESTAURACIÓN Y ABANDONO		0,11		0,09																	
Agua Subterránea	No se requiere el uso de concesión de agua subterránea. No obstante, dependiendo de las condiciones del proyecto y sus requerimientos hídricos, en dado caso se podrá tramitar ante CORPOAMAZONIA el Permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas, de modo que se encuentre la mejor opción para suplir las necesidades del proyecto.																					
Vertimiento	Cuerpo de agua	<ul style="list-style-type: none"> No se solicitarán nuevos puntos de vertimiento ante la autoridad ambiental Vertimiento sobre cuerpo de agua superficial en cumplimiento de la Resolución 1129 del 6 de agosto de 2019 CORPOAMAZONIA 	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">FUENTE DE VERTIMIENTO</th> <th rowspan="2">CAUDAL OTORGADO (L/S)</th> <th colspan="2">COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS 84</th> <th colspan="2">COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL</th> </tr> <tr> <th>OESTE</th> <th>NORTE</th> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Quebrada La Bonita</td> <td>5,5</td> <td>76°59'40,00"</td> <td>00°37'18.00"</td> <td>4555359,51</td> <td>1626903,29</td> </tr> </tbody> </table>				FUENTE DE VERTIMIENTO	CAUDAL OTORGADO (L/S)	COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS 84		COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		OESTE	NORTE	ESTE	NORTE	Quebrada La Bonita	5,5	76°59'40,00"	00°37'18.00"	4555359,51	1626903,29
	FUENTE DE VERTIMIENTO	CAUDAL OTORGADO (L/S)	COORDENADAS GEOGRÁFICAS WGS 84		COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL																	
			OESTE	NORTE	ESTE	NORTE																
	Quebrada La Bonita	5,5	76°59'40,00"	00°37'18.00"	4555359,51	1626903,29																
Reinyección Disposal	<ul style="list-style-type: none"> <u>Las formaciones que se utilizarán para disposición de agua serán las formaciones Caballos, Villeta y Pepino, cuya estratigrafía y condiciones hidráulicas de las unidades inyectoras para disposal, se presentaron en el numeral anterior.</u> <u>El caudal de inyección de agua estimado será de hasta 10000 BWPD para el proyecto, los cuales se podrán disponer de acuerdo con las necesidades del proyecto en un pozo o varios pozos sin sobre pasar el caudal total de 10000 BWPD. En el caso de la inyección de gas, el máximo caudal de gas esperado para la inyección es 8 MSCFD, para el cual se cumplirán los mismos parámetros de inyección en una o varios pozos, de acuerdo con las necesidades del proyecto.</u> <u>De acuerdo con el análisis del Modelo hidrogeológico conceptual, el riesgo absoluto o de condiciones geológicas es bajo y el riesgo relativo u operacional es bajo, por lo que el riesgo total de afectación a la calidad del agua de los acuíferos por el proceso de inyección para recobro y disposal en el área de Occidente Norte, se considera bajo, dado que las características de las diferentes formaciones en el área, destacando la continuidad de las mismas en la extensión del proyecto, lo cual garantiza la presencia de los sellos verticales y minimiza la posibilidad de contaminación de los acuíferos superficiales. Se pone en realce la continuidad lateral de las barreras hidráulicas asociadas a las formaciones Rumiyaco y Orteguaza que suman un espesor de más de 1200 metros. Además Se pone en realce que en el área de interés, el grupo Orito se encuentra enmascarada parcialmente en algunos sectores por depósitos del Holoceno reciente representados por numerosos depósitos fluviales, conformados por gravas, arenas y limos asociados con terrazas y abanicos aluviales de los ríos principales y los sistemas de fallas identificadas por las líneas sísmicas no afectan la integridad del sello estratigráfico Orteguaza por lo que son fallas paleógenas inactivas que sirven de trampas estructurales en el campo para la acumulación del hidrocarburo en el área.</u> 																					
Recirculación	<ul style="list-style-type: none"> Otra alternativa para el manejo y disposición final de las aguas industriales es la recirculación del agua de producción con fines de recobro a fin de mantener la presión en la formación, la recuperación secundaria se realiza cuando un fluido externo, como agua o gas, se inyecta en el yacimiento a través de pozos de inyección ubicados en la roca que tengan comunicación de fluidos con los pozos productores. El propósito de la recuperación secundaria es mantener la presión del yacimiento y desplazar los hidrocarburos hacia el pozo. La reinyección de aguas residuales industriales / producción en el Área Operativa Occidente Polígono Occidente Norte, con fines de recobro, encaja dentro del proceso de recirculación descrito por la Resolución 1256 del 23 de noviembre de 2021, por 																					

COMPONENTE ASOCIADO	DESCRIPCIÓN																								
	<p>la cual se reglamenta el uso de las aguas residuales y se adoptan otras disposiciones- Recirculación: es el uso de las Aguas Residuales en operaciones y procesos unitarios dentro de la misma actividad económica que las genera y por parte del mismo Usuario Generador, sin que exista contacto con el suelo al momento de su uso, salvo cuando se trate de suelo de soporte de infraestructura, que es el suelo en el cual se localiza infraestructura de la actividad económica, esto es, las edificaciones operativas, de almacenamiento de fluidos y sólidos, de insumos y materias primas, vías y locaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ De igual forma bajo este mismo concepto se realizará la recirculación de las aguas residuales industriales previamente tratadas, para el control de material particulado, a través de la humectación de las vías utilizadas por el proyecto que son consideradas dentro de la categoría de suelos de soporte de infraestructura. <p>Entrega a terceros y/o a estaciones de Ecopetrol S.A.</p> <p>Volúmenes parciales o totales de las aguas residuales domésticas y/o aguas residuales no domésticas (ARnD) tratadas generadas de las actividades del Polígono Occidente Norte; podrán entregarse para su tratamiento y/o disposición final a terceros debidamente autorizados. Para optar por esta alternativa, ECOPETROL se asegurará previamente, de que la(s) empresa(s) con la(s) que se formalice este tipo de acuerdo(s) cuenten con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Licencia(s) o permiso(s) de autorización vigentes para realizar estas actividades, los cuales hayan sido otorgados por autoridades ambientales competentes. • La capacidad de recibo, disposición e infraestructura adecuada para la disposición. • Altos estándares de HSE verificables. 																								
<p>Ocupación de cauce</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto se tiene la necesidad de realizar la construcción de vías de acceso a las plataformas y líneas de flujo, así como la adecuación de vías existentes, los cuales implican cruces especiales sobre cuerpos de agua; por consiguiente, se requiere la solicitud de ocupaciones de cauce las cuales se encuentran distribuidos dentro del área de influencia. Se contempla la construcción de obras hidráulicas que permitan el flujo normal de los cuerpos de agua como drenajes, caños, ríos entre otros.</p> <p>Para determinar las ocupaciones de cauce se parte del estudio detallado de las obras a utilizar, las cuales comprenden alcantarillas sencillas, alcantarillas dobles y múltiples, Box Coulvert, bateas y puentes (Capítulo 2), su localización e información y diseños de detalle, se presentarán ante la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia. – CORPOAMAZONIA para obtener el correspondiente permiso de ocupación de cauces.</p> <p>Para la construcción de cada obra de drenaje requerida se considerará el caudal pico que por la corriente atraviese en un periodo de retorno determinado, como se observa en la Tabla 0-64.</p> <p style="text-align: center;">Tabla 0-64 Periodos de retorno para el diseño en obras de drenaje vial</p> <table border="1" data-bbox="427 1266 1341 1438"> <thead> <tr> <th>TIPO DE OBRA</th> <th>PERIODO DE RETORNO (AÑOS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alcantarilla De 0.90 m de diámetro</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Alcantarillas mayores a 0.90 m de diámetro</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Puentes menores (luz menos a 10 m)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Puentes de luz mayor o igual a 10 m y menor a 50 m</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Puentes de luz mayor o igual a 50 m</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: INVIAS, 2009³³</i></p> <p>Considerando el caudal pico, en la Tabla 0-65 se consideran las obras de drenaje que deberían construirse.</p> <p style="text-align: center;">Tabla 0-65 Obras de drenaje de acuerdo con el caudal pico</p> <table border="1" data-bbox="480 1560 1287 1732"> <thead> <tr> <th>TIPO DE OBRA</th> <th>CAUDAL PICO (m³/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alcantarilla De 0.90 m de diámetro</td> <td>< 1</td> </tr> <tr> <td>Alcantarillas de hasta 3 tubos de 0.90 m</td> <td>1 - 2</td> </tr> <tr> <td>Alcantarillas de hasta 8 tubos de 0.90 m o Box Coulvert</td> <td>2 - 5</td> </tr> <tr> <td>Box Coulvert de tabiques o pontón</td> <td>5 - 15</td> </tr> <tr> <td>Puentes de una luz</td> <td>>15</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: ETSA S.A.S., 2022</i></p>	TIPO DE OBRA	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)	Alcantarilla De 0.90 m de diámetro	10	Alcantarillas mayores a 0.90 m de diámetro	20	Puentes menores (luz menos a 10 m)	25	Puentes de luz mayor o igual a 10 m y menor a 50 m	50	Puentes de luz mayor o igual a 50 m	100	TIPO DE OBRA	CAUDAL PICO (m³/s)	Alcantarilla De 0.90 m de diámetro	< 1	Alcantarillas de hasta 3 tubos de 0.90 m	1 - 2	Alcantarillas de hasta 8 tubos de 0.90 m o Box Coulvert	2 - 5	Box Coulvert de tabiques o pontón	5 - 15	Puentes de una luz	>15
TIPO DE OBRA	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)																								
Alcantarilla De 0.90 m de diámetro	10																								
Alcantarillas mayores a 0.90 m de diámetro	20																								
Puentes menores (luz menos a 10 m)	25																								
Puentes de luz mayor o igual a 10 m y menor a 50 m	50																								
Puentes de luz mayor o igual a 50 m	100																								
TIPO DE OBRA	CAUDAL PICO (m³/s)																								
Alcantarilla De 0.90 m de diámetro	< 1																								
Alcantarillas de hasta 3 tubos de 0.90 m	1 - 2																								
Alcantarillas de hasta 8 tubos de 0.90 m o Box Coulvert	2 - 5																								
Box Coulvert de tabiques o pontón	5 - 15																								
Puentes de una luz	>15																								
<p>Materiales de construcción</p>	<p>Se realizará la compra de materiales de construcción a terceros ubicados en los municipios del área de influencia o alrededores, que cuenten con los respectivos títulos mineros y licencias ambientales vigentes, acorde a las solicitudes propias del cliente, con el fin de dar cumplimiento con los requisitos establecidos</p>																								

33 INVIAS. Manual de drenaje para carreteras. Diciembre, 2009

COMPONENTE ASOCIADO	DESCRIPCIÓN																																				
Aprovechamiento forestal	por la ley para la explotación de materiales pétreos durante la construcción y operación de las etapas o estrategias de desarrollo para el polígono de Occidente Norte.																																				
	Para determinar los volúmenes de aprovechamiento forestal total y comercial requeridos, para las estrategias de desarrollo se consideró en primera instancia la infraestructura proyectada, así como adecuaciones y ampliaciones de la infraestructura existente y la representatividad o porcentaje de ocupación de cada cobertura.																																				
	Posteriormente se calculó el área de intervención tomando en cuenta la zonificación de manejo que impone áreas de exclusión que ofrecen una muy alta sensibilidad ambiental y/o social que pueden ser intervenidas por actividades o proyectos lineales, referentes a tendido, operación y mantenimiento de líneas de transmisión eléctrica; construcción, operación y/o mantenimiento de líneas de flujo, construcción y adecuación de vías; áreas de intervención con restricción se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y etapas del proyecto y con la sensibilidad socio-ambiental de la zona y área de intervención donde se puede desarrollar el proyecto sin restricciones, con un manejo ambiental acorde con las actividades y etapas de este, dadas las características ambientales, sociales y legales del área, las cuales presentan sensibilidad ambiental baja e importancia baja.																																				
	El volumen calculado para las coberturas de <i>bosque de galería</i> , bosque fragmentado, vegetación secundaria alta y baja, pastos arbolados, pastos limpios y enmalezados, es el insumo final para el cálculo del aprovechamiento forestal del cual se solicitará autorización a CORPOAMAZONIA. No está permitido que dentro de la zona de servidumbre se dé la siembra o crecimiento natural de árboles o arbustos que con el transcurrir del tiempo comprometan la distancia de seguridad y se constituyan en un peligro para las personas o afecten la confiabilidad de la línea.																																				
	Tabla 0-66 Áreas a intervenir por estrategias de desarrollo																																				
	Área intervención total																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th><u>Área máxima de afectación por obras, adecuaciones y ampliaciones</u></th> <th><u>Cantidad</u></th> <th><u>Área total máxima (Has)</u></th> <th><u>Observaciones</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>Construcción de vías</u></td> <td><u>20 Km</u></td> <td><u>24</u></td> <td><u>DDV 12 metros</u></td> </tr> <tr> <td><u>Adecuación de vías</u></td> <td><u>47,21 km</u></td> <td><u>18,88</u></td> <td><u>4 m DDV</u></td> </tr> <tr> <td><u>Líneas de flujo</u></td> <td><u>100 Km</u></td> <td><u>90</u></td> <td><u>Tubería de 12", DDV 9 metros</u></td> </tr> <tr> <td><u>Red eléctrica</u></td> <td><u>60 Km</u></td> <td><u>24</u></td> <td><u>20*20</u></td> </tr> <tr> <td><u>Locaciones nuevas</u></td> <td><u>10</u></td> <td><u>50</u></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><u>Ampliación locaciones existentes</u></td> <td>-</td> <td><u>3,82</u></td> <td><u>Ampliaciones hasta un máximo de 5 has cada una</u></td> </tr> <tr> <td><u>Construcción de ZODMES con áreas aproximadas de 1,4 ha.</u></td> <td><u>5</u></td> <td><u>7</u></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><u>Total área infraestructura proyectada, adecuaciones y ampliaciones</u></td> <td></td> <td><u>217,70</u></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	<u>Área máxima de afectación por obras, adecuaciones y ampliaciones</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Área total máxima (Has)</u>	<u>Observaciones</u>	<u>Construcción de vías</u>	<u>20 Km</u>	<u>24</u>	<u>DDV 12 metros</u>	<u>Adecuación de vías</u>	<u>47,21 km</u>	<u>18,88</u>	<u>4 m DDV</u>	<u>Líneas de flujo</u>	<u>100 Km</u>	<u>90</u>	<u>Tubería de 12", DDV 9 metros</u>	<u>Red eléctrica</u>	<u>60 Km</u>	<u>24</u>	<u>20*20</u>	<u>Locaciones nuevas</u>	<u>10</u>	<u>50</u>	-	<u>Ampliación locaciones existentes</u>	-	<u>3,82</u>	<u>Ampliaciones hasta un máximo de 5 has cada una</u>	<u>Construcción de ZODMES con áreas aproximadas de 1,4 ha.</u>	<u>5</u>	<u>7</u>	-	<u>Total área infraestructura proyectada, adecuaciones y ampliaciones</u>		<u>217,70</u>	
	<u>Área máxima de afectación por obras, adecuaciones y ampliaciones</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Área total máxima (Has)</u>	<u>Observaciones</u>																																	
	<u>Construcción de vías</u>	<u>20 Km</u>	<u>24</u>	<u>DDV 12 metros</u>																																	
	<u>Adecuación de vías</u>	<u>47,21 km</u>	<u>18,88</u>	<u>4 m DDV</u>																																	
<u>Líneas de flujo</u>	<u>100 Km</u>	<u>90</u>	<u>Tubería de 12", DDV 9 metros</u>																																		
<u>Red eléctrica</u>	<u>60 Km</u>	<u>24</u>	<u>20*20</u>																																		
<u>Locaciones nuevas</u>	<u>10</u>	<u>50</u>	-																																		
<u>Ampliación locaciones existentes</u>	-	<u>3,82</u>	<u>Ampliaciones hasta un máximo de 5 has cada una</u>																																		
<u>Construcción de ZODMES con áreas aproximadas de 1,4 ha.</u>	<u>5</u>	<u>7</u>	-																																		
<u>Total área infraestructura proyectada, adecuaciones y ampliaciones</u>		<u>217,70</u>																																			
Fuente: ETSA S.A.S., 2022																																					
En la Tabla 0-67 relaciona el volumen total y comercial de aprovechamiento forestal por las obras lineales y puntuales para el desarrollo del Polígono Occidente Norte, se estima que se debe solicitar autorización de aprovechamiento forestal en un volumen total de <u>10400,93 m³</u> y <u>comercial de 6931,67 m³</u> a CORPOAMAZONIA.																																					
Tabla 0-67 Volumen total y comercial – Solicitud de Autorización CORPOAMAZONIA																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th><u>Ecosistema</u></th> <th><u>Área intervención</u></th> <th><u>Vol total (m3)</u></th> <th><u>Vol comercial(m3)</u></th> <th><u>Biomasa Kg</u></th> <th><u>Carbono Kg</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Piedemonte Amazonas</u></td> <td><u>0,07</u></td> <td><u>41,51</u></td> <td><u>24,72</u></td> <td><u>26588,61</u></td> <td><u>13294,31</u></td> </tr> <tr> <td><u>Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</u></td> <td><u>2,76</u></td> <td><u>1409,22</u></td> <td><u>927,72</u></td> <td><u>867618,05</u></td> <td><u>433809,02</u></td> </tr> <tr> <td><u>Bosque fragmentado del Helobioma Piedemonte Amazonas</u></td> <td><u>0,04</u></td> <td><u>20,67</u></td> <td><u>13,65</u></td> <td><u>12579,79</u></td> <td><u>6289,90</u></td> </tr> </tbody> </table>	<u>Ecosistema</u>	<u>Área intervención</u>	<u>Vol total (m3)</u>	<u>Vol comercial(m3)</u>	<u>Biomasa Kg</u>	<u>Carbono Kg</u>	<u>Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,07</u>	<u>41,51</u>	<u>24,72</u>	<u>26588,61</u>	<u>13294,31</u>	<u>Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>2,76</u>	<u>1409,22</u>	<u>927,72</u>	<u>867618,05</u>	<u>433809,02</u>	<u>Bosque fragmentado del Helobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,04</u>	<u>20,67</u>	<u>13,65</u>	<u>12579,79</u>	<u>6289,90</u>													
<u>Ecosistema</u>	<u>Área intervención</u>	<u>Vol total (m3)</u>	<u>Vol comercial(m3)</u>	<u>Biomasa Kg</u>	<u>Carbono Kg</u>																																
<u>Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,07</u>	<u>41,51</u>	<u>24,72</u>	<u>26588,61</u>	<u>13294,31</u>																																
<u>Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>2,76</u>	<u>1409,22</u>	<u>927,72</u>	<u>867618,05</u>	<u>433809,02</u>																																
<u>Bosque fragmentado del Helobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,04</u>	<u>20,67</u>	<u>13,65</u>	<u>12579,79</u>	<u>6289,90</u>																																

COMPONENTE ASOCIADO	DESCRIPCIÓN					
	<u>Bosque fragmentado del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>5,71</u>	<u>3361,78</u>	<u>2069,65</u>	<u>2243867,20</u>	<u>1121933,60</u>
	<u>Pastos arbolados del Helobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,00</u>	<u>0,01</u>	<u>0,00</u>	<u>6,74</u>	<u>3,37</u>
	<u>Pastos arbolados del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>15,95</u>	<u>669,85</u>	<u>448,70</u>	<u>494170,61</u>	<u>247085,30</u>
	<u>Pastos enmalezados del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>25,69</u>	<u>486,74</u>	<u>327,78</u>	<u>416490,99</u>	<u>208245,50</u>
	<u>Pastos limpios del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>54,83</u>	<u>1038,88</u>	<u>699,60</u>	<u>888936,78</u>	<u>444468,39</u>
	<u>Vegetación secundaria alta del Helobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,03</u>	<u>12,93</u>	<u>8,81</u>	<u>7504,69</u>	<u>3752,34</u>
	<u>Vegetación secundaria alta del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>5,94</u>	<u>2922,03</u>	<u>2095,67</u>	<u>1656182,23</u>	<u>828091,11</u>
	<u>Vegetación secundaria baja del Helobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,01</u>	<u>1,00</u>	<u>0,66</u>	<u>756,09</u>	<u>378,04</u>
	<u>Vegetación secundaria baja del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>2,80</u>	<u>436,31</u>	<u>314,69</u>	<u>309431,32</u>	<u>154715,66</u>
	Total. general	113,82	10400,93	6931,67	6924133,10	3462066,55
<i>Fuente: ETSA S.A.S., 2022</i>						
Emisiones atmosféricas y ruido	Actualmente se cuenta con permiso para Emisiones atmosféricas otorgado a Ecopetrol S.A, Gerencia Regional Sur, para sus instalaciones en el departamento de Putumayo, entre ellas la Batería Caribe; dicho permiso fue emitido por la Resolución 0773 el 14 de Septiembre de 1999, el cual tuvo prorrogas por cinco años con la Resolución 1250 de 2007, por cinco años más mediante la Resolución 0144 del 28 de Febrero de 2013, y renovada nuevamente por otros cinco años con la Resolución 0389 del 02 de abril de 2018, con el cual se trabaja actualmente en la Batería Caribe, hasta Febrero de 2023. En caso de requerirse se evaluará la necesidad de tramitar otro permiso correspondiente de emisiones ante la autoridad ambiental CORPOAMAZONIA y una vez vencido el vigente se tramitará su renovación.					
Residuos sólidos	El manejo y disposición de residuos sólidos generados en el área operativa Occidente Polígono Occidente Norte, se realizará bajo los parámetros establecidos en la estrategia de Economía Circular, enmarcada en la Guía para el Manejo Integral de Residuos en Ecopetrol S.A. de la Gerencia de Gestión Ambiental y Relacionamiento/2020 (Anexo I. Componente ambiental/C.1. Guía residuos sólidos), a través de su Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, y la normatividad ambiental vigente.					

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.6 EVALUACIÓN AMBIENTAL

En este capítulo se presenta la identificación y evaluación de impactos ambientales presentes tanto en el escenario con y sin proyecto, considerando la caracterización del medio físico, biótico y socioeconómico del área de influencia, y de esta forma analizar los posibles impactos a generar para las nuevas actividades del proyecto

La metodología empleada para la identificación y valoración de los impactos ambientales sin y con proyecto para el área operativa Occidente – polígono Occidente Norte, se basa en la “Guía para la elaboración de estudios ambientales Anexo 2. Identificación y evaluación de impactos ambientales” (ECOPETROL S.A., 2015) (Ver **Anexo H.1.2. Guía Eva_Imp_Amb**). Este método se fundamenta

en el propuesto por (Fernandez, 2010), para efectos de establecer lo que se ha denominado Importancia Ambiental del Impacto, la cual se interrelaciona con la matriz RAM (Risk Assessment Matrix), con el fin de determinar la Significancia Ambiental (fundamentada en la probabilidad de la ocurrencia que presente cada impacto). Dicha metodología ha sido conceptualizada, adaptada y aplicada por ECOPETROL S.A. para las evaluaciones ambientales de proyectos de la industria de los hidrocarburos, definiendo, el grado de Significancia Ambiental de los impactos ambientales, de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia de los impactos.

0.6.1 Identificación de impactos con la comunidad

Los talleres de identificación de impactos se llevaron a cabo con las diecisiete comunidades del área Occidente Norte entre el 16 de julio y el 02 de agosto de 2021. A partir de las actividades del proyecto, consideradas como factores potenciales de la generación de impactos, las comunidades hicieron el ejercicio de identificar los impactos que se podrían generar en los diferentes medios ambientales. Por grupos de trabajo y orientados con un profesional, se identificaron tanto impactos negativos como positivos, junto con las posibles medidas de manejo ambientales y social a implementar.

En los resultados del taller sobresalen los impactos asociados a la contaminación de agua, suelos y aire, así como también, afectaciones a las vías, resumiendo de manera general parte de la percepción actual y de las condiciones o impactos en el escenario a futuro por parte de la comunidad.

Como varias comunidades refirieron los mismos impactos, la **Tabla 0-68** relaciona los impactos identificados por el equipo consultor homologados con los que identificaron las comunidades en los talleres. El ejercicio completo realizado en los talleres se presenta en el Capítulo 3.4.1 Lineamientos de participación y el **Anexo C. \Taller de identificación de impactos**.

Tabla 0-68 Identificación de impactos escenario futuro en la comunidad -Homologación

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTOS CON PROYECTO	ID DEL IMPACTO
ABIÓTICO	Geomorfología	Morfología/morfometría	Cambio en las geoformas del terreno	IMP_ABI_1
	Suelos	Propiedades del Suelo	Cambio en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	IMP_ABI_2
		Uso actual del suelo	Cambio en la capacidad productiva del suelo	IMP_ABI_3
		Uso actual del suelo	Alteración del uso del suelo	IMP_ABI_4
	Hidrología	Oferta del recurso hídrico superficial	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico superficial	IMP_ABI_5
		Hidromorfología y dinámica fluvial	Cambio en la dinámica hidromorfológica del sistema fluvial y/o sedimentológico	IMP_ABI_6
	Calidad del agua superficial		Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial	IMP_ABI_7
	Hidrogeología	Calidad del agua subterránea	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	IMP_ABI_8
		Oferta del recurso hídrico subterráneo	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	IMP_ABI_9
	Geotecnia	Morfodinámica	Cambio en la susceptibilidad a la generación de procesos erosivos	IMP_ABI_10
			Cambio en la estabilidad del terreno	IMP_ABI_11
	Atmósfera	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	IMP_ABI_12
		Calidad del aire	Generación de olores ofensivos	IMP_ABI_13
		Nivel de radiación	Alteración en los niveles de radiación	IMP_ABI_14
	BIÓTICO	Ecosistemas Terrestres	Flora	Alteración de la estructura y composición florística
Alteración a cobertura vegetal				IMP_BIO_2

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTOS CON PROYECTO	ID DEL IMPACTO
		Fauna Silvestre	Modificación de hábitats de la fauna silvestre	IMP_BIO_3
	Ecosistemas Acuáticos	Recursos Hidrobiológicos	Modificación de la estructura y/o distribución espacial del recurso hidrobiológico	IMP_BIO_4
			Cambio en la calidad del hábitat	IMP_BIO_5
PAISAJE		Calidad y fragilidad visual	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	IMP_PAI_1
SOCIOECONÓMICO	Dimensión Demográfica	Dinámica Poblacional	Cambio en la estructura de la población por inmigración	IMP_SOC_1
	Dimensión Espacial	Servicios públicos domiciliarios y sociales	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales	IMP_SOC_2
		Tránsito vial	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	IMP_SOC_3
	Dimensión Económica	Mercado laboral	Cambio en las características del mercado laboral	IMP_SOC_4
		Valor y uso de la tierra	Incremento o disminución del valor de la tierra	IMP_SOC_5
		Economía Local	Cambio en las actividades productivas del sector primario	IMP_SOC_6
		Economía Local	Incremento o disminución del desarrollo económico	IMP_SOC_7
	Dimensión Cultural	Uso y manejo del entorno	Cambio en las tradiciones y costumbres	IMP_SOC_8
			Generación de expectativas en la población	IMP_SOC_9
			Generación y/o alteración de conflictos sociales	IMP_SOC_10
	Dimensión Político - Organizativa	Gestión institucional y organizativa	Cambio en la capacidad de organización comunitaria	IMP_SOC_11
		Actores Sociales	Modificación en las relaciones interinstitucionales	IMP_SOC_12
	Población para reasentar	Unidades sociales	Reasentamiento de población	IMP_SOC_13

Fuente: ETSA S.A.S., 2022.

Durante este proceso algunos impactos que fueron asociados a unas actividades como generación de empleo, se centralizaron en la actividad de “Contratación y capacitación de personal, contratación bienes y servicios” y asociado al impacto de “Cambio en las características del mercado laboral”. Situación similar se presenta en la generación de polvo, ruido y contaminación del aire, identificados en varias actividades y que se asocian principalmente a las actividades de operación de maquinaria y equipos; siendo en muchos casos durante el proceso de evaluación final, identificados y evaluados bajo esta actividad, casos como estos fueron identificados en algunas interacciones actividad-impacto, que, si bien fueron identificados en la comunidad, para el proceso de evaluación ambiental la identificación final tiene a consideración la no sobre valoración de un impacto en una actividad que ya ha sido considerada en otra.

Dentro de la identificación por parte de la comunidad arrojó impactos como accidentabilidad laboral e impactos como afectación a la salud y/o generación de enfermedades. En el primer caso, se considera que la accidentabilidad laboral es un tema que va más allá de la generación de un impacto al medio físico, biótico y socioeconómico, y que es tratado más como un evento contingente desde el punto de vista del análisis de riesgos.

Po otro lado, no se considera en el proceso de evaluación ambiental, más se tiene en cuenta en el Capítulo 9. Plan de Contingencia, donde se hace el análisis de riesgos y las acciones a considerar para la atención de este tipo de amenazas endógenas. En el segundo caso, la afectación a la salud y/o la generación de enfermedades, son situaciones en las cuales no es posible establecer con exactitud el grado de afectación y la certeza de la fuente de generación por ser un impacto secundario

y que depende del tipo y del grado de exposición al foco infeccioso; de esta forma, para el proceso de evaluación ambiental la afectación a la salud y/o la generación de enfermedades se podría asociar a impactos como Alteración de las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua superficial, Alteración en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo, cambio en la concentración de material particulado y cambio en la concentración de gases, que a la vez podrían detonar otros impactos como la generación de conflictos, por la manifestación de estos impactos, y que posiblemente los pobladores podrían asociarlos a focos infecciosos sin la certeza del origen de dicha situación.

0.6.2 Análisis de resultados

Para la presente modificación, se definieron en total **55** estrategias de desarrollo para el Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte, las cuales al analizarse desde el punto de vista de la alteraciones, cambios o modificaciones sobre los diferentes componentes ambientales se obtuvo que podrían generar **220** interacciones de carácter negativo y **35** de carácter benéfico, para un total de **255** interrelaciones a partir del cruce con **34** impactos.

Para el medio abiótico se identificaron **15** impactos los cuales al cruzarse con las actividades del proyecto arrojaron **142** interacciones entre negativas y positivas. Para el componente biótico se identificaron **5** impactos los cuales al cruzarse con las actividades del proyecto arrojaron un total de **50** interacciones, para el componente de paisaje se identificó 1 impacto el cual al cruzarse con las actividades del proyecto arrojó **28** interacciones negativas y positivas y finalmente para el componente socioeconómico y cultural se identificaron **13** impactos que al cruzarse con las actividades del proyecto arrojaron **35** interacciones.(ver **Figura 0-30**).

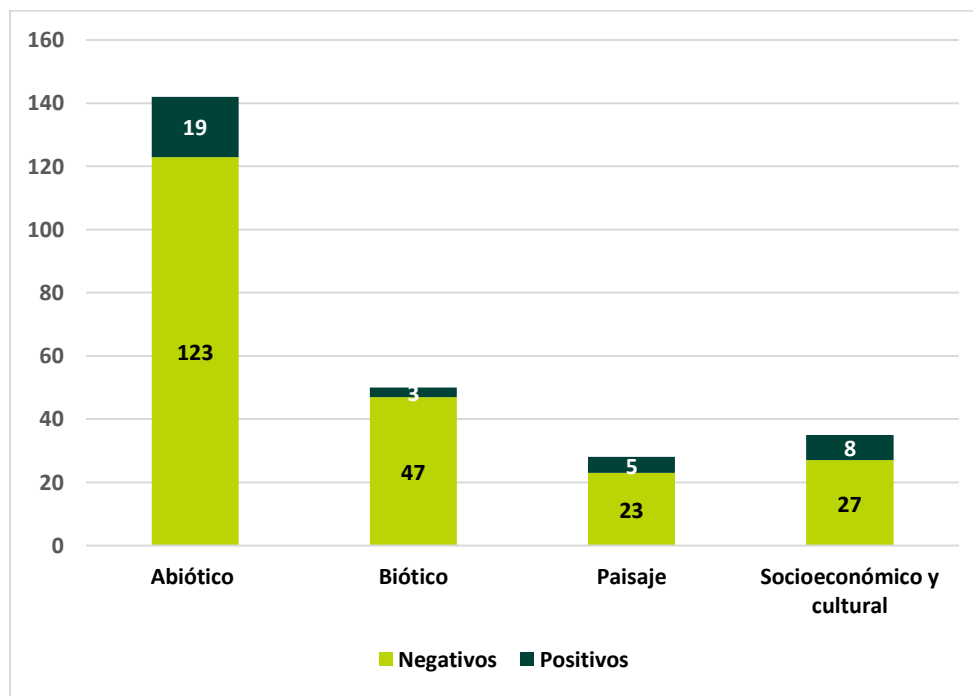


Figura 0-30 Número de interacciones de carácter positivo y negativo en cada medio

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

Igualmente, en la **Figura 0-31** se puede observar que del total de las **255** interacciones, el desarrollo de las actividades planteadas para Polígono Occidente Norte, inciden más sobre el medio abiótico representando el **56%**, seguido del medio biótico con el **19%**, posteriormente el medio socioeconómico **14%** de las interacción y en menor cantidad con el **11%** para el componente paisaje,

no obstante para paisaje se identificó solo un impacto, a diferencia del medio abiótico donde se identificaron 15 impactos.

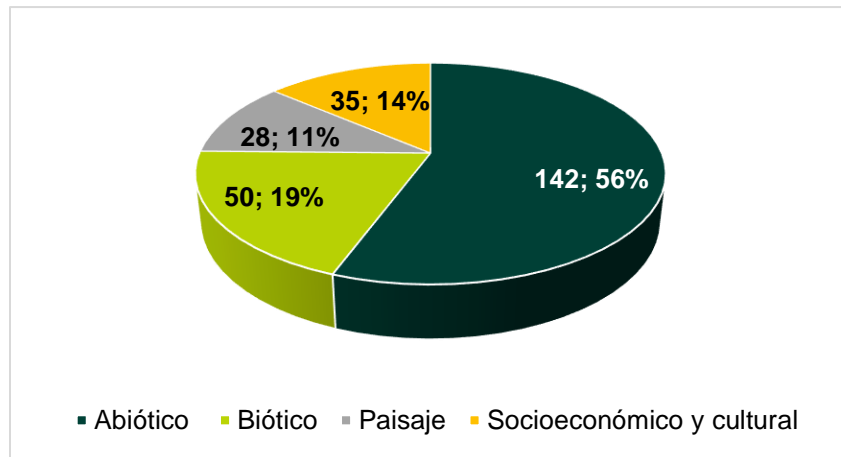


Figura 0-31 Porcentaje de interacciones generadas por medio

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

En cuanto a las etapas donde se presentan la mayor cantidad de interacciones con los diferentes medios, está la etapa Constructiva con **103** interacciones negativas relacionadas principalmente con Obras Civiles (Vías, plataformas, facilidades, líneas de flujo, líneas eléctricas, zodmes), donde las actividades de: Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos) Construcción y/o adecuación de ZODME y/o Áreas para el acopio y manejo de cortes de perforación y la Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote arroja la mayor cantidad de cruces de todo el proyecto (**14 a 12** interacciones negativas). En la etapa donde se generan la mayor cantidad de interacciones positivas (**27 interacciones**) es en el abandono y restauración final, durante la Restauración paisajística, reconfiguración del terreno, empedradización y/o revegetalización final, es la actividad con el mayor acumulativo (**12 interacciones positivas**) (ver **Figura 0-32**).

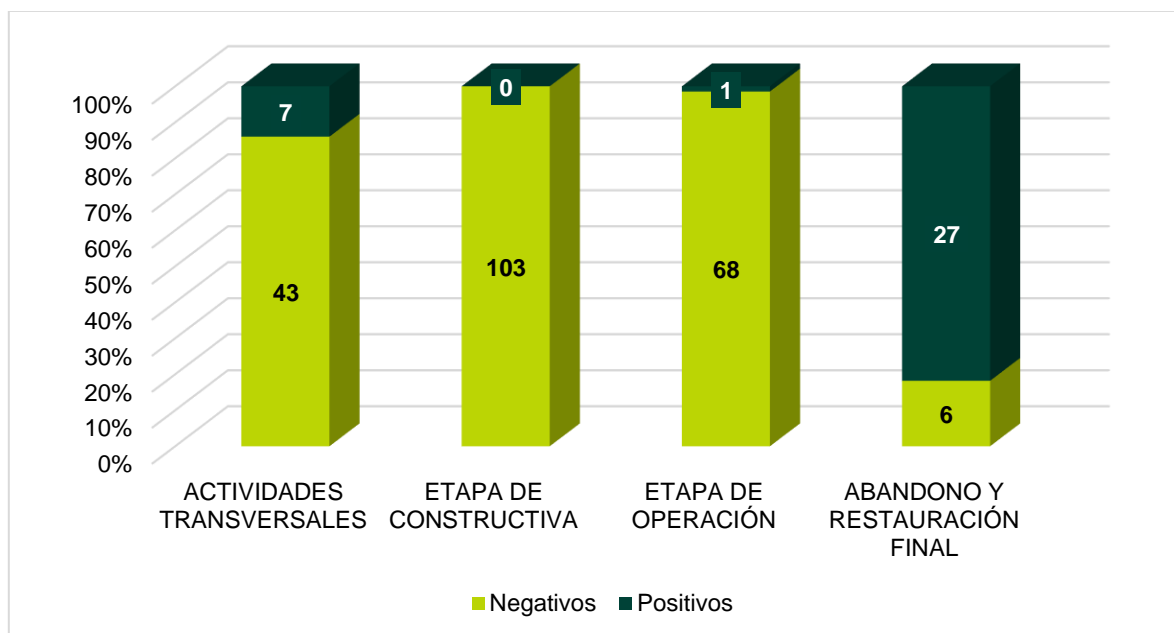


Figura 0-32 Número de interacciones generadas por las actividades del proyecto

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

A continuación, en la **Figura 0-33**, la distribución de las interacciones tanto negativas como positivas para el Medio Abiótico, el IMP_ABI_15 Alteración en los niveles de presión sonora es el que presenta mayor cantidad de interacciones negativas, porque se puede presentar con mayor frecuencia durante la implementación de las estrategias de desarrollo (vías, locaciones, ampliaciones, ZODMES, perforación, trabajo en pozo, líneas de flujo y facilidades de producción) debido principalmente al uso de maquinaria y equipos, que son fuentes móviles de emisión de ruido. Seguido por IMP_ABI_5 Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico superficial teniendo en cuenta que se proyecta la captación sobre cuerpos superficial para las actividades de: Instalación y operación de instalaciones de apoyo, Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote, Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos). Y las interacciones positivas se presentaron sobre todo Desmantelamiento, Abandono y Recuperación Ambiental por la Restauración paisajística, reconformación del terreno, empedradización y/o revegetalización final

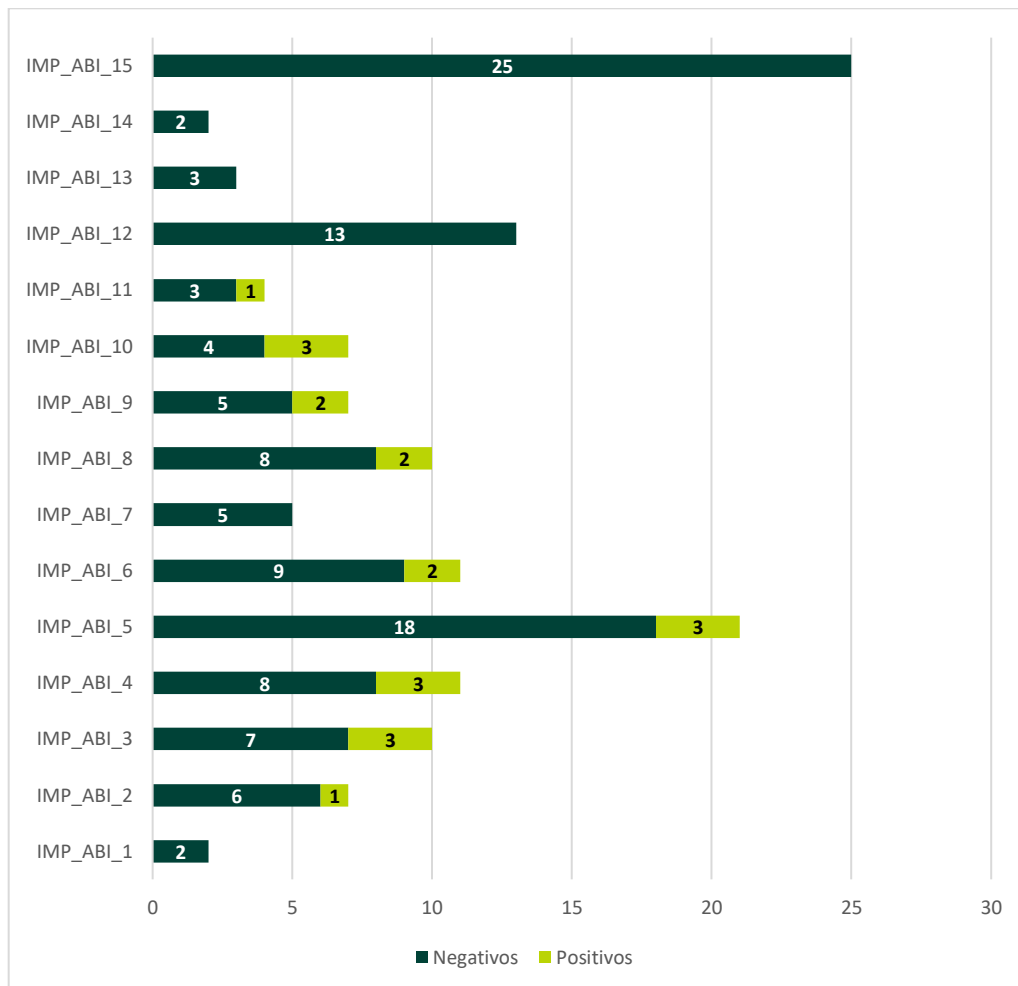


Figura 0-33 Interacciones de impactos por carácter Medio Abiótico

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

En el Medio Biótico la principal característica son las interacciones de carácter negativo, relacionadas con el IMP BIO_3 Modificación de hábitats de la fauna silvestre dado que **31** actividades generan modificación de ciertos hábitats para la fauna silvestre, ya que el suelo removido, dado el desplazamiento constante de maquinaria genera emisiones sonoras y de particulado, que conlleva modificación en la calidad del hábitat utilizado por la fauna silvestre, por la acumulación de polvo en la estructura foliar de la vegetación y por el incremento de ruido en el hábitat, que es utilizado como

zonas de descanso, alimentación, reproducción y forrajeo. Por otra parte, el desplazamiento constante de maquinaria, equipo y personal produce emisiones sonoras y de material particulado, que provoca ahuyentamiento de individuos. Igualmente, hay probabilidad de aumento de atropellamiento de fauna silvestre por el incremento del tráfico vehicular. Seguido por IMP_PA1_1 Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje ocasionarán modificaciones de carácter negativo en la calidad visual del paisaje por la presencia de elementos extraños que podrán alterar la correspondencia cromática, las texturas, formas y ejes horizontales que dominan el paisaje de la zona, producto del retiro del material vegetal y de la exposición del suelo, elementos primordiales en la valoración de las condiciones escénicas de las unidades paisajísticas. (ver **Figura 0-34**).

Por otra parte, la mayor cantidad de interacción positivas se da también en el IMP_PA1_1 Cambio en la percepción de la calidad visual por el Desmantelamiento, Abandono y Recuperación Ambiental que incluye actividades de cierre y abandono de pozos y cierre de piscinas y/o retiro de tanques, relacionado al retiro de los diferentes elementos discordantes que permanecen luego de la ejecución del proyecto, mejorando las condiciones escénicas del paisaje. Así mismo, cuando se realice la demolición, desmantelamiento y retiro de instalaciones e infraestructura, para la limpieza final de áreas y para la restauración paisajística, reconfiguración del terreno, empedramiento y/o revegetalización final asociado a la preparación de las áreas intervenidas para su integración a las condiciones del entorno paisajístico, favoreciendo la calidad visual y recuperando la correspondencia cromática, de manera que se adecúa el paisaje para su incorporación con elementos de mayor valor escénico en concordancia con las características del paisaje circundante (ver **Figura 0-34**).

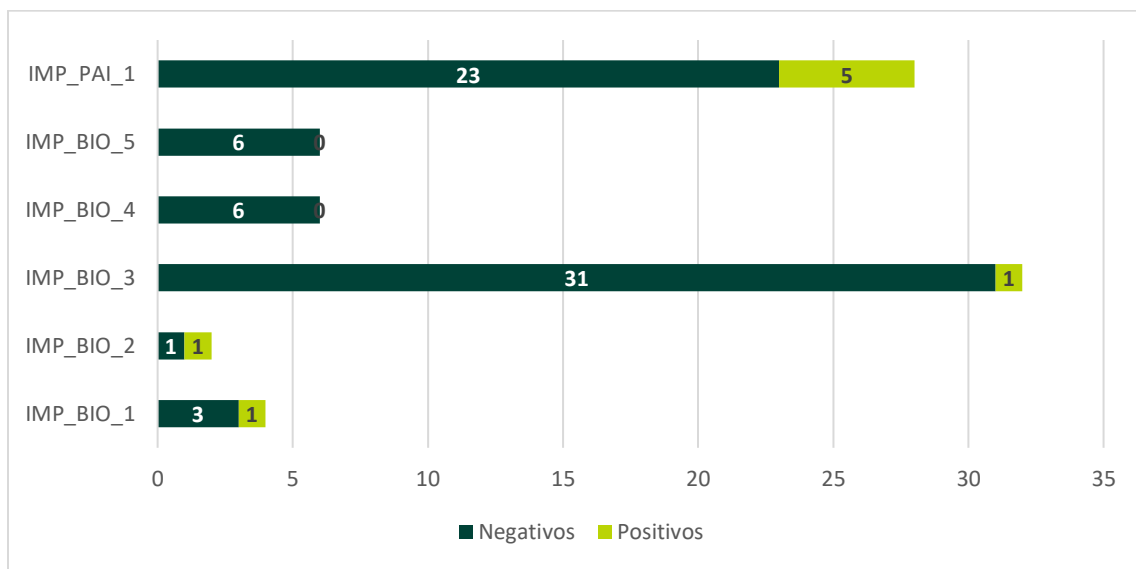


Figura 0-34 Interacciones de impactos por carácter Medio Biótico y Paisaje

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

La mayor cantidad de interacciones negativas en el medio socioeconómico, la presenta el IMP_SOC_10 Generación y/o alteración de conflictos sociales se pueden asociar a varios factores y son susceptibles de presentarse en cualquier etapa del proyecto, porque se generan inconformismos, molestias, y/o diferencias entre la comunidad, la autoridad municipal y la Empresa por el desarrollo de las actividades objeto de modificación de la licencia ambiental; o inconvenientes entre las mismas comunidades, seguido por el IMP_SOC_9 Generación de expectativas en la población es un impacto susceptible de presentarse tanto en las comunidades de interés, como en la administración municipal y es transversal a todo el proyecto.

El IMP_SOC_11 Cambio en la capacidad de organización y mayor cantidad de interacciones positivas en este medio, se pueden generar el desarrollo de los proyectos durante su ejecución en

el área y por la participación en temas de interés general como son el uso de recursos, el cambio en las condiciones de la infraestructura local, el acceso a oportunidades de empleo, la demanda de bienes y servicios, entre otros que hacen que las comunidades se organicen y generen cambios desde su dinámica interna (ver **Figura 0-35**)

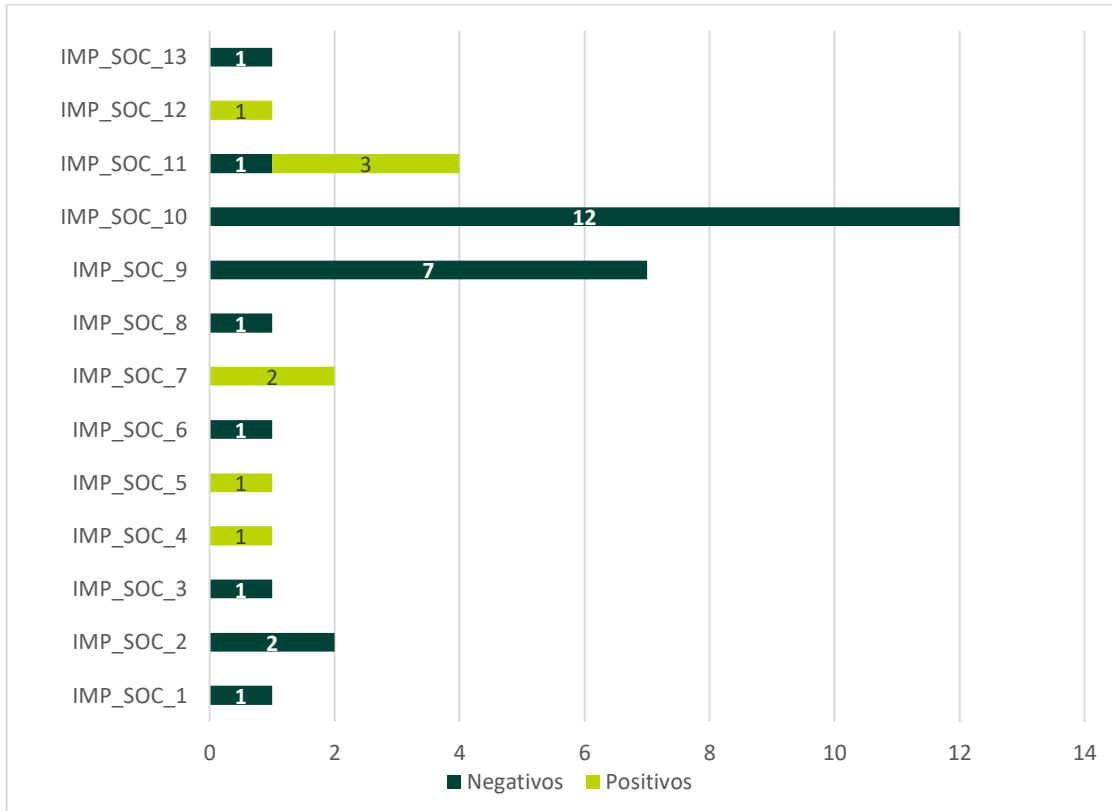


Figura 0-35 Interacciones de impactos por carácter Medio Socioeconómico

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

○ Impactos positivos

Los impactos más representativos de carácter positivo por considerarse Significativos en la categoría de Muy Alta+ se encuentran: IMP BIO_1 Alteración de la estructura y composición florística, IMP BIO_2 Alteración a cobertura vegetal e IMP BIO_3 Modificación de hábitats de la fauna silvestre debido a la actividad de Restauración paisajística, reconfiguración del terreno, empedramiento y/o revegetalización final.

En la categoría de Significancia ambiental Alta+ (entre +34 y +37) se ubica: IMP_SOC_7 Incremento o disminución del desarrollo económico y IMP_PAI_1 Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje por las actividades de Adquisición de bienes y servicios, Demolición, desmantelamiento y retiro de instalaciones e infraestructura, Limpieza final de áreas y Restauración paisajística, reconfiguración del terreno, empedramiento y/o revegetalización final.

En la categoría de Significancia ambiental Media+ (+25 y +32) se ubica: IMP_ABI_3 Cambio en la capacidad productiva del suelo, IMP_ABI_10 Cambio en la susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, IMP_ABI_11 Cambio en la estabilidad del terreno, IMP_PAI_1 Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje, IMP_SOC_4 Cambio en las características del mercado laboral e IMP_SOC_7 Incremento o disminución del desarrollo económico por las actividades de Contratación y capacitación de personal, Transporte y movilización de maquinaria, materiales,

Fluidos, equipos y personal, Obras de estabilización y control de erosión, Restauración paisajística, reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización final, Cierre y abandono de pozos y Limpieza final de áreas de la etapa de Desmantelamiento, abandono y recuperación ambiental

En la categoría de Significancia ambiental Baja+ (+18 y +21) se ubican los impactos de IMP_SOC_12 Cambio en la capacidad de organización comunitaria, IMP_ABI_10 Cambio en la susceptibilidad a la generación de procesos erosivos, IMP_ABI_8 Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo, IMP_ABI_2 Cambio en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo, IMP_ABI_4 Alteración del uso del suelo, IMP_ABI_3 Cambio en la capacidad productiva del suelo, por las actividades de Contratación y capacitación de personal, Transporte y movilización de maquinaria, materiales, Fluidos, equipos y personal, Obras de estabilización y control de erosión, Restauración paisajística, reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización final, Cierre y abandono de pozos y Limpieza final de áreas

En la categoría de Significancia ambiental Muy Baja+ (+12 y +16) se encuentra el IMP_SOC_11 Cambio en la capacidad de organización comunitaria, IMP_SOC_12 Modificación en las relaciones interinstitucionales y IMP_SOC_5 Incremento o disminución del valor de la tierra, IMP_ABI_5 Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico superficial, IMP_ABI_6 Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial y/o sedimentológico, IMP_ABI_8 Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo y IMP_ABI_9 Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, debido a la interacción con las Actividades Preoperativas y por la etapa de Desmantelamiento, Abandono y Recuperación Ambiental

○ Impactos negativos

Si bien el impacto IMP_BIO_3 Modificación de hábitats de la fauna silvestre, es que presenta mayor cantidad de interacciones a lo largo de las diferentes etapas proyecto, seguido por el impacto de IMP_ABI_15 Alteración en los niveles de presión sonora y el impacto IMP_PAI_1 Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje, los impactos relacionados con el componente socioeconómico son los que presentan la menor cantidad de interacciones negativas, incluso algunos no presentan interacción

Para el análisis por impactos se obtuvo que IMP_BIO_3 Modificación de hábitats de la fauna silvestre fue el impacto con mayor cantidad de interacciones de carácter negativo (**31**) debido a la acumulación de polvo en la estructura foliar de la vegetación y por el incremento de ruido en el hábitat, que es utilizado como zonas de descanso, alimentación, reproducción y forrajeo todo esto contribuye con el ahuyentamiento parcial o totalmente a individuos de fauna, además la remoción de cobertura vegetal para construcción de estructuras operacionales, causa una pérdida de hábitat para las especies de fauna silvestre. Aunque, la gran parte de las operaciones se da en cobertura de pastos o alteradas, hay zonas donde, si se puede generar fragmentación de remanentes de bosque, vegetaciones secundarias e incluso alteración de los pastos arbolados. Todo lo anterior puede producir pérdida de zonas de alimentación, refugio, descanso o reproducción, reduciendo el área de acción de las especies y aumentando el efecto de borde y efecto barrera.

Seguido con una cantidad representativa de interacciones negativas (**25**) se encuentra el IMP_ABI_15 Alteración en los niveles de presión sonora y el IMP_PAI_1 Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje con **23** interacciones, el primero causado por el uso de maquinarias y equipos principalmente que pueden alterar los niveles de presión sonora y el segundo relacionado el cambio en la calidad del paisaje se podrán presentar durante las etapas pre operativa, constructiva, operativa y de abandono y restauración final, ocasionado tanto por el obras civiles (vías, plataformas, facilidades, líneas de flujo, líneas eléctricas, zodmes) como de líneas y facilidades mecánicas y eléctricas así como durante la etapa de operación por la localización de elementos discordantes, además de la disminución de la calidad visual, producto del retiro del material vegetal y de la exposición del suelo, elementos primordiales en la valoración de las condiciones escénicas de las unidades paisajísticas.

En contraste este mismo impacto IMP_PA1_1 Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje es que presenta la mayor cantidad de interacciones de carácter positivo (5), producto de la actividad desmantelamiento, abandono y recuperación ambiental, que implica la realización de diferentes acciones que permitirán mejor la calidad paisajística preparación de las áreas intervenidas para su integración a las condiciones del entorno paisajístico, favoreciendo la calidad visual y recuperando la correspondencia cromática, de manera que se adecúa el paisaje para su incorporación con elementos de mayor valor escénico en concordancia con las características del paisaje circundante.

En cuanto a los niveles de Significancia, los impactos relacionados con la Flora IMP BIO_1 Alteración de la estructura y composición florística y el IMP BIO_2 Alteración a cobertura vegetal son los que presentan el nivel de importancia más alto siendo Masivo lo que se refleja en una significancia ambiental Muy Alta, debido a la actividad de Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote por las OBRAS CIVILES (Vías, plataformas, facilidades, líneas de flujo, líneas eléctricas, zodmes) que incluye la remoción total de árboles aislados o grupos de árboles dentro de superficies sobre las cuales se plantee el aprovechamiento forestal. Igualmente comprende el desraicé y la limpieza en zonas cubiertas de pasto, rastrojo, maleza, cultivos y/o arbustos. El descapote consiste en el retiro de la capa orgánica del suelo. Abarca la excavación o remoción de la capa orgánica o capote y de otros materiales blandos, en las áreas donde se hayan de realizar los cortes, excavaciones y/o terraplenes; y finalmente la limpieza que consiste en el retiro de todos los materiales provenientes del desmonte y descapote para disposición en el lugar correspondiente a este fin. Considerando lo anterior y la eliminación del suelo que sirve de sustrato de la vegetación, el ecosistema no se recupera fácilmente una vez el impacto haya terminado, por lo cual se considera de resiliencia sensible o intolerable.

Seguido con niveles de importancia Mayor y Significancia Alta se encuentran los impactos de IMP_ABI_2 Cambio en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo y el IMP_ABI_4 Alteración del uso del suelo, cuando se interviene un suelo se produce un cambio en las propiedades fisicoquímicas iniciales del suelo, relacionado con características como el grado de compactación del suelo, cohesión, resistencia, densidad, permeabilidad, porosidad, contenido de nutrientes, metales pesados, ocasionados por OBRAS CIVILES (Vías, plataformas, facilidades, líneas de flujo, líneas eléctricas, zodmes), además debido a que al implementar las estrategias de desarrollo relacionadas con el establecimiento de vías nuevas, locaciones proyectadas, ampliaciones, ZODMES y facilidades de producción será necesario realizar actividades que implican necesariamente la alteración de las condiciones actuales de tipos de uso que se tengan sobre las coberturas específicas del suelo, tal como se describe en el capítulo 3.2.2 Suelos, numeral 3.2.3.2.4 de la Caracterización ambiental del Área del presente estudio, donde se indica que el uso de protección representa el mayor porcentaje de área con el 68,24% seguido Pastoreo extensivo con el 10,27%, el resto de usos están tienen porcentajes de área por debajo del 1%.

Para el medio Biótico la Significancia Alta, estuvo representada por IMP BIO_3 Modificación de hábitats de la fauna silvestre debido a las actividades de Operación de maquinaria y equipos de construcción que producen niveles considerables de ruido y compactación del suelo primordialmente, lo anterior contribuye con pérdida de calidad de hábitat para fauna silvestre ubicadas en áreas adyacentes a las fuentes de emisión y por la actividad de remoción de la cobertura vegetal o movimiento de tierra durante la ejecución de las obras civiles para construcción de estructuras operacionales aunque la gran parte de las operaciones se da en cobertura de pastos o alteradas, hay zonas donde, si se puede generar fragmentación de remanentes de bosque, vegetaciones secundarias e incluso alteración de los pastos arbolados. Todo lo anterior puede producir pérdida de zonas de alimentación, refugio, descanso o reproducción, reduciendo el área de acción de las especies y aumentando el efecto de borde y efecto barrera. La reversibilidad y recuperabilidad dependen del tiempo del proyecto y el retorno de las especies al lugar específico, solo hasta realizar el abandono y restauración del área.

Y en cuanto a la Significancia Alta presentada en el medio Socioeconómico se encuentran los impactos de: IMP_SOC_10 Generación y/o alteración de conflictos sociales IMP_SOC_3 Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local y IMP_SOC_9 Generación de expectativas en la población, dado que los conflictos sociales se pueden asociar a varios factores y son susceptibles de presentarse en cualquier etapa del proyecto, porque se generan inconformismos, molestias, y/o diferencias entre la comunidad, la autoridad municipal y la Empresa por el desarrollo de las actividades objeto de modificación de la licencia ambiental; o inconvenientes entre las mismas comunidades. Además, la afectación y los cambios que se pueden llegar a generar por el desarrollo de actividades del proyecto, sobre la infraestructura vial, y el área del proyecto teniendo en cuenta accesibilidad, movilidad y conectividad local. Y la generación de expectativas es un impacto susceptible de presentarse tanto en las comunidades de interés, como en la administración municipal y es transversal a todo el proyecto

0.7 EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para la evaluación económica, se tuvo en cuenta el documento *Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental* (MADS & ANLA, 2017) y la *“Guía de aplicación de Valoración Económica Ambiental”* (MADS, 2018), como base fundamental. Este numeral está conformado por ocho (8) ítems consecutivos: I) Identificación de los impactos significativos II) Cuantificación del delta ambiental, III) Análisis de internalización, IV) Valoración monetaria de los impactos no internalizables, V) Construcción del flujo de caja de inversiones, VI) Evaluación de los criterios e indicadores de decisión VII) Análisis de sensibilidad e incertidumbres y VIII) Conclusiones e integración de los resultados.

Identificación de impactos significativos: De los diecisiete (17) impactos totales identificados, quince (15) se calificaron como negativos y hacen parte de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en tanto que los dos (2) impactos positivos restantes pertenecen al medio socioeconómico.

Del total de impactos significativos negativos, dos (2) hacen parte de la categoría muy alta y corresponden a *“Alteración de la estructura y composición florística y “Alteración a cobertura vegetal”, seis (6) pertenecen a la categoría alta: “Alteración del uso del suelo”, “Cambio en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo”, “Generación de expectativas en la población”, “Generación y/o alteración de conflictos sociales”, “Modificación de hábitats de la fauna silvestre” y “Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local”; y siete (7) a la categoría media: “Alteración de la calidad del aire”, “Alteración de los niveles de presión sonora”, “Alteración en los niveles de radiación”, “Cambios en la capacidad productiva del suelo”, “Cambio en la precepción de la calidad visual del paisaje”, “Cambio en la calidad del hábitat” y “Modificación de la estructura y/o distribución espacial del recurso hidrobiológico” (Ver **Tabla 0-69**). En relación con los impactos positivos, corresponden a *“Cambio en las características del mercado laboral”*, que presenta categoría media en significancia ambiental, e *“Incremento o disminución del desarrollo económico”* que por su parte fue clasificado dentro de la categoría Alta de significancia ambiental.*

Tabla 0-69 Identificación de impactos significativos

Medio	Componente	Actividad significativa	Impacto ambiental	la ambiental	Significancia ambiental
ABIÓTICO	Atmósfera	Transporte y movilización de maquinaria, materiales, Fluidos, equipos y personal	Alteración a la calidad del aire	Localizado	MEDIA
		Operación del taladro de perforación y desarrollo de las actividades propias de perforación	Alteración en los niveles de presión sonora	Localizado	MEDIA
		Operación de sistemas de suministro de energía eléctrica de media y alta tensión.		Localizado	MEDIA

Medio	Componente	Actividad significativa	Impacto ambiental	la ambiental	Significancia ambiental
		Instalación y operación de quemadores y/o Teas	Alteración en los niveles de radiación	Localizado	MEDIA
		Operación de quemadores y/o Teas		Localizado	MEDIA
	Suelos	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Alteración del uso del suelo	Mayor	ALTA
		Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Cambio en la capacidad productiva del suelo	Localizado	MEDIA
		Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)		Localizado	MEDIA
		Construcción y/o adecuación de ZODME Áreas para el acopio y manejo de cortes de perforación		Localizado	MEDIA
		Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Cambio en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	Mayor	ALTA
PAISAJE	Paisaje	Instalación y operación de quemadores y/o Teas	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	Localizado	MEDIA
		Operación de quemadores y/o Teas		Localizado	MEDIA
BIÓTICO	Ecosistemas acuáticos	Generación y Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales	Cambio en la calidad del hábitat	Localizado	MEDIA
		Generación y Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales	Modificación de la estructura y/o distribución espacial del recurso hidrobiológico	Localizado	MEDIA
	Ecosistemas Terrestres	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Alteración a cobertura vegetal	Masivo	MUY ALTA
		Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Alteración de la estructura y composición florística	Masivo	MUY ALTA
		Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Modificación de hábitats de la fauna silvestre	Mayor	ALTA
SOCIOECONÓMICO	Dimensión Cultural	Información y Comunicación a autoridades y comunidad	Generación de expectativas en la población	Mayor	ALTA
		Mantenimiento y/o rehabilitación de vías de acceso existentes	Generación y/o alteración de conflictos sociales	Mayor	ALTA
	Dimensión espacial	Transporte y movilización de maquinaria, materiales, Fluidos, equipos y personal	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Mayor	ALTA
	Dimensión Económica	Contratación y capacitación de personal	Cambio en las características del mercado laboral	Localizado+	MEDIA+
		Adquisición de bienes y servicios	Incremento o disminución del desarrollo económico	Mayor+	ALTA+

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

De la Evaluación económica del presente proyecto, se obtuvieron las siguientes conclusiones e integración de resultados:

- Se identificaron un total de diecisiete (17) impactos significativos para el EIA de la Modificación parcial del PMA de la gerencia Sur para el área operativa Occidente – Polígono Occidente Norte, de los cuales quince (15) impactos son de naturaleza negativa y dos (2) de naturaleza positiva.
- El análisis de internalización permitió la internalización de siete (7) impactos negativos, asociados a medidas de manejo de tipo correctivo y preventivo, estos impactos corresponden a “Alteración de la calidad del aire”, “Alteración en los niveles de radiación”, “Cambio en la calidad del hábitat”, “Modificación de la estructura y/o distribución espacial del recurso hidrobiológico”, “Generación y/o alteración de conflictos sociales”, “Generación de expectativas en la población” y “Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local”.
- Se valoraron económicamente un total de ocho (8) impactos negativos no internalizables correspondientes a “Cambio en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo”, “Cambio en la capacidad productiva del suelo”, “Alteración del uso del suelo”, “Alteración en los niveles de presión sonora”, “Alteración de la estructura y composición florística”, “Alteración a cobertura vegetal”, “Modificación de hábitats de la fauna silvestre y “Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje”. Los impactos más relevantes en términos de costos, resultaron ser los impactos asociados al cambio en las características y capacidad productiva del suelo, representando un valor de \$ 11.390.830.993.
- Los impactos positivos de “Cambio en las características del mercado laboral” e “Incremento o disminución del desarrollo económico” con nivel de importancia ambiental *Media* se tasaron por valor de \$ 20.527.756.831 y \$ 77.053.475.119, respectivamente, relacionados con la cantidad a empleos a generar, así como la dinamización de la económica local dados los montos de inversión en obras civiles.
- El proyecto resulta ser ambientalmente viable de acuerdo con los resultados obtenidos en los indicadores de decisión, con un VPN superior a 0 (\$ 77.274.780.980) y una RBC mayor a 1 (4,81).
- La extensión máxima de manifestación de los impactos es de once (11) años, correspondientes a la ejecución de cada una de las etapas del proyecto.

0.8 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

La zonificación de Manejo Ambiental es la resultante de la interrelación entre la Zonificación Ambiental (oferta ambiental del área) y la realización ambiental de las actividades a desarrollar en el área de influencia definida para el proyecto. En estas condiciones, esta zonificación tuvo en cuenta los grados de sensibilidad e importancia de cada uno de los sectores o elementos considerados frente al grado de intervención o afectación que serán objeto por parte de esta modificación, de tal manera que se cuente con un elemento fundamental en el control y manejo de la actividad al momento de implementar.

La zonificación de manejo ambiental se hace con el fin de identificar las áreas donde se pueden realizar las diferentes actividades asociadas a la explotación de hidrocarburos en el Área Operativa Occidente - Polígono Occidente Norte y sus restricciones de manejo. Por lo tanto, la zonificación de manejo busca proteger las áreas más sensibles definidas en la zonificación ambiental, además de prevenir y mitigar posibles impactos que se puedan generar sobre sectores o elementos con altos grados de sensibilidad e importancia.

El análisis de cada una de las unidades de manejo se realizó de manera cualitativa y cuantitativa acorde con lo que establecen los términos de referencia, y se agrupó en las unidades establecidas en la Guía para la elaboración de Estudios Ambientales **Anexo 3. Metodología para la Zonificación**

Ambiental en áreas de interés petrolero, Ecopetrol (2018) en donde se establecen las siguientes categorías:

- **SENSIBILIDAD/IMPORTANCIA AMBIENTAL**



Figura 0-36 Relación de la zonificación de manejo de la actividad / Niveles de sensibilidad/importancia (S/I)

Fuente: Guía para la elaboración de Estudios Ambientales Anexo 3. Metodología para la Zonificación Ambiental en áreas de interés petrolero, Ecopetrol (2018)

Tal como se puede observar en la **Figura 0-36** y considerando que para efectos de diferenciar los niveles de control y manejo que se deben dar a las posibles alteraciones, los niveles de sensibilidad e importancia estarán dados de la siguiente manera:

- **Áreas de Exclusión**

Representan áreas que no deben ser intervenidas o alteradas por las actividades del proyecto con excepción de algunas actividades de infraestructura lineal, en consideración a la fragilidad, sensibilidad e importancia ambiental, socioeconómica o cultural de las mismas, a su capacidad de asimilación, al carácter legal que presenten las áreas o elementos que se encuentren dentro de la unidad territorial o el área de interés. Es así como todas las áreas o elementos que se encuentren reglamentadas en la legislación ambiental serán de exclusión, incluyendo algunas que hayan sido consideradas con una sensibilidad e importancia MUY ALTA.

- **Áreas de Intervención con Restricciones**

Con el objeto de dar mayor claridad en la diferenciación de las medidas de control y manejo se consideran las categorías denominadas como “áreas de intervención con restricción ALTA” y “áreas de intervención con restricción MODERADA”, donde en aquellos elementos o sectores que presenten una sensibilidad/importancia ambiental, socioeconómica y cultural MEDIA y en algunos casos ALTA se les aplicarán medidas de restricción MODERADAS. En otras situaciones en que se presente sensibilidad e importancia ALTA y en algunos casos MUY ALTA se les aplicarán medidas de Restricción ALTA.

- **Áreas de Intervención**

Son aquellas áreas o elementos en donde se puede desarrollar el proyecto con manejo ambiental acorde a las actividades y fases de este. La sensibilidad e importancia ambiental, socioeconómica y cultural es considerada BAJA y MUY BAJA.

**Tabla 0-70 Zonificación de manejo ambiental del EIA para la Modificación Parcial del PMAI de la Gerencia Sur para el Área Operativa
Occidente - Polígono Occidente Norte**

ÁREAS DE INTERVENCIÓN
<p>a. Estabilidad del terreno media a alta. b. Cobertura de pastos limpios y pastos enmalezados c. Zonas de interés hidrogeológico bajo. d. Áreas de herbazales densos de tierra firme no arbolados, en zonas de bajas pendientes, estabilidad geotécnica media a alta. e. Mosaico de pastos con espacios naturales. f. Mosaico de pastos y cultivos. g. Zonas arenosas y quemadas. h. Infraestructura petrolera existente</p>
ÁREAS DE EXCLUSIÓN
<p>a. Zonas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (si aplica)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reserva de la Sociedad Civil (Dec1996/99) – EL PARAISO • Reserva Forestal de la Ley 2da de La Amazonia (Determinante Ambientales municipio de Valle del Guamuez Ficha 1.2.1, Resolución 1651 de 2019 CORPOAMAZONIA) <p>b. Nacederos o manantiales de agua, aljibes, pozos profundos y abastecimientos de agua subterránea con una ronda de protección de 100 metros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nacimiento de Agua y manifestaciones de acuíferos (Determinante Ambientales municipio de Orito Ficha 1.3.1.6, Resolución 1643 de 2019 CORPOAMAZONIA) • Nacimiento de Agua y manifestaciones de acuíferos (Determinante Ambientales municipio de Valle del Guamuez Ficha 1.3.1.6, Resolución 1651 de 2019 CORPOAMAZONIA) <p>c. Jagüeyes o estructuras artificiales de almacenamiento de agua con una ronda de protección de 30 m. d. Cuerpos de agua de tipo lóxico tales como ríos, quebradas, caños, y su franja de protección de 30 m (a cada lado) y el Rio Churuyaco y su ronda de protección de 100 m (a cada lado), medidos a partir de la línea de marea máxima o del cauce permanente, con excepción de los sitios de ocupación de cauces y de concesión de agua autorizados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ronda de protección Rio Guamuez_100m a lado y lado y 100 m en el margen derecho de la cuenca media y baja en límites con el municipio de Orito y Puerto Asís, con excepción de los sitios de ocupación de cauces y de concesión de agua autorizados. PBOT Municipio Orito y PBOT Municipio Valle del Guamuez <p>e. Los cuerpos de agua lénticos, tales como ciénagas naturales, lagos y lagunas, con un radio de protección de 30 metros, medidos a partir de la línea de marea máxima con un periodo de retorno de diez (10) años. f. Cobertura vegetal correspondiente a humedales (bosques inundables), lagunas de desborde, meandros abandonados o madrevejas y esteros (herbazales inundables). g. Herbazales densos inundables no arbolados y arbolados. h. Zonas pantanosas permanentes (bajos inundables) y su ronda de protección de 30 metros. i. Bosque de galería con una franja de protección de 30m a partir de su bosque externo. Se admiten el cruce de infraestructura lineal, de acuerdo con los permisos de aprovechamiento forestal y de ocupación de cauce autorizados. j. Bosques primarios y secundarios con bajo o ningún grado de intervención; exceptuando la construcción de cruces de infraestructura lineal. k. Casas de habitación de manera temporal y permanente y su ronda de protección de 100 metros, definida en la Resolución 181495 de 2009 del Minminas (excepto si se realiza un proceso de negociación con el propietario o se establecen medidas de reasentamiento). l. Centros poblados y su área de expansión (según sea definida en los Esquemas/ Planes/ Planes Básicos de Ordenamiento Territorial Municipales), así como toda la infraestructura utilizada para la prestación de servicios sociales (educación, salud, recreación, deporte, cultura, así como prácticas y cultos religiosos, salones comunales), excepto para las actividades de transporte de personal, equipos, maquinaria e insumos para el proyecto, por la vía próxima a éstos, y para las actividades de gestión social. Con un radio de intervención de 100 m.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viviendas y sitios levantados en campo desde el área de consulta previa para la Comunidad Indígena Orito-Siberia-Valle del Guamuez.

- **Viviendas rurales, sitios de prácticas y cultos religiosos levantados en campo desde el área de consulta previa para la comunidad del Cabildo indígena Camentsá Biyá**

n. Estanques piscícolas (excepto si se realiza un proceso de negociación con el propietario).

o. Infraestructura socioeconómica e infraestructura de redes de servicios públicos (v.gr. acueducto, alcantarillado y redes eléctricas). La empresa deberá respetar las franjas de seguridad (protección) según la normatividad existente o los reglamentos técnicos establecidos para cada sector

ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN

a. Cobertura en plantaciones forestales (si aplica), zonas cubiertas por pastos arbolados, y cultivos transitorios; siempre y cuando estas unidades de cobertura vegetal se encuentren en Predios en Zona de Producción con Restricciones Ambientales, de acuerdo con lo contemplado en la zonificación ambiental y usos del suelo, establecidos en el PBOT vigente de los municipios de Puerto Caicedo, Puerto Asís, Orito, Valle del Guamuez y San Miguel en Putumayo y el municipio de Ipiales en Nariño.

b. Áreas de interés arqueológico con posibilidad de intervención, según concepto del ICANH y previo cumplimiento de los lineamientos señalados por dicho Instituto.

c. Vegetación secundaria baja y alta por ser las **Áreas Naturales Remanentes -ANR (Determinante Ambientales municipio de Orito Ficha 2.1.1, Resolución 1643 de 2019 CORPOAMAZONIA) y Áreas Naturales Remanentes -ANR (Determinante Ambientales municipio de Valle del Guamuez Ficha 2.1.1, Resolución 1651 de 2019 CORPOAMAZONIA)**

d. Estabilidad del terreno baja.

e. Susceptibilidad a la erosión media a alta.

f. Interés hidrogeológico moderado a alto.

g. Cultivos menores para el autoconsumo o pequeña comercialización (su intervención podrá realizarse previa concertación con el propietario o tenedor del predio).

h. **Cien (100) metros de cualquier instalación industrial y Cincuenta (50) metros de oleoductos y gasoductos** de la Resolución 181495 de 2009 del Minminas (se permite mantenimiento, adecuación, construcción de proyectos lineales, de acuerdo con lo establecido en el PMA

h. **Áreas de importancia estrategia** microcuenca abastecedora aferente a la Bocatoma del Río Guamuez y la microcuenca abastecedora del río Yarumo. (Determinante Ambientales municipio de Orito Ficha 1.3.1.4, Resolución 1643 de 2019 CORPOAMAZONIA) (solo se permite el mantenimiento, adecuación, construcción de las vías del proyecto)

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

De acuerdo con las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas y culturales y restricciones - legales del Área de Influencia Físico-Biótica establecida para el Polígono Occidente Norte, se obtuvo la siguiente distribución de las áreas según su grado de intervención y zonificación de manejo ambiental del proyecto (Ver **Figura 0-37**)

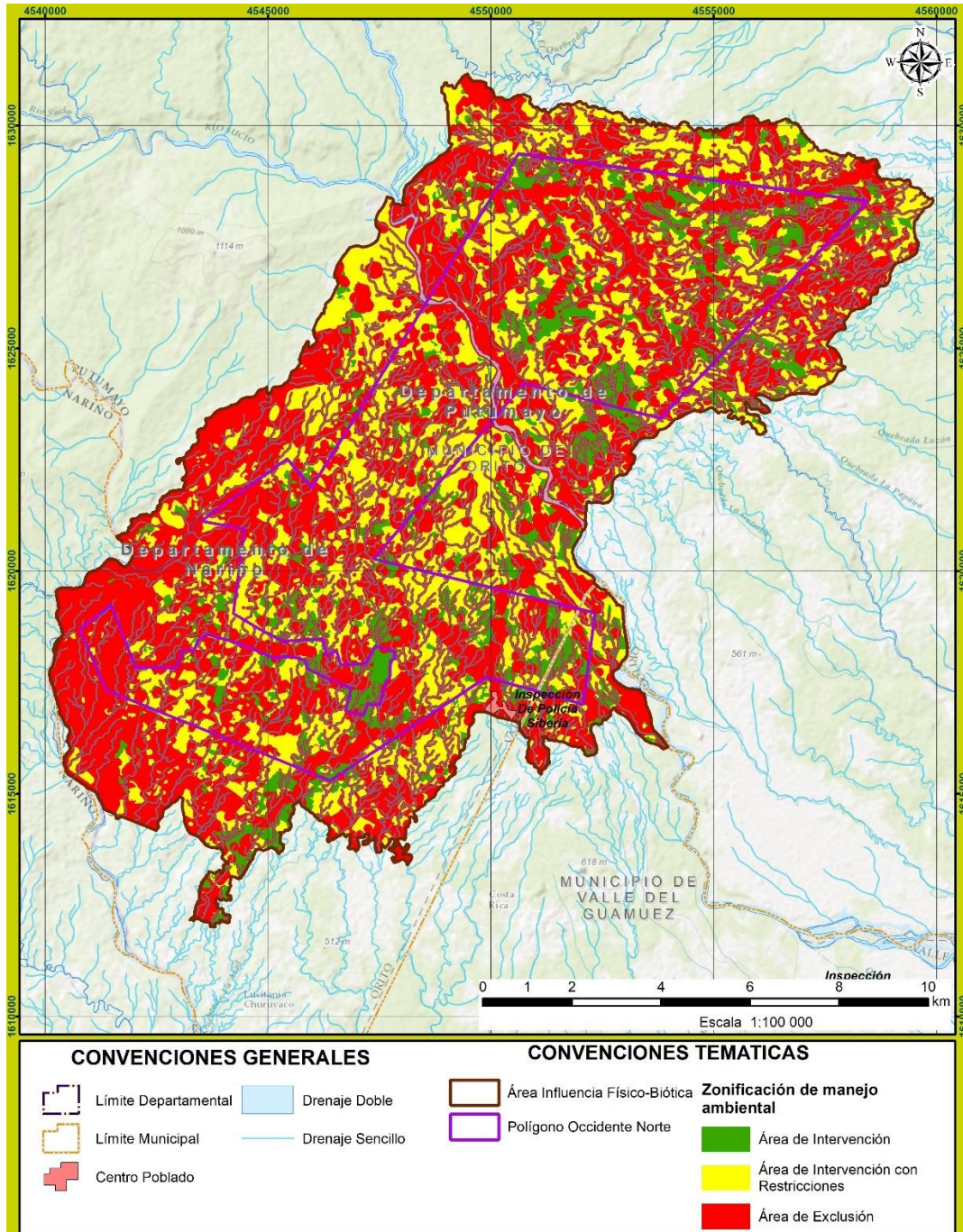


Figura 0-37 Zonificación de manejo ambiental del proyecto

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

La distribución de categorías de Zonificación de Manejo Ambiental se puede observar en la **Figura 0-38 y Tabla 0-71**, resaltando que las áreas de **Exclusión** representan el 66,48% del total del área, seguida por áreas de **Intervención Con Restricciones** con el 24,52% del total del área y áreas de **Intervención** ocupando el 9,00% del Área de Influencia Físico- Biótica. Se precisa que la mayor parte de la exclusión se debe a las restricciones normativas relacionadas con las rondas de protección de los cuerpos de agua, aljibes, nacimientos, viviendas, sitios sagrados y religiosos, bosques de galería y bosques fragmentados.

Tabla 0-71 Zonificación de manejo ambiental en el Área de Influencia Físico-Biótica del EIA para la modificación parcial del PMAI en el Área de Occidente – Polígono Occidente Norte

<u>CATEGORIA</u>	<u>ÁREA (HA)</u>	<u>ÁREA (%)</u>
<i>Área de Intervención</i>	<i>1600,07</i>	<i>9,00</i>
<i>Área de Intervención con Restricciones</i>	<i>4358,25</i>	<i>24,52</i>
<i>Área de Exclusión</i>	<i>11815,46</i>	<i>66,48</i>
<u>TOTAL</u>	<u>17773,78</u>	<u>100</u>

Fuente: ETSA S.A.S., 2022



Figura 0-38 Distribución de categorías de zonificación de manejo ambiental

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

Con base en los resultados de esta zonificación se proponen las actividades de control y manejo ambiental que se deberán tener en cuenta durante la ejecución de las actividades alcance de esta modificación, las cuales se estipulan en el Capítulo 7 de este EIA.

0.9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En el presente capítulo se describen los programas, subprogramas y acciones de manejo ambiental para las actividades proyectadas para el Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación Parcial del PMAI de la Gerencia Sur para el Área Operativa Occidente - Polígonos Occidente Norte. El Plan de Manejo Ambiental se elabora teniendo en cuenta la Metodología general para la presentación de estudios ambientales año 2010 emitida en su momento por el Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, hoy Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, igualmente, la información caracterizada para el presente estudio desde los diferentes medios biótico, abiótico y

socioeconómico y los impactos que pueda llegar a generar el proyecto, además de lo establecido en el Artículo Quinto de la Resolución 0257 del 14 de marzo de 2014 donde se modifica o ajusta vía seguimiento la Resolución 1037 del 14 de noviembre del 2001, en el sentido de establecer el Plan de Manejo Ambiental para la fase de operación "Áreas Operativas de la Gerencia Sur (Orito, Sur, Occidente y Nororiente)"; la fichas aprobadas de la mencionada resolución se mantienen o se agrupan en una sola, conservando la numeración; en caso de ser necesario se actualiza el nombre y el contenido de cada una de ellas, igualmente se adicionan nuevas fichas de acuerdo a las particularidades del proyecto Polígono Occidente Norte.

➤ **Estructura de las fichas**

El Plan de Manejo Ambiental está compuesto por 23 programas, los cuales se encuentran organizados por proyectos que se presentan a manera de fichas ambientales. La estructura y contenido de este capítulo está diseñado bajo los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia para proyectos de Explotación de Hidrocarburos aplicado para los componentes abiótico, biótico, socioeconómico. En la **Tabla 0-72**, se presentan los Programas de Manejo contemplado para cada medio.

Tabla 0-72 Programas de manejo ambiental

PROGRAMA	NO. FICHA	NOMBRE ASIGNADO POR LA RESOLUCIÓN 257	NO. FICHA	NOMBRE ASIGNADO EN LA ACTUAL MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
5.1 PROGRAMA DE GESTION SOCIAL	FICHA 5-1	Información, participación comunitaria y relaciones con la comunidad no étnica	FICHA 5-1	Información, participación comunitaria y relaciones con la comunidad no étnica	Se actualiza el contenido de la ficha
			FICHA 5-1.1	Manejo de Atención a Comunidades (IPQRS)	Se incluye esta nueva ficha
			FICHA 5-1.2	Manejo de la infraestructura socioeconómica y vial de entorno del proyecto	Se incluye esta nueva ficha
			FICHA 5-1.3	Reubicación y/o reasentamiento de población	Se incluye esta nueva ficha
	FICHA 5-2	Información, participación comunitaria y relaciones con la comunidad étnica	FICHA 5-2	Información, participación comunitaria y relaciones con la comunidad étnica	La siguiente ficha que se encuentra vigente en la Resolución 0257 del 2014, se incluye en el presente capítulo con la información de la ficha aprobada, adaptándola al actual formato.
			FICHA 5-2.1	Programa de Manejo de Consulta Previa	Se incluye esta nueva ficha
	FICHA 5-3	Educación ambiental a la comunidad	FICHA 5-3	Educación y capacitación a la comunidad aledaña al proyecto	Se actualiza el nombre y contenido de la ficha
	FICHA 5-4	Participación en programas y proyectos sociales	FICHA 5-4	Participación en programas y proyectos sociales	La siguiente ficha que se encuentra vigente en la Resolución 0257 del 2014, se incluye en

PROGRAMA	NO. FICHA	NOMBRE ASIGNADO POR LA RESOLUCIÓN 257	NO. FICHA	NOMBRE ASIGNADO EN LA ACTUAL MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
					el presente capítulo con la información de la ficha aprobada, adaptándola al actual formato.
			FICHA 5-4.1	Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria	Se incluye esta nueva ficha
	FICHA 5-6	Cierre de gestión social	FICHA 5-6	Cierre de gestión social	Se actualiza el contenido de la ficha
5.2 PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL DEL PROYECTO	FICHA 5-7	Educación ambiental y seguridad industrial	FICHA 5-7	Educación ambiental al personal vinculado al proyecto	Se actualiza el nombre y contenido de la ficha
5.3 PROGRAMA DE MANEJO DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y ADECUACION	FICHA 5-8	Adecuación y construcción de vías.	FICHA 5-8	Manejo de construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Se actualiza el nombre y el contenido de la ficha
			FICHA 5-8.1	Manejo de escorrentía	Se incluye esta nueva ficha
			FICHA 5-8.2	Manejo de taludes	Se incluye esta nueva ficha
			FICHA 5-8.3	Manejo de campamentos transitorios durante construcción	Se incluye esta nueva ficha
	FICHA 5-9	Manejo de construcción y adecuación de sitios de explanación	FICHA 5-9	Manejo de construcción y adecuación de sitios de explanación	La siguiente ficha que se encuentra vigente en la Resolución 0257 del 2014, se incluye en el presente capítulo con la información de la ficha aprobada, adaptándola al actual formato.
	FICHA 5-10	Manejo de la adecuación y construcción de la línea de flujo y transferencia	FICHA 5-10	Manejo de las actividades de construcción y/o desmantelamiento de proyectos lineales	Se actualiza el nombre ficha y se unifica en la FICHA 5-10 con el contenido de la FICHA 5-11, en una sola
	FICHA 5-11	Construcción y mantenimiento de líneas eléctricas			
	FICHA 5-12	Manejo de la construcción y/o desmantelamiento de infraestructura de obras civiles dentro de los campos.	FICHA 5-12	Manejo de las actividades de construcción y/o adecuación de plataformas y facilidades	Se actualiza el nombre de la ficha y se unifica en la FICHA 5-12 el contenido de la FICHA 5-14
	FICHA 5-13	Manejo de materiales de cantera o arrastre.	FICHA 5-13	Manejo, transporte y disposición de materiales de construcción	Se actualiza el nombre y el contenido de la ficha

PROGRAMA	NO. FICHA	NOMBRE ASIGNADO POR LA RESOLUCIÓN 257	NO. FICHA	NOMBRE ASIGNADO EN LA ACTUAL MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
	FICHA 5-14	Facilidades de superficie.	FICHA 5-14		Se unifica en la FICHA 5-12 el contenido de la FICHA 5-14
			FICHA 5-14.1	Manejo y disposición de materiales sobrantes, de excavación y manejo de ZODMES	Se incluye esta nueva ficha
5.4 PROGRAMA DE PERFORACIÓN	FICHA 5-15	Manejo ambiental de perforación	FICHA 5-15	Manejo ambiental de la perforación y producción	Se actualiza el nombre y se unifica en la FICHA 5-15, el contenido de la FICHA 5-22 y FICHA 5-26.
5.5 PROGRAMA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FICHA 5-16	Manejo ambiental de la operación y el mantenimiento	FICHA 5-16	Manejo ambiental de la operación y el mantenimiento	La siguiente ficha que se encuentra vigente en la Resolución 0257 del 2014, se incluye en el presente capítulo con la información de la ficha aprobada, adaptándola al actual formato.
5.6 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	FICHA 5-17	Manejo de aguas residuales domésticas.	FICHA 5-17	Manejo de aguas residuales domésticas	Se actualiza el contenido de la ficha
	FICHA 5-18	Manejo de residuos sólidos domésticos.	FICHA 5-18	Manejo de residuos sólidos domésticos	Se actualiza el contenido de la ficha
	FICHA 5-19	Manejo de residuos sólidos especiales.	FICHA 5-19	Manejo de residuos sólidos industriales y especiales	Se actualiza el nombre y contenido de la ficha
	FICHA 5-20	Manejo de aguas residuales industriales.	FICHA 5-20	Manejo de aguas residuales industriales	Se actualiza el contenido de la ficha
5.7 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES RADIATIVOS Y SUSTANCIAS QUÍMICAS Y COMBUSTIBLES	FICHA 5-21	Manejo de materiales radiactivos.	FICHA 5-21	Manejo de materiales radiactivos	Se actualiza el contenido de la ficha
			FICHA 5-21.1	Manejo y almacenamiento de sustancias químicas y combustibles	Se incluye esta nueva ficha
5.8 PROGRAMA DE MANEJO DE PRUEBAS DE PRODUCCIÓN	FICHA 5-22	Manejo de pruebas de producción.			Se unifica en la FICHA 5-15 el contenido de la FICHA 5-22
	FICHA 5-23	Manejo de fluidos, gases y residuos durante las pruebas de producción.	FICHA 5-23	Manejo de fluidos, gases y residuos durante las pruebas de producción	La siguiente ficha que se encuentra vigente en la Resolución 0257 del 2014, se incluye en el presente capítulo con la información de la ficha aprobada, adaptándola al actual formato.

PROGRAMA	NO. FICHA	NOMBRE ASIGNADO POR LA RESOLUCIÓN 257	NO. FICHA	NOMBRE ASIGNADO EN LA ACTUAL MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
5.9 PROGRAMA DE DESMANTELAMIENTO Y RECUPERACIÓN	FICHA 5-24	Desmantelamiento de instalaciones de superficie y recuperación ambiental de áreas y abandono de pozos.	FICHA 5-24	Desmantelamiento de instalaciones de superficie, campamentos y recuperación ambiental de áreas y abandono de pozos	Se actualiza el nombre y contenido de la ficha
5.10 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA- PDE	FICHA 5-25	Seguimiento a la implementación y divulgación del plan de emergencia - PDE	FICHA 5-25	Seguimiento a la implementación y divulgación del Plan de Emergencia - PDE	La siguiente ficha se encuentra vigente en la Resolución 0257 del 2014, se incluye en el presente capítulo con la información de la ficha aprobada, adaptándola al actual formato.
5.11 PROGRAMA DE BIORREMEDIACIÓN	FICHA 5-26	Manejo ambiental del programa de biorremediación	FICHA 5-26		Se unifica en la FICHA 5-15 el contenido de la FICHA 5-26
5.12 PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA	FICHA 5-27	Optimización de Baterías	FICHA 5-27	Optimización de Baterías	Se actualiza el contenido de la ficha
5.13 PROGRAMA DE REINYECCIÓN DE AGUA	FICHA 5-28	Reinyección de agua	FICHA 5-28	Inyección de fluidos - Recobro No Térmico (agua, agua mejorada y/o gas)	Se actualiza el nombre y contenido de la ficha
5.14 PROGRAMA DE MANEJO CALIDAD DE AIRE	FICHA 5-29	Manejo de fuentes de emisión y ruido	FICHA 5-29	Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas y ruido	Se actualiza el nombre y contenido de la ficha
5.15 PROGRAMA DE MANEJO PAISAJISTICO	FICHA 5-30	Manejo paisajístico	FICHA 5-30	Manejo paisajístico	Se actualiza el nombre y contenido de la ficha
5.16 PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO			FICHA 5-31	Manejo de cruces de cuerpos de agua	Se incluye esta nueva ficha
			FICHA 5-32	Manejo de la captación del recurso hídrico	Se incluye esta nueva ficha
			FICHA 5-33	Manejo de aguas subterráneas	Se incluye esta nueva ficha
			FICHA 5-34	Ahorro y uso eficiente del recurso hídrico	Se incluye esta nueva ficha
5.17 PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO			FICHA 5-35	Proyecto de recuperación de suelos	Se incluye esta nueva ficha
			FICHA 5-36	Proyecto de compensación asociado al recurso hídrico	Se incluye esta nueva ficha

PROGRAMA	NO. FICHA	NOMBRE ASIGNADO POR LA RESOLUCIÓN 257	NO. FICHA	NOMBRE ASIGNADO EN LA ACTUAL MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
5.18 PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO			FICHA 5-37	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	Se incluye esta nueva ficha
			FICHA 5-38	Manejo de flora	Se incluye esta nueva ficha
			FICHA 5-39	Manejo de fauna	Se incluye esta nueva ficha
			FICHA 5-40	Manejo del aprovechamiento forestal	Se incluye esta nueva ficha
5.19 PROGRAMA DE REVEGETALIZACIÓN Y/O REFORESTACIÓN			FICHA 5-41	Revegetalización de áreas intervenidas	Se incluye esta nueva ficha
5.20 PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO			FICHA 5-42	Programa de manejo del recurso hidrobiológico	Se incluye esta nueva ficha
5.21 PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS AMENAZADAS, EN VEDA O MIGRATORIAS			FICHA 5-43	Manejo y conservación de las especies vegetales amenazadas, en veda y/o nuevas especies	Se incluye esta nueva ficha
			FICHA 5-44	Manejo y conservación de las especies faunísticas amenazadas, en veda y/o nuevas especies	Se incluye esta nueva ficha
5.22 PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS Y/O ÁREAS PROTEGIDAS			FICHA 5-45	Protección y conservación de hábitats y/o áreas protegidas	Se incluye esta nueva ficha
5.23 PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS, ÁREAS SENSIBLES Y/O ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS			FICHA 5-46	Manejo de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas	Se incluye esta nueva ficha

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.10 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

En el presente capítulo se describen los programas, subprogramas de seguimiento y monitoreo a las acciones de manejo ambiental para las actividades proyectadas para el Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación Parcial del PMAI de la Gerencia Sur para el Área Operativa Occidente – Polígono Occidente Norte.

El seguimiento y monitoreo a los programas y sub programas tiene como propósito medir la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo y a su vez, revisar la validez y confiabilidad de estos. En tal sentido, este plan permite vigilar y verificar el comportamiento y efectividad de dichos programas y subprogramas, e identificar potenciales oportunidades de mejora en las acciones planteadas en los mismos.

La estructura del plan de seguimiento y monitoreo a los programas y subprogramas reúne los indicadores de seguimiento a las medidas de manejo relacionadas en las fichas. La estructura y contenido de este capítulo está diseñado teniendo en cuenta la Metodología general para la

presentación de estudios ambientales año 2010 emitida en su momento por el Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, hoy Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, igualmente, la información caracterizada para el presente estudio desde los diferentes medios biótico, abiótico y socioeconómico y los impactos que pueda llegar a generar el proyecto, además de lo establecido en el Artículo Quinto de la Resolución 0257 del 14 de marzo de 2014 donde se modifica o ajusta vía seguimiento la Resolución 1037 del 14 de noviembre del 2001, en el sentido de establecer el Plan de Manejo Ambiental para la fase de operación "Áreas Operativas de la Gerencia Sur (Orito, Sur, Occidente y Nororiente)"; la fichas aprobadas de la mencionada resolución se mantienen o se agrupan en una sola, conservando la numeración; en caso de ser necesario se actualiza el nombre y el contenido de cada una de ellas, igualmente se adicionan nuevas fichas de acuerdo a las particularidades del proyecto Polígono Occidente Norte.

En la **Tabla 0-72**, se relacionan los planes y programas de seguimiento y monitoreo.

Tabla 0-73 Programas de seguimiento y monitoreo del proyecto

PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	RESOLUCIÓN 257 DEL 2014	FICHA	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	OBSERVACIONES
5.16.1 Medio Biofísico	Aguas residuales y corrientes receptoras	5.16.1.1	Programa de seguimiento y monitoreo a las aguas residuales, corrientes receptoras y aguas superficiales	Se actualiza el nombre y el formato de la ficha, se incluye todo el seguimiento y monitoreo de las aguas residuales en una misma ficha
	Aguas residuales industriales			
	Aguas residuales domésticas			
	Aguas subterráneas	5.16.1.2	Programa de seguimiento y monitoreo al agua subterránea	Se actualiza el nombre y el formato de la ficha
	Calidad del aire	5.16.1.5	Programa de seguimiento y monitoreo a las emisiones atmosféricas, calidad del aire y ruido	Se actualiza el nombre y el formato de la ficha
	Suelo	5.16.1.3	Programa de seguimiento y monitoreo al suelo	Se actualiza el nombre y el formato de la ficha
	Sistema de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos	5.16.1.4	Programa de seguimiento y monitoreo al Sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos	Se actualiza el nombre y el formato de la ficha
	Flora y fauna	5.16.1.6	Programa de seguimiento y monitoreo a la flora silvestre	Se actualiza el nombre y el formato de la ficha
	Programa de revegetalización y/o reforestación	5.16.1.7	Programa de seguimiento y monitoreo a la revegetalización y/o reforestación	Se actualiza el nombre y el formato de la ficha
		5.16.1.8	Programa de seguimiento y monitoreo ecosistemas estratégicos y sensibles	Ficha de seguimiento y monitoreo nueva
		5.16.1.9	Programa de seguimiento y monitoreo al manejo de las especies vegetales amenazadas, en veda y/o nuevas especies	Ficha de seguimiento y monitoreo nueva
	5.16.2.1	Programa de seguimiento y monitoreo a la fauna silvestre	Se actualiza el nombre y el formato de la ficha	
5.16.2 Recursos Hidrobiológicos	Recursos Hidrobiológicos	5.16.2.1	Programa de seguimiento y monitoreo al recurso hidrobiológico	Se actualiza el formato de la ficha
5.16.3 Medio socioeconómico	Manejo de los impactos sociales del proyecto	5.16.3.1	Programa de monitoreo y seguimiento al medio socioeconómico	Se actualiza el seguimiento del medio

PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	RESOLUCIÓN 257 DEL 2014	FICHA	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	OBSERVACIONES
	Efectividad de los programas del plan de gestión social			socioeconómico en una sola ficha
	Conflictos sociales generados durante las diferentes etapas del proyecto			
	Atención de inquietudes, solitudes o reclamos de las comunidades			
	Participación e información oportuna de comunidades			
5.16.4 Plan de inversión del 1%		5.16.4.1	Seguimiento y Monitoreo al Plan de Inversión del 1%	Ficha de seguimiento y monitoreo nueva

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.11 PLAN DE CONTINGENCIA

Con el propósito de que en la posible materialización de un escenario de riesgo identificado, se mitiguen las consecuencias y se proteja las personas y sus bienes, salud, medios de vida y bienes de producción, así como los activos culturales y ambientales, además de conocer la capacidad de la entidad pública y privada para soportar su operación relacionada con la continuidad de negocio, se elaboró el Plan de Gestión del Riesgo orientado a proporcionar una respuesta inmediata y eficaz ante cualquier situación de emergencia que se presente durante actividades operativas o constructivas.

La estructura del presente plan se realizó bajo los lineamientos establecidos en el Decreto 2157 de 2017 "por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012". En ese sentido, es importante aclarar que, actualmente el Plan de Contingencia es conocido también como Plan de Gestión del Riesgo para muchas operaciones, no obstante, en cumplimiento de los términos de referencia HI-TER-1-03 para el "Estudio de Impacto Ambiental para la modificación parcial del PMAI de la gerencia sur - Área Operativa Occidente – Polígono Occidente Norte" se configura el capítulo de Análisis de Riesgo con base en los procesos de gestión del riesgo, entendiéndose este como: conocimiento del riesgo y reducción del riesgo. Respecto al ítem de Plan de Contingencia, se estructura con base en los procesos de manejo de desastres.

Para el desarrollo del proceso de conocimiento del riesgo se tomó como referencia las actividades definidas en el capítulo de descripción del proyecto, la caracterización ambiental del área de influencia, los instrumentos de planificación territorial, la información de fuentes oficiales como el Servicio Geológico Colombiano - SGC, Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, la Unidad Nacional de gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD y el Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC. Ahora, en referencia al desarrollo de los procesos de reducción del riesgo y manejo del desastre, su contenido fue tomado del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de Empresas Públicas y Privadas (PGRDEPP) para la gerencia de operaciones de desarrollo y producción Andina-Putumayo (ECOPETROL, 2020). La estructura del presente documento adopta los procesos anteriormente mencionados y los armoniza con el Sistema de Gestión HSE de Ecopetrol, siendo sus principales numerales (**Capítulo 9 Plan de contingencia**):

- Numeral 9.1. Análisis de riesgos: En este capítulo se realiza el análisis y evaluación del riesgo para el Proyecto. Asimismo, se describen las medidas que podrían ser implementadas para la prevención y mitigación en los factores de riesgo

- Numeral 9.2. Plan de Contingencia: Presenta los componentes de preparación y ejecución para la respuesta a emergencias.

Por otra parte, es importante señalar que, si bien el análisis de riesgo del presente documento se configura con la información de la línea base incluyendo la estructura existente, específicamente la relacionada con el polígono occidente norte, para la infraestructura proyectada, es decir, las estrategias de desarrollo, el análisis del presente plan se realiza hasta la amenaza, sin considerar el análisis de la vulnerabilidad y el riesgo, ya que no se cuenta con la ubicación de las locaciones, toda vez que, estas se ubicarán teniendo en cuenta la zonificación de manejo ambiental del área de estudio que se evidencia en el **capítulo 6** y el desarrollo de cada estrategia, será presentada en su correspondiente Plan de Manejo Ambiental Especifico (PMAE), asimismo, una vez se defina la localización definitiva de la infraestructura, se debe precisar los escenarios y el análisis de riesgo específico. No obstante, se hace una recopilación de los elementos vulnerables en el área de influencia con el fin de dejar herramientas técnicas para la toma de decisiones. A continuación, se presenta la descripción de la gestión del riesgo en el proyecto.

A continuación, en la **Figura 0-39** se presenta la descripción de la gestión del riesgo en el proyecto.

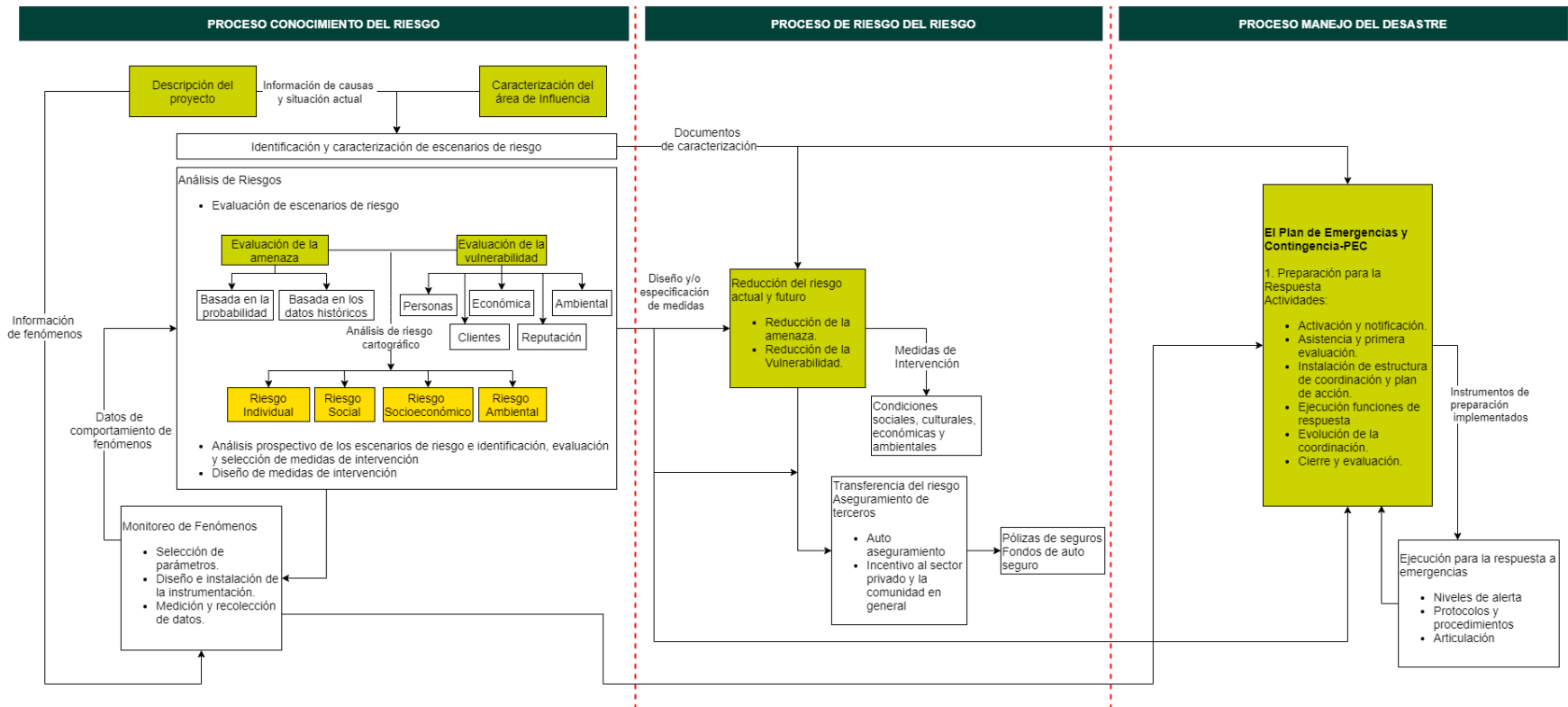


Figura 0-39 Descripción gestión del riesgo en el proyecto

Fuente: ETSA S.A.S 2022

0.11.1 Análisis de Riesgos

Como se muestra en la **Figura 0-40**, para el proyecto se clasificaron las posibles amenazas generadoras de consecuencias potenciales en las personas, ambiente, infraestructura y actividades económicas. En la siguiente figura se exponen las amenazas identificadas y evaluadas.

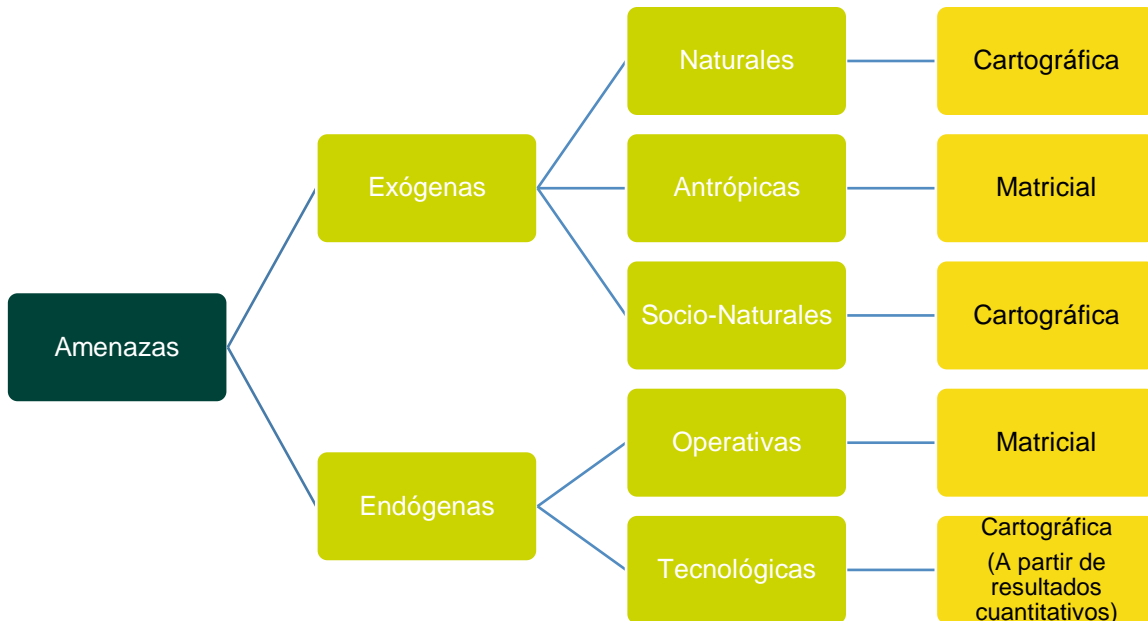


Figura 0-40 Metodología análisis y evaluación de amenazas, vulnerabilidad, exposición y riesgo

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

De acuerdo con la metodología expuesta en el Capítulo 1, para los riesgos de tipo natural y siconatural el riesgo se expresa como la amenaza por la vulnerabilidad, este análisis se realizó de manera cartográfica y matricial, asimismo se tuvo en cuenta como elemento expuesto, la infraestructura existente del proyecto dentro del polígono Occidente Norte. Para ver en detalle la calificación de la amenaza, la vulnerabilidad en términos de fragilidad-exposición y riesgo véase **Anexo K. Plan de contingencia / 9.7 Matriz de Riesgos**.

Respecto a las amenazas exógenas se puede decir que, los elementos con posibilidad de exposición a una susceptibilidad media por inundaciones se encuentran relacionados con Placa caribe 3, Plataforma multipozo Caribe 4, Caribe 7 y Caribe 8. Asimismo, se evidencia que tres (3) pozos inactivos (Caribe 3, Churuyaco 4 y San Antonio 3), los cuales se localizan en zonas con susceptibilidad media a inundaciones. Sin embargo, ninguna de las estructuras representa una vulnerabilidad alta, debido a que esta se encuentra en zonas seguras, distantes de cuerpos de agua principales y cuentan con sistemas de drenajes para prevenir condiciones de riesgo por inundaciones.

En relación con los procesos de remoción en masa, se evidencia que la infraestructura que se localiza en zona de amenaza alta se relaciona con un área de la Plataforma multipozo Caribe 4, Caribe 7 y Caribe 8 que equivale al 0,0002ha y el 0,07 ha de la batería caribe, lo anterior con respecto al área total de cada infraestructura. Si bien es cierto, la mayoría de la infraestructura del polígono Occidente Norte se localiza en áreas de amenaza media, excepto el pozo inactivo San Antonio 3, un área del pozo Churuyaco 4 y de la Plataforma multipozo Caribe 4, Caribe 7 y Caribe 8; también lo es que, no se han registrado procesos de remoción durante su operación, por lo tanto, no se han

requerido medidas de mitigación estructurales. De la misma manera, es importante resaltar que se debe mitigar el movimiento del talud localizado en la corona del lomerío, específicamente en las facilidades eléctricas contiguas del pozo Caribe, con el fin de evitar afectaciones futuras a la infraestructura.

El riesgo por incendio forestal puede generar una afectación a la infraestructura en el pozo inactivo San Antonio 3. Asimismo, también se evidencia un área no significativa de la infraestructura batería caribe, pozo caribe 3 y pozo sucio 2, la cual se localiza en una zona de riesgo medio a incendios forestales. Lo anterior se debe a las coberturas vegetales cercanas a la infraestructura, las cuales registran una vulnerabilidad moderada a los incendios forestales. Se debe implementar medidas de prevención como: barreras cortafuegos (entre 5 a 10m), además se debe plantear actividades de monitoreo para evaluar y conocer la frecuencia del riesgo. El hábitat de fauna que se puede ver impactada está asociado con la vegetación secundaria, pastos y mosaicos con presencia de anfibios, mamíferos y réptiles que presentan una distribución en su mayoría generalista, es decir, que se pueden adaptar fácilmente a ecosistemas en disturbio. Las estrategias de respuesta a la emergencia se limitan al uso de recursos propios y a la cooperación de las entidades locales en caso de que el incendio sea incontrolable.

Por otra parte, para el caso de los riesgos operacionales, se parte de la premisa que el riesgo se expresa como una probabilidad de pérdida. Para cada escenario evaluado relación etapa-actividad-amenaza, se determina el riesgo en cada una de las categorías (personas, económicas, ambiente, cliente y reputación), identificando en la matriz RAM, el punto correspondiente al cruce de la probabilidad de que haya ocurrido o pudiera ocurrir ese evento para la consecuencia particular analizada y que adicionalmente por su nivel de impacto se requiera la intervención de recursos de orden local, regional y nacional para la recuperación y reconstrucción del área afectada (Emergencia mayor); repitiendo el proceso para cada categoría, hasta cubrir todas las posibles pérdidas.

Como herramienta para la toma de las decisiones y la priorización de la gestión del riesgo, se realiza la evaluación de la probabilidad y las consecuencias potenciales de cada evento y la definición del nivel de riesgo, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Probabilidad: Para su evaluación se trató la probabilidad de que se produzcan las consecuencias potenciales o reales estimadas según sea el caso.
- Consecuencias y su gravedad: La tipificación de riesgo consideró los escenarios con consecuencia real o posible en la matriz RAM de Ecopetrol, en las categorías de afectación a la comunidad (personas), económica, ambiental y reputación, en las que se enmarcan situaciones de alteración intensa, grave y extendida de las condiciones normales de funcionamiento de ECOPETROL y la sociedad.

En ese caso, la aplicación de las metodologías semicuantitativas se implementan mediante el desarrollo de talleres de análisis de riesgo en el cual participan equipos multidisciplinarios y tras ser analizadas las variables y criterios definidos por Ecopetrol en la matriz RAM, seleccionan los resultados que se encuentran en la categoría 5 (Mayor) y posteriormente se analizan bajo metodologías cuantitativas aplicando QRA mediante la aplicación de software especializados, esta condición es la que se toma como referencia para el polígono Occidente Norte. Así las cosas, se presentaron estas calificaciones para escenarios con consecuencias cuyo valor final fue 5, es decir, para la Estación Caribe ubicada en el polígono Occidente Norte.

Por otra parte, para las actividades operativas que no involucraron el uso y manejo de sustancias peligrosas, explosivas, químicas e hidrocarburos y sus derivados, se implementó la matriz RAM de ECOPETROL, la cual debe ser actualizada una vez se cuente con la información y la locación específica. Véase **Anexo K. Plan de contingencia / 9.7 Matriz de Riesgos** (EVA_RIES_END).

Finalmente, una vez se cuente con la locación definitiva de las plataformas y las líneas de flujo proyectadas, se evaluará tanto la vulnerabilidad de los elementos expuestos como el riesgo de estos. Por otra parte, respecto a la distribución de los elementos potencialmente vulnerables en el área de influencia Físico-Biótica, se evidencia que los elementos socioeconómicos, asociados principalmente con el cultivo de coca, permite obtener una buena representatividad para toda el área de influencia Físico-Biótica. Así mismo, los elementos sociales se localizan principalmente sobre la infraestructura existente, en este caso sobre vías y oleoductos. Mientras que, los elementos ambientales no son tan característicos en cuanto a que no se evidencian áreas estratégicas o sensibles que puedan representar un alto riesgo por la intervención de las obras.

0.12 PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

Las actividades de abandono y restauración final contemplan el desmantelamiento y restauración de todas las áreas intervenidas para la ejecución de las actividades correspondientes al proyecto, en sus fases de operación y construcción.

Su principal objetivo es recuperar y mejorar ambientalmente dichas áreas; para esto se llevará a cabo un plan de acción, que contemple el restablecimiento de las condiciones ambientales anteriores a la construcción y operación de la infraestructura petrolera implementada durante el desarrollo de las actividades propias de la industria petrolera y que fueron descritas en las estrategias de desarrollo para el polígono de Occidente Norte, pertenecientes a la Gerencia Sur –área operativa de occidente en el departamento del Putumayo; las actividades de abandono en estos casos se derivan del término de vida útil de los campos.

Entre los aspectos a desarrollar dentro del Plan de Abandono se cuentan:

- Presentar una propuesta de uso final del suelo en armonía con el medio circundante.
- Señalar las medidas de manejo y reconfiguración morfológica que garanticen la estabilidad y restablecimiento de la cobertura vegetal y la reconfiguración paisajística, según aplique y en concordancia con la propuesta del uso final del suelo.
- Indicar las medidas de manejo para los residuos líquidos y sólidos generados durante las actividades de operación y abandono como desmantelamiento, retiro de equipos, demoliciones, entre otras.
- Presentar una estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia acerca de la finalización del proyecto y de la gestión social.

Estas actividades se definieron con base en los términos de referencia HI-TER1-03, el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 y el Decreto 050 del 16 de enero de 2018; dentro de las actividades a ejecutar, se encuentra principalmente la recuperación de las áreas intervenidas inicialmente, para conservar las condiciones ambientales preliminares encontradas por la intervención del proyecto durante el desarrollo de las actividades de perforación para extracción y pruebas de producción en las áreas de los diferentes clúster multipozo proyectados al interior del polígono de Occidente Norte, y una vez éstos pozos hayan sido o no productores, o los pozos sean declarados como secos, se procederá con el abandono temporal o definitivo de los mismos y/o el cierre de las áreas, por no lograr los resultados operacionales previstos.

0.13 Descripción de las actividades a ejecutar

El desarrollo del plan de abandono y restauración ambiental para el presente proyecto denominado EIA para la modificación parcial del PMAI de la gerencia sur para el área operativa de occidente – polígono de Occidente Norte contempla las siguientes actividades:

- Establecer un manejo ambiental que permita el desmantelamiento ordenado y adecuado del proyecto, con el fin de evitar la ocurrencia de impactos o pasivos socio – ambientales no resueltos (anteriormente denominados pasivos ambientales).
- Formular las acciones o actividades que permitan la recuperación de las áreas intervenidas, de tal manera que se mantengan las condiciones iniciales o se mejoren.
- Plantear estrategias para la recuperación paisajística del área intervenida del proyecto en la ejecución de procesos de revegetalización y empradización.
- Ejecutar el cierre social adecuado con las partes interesadas.
- Realizar el seguimiento y control a cada una de las actividades que conforman el proceso de desmantelamiento y abandono de equipos y de recuperación paisajística.

A continuación, se muestra un programa de ejecución tipo para el plan de abandono del polígono Occidente Norte:



Figura 0-41 Programa de ejecución tipo para el plan de abandono del polígono Occidente Norte

Fuente: Guía ambiental para el desarrollo de campos petroleros, MAVDT (1997) – Adaptado por ETSA S.A.S, 2022

0.14 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

El proyecto EIA Para la Modificación Parcial del PMAI de la Gerencia Sur Para el Área Operativa Occidente – Polígono Occidente Norte, contempla como parte de la etapa de actividades transversales, la ejecución de la subactividad “Captación de agua superficial” con la finalidad de suplir las necesidades del recurso hídrico, durante las fases de construcción, perforación y operación. Así pues, se realizara el permiso de ampliación de caudales en el punto de captación Batería Caribe (Este 4554938,30 - Norte1626906,68) *COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL* - aprobado mediante acto administrativo, Resolución DTP 247 del 08 de junio de 2010 por la Autoridad Ambiental Competente – Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia “CORPOAMAZONIA”, y actualizada mediante (Resolución DTP 1564 del 11 de diciembre de 2014 y Resolución DTP 1129 del 06 de agosto de 2019) donde se relacionan los puntos de captación denominados (Estación dos - Planta Guamuez, Batería Caribe y Batería Churuyaco) con vigencia de 5 años.

Teniendo como referencia el marco de la legislación ambiental vigente, el Artículo 1° del Decreto 2099 de 2016, modificó el Artículo 2.2.9.3.1.1 del decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible (Decreto 1076 de 2015), en lo relacionado con la “inversión forzosa por la

utilización del agua tomada directamente de fuentes naturales”; específicamente quedando así: *“CAMPO DE APLICACIÓN, Todo proyecto que requiera licencia ambiental y que involucre en su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales para cualquier actividad, deberá destinar no menos del 1% del total de la inversión para la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica, de conformidad con lo dispuesto en el parágrafo 1° del Artículo 43 de la Ley 99 de 1993.”*

Considerando que para las fases constructivas, operativas, de mantenimiento, abandono, recuperación ambiental, así como actividades transversales, establecidas para el desarrollo del proyecto se requiere del aprovechamiento del recurso hídrico para consumo industrial y doméstico, con el fin de contar con el agua necesaria para el desarrollo de obras civiles del Proyecto, la perforación de pozos y humectación de vías, se contempla la captación de agua superficial en tres cuerpos de agua natural (Estación dos (Planta Guamuez), Batería Caribe y Batería Churuyaco)

0.15 PLAN DE COMPENSACIÓN

Mediante la implementación de la presente propuesta de compensación para el componente biótico, se propenderá porque los impactos residuales generados por las estrategias de desarrollo definidas en el Polígono Occidente Norte encuentren un balance, buscando resarcir las afectaciones realizadas sobre los ecosistemas naturales y transformados.

Las acciones para implementar tienen un enfoque de paisaje, buscando que los espacios de conservación permitan recuperar zonas deterioradas y generar corredores de mosaicos de ecosistemas naturales o seminaturales excluidos de forma voluntaria de la agricultura.

En la **Tabla 0-74** se resume el alcance de la compensación, frente al ¿Qué?, ¿Cuánto?, ¿Dónde? y ¿Cómo compensar?

Tabla 0-74 Alcance del Plan de Compensación

¿QUÉ COMPENSAR?	<u>Posible afectación con impactos residuales en 1,60 hectáreas de Helobioma Piedemonte Amazonas, 0,43 hectáreas de Hidrobioma Piedemonte Amazonas y 215,67 hectáreas de Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas localizados al interior del Polígono Occidente Norte.</u>	
¿CUÁNTO COMPENSAR?	<u>Aproximadamente 319,46 Hectáreas.</u>	
¿DÓNDE COMPENSAR?	<u>Ecosistemas equivalentes en las Subzonas hidrográficas del Río San Miguel con código 4702 y en la del Alto Río Putumayo con código 4701.</u>	
¿CÓMO COMPENSAR?	ACCIONES	<u>Recuperación y proyectos de uso sostenible.</u>
	MODOS	<u>Acuerdos de conservación</u>
	MECANISMOS	<u>Ejecución directa</u>
	FORMAS	<u>Individual</u>
VALOR	<u>\$ 25.077.423.040</u>	
TIEMPO DE IMPLEMENTACION	<u>Cinco (5) años</u>	

Fuente: ETSA S.A.S., 2022

0.15.1 Área estimada para compensar

Para calcular el área a compensar, se identificó en primer lugar la extensión del área impactada por cada tipo de ecosistema, en segundo lugar, el factor de compensación en el listado nacional de factores y en tercer y último lugar se multiplicó el valor del área impactada por el factor de compensación. se presenta el área máxima que posiblemente será intervenida por ecosistema y que por ende corresponde al dato del área a compensar por ecosistema

Tabla 0-75 Área a compensar

<u>Tipo</u>	<u>Ecosistema</u>	<u>Área intervención (Ha)</u>
<u>Naturales</u>	<u>Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,07</u>
	<u>Bosque fragmentado del Helobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,04</u>
	<u>Vegetación secundaria alta del Helobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,03</u>
	<u>Vegetación secundaria baja del Helobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,01</u>
	<u>Zonas arenosas naturales del Helobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>1,46</u>
<u>Transformados</u>	<u>Pastos arbolados del Helobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,00</u>
<u>Naturales</u>	<u>Ríos del Hidrobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,00</u>
	<u>Lagunas, lagos y ciénagas naturales del Hidrobioma Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,43</u>
<u>Naturales</u>	<u>Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>2,76</u>
	<u>Bosque fragmentado del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>5,71</u>
	<u>Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>5,94</u>
	<u>Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>2,80</u>
	<u>Zonas arenosas naturales del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,29</u>
<u>Transformados</u>	<u>Tierras desnudas y degradadas del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,02</u>
	<u>Zonas industriales (Trapiche) del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,01</u>
	<u>Café del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,33</u>
	<u>Coca del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>73,18</u>
	<u>Estanques para acuicultura continental del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,00</u>
	<u>Instalaciones recreativas del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,00</u>
	<u>Maíz del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,15</u>
	<u>Otros cultivos permanentes herbáceos del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,28</u>
	<u>Parques cementerios del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,00</u>
	<u>Pastos arbolados del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>15,95</u>
	<u>Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>54,83</u>
	<u>Red vial y territorios asociados del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>4,50</u>
	<u>Tejido urbano discontinuo del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>1,95</u>
	<u>Otros cultivos permanentes arbóreos del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,25</u>
	<u>Otros cultivos transitorios del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>1,61</u>
	<u>Yuca del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,08</u>
	<u>Zonas industriales del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>1,12</u>
	<u>Cacao del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,82</u>
	<u>Caña del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>14,44</u>
	<u>Cuerpos de agua artificiales del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>0,18</u>
	<u>Explotación de hidrocarburos del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>1,36</u>
	<u>Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>25,69</u>
	<u>Plátano y banano del Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Amazonas</u>	<u>1,41</u>
	<u>Total</u>	<u>217,70</u>

Fuente: ETSA S.A.S., 2022