ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ÁREA DE DESARROLLO BUCARE

CAPÍTULO 3.7 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

CONTENIDO

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO 3
3.7 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS 3
3.7.1 Unidad de análisis 3
3.7.2 Descripción de los beneficiarios 4
3.7.3 Identificación y descripción general de los servicios ecosistémicos 4
3.7.4 Caracterización de los servicios ecosistémicos 6
3.7.4.1 Servicio ecosistémico de aprovisionamiento 6
3.7.4.2 Servicios ecosistémicos de soporte 17
3.7.4.3 Servicios ecosistema de regulación 22
3.7.4.4 Servicios ecosistémicos culturales 29
3.7.4.5 Análisis de los servicios ecosistémicos 30
3.7.4.6 Evaluación de la dependencia de los servicios ecosistémicos 32
3.7.4.7 Evaluación de la dinámica de servicios ecosistémicos 33
3.7.4.8 Impactos del proyecto sobre los servicios ecosistémicos 33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1 Cobertura de la tierra para el área influencia físico - biótica del proyecto según la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia 1
Tabla 3-2 Categoría de los servicios ecosistémicos 4
Tabla 3-3 Servicios ecosistémicos identificados durante el taller realizado en el segundo momento de participación 5
Tabla 3-4 Cronograma de veredas visitadas durante el segundo momento de participación. 5
Tabla 3-5 Servicio de Aprovisionamiento: Abastecimiento del Recurso Hídrico 6
Tabla 3-6 Servicio de aprovisionamiento: alimentos por actividades agrícolas (cultivos) 8
Tabla 3-7 Servicio de aprovisionamiento: alimentos por actividades pecuarias (ganadería) 10
Tabla 3-8 Servicio de aprovisionamiento: caza 11
Tabla 3-9 Servicio de aprovisionamiento: pesca 13
Tabla 3-10 Servicio de Aprovisionamiento: Materias primas (Madera) 14
Tabla 3-11 Servicio de Aprovisionamiento: Plantas medicinales 16
Tabla 3-12 Servicio de Soporte: Provisión física para el establecimiento de ganadería 18
Tabla 3-13 Servicio de Soporte: Provisión física para el establecimiento de agricultura 19
Tabla 3-14 Servicio de Soporte: Provisión de hábitat y mantenimiento de cadenas tróficas 20
Tabla 3-15 Servicio de Regulación: regulación del clima y la temperatura 23
Tabla 3-16 Servicio de Regulación: Calidad del aire del aire 25
Tabla 3-17 Servicio de Regulación: Purificación del agua 27
Tabla 3-18 Servicio cultural: Belleza escénica 29
Tabla 3-19 Análisis de estado y tendencia de los servicios ecosistémicos 31
Tabla 3-20 Dependencia de las comunidades a los servicios ecosistémicos identificados 32
Tabla 3-21 Tendencia de los servicios ecosistémicos 33
Tabla 3-22 Impacto del proyecto sobre los servicios ecosistémicos 34

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1 Río Acacias CAPT-2. 6
Fotografía 3-2 Maíz 8
Fotografía 3-3 Ganadería 10
Fotografía 3-4 Captura fauna *coragyps atratus* vereda Quebraditas 11
Fotografía 3-5 Pesca en el rio acacias 13
Fotografía 3-6 Tala selectiva 14
Fotografía 3-7 Níspero fruto para alimento y corteza usado para infecciones fúngicas en bebes 16
Fotografía 3-8 Pastos y árboles plantados 18
Fotografía 3-9 Palma de aceite 19
Fotografía 3-10 *Dendropsophus mathiassoni* (Rana de laguna) 20
Fotografía 3-11 Bosque denso alto de tierra firme 23
Fotografía 3-12 Bosque de galería y/o ripario 25
Fotografía 3-13 Recurso hídrico 27
Fotografía 3-14 Caño Chocho 30

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO

3.7 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

El análisis de los servicios ecosistémicos pretende comprender la relación entre los ecosistemas y los humanos, analizando cómo la interacción y relación de los diferentes elementos de los ecosistemas generan condiciones de bienestar en las personas. En este sentido, en el presente análisis se identifican y describen los servicios ecosistémicos observados para el Área de Influencia físico-biótica del Estudio de Impacto Ambiental Área de Desarrollo Bucare.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio definió a los servicios de los ecosistemas como *"los beneficios que el ser humano obtiene de los ecosistemas. Sin embargo y debido a la ambigüedad relacionada con el término "beneficio" y su frecuente asociación al campo y la jerga de la Economía, los servicios de los ecosistemas han sido definidos recientemente como las contribuciones directas o indirectas de los ecosistemas al bienestar humano"* (Martín-Lopez, y otros, 2012).

Esta definición distingue entre servicios y beneficios, reconociendo que los servicios ecosistémicos pueden favorecer al hombre a niveles económicos, alimenticios y/o culturales, entre otros, es decir, puede generar múltiples beneficios. Por tanto, los servicios de los ecosistemas pueden ser evaluados desde diferentes perspectivas, en función del beneficio que representen (Caro-Caro & Torres-Mora, 2015).

En los últimos 50 años, los ecosistemas han sufrido una gran transformación rápida y extensa por las actividades humanas. Esto ha generado modificaciones significativas sobre la capacidad de los ecosistemas para suministrar los bienes y servicios que provee, evidenciando cambios en el uso del suelo por ampliación de la frontera agrícola, intensificación urbanística y deforestación, sobreexplotación, contaminación, cambio climático e introducción de especies que compiten con las especies de flora y fauna autóctonas (Camacho, 2013).

3.7.1 Unidad de análisis

Tomando en consideración la información consignada en los capítulos de los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la línea base del presente estudio, para la definición de la unidad mínima de análisis para el capítulo de servicios ecosistémicos, se consideraron las coberturas de la tierra presentes al interior del área de influencia del proyecto, delimitadas e identificadas a partir de la metodología Corine Land Cover. Lo anterior teniendo en cuenta que las coberturas de la tierra representan la interacción físico – biótica – socioeconómica de la zona, constituyendo la base de análisis para la identificación de los servicios *per sé* que se establecen en el territorio, los cuales son identificados y en algunos casos, empleados por las comunidades asentadas al interior del área de influencia del proyecto.

Tabla 3-1 Cobertura de la tierra para el área influencia físico - biótica del proyecto según la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia

NIVEL CORINE LAND COVER						ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DEL PROYECTO	
1	2	3	4	5	6	ha	%	ha	%
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.2. Tejido urbano discontinuo				57,08	0,23	2,07	0,02
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1. Zonas industriales o comerciales				26,94	0,11	9,96	0,10
		1.2.2. Red vial, ferroviarias y terrenos asociados	1.2.2.1. Red vial y territorios asociados			145,47	0,58	56,72	0,54
	1.3. Zonas de extracción mineras y escombreras	1.3.1. Zonas de extracción minera	1.3.1.2. Explotación de hidrocarburos			152,93	0,61	4,46	0,04
		1.4.1. Zonas verdes urbanas	1.3.2.1. Otros sitios de disposición de residuos a cielo abierto			5,02	0,02	5,02	0,05
	1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.2. Instalaciones recreativas				98,11	0,39	23,02	0,22
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	2.1. Cultivos transitorios	2.1.1. Otros cultivos transitorios				85,42	0,34	14,53	0,14
		2.1.2. Cereales	2.1.2.1. Arroz			273,74	1,09	0,00	0,00
			2.1.2.2. Maíz			153,36	0,61	34,04	0,33
		2.1.5. Tubérculos	2.1.5.2. Yuca			7,85	0,03	0,00	0,00
	2.2. Cultivos permanentes	2.2.1 Cultivos permanentes herbáceos				103,99	0,42	22,79	0,22
		2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos				12,87	0,05	0,00	0,00
			2.2.2.2. Café			31,16	0,12	31,16	0,30
			2.2.2.3. Cacao			16,78	0,07	0,00	0,00
		2.2.3. Cultivos permanentes arbóreos				34,84	0,14	2,40	0,02
			2.2.3.2. Palma de aceite			6948,71	27,79	3737,36	35,89

NIVEL CORINE LAND COVER						ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DEL PROYECTO	
1	2	3	4	5	6	ha	%	ha	%
			2.2.3.3. Cítricos			7,48	0,03	2,90	0,03
		2.2.4. Cultivos agroforestales				14,44	0,06	0,00	0,00
			2.2.4.1. Pastos y árboles plantados			80,00	0,32	0,00	0,00
	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios				9575,61	38,29	4087,10	39,25
		2.3.2. Pastos arbolados				873,03	3,49	170,03	1,63
		2.3.3. Pastos enmalezados				771,75	3,09	142,64	1,37
	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1. Mosaico de cultivos				9,48	0,04	0,26	0,002
3. BOSQUES Y ÁREAS SEMI NATURALES	3.1. Bosques	3.1.1. Bosque denso	3.1.1.1. Bosque denso alto	3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme		171,76	0,69	161,28	1,55
				3.1.1.1.2. Bosque denso alto inundable		57,34	0,23	30,95	0,30
					3.1.1.1.2.3. Palmares	34,97	0,14	19,98	0,19
		3.1.4. Bosque de galería y ripario				3419,73	13,68	1341,61	12,88
		3.1.5. Plantación forestal				215,27	0,86	61,31	0,59
	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.1 Herbazal	3.2.1.1. Herbazal denso	3.2.1.1.2. Herbazal denso inundable	3.2.1.1.2.1. Herbazal denso inundable no arbolado	74,58	0,30	21,88	0,21
					3.2.1.1.2.2. Herbazal denso inundable arbolado	35,39	0,14	16,19	0,16
		3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1. Vegetación Secundaria Alta			776,58	3,11	163,45	1,57
			3.2.3.2. Vegetación Secundaria Baja			362,68	1,45	71,15	0,68
	3.3 Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	3.3.1 Zonas arenosas naturales	3.3.1.2 Arenales			83,90	0,34	39,11	0,38
		4.1.1. Zonas pantanosas				46,20	0,18	18,04	0,17

NIVEL CORINE LAND COVER						ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DEL PROYECTO	
1	2	3	4	5	6	ha	%	ha	%
4. ÁREAS HÚMEDAS	4.1. Áreas húmedas continentales	4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua				1,99	0,01	0,00	0,00
5. SUPERFICIES DE AGUA	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos				167,50	0,67	84,48	0,81
		5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales				22,88	0,09	9,13	0,09
		5.1.3. Canales				20,98	0,08	13,52	0,13
		5.1.4. Cuerpos de agua artificiales				13,43	0,05	7,84	0,08
			5.1.4.2. Lagunas de oxidación			6,05	0,02	3,89	0,04
			5.1.4.3. Estanques para acuicultura continental			7,74	0,03	2,19	0,02
TOTAL						**25005,03**	**100,00**	**10412,44**	**100,00**

3.7.2 Descripción de los beneficiarios

Se entienden como beneficiarios, aquellos actores que obtienen provecho, directa o indirectamente, de los servicios suministrados por los ecosistemas, entre los que se incluyen personas y organizaciones que puedan verse positivamente afectados por el flujo de servicios ecosistémicos (Martín-Lopez, y otros, 2012).

Teniendo en cuenta la información presentada en el componente socioeconómico (Dimensión demográfica) del presente estudio, dentro del área de influencia se encuentra una (1) unidad territorial mayor correspondiente al municipio de Acacias departamento del Meta y once (11) unidades territoriales menores correspondientes a las veredas Quebraditas, San Cayetano, La Loma Montelíbano, Montelíbano Bajo, Patio Bonito, Caño Hondo, La Primavera, La Unión, El Triunfo, Santa Rosa y Dinamarca. En las cuales se identificaron un total de 10940 habitantes según la ficha veredal repartiéndose de la siguiente forma: 359 para Quebraditas, 600 para San Cayetano, 100 para La Loma, 1600 para Montelibano, 80 para Montelibano bajo, 300 para Patio Bonito, 63 para Caño Hondo, 342 para La primavera, 96 para La Unión, 217 para E Triunfo, 400 para Sant rosa y finalmente 7000 para Dinamarca.

3.7.3 Identificación y descripción general de los servicios ecosistémicos

Las comunidades humanas conforman sistemas socioeconómicos alrededor de su subsistencia y la continua búsqueda del mejoramiento del bienestar personal y comunitario, en este sentido, la relación con los ecosistemas naturales, en términos de aprovechamiento y beneficio, se encuentra estrechamente relacionada con el desarrollo económico y cultural. De acuerdo con el Millenium Ecosystem Assesment (MEA, 2003), los servicios se agrupan en cuatro categorías como se describe a continuación en la **Tabla 3-1** se explica cada uno de ellos.

Tabla 3-2 Categoría de los servicios ecosistémicos

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Aprovisionamiento	Agrupa todos aquellos servicios, incluidos bienes y productos, que se obtienen directamente de los ecosistemas a manera de provisión para su beneficio. Así, se incluyen como servicios de aprovisionamiento entre otros, el uso del recurso hídrico, de maderas, fibras y resinas, alimentos provenientes de las actividades agropecuarias, productos provenientes de la pesca y todos aquellos elementos de los que se abastece el ser humano para sus actividades cotidianas.
Regulación	Corresponden a los servicios derivados de los procesos ecosistémicos, es decir todos aquellos productos del flujo, interrelaciones e interacciones entre los diferentes componentes de los ecosistemas. Dentro de los servicios de regulación se encuentran entonces los procesos de regulación del clima, mantenimiento de la calidad del aire, purificación del agua, control de la erosión, control de inundaciones, aporte de materia orgánica y retención de nutrientes, entre otros procesos que infieren en las condiciones de bienestar del ser humano.
Soporte	Incluyen todos aquellos procesos ecológicos que cimientan y sustentan el funcionamiento y aprovisionamiento de los demás servicios ecosistémicos, y que dependen de manera directa de su existencia. En este sentido, dicha categoría agruparía procesos como la dispersión de semillas y polinización, la conectividad ecológica, la provisión física para el establecimiento de ganadería y agricultura y la oferta de hábitat y mantenimiento de cadenas tróficas, fundamentales para mantener la biodiversidad, los ecosistemas y los demás servicios asociados a estos.
Culturales	Esta categoría abarca los beneficios no materiales e intangibles que reciben los ecosistemas, bien mediante el enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la identidad cultural y las experiencias estéticas. En esta categoría se incluyen la recreación, el turismo y la apreciación visual de los paisajes, como elementos naturales que satisfacen y disfruten del entorno.

Millennium Ecosystem Assessment. (2005).

Tomando como referencia lo previamente expuesto, se analizaron los cuatro (4) tipos de servicios ecosistémicos identificados al interior del área de influencia (ver Anexos/6. Anexo Biótico/ 6.4 Servicios ecosistémicos/A_Spt_foto). Para este fin se realizaron talleres durante el segundo momento de participación los cuales permitieron identificar y analizar los servicios en cada categoría abordados en este documento, basándose en la información recolectada en campo (ver Anexos/6. Anexo Biótico/ 6.4 Servicios ecosistémicos/B_Spot_info). La elección de esta metodología se

establece a partir de las ventajas que ofrecen los talleres frente a otras técnicas como entrevistas individuales, encuestas o consultas no presenciales. A diferencia de los métodos 1 a 1, los talleres permiten realizar actividades colectivas entre los habitantes, lo que favorece la interacción, el contraste de percepciones y la construcción conjunta de conocimiento. Esta dinámica grupal facilita que los participantes complementen sus experiencias, identifiquen elementos que podrían pasar desapercibidos mediante técnicas individuales y generen acuerdos sobre el uso, valor y función de los servicios ecosistémicos.

Dichos talleres incorporaron diversas dinámicas participativas y materiales de apoyo que facilitaron su desarrollo y fortalecieron la comprensión de los habitantes sobre los servicios ecosistémicos presentes en su territorio. El uso de herramientas visuales como un roll-up informativo, un afiche temático y un mapa de cartografía social permitió que los participantes identificaran de manera clara los tipos de servicios ecosistémicos existentes en el área, así como su posible localización dentro del área de influencia físico-biótica del Área de Desarrollo Bucare. Estos insumos funcionaron como mediadores didácticos que ampliaron el bagaje de conocimiento de los habitantes, favorecieron la discusión colectiva y facilitaron la construcción conjunta de información territorial relevante para el análisis socioecológico.

A continuación, en la **Tabla 3-3** se presenta el listado de los servicios identificados durante las actividades mencionadas anteriormente:

Tabla 3-3 Servicios ecosistémicos identificados durante el taller realizado en el segundo momento de participación

CATEGORÍA	SERVICIO ECOSISTÉMICO
Aprovisionamiento	Abastecimiento del Recurso Hídrico
	Alimentos por actividades agrícolas (cultivos)
	Alimentos por actividades pecuarias (ganadería)
	Caza
	Pesca
	Materias Primas (Madera)
	Plantas medicinales
Soporte	Provisión física para el establecimiento de ganadería
	Provisión física para el establecimiento de agricultura
	Provisión de hábitat y mantenimiento de cadenas tróficas
Regulación	Regulación del clima y la temperatura
	Regulación de la calidad del aire
	Purificación del agua
Culturales	Belleza escénica

Fuente: SGI S.A.S, 2025

Por otro lado, en la **Tabla 3-4** se presenta el cronograma de los talleres realizados durante el segundo momento de participación llevado a cabo entre el 5 de junio y 15 de junio del año 2025.

Tabla 3-4 Cronograma de veredas visitadas durante el segundo momento de participación.

NO	VEREDA	FECHA	HORA	LUGAR
1	Quebraditas	Jueves, 5 de junio de 2025	2:00 pm	Polifuncional de la escuela
2	Montelibano-Sector Bajo	Viernes, 6 de junio de 2025	2:30 pm	Salón comunal
3	El Triunfo	Sábado, 7 de junio de 2025	8:30 am	Escuela de la vereda El Triunfo
4	Montelibano	Sábado, 7 de junio de 2025	2:00 pm	Caseta Comunal
5	Santa Rosa	Domingo, 8 de junio de 2025	8:30 am	salón comunal

NO	VEREDA	FECHA	HORA	LUGAR
6	San Cayetano	Domingo, 8 de junio de 2025	2:00 pm	Caseta comunal
7	La Union	Viernes, 13 de junio de 2025	2:00 pm	Parque comunal AIZA
8	La Primavera	Sábado, 14 de junio de 2025	8:30 am	Escuela de la vereda La Primavera
9	La Loma	Sábado, 14 de junio de 2025	2:00 pm	Salón Casino – Agropecuaria La Loma
10	Caño Hondo	Domingo, 15 de junio de 2025	8:30 am	Kiosco comunal
11	Patio Bonito	Domingo, 15 de junio de 2025	2:00 pm	Escuela de la vereda Patio Bonito

Fuente: SGI S.A.S, 2025

3.7.4 Caracterización de los servicios ecosistémicos

3.7.4.1 Servicio ecosistémico de aprovisionamiento

Agua, alimentos, madera y otros bienes son algunos de los beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas y que se conocen como “servicios de aprovisionamiento”. Muchos de los servicios de aprovisionamiento se comercializan en los mercados. Sin embargo, en muchas regiones, los hogares rurales también dependen directamente de los servicios de abastecimiento para su subsistencia. En este caso, el valor de los servicios puede ser mucho más importante del que reflejan los precios que alcanzan en los mercados locales. La agricultura, la silvicultura y la pesca resultan estar relacionados con todos los tipos de servicios ecosistémicos y a su vez influyen en ellos (MEA, 2003). Estos servicios representan un insumo esencialmente directo para los habitantes del área de influencia del proyecto, principalmente para su subsistencia, alimentación y para el mantenimiento de sus actividades domésticas y socioeconómicas.

En esta categoría se identificaron por parte de las comunidades, un total de siete (7) servicios ecosistémicos, asociados al abastecimiento del recurso hídrico, alimentos por actividades agrícolas (cultivos), alimentos por actividades pecuarias (ganadería), caza, pesca, materias primas (madera) y plantas medicinales.

Tabla 3-5 Servicio de Aprovisionamiento: Abastecimiento del Recurso Hídrico

<table>
<tr><th colspan="2">ABASTECIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO</th></tr>
<tr><td>Este servicio se centra en la gestión eficiente del agua como un recurso esencial para la subsistencia de los beneficiarios, evaluando su suministro tanto para el consumo doméstico como agropecuario. Se examina específicamente a través de la operación de acueductos veredales y municipales, los cuales se abastecen a partir de cuerpos de agua lóticos. La disponibilidad de este recurso está intrínsecamente ligada al mantenimiento de la dinámica hidrológica en el territorio Fotografía 3-1.</td><td>

Fotografía 3-1 Río Acacias CAPT-2.
Coordenadas: 4930396,35 W, 1995176,05 N
Fuente: SGI S.A.S., 2025</td></tr>
<tr><td>Estado</td><td>Regular</td></tr>
<tr><td colspan="2">Para el componente hídrico, según lo descrito en el Capítulo 3.2.5 Calidad del Agua, la evaluación sobre su calidad se realizó a partir de múltiples parámetros, entre ellos conductividad, Demanda Química de Oxígeno (DQO), oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales y pH. Estos se integraron mediante el Índice de Calidad del Agua (ICA), el cual califica las muestras en un rango de 1 a 100. Para su determinación se tomaron registros tanto en sistemas lénticos como lóticos ubicados dentro del Área de Desarrollo, considerando las temporadas de bajas y altas precipitaciones.

En los ecosistemas lénticos, durante ambas temporadas, la calidad del agua obtuvo principalmente una calificación regular, con valores entre 0,54 y 0,67. Respecto a los ecosistemas lóticos, durante la época de lluvias la calidad del agua se clasificó mayormente como regular, con valores entre 0,55 y 0,7, así mismo Siete puntos (LOT-05, LOT-21, LOT-23, LOT-32, LOT-44, LOT-47 y LOT-55) alcanzaron una calidad aceptable, con valores entre 0,71 y 0,72. Por otra parte durante la</td></tr>
</table>

ABASTECIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO	
época seca la disminución del caudal y la reducción en los procesos de dilución generaron una reducción en la calidad del agua, con resultados que indican mayormente una calificación regular (0,55 a 0,7) pero también baja en cuatro puntos (valores menores a 0,5). En cuanto al Índice de Contaminación por Materia Orgánica (ICOMO), los puntos evaluados presentaron niveles de contaminación media a alta. Esto sugiere concentraciones capaces de afectar negativamente la calidad del agua, lo cual puede estar relacionado con el arrastre de material vegetal y desechos orgánicos, además de la escorrentía proveniente de áreas agrícolas o urbanas, así como aportes directos de fuentes puntuales. Adicionalmente, se identificó contaminación por pH en algunos puntos lóticos con calificaciones medias y altas. Estas variaciones pueden deberse a descargas de efluentes, características geológicas locales (suelos ácidos o carbonatados) o escorrentías que transportan materia orgánica o sustancias químicas que alteran el equilibrio ácido-base del sistema. Sobre el estado del recurso hídrico percibido por las comunidades, se identifican variaciones entre veredas y fuentes de abastecimiento. En algunas veredas el suministro depende principalmente de pozos y la extracción directa, por lo que el estado del agua se considera regular debido al riesgo de contaminación entre pozos y a la desviación de caudales para el riego de cultivos de palma, lo que reduce la disponibilidad para la comunidad. Este servicio también se extrae de aljibes, aunque estos representan una fuente relevante para la comunidad, la contaminación asociada a actividades palmeras y a piscinas de hidrocarburos afecta la calidad del recurso, mientras que los morichales son reconocidos como fuentes hídricas de excelente calidad. A pesar de que algunas veredas el agua proveniente del acueducto alimentado por el río Orotoy, esta presenta coloración oscura y presencia de grumos, además de problemas en la cañería durante la temporada de lluvias. En otras veredas donde no existe acueducto, por lo que el agua es obtenida a partir de jagüeyes, cuyo rendimiento disminuye progresivamente con el tiempo. Finalmente, varias comunidades coinciden en que el estado del servicio hídrico es regular debido a que la calidad del agua y la composición actual de los suelos ya no garantizan la disponibilidad que existía anteriormente. La transformación del territorio ha alterado el ciclo hídrico local, afectando los patrones de circulación y retención del agua, y evidenciando una creciente vulnerabilidad de las fuentes hídricas frente a los cambios en el uso del suelo y en las dinámicas ambientales.	
Nivel de dependencia por parte de los beneficiarios	**Alta**
La dependencia de la comunidad hacia el recurso hídrico es catalogada como alta, dado que el agua se articula de manera cotidiana con sus actividades domésticas y productivas. Acciones esenciales como cocinar, regar los cultivos o brindar agua a los animales hacen que su disponibilidad sea fundamental para el bienestar de las familias, de modo que cualquier interrupción en el suministro afecta de manera inmediata su vida diaria.	
Tendencia del SSEE	**Decreciente**
A pesar de que se presenta un programa de ahorro y uso eficiente del agua, la tendencia de este SEE es decreciente. En algunas veredas localizadas dentro del Área de Desarrollo Bucare la disponibilidad del recurso disminuye progresivamente debido al secamiento de los pozos y a la reducción del caudal en ríos y afluentes. Asimismo, se estima que durante la época seca los jagueyes y aljibes presentan dificultades para llenarse, por ello con el tiempo de han ido secando, limitando el acceso al recurso. En busca de solventar esta situación la comunidad ha tenido que construir jagueyes más grandes y profundos, estos también han ido perdiendo capacidad con el tiempo, pues el nivel del agua continúa profundizándose y se vuelve cada vez más difícil de obtener. Sobre la extracción con pozos, estos cada vez retienen menos agua y la disponibilidad se reduce año tras año. Por otra parte, a pesar de contar con acueducto en ciertas áreas, se reportan racionamientos desde la bocatoma De forma general, la comunidad percibe una disminución continua en la oferta hídrica asociada a factores como el aumento de la temperatura, la variabilidad climática y la alteración del paisaje. La pérdida de cobertura boscosa y los cambios en el uso del suelo han debilitado la capacidad del ecosistema para conservar y regular el agua. Mientras que en años anteriores, incluso en época seca, las quebradas y nacederos se mantenían, hoy muchas de estas fuentes se secan completamente. A ello se suma la canalización de caños durante los últimos cuatro años, lo que ha reducido el flujo natural del agua. En conjunto, estas condiciones confirman una tendencia decreciente del servicio ecosistémico de agua, marcada por la disminución progresiva de niveles en pozos, afluentes y fuentes alternativas de abastecimiento.	
Nivel de dependencia por parte del proyecto	**Alta**
El recurso hídrico de la zona se aprovecha para el abastecimiento de agua destinada a usos domésticos e industriales, a través del sistema de tratamiento y captación. Según lo establecido en el Capítulo 3, numeral 3.2.4 de Hidrología y capítulo 4, numeral 4.1 Aguas superficiales, se definieron tres franjas de captación de aguas superficiales localizadas dentro del área de influencia del Área de Desarrollo Bucare con un caudal de 5,04L/s. Estas corresponden a puntos estratégicos sobre el río Acacías, el Caño Hondo y el Caño La Unión, pertenecientes a la cuenca Acacías, con disponibilidad hídrica durante todo el año. Los puntos de captación propuestos son los siguientes: CAP_1: Caño Hondo, ubicado en la vereda Caño Hondo CAP_2: Río Acacías, ubicado en la vereda Santa Rosa CAP_3: Caño La Unión, ubicado en la vereda Patio bonito	

ABASTECIMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO	
La extracción del agua se realiza mediante motobombas adosadas a carro tanques o a través de sistemas de bombeo, aprovechando tanto fuentes superficiales como subterráneas. Para cada punto de captación, se consideran tramos de 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo en ambos márgenes. Estas captaciones se encuentran dentro del área hidrográfica del Orinoco (COD: 03), zona hidrográfica Meta (COD: 35) y la subzona del río Metica (Guamal–Humadea) (COD: 3501). Asimismo, los caudales máximos se registran durante los meses de abril, mayo y junio, coincidiendo con la temporada de lluvias. Se estima que la demanda hídrica del proyecto para la etapa de Exploración - Desarrollo (producción) tiene dos usos: Industrial y Doméstico, siendo los caudales requeridos para cada uno: 4,0 L/s y 0,2L/s respectivamente. Adicional a los valores mencionados se les sumo un factor del 20% para aseguramiento del suministro del recurso a cada caudal requerido. Es por ello que la suma total del caudal por solicitar es de 5,04 L/s. Por lo anterior, el nivel de dependencia por parte del proyecto a este servicio ecosistémico se considera alto.	
Incidencia al servicio ecosistémico por parte del proyecto	**Baja**
Según lo establecido en el Capítulo 5.1 de la Evaluación Ambiental, el impacto asociado a la "Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial" fue calificado con importancia menor y una significancia ambiental baja para la actividad de Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial para uso doméstico e industrial. En cuanto a la "Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo", este impacto se evaluó como de importancia menor, leve y localizada, con una significancia ambiental muy baja a baja. Por último, los impactos relacionados con la alteración en la calidad del recurso hídrico, tanto superficial como subterráneo, fueron clasificados mayoritariamente como de importancia menor, con una significancia baja en el caso de aguas superficiales y, para las aguas subterráneas, con un nivel de importancia localizada y una significancia ambiental baja. Por lo anterior, se establece que la incidencia del proyecto al servicio ecosistémico es baja.	

Tabla 3-6 Servicio de aprovisionamiento: alimentos por actividades agrícolas (cultivos)

ALIMENTOS POR ACTIVIDADES AGRÍCOLAS (CULTIVOS)	
El servicio ecosistémico relacionado con la obtención de alimentos a partir de la agricultura es resultado de diversas actividades humanas. En este contexto, se destacan acciones como la remoción de la cobertura natural, el uso de insumos químicos, la implementación de sistemas de riego, la utilización de maquinaria o sustitutos orgánicos, la introducción de nuevas especies y, en algunos casos, la aplicación de mejoramiento genético. Dentro de los procesos ecosistémicos que intervienen en la prestación de este servicio, destaca la productividad primaria, que implica la conversión de energía solar en tejido vegetal. Este proceso es fundamental tanto para el sustento básico de la comunidad como para la generación de recursos económicos. **Fotografía 3-2**.	 **Fotografía 3-2 Maíz** **Coordenadas Origen Nacional** **E: 4940948,09 – N: 1986717,43** **Fuente: SGI S.A.S, 2025**
Estado	**Regular**
Para el Municipio de Acacias el sector de actividades primarias representa el 84,3% del PIB municipal, incluyendo dentro de estas la agricultura, la ganadería y la explotación minero-energética. A su vez se estima que el área destinada al sector agropecuario es de 61.564,14 ha. Según la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA, para el periodo comprendido entre los años 2022 y 2023, en el Capítulo 3.4.3. Dimensión económica, el producto más representativo de las veredas asociadas al Área de influencia es la palma de aceite con 9.700 ha sembradas, con una producción anual de 33.950 toneladas y un rendimiento de 3,5 t/ha; a este le sigue el cacao con un área sembrada de 200 ha por año, una producción de 160 toneladas y un rendimiento de 0,8 t/ha. Los demás cultivos permanentes tienen menos de 100 ha sembrada y cosechada iniciando por café (76,16 ha sembradas para el año 2023), naranja (63,87 ha sembrada para el año 2023), plátano (40 ha sembradas para el año 2023), mangostino (28,56 ha sembradas para el año 2023), piña (26 ha sembrada en el año 2023), maracuyá (19 ha sembradas en el año 2023), limón (15,87 ha sembradas en el año 2023) y mandarina (1,87 ha sembradas en el año 2023). De otra parte, se destacan en producción en promedio anual durante el periodo, a parte de la palma de aceite, el plátano con 800 toneladas, la naranja con 755,99 toneladas, la piña con 728 toneladas y el maracuyá con 228 toneladas. En relación con cultivos transitorios, el de mayor relevancia en el municipio respecto a área sembrada es el arroz, con un promedio de 469 ha sembradas en los cuatro semestres del periodo comprendido entre los años 2022 – 2023, este cultivo tiene una producción en promedio durante el periodo de 2.009,25 toneladas y un rendimiento de 4,5 t/ha.	

ALIMENTOS POR ACTIVIDADES AGRÍCOLAS (CULTIVOS)	
El estado del servicio ecosistémico de agricultura es valorado mayoritariamente como bueno por parte de la comunidad, debido a la presencia de una amplia variedad de cultivos en las fincas, entre los que se destacan la palma de aceite, café, papaya, yuca y otros productos agrícolas que han logrado mantenerse en el territorio. En varias veredas se reconoce que existe una buena extensión destinada a la agricultura y que, en general, no han tenido dificultades para establecer cultivos. Sin embargo, se registraron respuestas que califican el servicio como regular a malo, esto por la expansión de monocultivos tales como la Palma de aceite que ha ido deteriorando la calidad del suelo con el tiempo, disminuyendo la posibilidad de sostener una producción más diversa. Por lo tanto el estado del servicio se considera Regular.	
Nivel de dependencia por parte de los beneficiarios	**Alta**
La comunidad presenta una alta dependencia de la agricultura, dado que esta actividad continúa siendo una de las principales fuentes de sustento y de ingresos económicos para numerosas familias del área de influencia del proyecto. Además de aportar de manera significativa al Producto Interno Bruto (PIB) local, la agricultura sostiene la economía doméstica mediante la producción y la diversificación de cultivos presentes en las fincas. Para muchas familias, este servicio ecosistémico representa no solo un medio de vida, sino también la base de su seguridad alimentaria y su estabilidad económica. Aunque algunas condiciones actuales dificultan mantener los niveles productivos de años anteriores, la agricultura sigue siendo un eje esencial para la subsistencia y el bienestar comunitario, reflejando así una dependencia claramente alta hacia este servicio.	
Tendencia del SSEE	**Creciente**
La tendencia del servicio ecosistémico de agricultura muestra una dinámica creciente según la percepción de la comunidad, esto gracias a la diversa actividad productiva de la zona y a la ampliación de áreas destinadas a la palma de aceite, cultivo que ha ganado protagonismo por su retorno económico. Así mismo existen señales de expansión vinculadas principalmente al cultivo de palma, indicando una tendencia general creciente para este servicio ecosistémico, dada la mantención de los cultivos tradicionales, y la dependencia creciente del cultivo de palma.	
Nivel de dependencia por parte del proyecto	**Ninguna**
La dependencia del proyecto frente a este servicio es Ninguna, puesto que la ejecución del proyecto no depende de la disponibilidad del servicio ecosistémico dentro del Área de Desarrollo Bucare.	
Incidencia al servicio ecosistémico por parte del proyecto	**Media**
Según lo establecido en el Capítulo 5.1 de la Evaluación Ambiental, se evaluaron los impactos asociados a la disponibilidad de este servicio, en este caso, la “Alteración de la calidad del suelo”. De acuerdo con la matriz con proyecto se presentan interacciones con significancia ambiental media. Esta valoración se relaciona con actividades como la apertura y adecuación de vías, la conformación de obras geotécnicas preliminares, la apertura de zanjas para instalación y tapado de tubería, los cruces sobre cuerpos de agua, el despeje de servidumbre para la instalación de la línea, el mantenimiento de los derechos de vía y el cierre de piscinas y abandono de áreas. Por su parte, las actividades operativas asociadas al desmonte, descapote, rocería, limpieza y movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos) fueron evaluadas con una importancia localizada y una significancia media del impacto. Finalmente, las acciones de estabilización y/o revegetalización de taludes presentan una importancia mayor y una significancia ambiental media, dada su influencia directa sobre la estructura y funcionalidad del suelo. En conjunto, y considerando la magnitud, extensión y duración de los impactos identificados, se estima que la incidencia del proyecto sobre este servicio ecosistémico es de carácter medio, dado que, aunque existen afectaciones puntuales y localizadas, estas pueden ser manejadas mediante la implementación adecuada de medidas de manejo, recuperación y seguimiento ambiental.	

Fuente: SGI S.A.S., 2025

Tabla 3-7 Servicio de aprovisionamiento: alimentos por actividades pecuarias (ganadería)

ALIMENTOS POR ACTIVIDADES PECUARIAS (GANADERÍA)	
El servicio ecosistémico proporcionado por los alimentos derivados de la ganadería involucra diversas actividades humanas en su obtención. Destacan prácticas como la cría de ganado en pastizales, encierros o áreas con cobertura vegetal, la suplementación alimenticia, la introducción de especies y la selección y mejoramiento genético. En términos de procesos ecosistémicos vinculados a este servicio, se destaca la productividad secundaria y terciaria. Estos procesos implican la transferencia de energía desde los productores primarios hacia niveles tróficos superiores, teniendo una relevancia crucial para el bienestar humano asociado con el sustento básico. Este servicio no solo satisface las necesidades proteicas de la población, sino que también contribuye significativamente a la generación de recursos económicos a través de la comercialización de productos ganaderos **Fotografía 3-3**.	 **Fotografía 3-3 Ganadería** **Coordenadas Origen Nacional** **E: 2578922,35 – N: 34875,52** **Fuente: SGI S.A.S, 2025**
Estado	**Bueno**
Para el Municipio de Acacias el sector de actividades primarias representa el 84,3% del PIB municipal, incluyendo dentro de estas la agricultura, la ganadería y la explotación minero-energética. A su vez se estima que el área destinada al sector agropecuario es de 61.564,14 ha. Según el Capítulo 3.4.3. Dimensión económica, la producción pecuaria en el municipio de Acacias se clasifica según incluyendo el tipo de producción (leche, carne o doble propósito), la intensidad de la producción por la cría de animales en grandes extensiones de pastos, a partir del uso de insumos mano de obra y tecnología (extensivo, semi - intensivo o intensivo) y el tipo de ganado (avícola, bovino, quino, bufalino, ovino y caprino y porcino, entre otros). Las dos principales actividades pecuarias, teniendo en cuenta el porcentaje de animales respecto al total del departamento del Meta son el sector avícola y el bovino. • Avícola: se identificaron un total de 787.655 animales (16,59% de la población de aves del departamento del Meta). El 98,22% (7773.655 animales) son aves de engorde (para carne) y postura (producción de huevos), mantenidas en instalaciones avícolas en únicamente 10 predios, mientras que el 1,78% (14.000 animales) restante son aves de traspatio ubicadas en 400 predios (97,56% de los predios identificados), cría de aves de corral en patios o terrenos cercanos a las viviendas para autoconsumo o venta local. • Bovino: Según el ICA (2025) la población bovina es de 156.113 animales, que representan el 6,48% del departamento del Meta. El mayor porcentaje de la población son hembras mayores a 3 años, equivalentes al 31,14% (48.613 animales); mientras que los machos con mayor participación son los terneros menores a 1 año con el 10,72% (16.736). La comunidad percibe que el estado de este servicio ecosistémico es mayoritariamente bueno. Señalan que el proceso de engorde y el adecuado establecimiento de pastos permiten obtener ganado de calidad, lo que se refleja en productos pecuarios como la leche y la carne, calificados también como “buenos”. Asimismo, consideran que el ganado se mantiene en buen estado debido a la baja presencia de enfermedades y a que su manejo resulta relativamente sencillo. Al igual que el ganado bovino, otros animales domésticos se adaptan y se desarrollan de manera satisfactoria dentro de las áreas destinadas a esta actividad. Además, gracias a la implementación de nuevas prácticas ganaderas, se espera mejorar la eficiencia y aumentar la producción de carne mediante el uso de pastos mejor adaptados a la zona, fortaleciendo así el desarrollo de la actividad ganadera.	
Nivel de dependencia por parte de los beneficiarios	**Alta**
En cuanto a la dependencia, esta es considerada alta por los habitantes de las veredas asociadas al Área de Influencia. La comunidad señala que muchas personas trabajan en el cuidado de ganado y que, además, varias familias poseen sus propios cabezas de ganado, así como cerdos y gallinas destinados al consumo de carne y huevos. Destacan que esta actividad constituye uno de los pilares de su sustento económico, pues es una de las principales actividades productivas de la región y se encuentra profundamente arraigada en las dinámicas locales. Del mismo modo, representa una fuente esencial de ingresos y alimentos para numerosos hogares de la vereda, lo que refuerza su papel como medio de subsistencia. Por estas razones, la dependencia hacia este servicio se considera alta, ya que de la actividad ganadera dependen tanto los ingresos como el bienestar general de las familias, convirtiéndose en un componente fundamental de su modo de vida.	
Tendencia del SSEE	**Creciente**

ALIMENTOS POR ACTIVIDADES PECUARIAS (GANADERÍA)	
Según la información brindada por la comunidad a cerca del SSEE ganadería, se considera una tendencia estable. Algunos habitantes señalan que, aunque en el pasado la ganadería tuvo un aumento notable, en la actualidad su expansión se ha moderado debido al cambio de uso del suelo hacia cultivos más rentables como la palma de aceite, cuya implementación, además, ha generado afectaciones en la fauna doméstica por el uso de agroquímicos. Otros habitantes indican que no se han presentado incrementos sustanciales en la potrerización y que las áreas ganaderas han alcanzado un punto de equilibrio. A su vez, un número importante de personas afirma que la actividad presenta una tendencia creciente, asociada al aumento de potreros, la ampliación de áreas destinadas al ganado y la introducción de nuevos pastos y mejoras en las prácticas de manejo. Por ello en conjunto estas percepciones permiten concluir que la tendencia del servicio es creciente impulsada por la rentabilidad que aún ofrece esta actividad para varios productores de la zona.	
Nivel de dependencia por parte del proyecto	**Ninguna**
La dependencia del proyecto respecto a este servicio se considera Ninguna, ya que la implementación del proyecto no está condicionada por la disponibilidad de este servicio ecosistémico dentro del Área de Desarrollo Bucare.	
Incidencia al servicio ecosistémico por parte del proyecto	**Media**
Según lo establecido en el Capítulo 5.1 de la Evaluación Ambiental, los impactos asociados a la disponibilidad de este servicio, en este caso, la “Alteración de la calidad del suelo”, fueron calificados con un nivel de importancia menor y una significancia ambiental baja. Esta valoración se relaciona con actividades como la apertura y adecuación de vías, la conformación de obras geotécnicas preliminares, la apertura de zanjas para instalación y tapado de tubería, los cruces sobre cuerpos de agua, el despeje de servidumbre para la instalación de la línea, el mantenimiento de los derechos de vía y el cierre de piscinas y abandono de áreas. Por su parte, las actividades operativas asociadas al desmonte, descapote, rocería, limpieza y movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos) fueron evaluadas con una importancia localizada y una significancia media del impacto. Finalmente, las acciones de estabilización y/o revegetalización de taludes presentan una importancia mayor y una significancia ambiental media, dada su influencia directa sobre la estructura y funcionalidad del suelo. En conjunto, y considerando la magnitud, extensión y duración de los impactos identificados, se estima que la incidencia del proyecto sobre este servicio ecosistémico es de carácter medio, dado que, aunque existen afectaciones puntuales y localizadas, estas pueden ser manejadas mediante la implementación adecuada de medidas de manejo, recuperación y seguimiento ambiental.	

Fuente: SGI S.A.S., 2025

Tabla 3-8 Servicio de aprovisionamiento: caza

CAZA	
La caza es una actividad ancestral presente en la mayoría de los seres vivos y, en el caso de las comunidades humanas, ha cumplido funciones esenciales para su supervivencia. Tradicionalmente, ha permitido obtener alimento, asegurar la nutrición familiar y generar ingresos mediante la recolección, procesamiento, comercialización y distribución de las especies capturadas (FAO, 2023). Además de su valor alimentario, la caza ha sido parte importante de las prácticas culturales y de subsistencia en muchas regiones rurales, donde representa una fuente complementaria de proteína y un recurso aprovechado según la disponibilidad de fauna local y las necesidades del hogar. Sin embargo, su práctica también está influenciada por factores ambientales, sociales y económicos, lo que determina su importancia y su sostenibilidad dentro de cada territorio **Fotografía 3-4**.	 **Fotografía 3-4 Captura fauna *coragyps atratus* vereda Quebraditas Coordenadas Origen Nacional E: 4944221,71– N: 1995657,36 Fuente: SGI S.A.S, 2025**
Estado	**Malo**
Para el Área de Influencia del Área de Desarrollo Bucare, a partir del capítulo 3, numeral Capítulo 3.3.3.5 Fauna, se destacan las especies vedadas, las cuales están protegidas por la ley y no pueden ser capturadas ni comercializadas, esto con el fin de garantizar la conservación de sus comunidades. Para las especies de reptiles se encuentran las especies	

CAZA	
Paleosuchus palpebrosus (Cachirre) según la Resolución 530 del 22 de junio de 1970 y la especie *Eunectes murinus* (Güio) amparada por la Resolución 849 del 6 de agosto de 1973. A su vez según la comunidad las especies de *Iguana iguana* (iguana) se emplea como alimento/mascota y la especie *Chelonoidis carbonarius* (Morrocoy) como mascota. Para el caso de las aves según la Resolución 849 del 6 de agosto de 1973 "Por el cual se veda la caza comercial de saínos, cafuches, boas, anacondas y aves en todo el país", se registraron todas las aves reportadas para el Área de Influencia, a su vez con respecto a las especies de uso local se identificaron 4 especies de aves que se usan como fuente de alimento para la población. Por su parte sobre los mamíferos, a partir de las normativas: Resolución No. 574 de 1969, Resolución No. 174 de 1970, Resolución No. 530 de 1970, Resolución No. 392 de 1973, Resolución No. 848 de 1973, Resolución No. 849 de 1973, Resolución No. 584 de 2002, Resolución No. 572 de 2005 y la Resolución No. 0584 del 26 de junio de 2002, se identificaron las siguientes especies bajo régimen de veda: *Alouatta seniculus* (Araguato), *Saimiri cassiquiarensis* (Mono ardilla), *Sapajus apella* (Mono maicero) y *Plecturocebus ornatus* (Zocay), *Procyon cancrivorus* (Mapache), *Cerdocyon thous* (Zorro perro), *Leopardus pardalis* (Tigrillo), *Eira barbara* (Tayra), *Potos flavus* (Kinkajú), *Herpailurus yagouaroundi* (Yaguarundí), *Dicotyles tajacu* (Saino), Lontra longicaudis (Perro de agua), Aotus brumbacki (Careto) y *Myrmecophaga tridactyla* (Oso palmero). Además, se destacan las especies de uso local con fines productivos y de subsistencia tales como Dicotyles tajacu (Saino) y Odocoileus cariacou (Venado). La caza es considerada por la comunidad como una actividad de baja intensidad, principalmente porque ya no se encuentran animales en la misma abundancia que en años anteriores. La transformación del paisaje y la reducción de áreas boscosas han disminuido significativamente la presencia de fauna silvestre, dificultando la práctica. A esto se suma la existencia de resoluciones y normativas que regulan y prohíben la caza indiscriminada, lo que también limita su realización. No obstante, la comunidad reconoce que la actividad aún se practica de forma discreta, pues todavía es posible encontrar algunas especies, aunque su disponibilidad se ha reducido notablemente con el tiempo. Entre las especies más comúnmente cazadas se mencionan el chigüiro y el venado, cuya presencia, aunque escasa, sostiene la continuidad marginal de esta práctica. En conjunto, estos factores permiten concluir que el estado actual del servicio ecosistémico de caza es bajo.	
Nivel de dependencia por parte de los beneficiarios	**Baja**
Los habitantes de las veredas del área de influencia reconocen una dependencia baja hacia este servicio ecosistémico. En primer lugar, esto se debe a las prohibiciones establecidas y a las normativas ambientales que protegen a la fauna silvestre, lo que ha reducido significativamente la práctica de la caza. A ello se suma la limitada disponibilidad de animales, consecuencia de la disminución de sus poblaciones y del deterioro del hábitat, lo que hace que su aprovechamiento sea cada vez menos viable. Además, la comunidad señala que, en los pocos casos en que aún se realiza, la caza funciona únicamente como una actividad complementaria para algunas familias, más que como una práctica frecuente o con relevancia económica.	
Tendencia del SSEE	**Decreciente**
La tendencia de este servicio se considera decreciente. Como se ha mencionado, la transformación del hábitat ha reducido significativamente la presencia de especies silvestres, lo que dificulta la práctica de la caza no solo por las restricciones legales, sino también por la escasa disponibilidad de fauna. Además, la comunidad destaca que la sobrecaza realizada en el pasado contribuyó a disminuir aún más estas poblaciones, provocando que muchas especies se desplazaran hacia zonas aledañas. En conjunto, estos factores han llevado a que la actividad continúe reduciéndose con el tiempo.	
Nivel de dependencia por parte del proyecto	**Ninguna**
La dependencia del proyecto frente a este servicio es Ninguna, puesto que la ejecución del proyecto no depende directa o indirectamente de la disponibilidad del servicio ecosistémico dentro del Área de Influencia del proyecto.	
Incidencia al servicio ecosistémico por parte del proyecto	**Media**
Partiendo del Capítulo 5.1 Evaluación ambiental se identificó el impacto de "Alteraciones a las comunidades de fauna terrestre" que puede generar un impacto sobre este servicio, con un nivel de importancia mayormente localizado y una significancia ambiental media, y en segundo lugar, una importancia mayor y una significancia de impacto ambiental de media a alta. Se destacan sobre este impacto las actividades de Construcción y/o adecuación de obras para cruces de drenajes naturales (ocupaciones de cauce), Estabilización y/o Revegetalización de taludes, Transporte, acopio, tendido de tubería, Instalación y operación de campamentos, Montaje del taladro y equipos de perforación, Workover, Instalación y operación de Tea, Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería y Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización. Por lo anterior, se establece que la incidencia del proyecto al servicio ecosistémico es media.	

Fuente: SGI S.A.S., 2025

Tabla 3-9 Servicio de aprovisionamiento: pesca

PESCA	
La pesca consiste en la captura de organismos acuáticos en ecosistemas marinos, costeros y continentales, y constituye una actividad fundamental tanto para la alimentación como para la economía de diversas comunidades. Junto con la acuicultura, aporta proteínas esenciales y otros nutrientes, además de generar ingresos a través de la recolección, procesamiento, comercialización y distribución de los productos pesqueros. Este servicio ecosistémico desempeña un papel clave en la seguridad alimentaria y en los sistemas productivos locales, especialmente en aquellas regiones donde la disponibilidad de recursos hídricos favorece la actividad pesquera **Fotografía 3-5**.	 **Fotografía 3-5 Pesca en el rio acacias Coordenadas Origen Nacional E: 4943530,51– N: 200031,47 Fuente: SGI S.A.S, 2025**
Estado	**Malo**
La pesca es una actividad tradicional en las veredas asociadas al Área de Influencia y se desarrolla principalmente en el río y en los caños asociados. Según lo reportado en el Capítulo 3, numeral 3.3.3 “Ecosistemas acuáticos”, durante el monitoreo de los ecosistemas lóticos se registró una riqueza total de 53 especies y 1661 individuos en época seca, y 68 especies con 2295 individuos en época de lluvias. En los ecosistemas lénticos del Área de Influencia se estimó una riqueza de 23 especies y 604 individuos durante la época seca, mientras que en temporada de lluvias se registraron 21 especies y 1105 individuos. Entre las especies utilizadas para consumo se encuentran *Serrasalmus rhombeus, Hypostomus plecostomoides, Andinoacara sp., Astyanax integer* y *Charax metae.* Para la pesca artesanal se registraron especies como *Aequidens sp., Ancistrus sp., Astyanax metae, Bujurquina mariae, Creagrutus sp., Crenicichla geayi, Gymnotus carapo, Hyphessobrycon metae, Leporinus boehlkei*, entre otras. Como cebo se emplean especies del género *Astyanax y Ctenobrycon spilurus*, mientras que *Acestrorhynchus falcatus* y *Andinoacara gr. pulcher* se destinan a pesquerías comerciales menores. En ausencia de otras especies, *Hoplias malabaricus* también es aprovechada. A pesar de esta diversidad documentada, la comunidad percibe un deterioro significativo del servicio ecosistémico de pesca. Los habitantes señalan que actualmente es difícil acceder al recurso, pues la abundancia ha disminuido notablemente y los peces que se logran capturar suelen presentar tallas pequeñas, cambios en el sabor y signos de contaminación. Relatan que hace años la pesca era común en el río Orotoy y en los caños Chichimene, Hondo y Guayuriba, donde se capturaban especies como dormilón, bocachico, nicuro, cuchillo y cucha mediante atarraya, machete, malla, candela o trincho. Sin embargo, afirman que muchas de estas especies prácticamente han desaparecido de la zona. Atribuyen la reducción de la pesca a la contaminación de los cuerpos de agua por agroquímicos asociados a los cultivos de palma de aceite y a las actividades petroleras, fenómeno que también explicaría el “sabor raro” que refieren en especies como nicuro y cucha. En síntesis, aunque el territorio aún alberga una diversidad relevante de peces, la percepción comunitaria y la disminución observada en la disponibilidad y calidad de los organismos reflejan un estado malo del servicio ecosistémico de pesca, caracterizado por una oferta cada vez más limitada, capturas reducidas y una afectación evidente en la calidad del recurso.	
Nivel de dependencia por parte de los beneficiarios	**Baja**
En cuanto a la dependencia de la comunidad hacia el servicio ecosistémico de pesca, las veredas ubicadas dentro del Área de Influencia presentan una dependencia baja. Actualmente, acceder a la misma cantidad de peces que en años anteriores es difícil, y los ejemplares que se encuentran suelen ser de tamaño reducido, lo cual se asocia tanto a la disminución de la calidad del agua del río como a los procesos de contaminación que afectan el ecosistema. Aunque algunas familias aún dependen de este servicio, la pesca ha dejado de practicarse de forma habitual debido al mal sabor de los peces, el temor a contraer enfermedades por su consumo y el bajo rendimiento frente al esfuerzo requerido. Como resultado, esta actividad ha perdido relevancia a lo largo de los años y ya no constituye una práctica constante ni productiva. Aun así, para varias familias la pesca continúa siendo un recurso complementario de autoconsumo, ofreciendo un aporte alimentario importante, aunque cada vez más limitado por la degradación del servicio. Es por ello que se considera una dependencia general baja hacia este SSEE.	

PESCA	
Tendencia del SSEE	**Decreciente**
En cuanto a la tendencia del servicio ecosistémico de pesca, esta es claramente decreciente. La reducción en la disponibilidad de peces ha vuelto cada vez más difícil la práctica de esta actividad y, por tanto, el acceso al servicio. Factores como la sequía, la contaminación de los cuerpos de agua y el disminuido tamaño de los peces han deteriorado significativamente las condiciones del recurso. Según la comunidad, en los últimos 20 años la diversidad de peces ha disminuido de manera notable, y desde hace aproximadamente 10 años es cada vez menor el número de especies observadas en los ríos, junto con una marcada reducción en sus tamaños. Esto ha llevado a que muchos pobladores consideren que ya no es seguro consumir peces provenientes de estos cuerpos de agua. Aunque aún se utilizan métodos tradicionales como la atarraya o el anzuelo, las capturas son cada vez más escasas, lo que confirma que la tendencia del servicio es decreciente debido tanto a la disminución de las poblaciones ícticas como a los cambios ambientales que han afectado la salud de los ecosistemas acuáticos.	
Nivel de dependencia por parte del proyecto	**Ninguna**
La dependencia del proyecto frente a este servicio es Ninguna, puesto que la ejecución del proyecto no depende directa o indirectamente de la disponibilidad del servicio ecosistémico dentro del Área de Influencia del proyecto.	
Incidencia al servicio ecosistémico por parte del proyecto	**Baja**
Según lo establecido en el Capítulo 5.1 de la Evaluación Ambiental, el impacto asociado a la “Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial” fue calificado con importancia menor y una significancia ambiental baja, esto para la actividad de Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial para uso doméstico e industrial. A su vez según el impacto “Alteración a la hidrobiota”, en su mayoría cuenta con un nivel de importancia menor y una significancia del impacto mayormente media, para las actividades de Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos), Conformación obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes, Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería, Cruces sobre cuerpos de agua, Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería, Operación de ZODME y Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial para uso doméstico e industrial. Por lo anterior, se establece que la incidencia del proyecto al servicio ecosistémico es baja.	

Fuente: SGI S.A.S., 2025

Tabla 3-10 Servicio de Aprovisionamiento: Materias primas (Madera)

MATERIAS PRIMAS (MADERA)	
Los ecosistemas forestales de forma dinámica y compleja proporcionan una variedad de servicios ecosistémicos: alimentos, regulación del clima, calidad del aire, agua, entretenimiento y madera. El uso de este último está relacionado con las prácticas trasmitidas generacionalmente, ligadas a los procesos productivos de las comunidades, la vida doméstica y la convivencia con el entorno natural. Un ejemplo de lo anterior se ve reflejado en un uso constante del servicio para la obtención de combustibles, construcción de viviendas y todo tipo de infraestructuras. **Fotografía 3-6**.	 **Fotografía 3-6 Tala selectiva** **Coordenadas Origen Nacional** **E: 4933900,55– N: 1990674,35** **Fuente: SGI S.A.S, 2025**
Estado	**Bueno**
De acuerdo con el capítulo 3, numeral 3.3.2 Ecosistemas terrestres – Flora arbórea, se reconoce la importancia económica y cultural de algunas especies arbóreas de uso maderable. Entre las especies forestales más requeridas por su utilidad, la comunidad identifica: *Abarema jupunba* (Guacamayo blanco), *Acacia mangium* (Acacio), *Aiouea montana* (Aguacatillo), *Alchornea grandiflora* (Hojancho), *Apeiba membranácea* (Peinemono), *Apuleia leiocarpa* (Guacamayo), *Astronium graveolens* (DIomate), *Byrsonima spicata* (Peralejo), *Calophyllum brasiliense* (Cachiamo), *Calophyllum cf. Brasiliense* (Aceite de Maria), *Casearia corymbulosa* (Manteco), *Cassia grandis* (Cañofistol), *Cecropia angustifolia* (Yarumo), *Cedrela odorata* (Cedro), *Chrysochlamys colombiana* (Rapabarbo), *Clathrotropis macrocarpa* (Fariñero), *Cochlospermum vitifolium* (Bototo),	

MATERIAS PRIMAS (MADERA)	
Copaifera pubiflora (Aceite), Cordia exaltata (Anoncillo), Cupania latifolia (Hueso), Dialium guianense (Bálsamo), Didymopanax morototoni (tórtolo), Endlicheria cf. Anómala (Laurel baboso), Erythroxylum macrophyllum (Ajicillo), Gmelina arborea (Melina), Guarea guidonia (Bilibili), Guatteria punctata (cargadero), Handroanthus chrysanthus (Roble amarillo), Hieronyma alchorneoides (Pantano), entre otros. Estas especies, como fuente de madera, son utilizadas en construcción de estructuras, edificios, pisos, embarcaciones y muebles, como fuente de leña, como fuente de energía, carpintería, ebanistería, en la fabricación de muebles, para cercas vivas, pulpa para papel, como combustible, utensilios domésticos, construcciones livianas (marcos, puertas, pisos, mobiliario y pesadas (puentes, durmientes, postes), incluidas aplicaciones decorativas., como madera estructural y artesanal, para artesanías finas, piezas torneadas, entre otros usos. Según la comunidad, el estado del servicio se considera bueno, dado que existe una amplia disponibilidad de árboles y la madera se caracteriza por ser de alta calidad y durabilidad. Entre las especies más utilizadas destacan el cañofistol y el yopo, este último reconocido por su valor ecológico y cultural en la región llanera. También se emplean especies como el samán y el guacamayo, además de otras tradicionalmente usadas, como el cedro amarillo, el granadillo y el mismo yopo. En consecuencia, ya que se mantiene la disponibilidad de recursos maderables, se concluye que el estado del servicio es clasificado como Bueno.	
Nivel de dependencia por parte de los beneficiarios	**Alta**
En cuanto a la dependencia, esta se estima como alta para los habitantes de las veredas asociadas al Área de Influencia, debido al uso cotidiano de la madera en actividades como la construcción de cercas vivas en los potreros y la obtención de leña para la cocción de alimentos. Estas prácticas siguen siendo esenciales, especialmente en sectores donde el acceso a combustibles alternativos es limitado. A su vez, aunque en menor medida, se mantiene el uso de la madera como combustible en algunas veredas. Todo apunta a un aprovechamiento tradicional de este recurso que sigue manteniéndose en la zona. En síntesis, aunque existen diferencias entre veredas, la comunidad en general mantiene una dependencia alta del servicio, dado que su uso persiste en actividades esenciales cotidianas.	
Tendencia del SSEE	**Decreciente**
La tendencia del servicio de provisión de madera se estima como decreciente, principalmente debido a la expansión de los cultivos de palma de aceite y a las actividades ganaderas, que han impulsado la tala de árboles y la transformación de áreas naturales. Estas prácticas han reducido significativamente las coberturas boscosas y los pastos arbolados, limitando el acceso a las especies tradicionalmente utilizadas por la comunidad. A esto se suma la sobretala histórica, que ha llevado a la desaparición local de árboles emblemáticos y de alto valor maderable. En conjunto, la pérdida progresiva de cobertura arbórea y la disminución de los parches de bosque disponibles hacen que la tendencia general del servicio sea claramente decreciente, reflejando una menor disponibilidad y accesibilidad a este recurso.	
Nivel de dependencia por parte del proyecto	**Medio**
En el Área de Influencia del Área de Desarrollo Bucare se solicitará un volumen de aprovechamiento máximo forestal de 13930,02 m³, asociado principalmente a actividades de cambio en el uso del suelo requeridas para la implementación del proyecto. Este aprovechamiento no responde a una necesidad directa del proyecto de utilizar la madera como insumo productivo, sino a la necesidad de disponer del área y del suelo como soporte físico para el desarrollo de las obras e infraestructura proyectadas. En este sentido, aunque la madera no constituye un recurso esencial para la operación del proyecto, la intervención sobre el ecosistema forestal justifica que la dependencia del proyecto frente a este servicio ecosistémico sea considerada de nivel medio. Para esto se estima un área de intervención (área a afectar) de 534,76 ha, la cual se distribuye en 16 coberturas de la tierra de las 41 establecidas para este proyecto, entre las cuales se incluyen las coberturas que potencialmente proveen este servicio ecosistémico; esto contemplando tanto las actividades lineales como las puntuales que se llevarán a cabo.	

Cobertura	Área a afectar (ha)	Vol. máx. de AF (m³)
1.2.2.1. Red vial y territorios asociados	1	0
1.4.2. Instalaciones recreativas	0,1	0
2.2.2.2. Café	0,1	0
2.2.3.2. Palma de aceite	207,72	485,33
2.3.1. Pastos limpios	246,16	1140,77
2.3.2. Pastos arbolados	10,37	278,94
2.3.3. Pastos enmalezados	8,75	38,94
3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme	4,71	1340,27
3.1.1.1.2. Bosque denso alto inundable	0,87	164,09
3.1.4. Bosque de galería y ripario	44,7	9771,81

MATERIAS PRIMAS (MADERA)		
3.2.1.1.2.1. Herbazal denso inundable no arbolado	0,71	1,77
3.2.1.1.2.2. Herbazal denso inundable arbolado	0,30	1,79
3.2.3.1. Vegetación Secundaria Alta	4,77	530,16
3.2.3.2. Vegetación Secundaria Baja	4,31	152,5
3.3.1.2 Arenales	0,1	23,65
5.1.1. Ríos	0,1	0
Total	534,77	13.930,02

Por lo anterior se considera que la dependencia por parte del proyecto a este servicio es medio, teniendo en cuenta el área de intervención estimada (534,76 ha) comparada con el área total que ocupan estas coberturas en el área de influencia (25.005,03 ha).

Incidencia al servicio ecosistémico por parte del proyecto	**Media**

Según lo descrito en el Capítulo 5.1. Evaluación ambiental, los impactos relacionados a la disponibilidad de este servicio, como podría ser la "Alteración a la cobertura vegetal" se evaluaron como de importancia localizada y mayor, con una significancia ambiental alta, siendo localizado para las actividades de Estabilización y/o Revegetalización de taludes, Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería y Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización; mientras que se califica con importancia mayor para las actividades de Desmonte, descapote, rocería y limpieza, Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza) y Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza). Así mismo para el impacto "Alteración a las comunidades de flora", en su mayoría cuenta con un nivel de importancia entre localizado (para Estabilización y/o Revegetalización de taludes, Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería y Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización), mayor (para Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza) y Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)) e incluso masivo (para las actividades de Desmonte, descapote, rocería y limpieza) y una significancia del impacto mayormente alta. Se establece por lo tanto una incidencia media a este servicio por parte del proyecto.

Fuente: SGI S.A.S., 2025

Tabla 3-11 Servicio de Aprovisionamiento: Plantas medicinales

PLANTAS MEDICINALES	
El servicio ecosistémico de plantas medicinales corresponde a la provisión de especies vegetales que contienen compuestos con propiedades terapéuticas utilizadas para la prevención, tratamiento y alivio de enfermedades. Este servicio forma parte de los servicios de aprovisionamiento, ya que los ecosistemas suministran directamente recursos biológicos con valor para la salud humana (MEA, 2005). La Organización Mundial de la Salud señala que cerca del 80% de la población en muchos países en desarrollo depende de la medicina tradicional basada en plantas para atender sus necesidades primarias de salud (WHO, 2002). Asimismo, estudios etnobotánicos destacan que los bosques, sabanas y humedales son fuentes críticas de metabolitos secundarios como alcaloides, flavonoides y terpenoides, que sustentan tanto prácticas medicinales tradicionales como el desarrollo farmacéutico moderno (Farnsworth, Akerele, Bingel, Soejarto, & Guo, 1985). De este modo, las plantas medicinales constituyen un vínculo fundamental entre la biodiversidad y el bienestar humano, al proveer insumos que apoyan la salud comunitaria y la resiliencia cultural **Fotografía 3-7**.	 **Fotografía 3-7 Níspero fruto para alimento y corteza usado para infecciones fúngicas en bebes Coordenadas Origen Nacional E: 4939340,39 – N: 1989018,53 Fuente: SGI S.A.S, 2025**

PLANTAS MEDICINALES	
Estado	**Regular**
El estado del servicio ecosistémico de plantas medicinales en las veredas asociadas al Área de Influencia se valora como regular, reflejando una situación intermedia entre la persistencia de ciertas prácticas y la pérdida progresiva de recursos. La comunidad señala que se han ido perdiendo las costumbres tradicionales de uso de plantas para tratar enfermedades y que, debido a la tala de bosques y la transformación del paisaje, muchas especies nativas ya no se encuentran con la misma disponibilidad que antes. Aunque aún se utilizan plantas como romero, albahaca y, en menor medida, el yopo y níspero, estas se encuentran principalmente en los solares de las fincas y corresponden sobre todo a especies aromáticas introducidas. Si bien algunas familias consideran que todavía existe un acceso aceptable a ciertas plantas medicinales, la reducción de la cobertura boscosa y la baja presencia de especies nativas evidencian una merma significativa en la variedad y disponibilidad de estos recursos. Por ello, el estado general del servicio se establece finalmente como regular, dado que persisten algunas plantas útiles, pero su diversidad y abundancia han disminuido de forma apreciable.	
Nivel de dependencia por parte de los beneficiarios	**Media**
La dependencia de la comunidad hacia el servicio ecosistémico de plantas medicinales es, en general, media, reflejando un uso ocasional pero no determinante en su bienestar cotidiano. Aunque algunas familias aún recurren a plantas tradicionales, principalmente especies aromáticas cultivadas en los hogares, el uso de remedios naturales ha disminuido notablemente, tanto por la pérdida de costumbres como por la menor disponibilidad de especies nativas en el territorio. Para la mayoría de los habitantes, estas plantas representan un apoyo complementario, más no un recurso del que dependa su salud o economía de forma constante. Así, aunque el servicio no ha desaparecido y mantiene cierto valor cultural, su uso limitado y la progresiva sustitución por alternativas modernas refuerzan que la dependencia se clasifique finalmente como media.	
Tendencia del SSEE	**Decreciente**
La tendencia del servicio ecosistémico de plantas medicinales es principalmente decreciente, debido a la pérdida progresiva de las prácticas tradicionales asociadas a su uso y al deterioro de las coberturas naturales que albergaban muchas de estas especies. La desaparición de plantas emblemáticas, como el yopo, y la reducción general de la flora nativa por procesos de deforestación han limitado la regeneración natural y la disponibilidad de especies medicinales en el territorio. Aunque algunos habitantes señalan que ciertas plantas, especialmente las cultivadas en los hogares, se han mantenido de forma estable, este uso es cada vez más reducido y no compensa la pérdida de diversidad y frecuencia de empleo observada en generaciones pasadas. En conjunto, estos factores permiten concluir que la tendencia del servicio es claramente decreciente.	
Nivel de dependencia por parte del proyecto	**Ninguna**
La dependencia del proyecto respecto a este servicio se considera Ninguna, ya que la implementación del proyecto no está condicionada por la disponibilidad de este servicio ecosistémico dentro del Área de Influencia.	
Incidencia al servicio ecosistémico por parte del proyecto	**Media**
Según lo establecido en el Capítulo 5.1 de la Evaluación Ambiental, el impacto asociado a la "Alteración a la cobertura vegetal" fue calificado con un nivel de importancia entre localizado y mayor y una significancia ambiental del impacto mayormente alta. A su vez según el impacto "Alteración a las comunidades de flora", en su mayoría cuenta con un nivel de importancia entre localizado, mayor e incluso masivo (para las actividades de Desmonte, descapote, rocería y limpieza) y una significancia del impacto mayormente alta. Por lo anterior, se establece que la incidencia del proyecto al servicio ecosistémico es baja. Por último, sobre el" Cambio del uso social del suelo", se estima un nivel de importancia mayor y una significancia alta. Se destacan actividades como Desmonte, descapote, rocería y limpieza, Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza y Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza. Por lo anterior, se establece que la incidencia del proyecto al servicio ecosistémico es media.	

Fuente: SGI S.A.S., 2025

3.7.4.2 Servicios ecosistémicos de soporte

Los servicios de soporte están relacionados con el mantenimiento de la dinámica ecológica y funcional de los ecosistemas, a partir de la cual se desprenden procesos como la productividad primaria, que en su conjunto condicionan las características de los ecosistemas e inciden en la oferta, calidad y disponibilidad de servicios ecosistémicos de aprovisionamiento y regulación (FAO, 2023). Estos servicios se relacionan con los espacios vitales de los ecosistemas y las interacciones que se dan entre los medios biótico y abiótico, los cuales proporcionan las condiciones para el mantenimiento de la biodiversidad y cimientan el funcionamiento y aprovisionamiento de los demás SSEE (MEA, 2003). Al igual que los servicios de regulación, los de soporte (o apoyo) tienen un uso indirecto. Los servicios de soporte se caracterizan por que son necesarios para la producción de todos los demás servicios de los ecosistemas, es decir que en este grupo de servicios se encuentran

todos aquellos procesos ecológicos que cimientan y sustentan el funcionamiento y aprovisionamiento de los demás servicios ecosistémicos, y que dependen de manera directa de su existencia. En este sentido, esta categoría agrupa procesos fundamentales para mantener la biodiversidad, los ecosistemas y los demás servicios asociados a estos (MEA, 2003).

Para esta categoría los encuestados identificaron tres (3) servicios ecosistémicos de soporte, correspondientes a provisión física para el establecimiento para la ganadería, provisión física para el establecimiento de agricultura y provisión de hábitat y mantenimiento de cadenas tróficas.

Tabla 3-12 Servicio de Soporte: Provisión física para el establecimiento de ganadería

PROVISIÓN FÍSICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE GANADERÍA	
El suelo es un recurso natural finito y no renovable que presta diversos servicios ecosistémicos o ambiental, el más conocido es que constituye el asiento natural para la producción de alimentos y materias primas de los cuales depende la sociedad. Este servicio relaciona, principalmente, la oferta ambiental y disponibilidad de tierras que, por la capacidad productiva y vocación de sus suelos, son aptas para el establecimiento de sistemas pecuarios **Fotografía 3-8**.	 **Fotografía 3-8 Pastos y árboles plantados** **Coordenadas Origen Nacional** **E: 4933116,12 – N: 1987629,30** **Fuente: SGI S.A.S., 2025**
Estado	**Bueno**
En el área de influencia del proyecto las condiciones permiten la adecuación de terrenos para la práctica de actividades pecuarias, también se identificaron sistemas de pastoreo extensivo y silvopastoril, con un nivel medio de tecnificación, debido al uso de pastos introducidos, forrajes conservados, división de potreros, corrales, bebederos y maquinaria agrícola, donde se evidencio la presencia de ganado bovino.	
Nivel de dependencia por parte de los beneficiarios	**Alta**
Muestra una alta dependencia de este servicio, dado que la ganadería constituye una de las principales actividades económicas y un medio de subsistencia central en la región. La importancia de contar con pastos en buen estado es resaltada como un requisito indispensable para el desarrollo y productividad del ganado, actividad profundamente arraigada en la identidad socioeconómica local. Tanto propietarios como cuidadores del hato dependen directamente de la provisión física del territorio para sostener sus prácticas ganaderas, lo que evidencia un fuerte vínculo entre la oferta del servicio ecosistémico y el bienestar económico de la comunidad. Según el **cap. 3.4.2. De dimensión económica**, para las veredas asociadas al Área de Influencia las dos principales actividades pecuarias, teniendo en cuenta el porcentaje de animales respecto al total del departamento del Meta, son el sector avícola y el bovino; mostrando tecnificación en el uso de instalaciones para la tenencia de aves, mientras el bovino es más de corte extensivo, de acuerdo a la intensidad de la producción se tiene el sistema extensivo caracterizado por la cría de animales en grandes extensiones de pastos, con pocos insumos, equipos y mano de obra; sistema semi – intensivo, siendo un sistema intermedio entre el extensivo y el intensivo, con mayor uso de insumos y tecnología.	
Tendencia del SSEE	**Decreciente**
Las áreas de pastos existentes se han mantenido en el tiempo y no se registran incrementos recientes significativos. No obstante, se ha presentado una disminución de coberturas asociadas a los procesos ganaderos, atribuida a la sustitución de potreros por cultivos como palma y otras actividades agrícolas. Según **cap. 3.4.2. De dimensión económica**, en conjunto, La distribución homogénea de esta actividad evidencia una vocación pecuaria consolidada ligada a la economía familiar rural, con predominancia de sistemas de producción extensivos y baja tecnificación.	
Nivel de dependencia por parte del proyecto	**Ninguna**
La dependencia del proyecto frente a este servicio es Ninguna, puesto que la ejecución del proyecto no depende de la disponibilidad del servicio ecosistémico dentro del área de influencia. Significando esto que el proyecto se desarrolla independientemente de si el suelo como recurso tiene la capacidad de ofrecer servicios como ganadería.	

PROVISIÓN FÍSICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE GANADERÍA	
Incidencia al servicio ecosistémico por parte del proyecto	**Baja**
De acuerdo con lo descrito en el Capítulo 5.1 Evaluación de impactos, los impactos relacionados a la disponibilidad de este servicio como lo pueden ser "Alteración a la calidad del suelo", se evaluó mayormente con importancia menor y localizada así como una significancia media a baja, esto para actividades como Desmonte, descapote, rocería y limpieza, Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos), Conformación obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes, Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería, Cruces sobre cuerpos de agua, Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza), Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería y Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación. Por ello se considera una incidencia del proyecto de carácter bajo.	

Fuente: SGI S.A.S., 2025

Tabla 3-13 Servicio de Soporte: Provisión física para el establecimiento de agricultura

PROVISIÓN FÍSICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE AGRICULTURA	
El suelo es un recurso natural finito y no renovable que presta diversos servicios ecosistémicos o ambiental, el más conocido es que constituye el asiento natural para la producción de alimentos y materias primas de los cuales depende la sociedad. Este servicio relaciona, principalmente, la oferta ambiental y disponibilidad de tierras que, por la capacidad productiva y vocación de sus suelos, son aptas para el establecimiento de sistemas agrícolas **Fotografía 3-9**.	 **Fotografía 3-9 Palma de aceite** **Coordenadas Origen Nacional** **E: 4934775,93 – N: 1997597,91** **Fuente: SGI S.A.S, 2025**
Estado	**Regular**
Según el **Cap. 3.2.3. Suelos**, Los suelos con vocación agrícola en área de influencia del proyecto, están clasificados como clase 4, y divididos en dos grupos de manejo 4s-1y 4hs-1; el grupo de manejo 4s-1, corresponde a los suelos presentan buen drenaje, pero muestran baja fertilidad, acidez alta a moderada, compactación, baja saturación de bases y, en algunos casos, elevada saturación de aluminio, lo que limita el establecimiento de cultivos. Requieren enmiendas para mejorar la fertilidad, labranza vertical para reducir la compactación y coberturas de leguminosas para incrementar la materia orgánica y nutriente. En estas condiciones, el uso más adecuado corresponde a Cultivos Permanentes Intensivos (CPI) y 4hs-1; el grupo de manejo 4hs-1 Los suelos presentan drenaje natural pobre e inundación ocasional, aunque han sido intervenidos con drenaje agrícola. Muestran baja fertilidad, con bajos contenidos de bases intercambiables, alta a media saturación de aluminio, compactación y reacción extremadamente ácida, condiciones que limitan su productividad. Son aptos para cultivos permanentes intensivos (CPI) y se distribuyen principalmente en bajos de terrazas aluviales de niveles 1, 2 y 3, así como en bajos del abanico aluvial subreciente y la planicie. Requieren mantenimiento del drenaje, aplicación de enmiendas para mejorar la saturación de bases y reducir aluminio, labranza vertical para disminuir la compactación y coberturas leguminosas para aumentar materia orgánica y nutriente.	
Nivel de dependencia por parte de los beneficiarios	**Alta**
La dependencia hacia este servicio es mayoritariamente alta, ya que la agricultura constituye una de las principales actividades económicas y un medio directo de subsistencia. Las familias dependen de la fertilidad del suelo para garantizar la producción de cultivos como maíz, arroz, plátano y yuca, así como de árboles de pancoger que complementan su alimentación, en general se reconoce que la agricultura requiere suelos en buen estado y aporta de forma significativa tanto a la economía local como a la seguridad alimentaria del territorio. Según el **cap. 3.4.2. De dimensión económica**, la distribución de las unidades económicas agrícolas en el Área de Desarrollo Bucare evidencia una estructura productiva predominantemente rural dispersa, caracterizada por actividades agrícolas de pequeña escala y orientadas a la subsistencia y comercialización local. En total, se identificaron 56 unidades económicas agrícolas, distribuidas en once veredas y centros poblados, lo que confirma el rol central del sector agrícola en la economía local y en la ocupación del territorio. el Plan de Desarrollo "Recuperemos a Acacías" 2024 – 2027, en el campo de la agricultura, Acacias se destaca por su diversidad biológica y su potencial para impulsar una agroindustria	

PROVISIÓN FÍSICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE AGRICULTURA	
sostenible y competitiva. La implementación de prácticas agrícolas innovadoras y sostenibles, junto con el fortalecimiento de las cadenas de valor agrícola, resultan fundamentales para aumentar la productividad y mejorar la calidad de vida de los agricultores locales.	
Tendencia del SSEE	**Creciente**
El aumento reciente de prácticas agrícolas en la región y en el interés de la población por transformar sus predios hacia cultivos comerciales y de pancoger, incluidos sistemas como palma y otros productos locales, señalan una tendencia creciente, al evidenciar ampliaciones significativas en ciertas áreas ya destinadas a la agricultura, la mayoría reconoce un fortalecimiento progresivo de esta actividad, motivado por su rentabilidad y su papel como medio de subsistencia. Según el **cap. 3.4.2. De dimensión económica** A partir de cifras de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA, para el periodo comprendido entre los años 2022 y 2023, a partir de las evaluaciones agropecuarias municipales, se tiene en relación de cultivos permanentes, que el producto más representativo en Acacías es la palma de aceite con 9.700 ha sembradas y en cosecha cada año, con una producción anual de 33.950 toneladas y un rendimiento de 3,5 t/ha; a este le sigue en términos de áreas sembradas, a una distancia significativamente inferior el cacao con un área sembrada de 200 ha por año, una producción de 160 toneladas y un rendimiento de 0,8 t/ha.	
Nivel de dependencia por parte del proyecto	**Baja**
La dependencia del proyecto frente a este servicio es Ninguna, puesto que la ejecución del proyecto no depende de la disponibilidad del servicio ecosistémico dentro del área de influencia.	
Incidencia al servicio ecosistémico por parte del proyecto	**Baja**
De acuerdo con lo descrito en el Capítulo 5.1 Evaluación de impactos, los impactos relacionados a la disponibilidad de este servicio como lo pueden ser “Alteración a la calidad del suelo”, se evaluó mayormente con importancia menor y localizada así como una significancia media a baja, esto para actividades como Desmonte, descapote, rocería y limpieza, Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos), Conformación obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes, Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería, Cruces sobre cuerpos de agua, Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza), Mantenimiento de los derechos de vía para las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería y Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación. Por ello se considera una incidencia del proyecto de carácter bajo.	

Fuente: SGI S.A.S., 2025

Tabla 3-14 Servicio de Soporte: Provisión de hábitat y mantenimiento de cadenas tróficas

PROVISIÓN DE HÁBITAT Y MANTENIMIENTO DE CADENAS TRÓFICAS	
Los ecosistemas proporcionan espacios vitales para las plantas y los animales, también conservan una diversidad de complejos procesos que sustentan los demás servicios ecosistémicos. Algunos hábitats cuentan con un número excepcionalmente elevado de especies que los hace más diversos que otros desde el punto de vista genético, estos se conocen como “focos de biodiversidad” (FAO, 2023). En este contexto, es fundamental la presencia de coberturas boscosas que favorecen las cadenas tróficas y las interacciones bióticas. Según Gardali et al. 2006 citado en (Lara, 2013) la presencia de la comunidad vegetal favorece la provisión de reservorios de biodiversidad y al soporte de cadenas tróficas terrestres y acuáticas, que finalmente redundan en interacciones bióticas. Por otra parte, la vegetación ribereña constituye un corredor para la dispersión y el movimiento de la fauna silvestre y puede actuar como conductor, filtro o barrera en el flujo de información entre los organismos **Fotografía 3-10**.	 **Fotografía 3-10 *Dendropsophus mathiassoni* (Rana de laguna) Coordenadas Origen Nacional E: 4945427,75– N: 1995459,82 Fuente: SGI S.A.S, 2025**
Estado	**Bueno**
Según el capítulo **3.3.2.5. Fauna** se describe que para el Área de influencia físico – biótica, 25 especies de reptiles (483 individuos), 22 especies de anfibios (1373 individuos), 23 especies de mamíferos (818 individuos) y 158 especies de aves (4218 individuos), de las cuales todas fueron consideradas en su mayoría como especies tolerantes a impactos incidentes en su hábitat con una amplia distribución geográfica. Se destaca solamente la presencia de 10 especies endémicas y 11 especies casi endémicas para Colombia.	

PROVISIÓN DE HÁBITAT Y MANTENIMIENTO DE CADENAS TRÓFICAS	
Para los anfibios, en las 28 coberturas evaluadas, se registraron 22 especies. Se indica que Cultivos permanentes herbáceos (Cph) y Pastos arbolados (Pa) presentan la mayor riqueza, con el registro de 12 y 11 respectivamente. A su vez, las coberturas como Pastos arbolados (Pa), Otros cultivos transitorios (Oct) y Áreas acuáticas (Aa) presentan mayor abundancia con el registro de 149, 132 y 114 individuos respectivamente. Esto sugiere que estas coberturas ofrecen condiciones ambientales favorables no solo para la presencia de diversas especies, sino también para el establecimiento de poblaciones numerosas. Las coberturas con mayor complejidad estructural y menor intervención humana como Palmares (Palm) y Bosques de galería y/o ripario (Bgr) presentaron mayor diversidad, riqueza y equidad en las comunidades de anfibios (Becker y otros, 2007), mientras que coberturas más intervenidas como cultivos permanentes, cultivos forestales, arroz, etc.a, muestran menor diversidad, lo que refleja el impacto del uso del suelo sobre la estructura ecológica de estas comunidades (Cushman, 2006). Para los reptiles la abundancia total registrada en el área de influencia fue de 483 individuos, los cuales se reportaron en 28 coberturas. La cobertura vegetal que presento una mayor riqueza de reptiles fue Palmares (Palm), con el registro de ocho (8) especies y 33 individuos, seguido de Áreas acuáticas (Aa) con el registro de seis (6) especies y 54 individuos. Estos valores indican que las coberturas de Palmares (Palm) y Áreas acuáticas (Aa), ofrecen condiciones ecológicas complejas y estables, tales como disponibilidad de agua, estructuras de vegetación variadas y microhábitats adecuados, que permiten el establecimiento y coexistencia de múltiples especies (Perez-Peña y otros, 2019). Estos resultados ratifican que Palmares y Áreas acuáticas actúan como refugios importantes para los reptiles, especialmente en paisajes modificados. La abundancia total de las aves en el área de influencia fue de 4218 individuos y 158 especies, las cuales se reportaron en 29 coberturas. Las coberturas vegetales que presentaron mayor riqueza fueron Otros cultivos transitorios (Oct) con el registro de 52 especies y 230 individuos y Áreas acuáticas (Aa) con el registro de 52 especies también y 176 individuos, seguido por Bosque de galería y/o ripario (Bgr) con el registro de 51 especies y 222 individuos, Mosaico de cultivos (Msc) con el registro de 51 especies y 236 individuos y Palma de aceite (Pac) con el registro de 51 especies y 342 individuos. Estos resultados evidencian que tanto los ecosistemas naturales como los transformados pueden albergar alta diversidad aviar, siempre que mantengan elementos estructurales y funcionales que favorezcan el uso del hábitat por parte de las aves. Finalmente, la abundancia total de los mamíferos en el área de influencia fue de 62 especies y 1949 individuos los cuales se reportaron 28 coberturas. Las coberturas vegetales que presentaron mayor riqueza fueron Bosque de galería (Bgr) con 30 especies y 233 individuos, seguida por Áreas acuáticas (Aa) que es la unión entre Arenales y Lagunas, lagos y ciénagas naturales con 22 especies y 138 individuos, Bosque denso alto de tierra firme (Bdaf) con 22 especies y 179 individuos, Bosque denso alto inundable (Bdai) con 20 especies y 146 especies, Herbazal denso inundable arbolado (Hdia) con 20 especies y 74 individuos y Vegetación secundaria alta (Vsa) con 20 especies y 106 individuos. De acuerdo con lo anterior la variabilidad en la riqueza y abundancia de mamíferos en las diferentes coberturas vegetales puede estar influenciado en la estructura del hábitat y la disponibilidad de recursos. La provisión de este servicio ecosistémico de soporte es esencial para garantizar el funcionamiento de procesos que sustentan otros servicios, como la regulación del ciclo hidrológico, el reciclaje de nutrientes, la formación y retención del suelo, y la disponibilidad de condiciones físicas necesarias para actividades como la agricultura y ganadería. En este contexto, el estado del servicio se considera bueno, ya que el área presenta una elevada riqueza de especies asociadas a diversos hábitats, albergando tanto especies generalistas como organismos con requerimientos ecológicos específicos, además de servir como refugio para especies amenazadas o de interés para la conservación, lo que evidencia un ecosistema funcional y ambientalmente resiliente.	
Nivel de dependencia por parte de los beneficiarios	**Alta**
Este servicio ecosistémico desempeña un papel fundamental en la preservación a largo plazo de la capacidad de los ecosistemas para proporcionar servicios esenciales. La dependencia de los beneficiarios hacia este servicio es alta, ya que de él se derivan procesos cruciales como la regulación del ciclo hidrológico, relacionado con la provisión de agua y la regulación de su calidad. La biodiversidad, en este contexto, desempeña una función central en la regulación de polinizadores, plagas y vectores de enfermedades, así como en la regulación climática y la gestión de respuestas a eventos naturales extremos. Es relevante destacar que la comunidad refleja una dependencia media de este servicio ecosistémico, dado que, si bien las personas no utilizan de manera directa los hábitats naturales para su subsistencia cotidiana, reconocen que la presencia de fauna es esencial para mantener el equilibrio ecológico, la regulación natural de plagas y la estabilidad de los bosques. Es importante entender que la provisión de este servicio es esencial para asegurar la estabilidad ecológica del territorio, al garantizar espacios y condiciones que permiten la permanencia de especies y el funcionamiento de interacciones tróficas clave. Este servicio sostiene la biodiversidad, facilita procesos como la dispersión de semillas, el control natural de poblaciones y el flujo de energía, y contribuye a la resiliencia del ecosistema frente a presiones antrópicas y cambios ambientales.	
Tendencia del SSEE	**Decreciente**

PROVISIÓN DE HÁBITAT Y MANTENIMIENTO DE CADENAS TRÓFICAS	
En el área de influencia se evidencia la potrerización (pastos limpios, enmalezados, arbolados y Pastos y árboles plantados), para el desarrollo de la ganadería y la utilización del suelo para procesos. Estos cambios en el uso del suelo generan afectación a la estructura de las coberturas naturales y por ende a las especies de fauna silvestre con probabilidad de ocurrencia en el área de influencia, debido a la disminución de hábitat. En los talleres de participación, la comunidad manifiesta que la perdida de hábitat y el desplazamiento de especies es evidente, debido a la expansión de la frontera agrícola y pecuaria en la región. Mencionan que la reducción de los bosques impide el avistamiento de especies antes vistas como los grandes felinos, estiman que tras la tala indiscriminada los animales se han ido desplazado hacia otras áreas en busca de refugio, lo que lleva a la disminución de la diversidad de animales, anteriormente presente. A su vez describen actividades como los loteos y el establecimiento de monocultivos además de la ganadería, lo que lleva a la transformación del hábitat de los animales silvestres. Es por esto por lo que se estima una tendencia decreciente en la oferta de hábitat natural en dicha área.	
Nivel de dependencia por parte del proyecto	**Ninguna**
El desarrollo del proyecto no depende de este servicio, por lo cual esta categoría es clasificada con un nivel nulo.	
Incidencia al servicio ecosistémico por parte del proyecto	**Media**
Según la evaluación de impactos del proyecto, se concluye que la incidencia del proyecto en relación con el servicio ecosistémico es media, tal como se detalla en el capítulo **5.1 de Identificación y Evaluación de Impactos**. Esto debido a que, aun teniendo en cuenta que se llevarán a cabo actividades relacionadas a la Desmonte, descapote, rocería y limpieza, Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos), Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza) y Transporte terrestre y/o aéreo de materiales, equipos, maquinaria, insumos y personal, todas estas asociadas a los impactos alteración a comunidades de fauna terrestre (IMP_19), la intervención en mayor medida está planteada en áreas previamente intervenidas en las que ya se presentan impactos previos asociados a la ganadería y agricultura, lo que ha generado pérdida de hábitat y alteraciones en la conectividad, por lo que no proporcionan funcionalidad de hábitat. En virtud de lo anterior, se determina que la incidencia del proyecto sobre este servicio ecosistémico es media, dado que si habrá intervención, pero su utilización será reducida y localizada.	

Fuente: SGI S.A.S., 2025

3.7.4.3 Servicios ecosistema de regulación

Estos servicios se relacionan con los ciclos naturales que reducen las amenazas representadas por los procesos de remoción de masa, inundaciones, sequías, contaminación del agua, polución u otros fenómenos y a su vez, permiten el mantenimiento de las actividades productivas y el bienestar humano Los procesos ecológicos como, por ejemplo, el ciclaje de nutrientes y la formación del suelo, son vitales en la provisión de comida y materias primas. Sin embargo, los servicios de regulación suelen darse por sentado porque su uso es indirecto y son dinámicas “invisibles”, que toman periodos de tiempo mucho más largos que la acción misma de sembrar o cosechar los alimentos (FAO, 2023).

Para esta categoría los encuestados identificaron tres (3) servicios ecosistémicos, correspondientes a Regulación del clima y la temperatura, la regulación de la calidad del aire y Purificación del agua.

Tabla 3-15 Servicio de Regulación: regulación del clima y la temperatura

REGULACIÓN DEL CLIMA Y LA TEMPERATURA	
El servicio ecosistémico de regulación del clima corresponde a los procesos biogeoquímicos y ecológicos mediante los cuales los ecosistemas moderan las condiciones térmicas y climáticas a escala local, regional y global. La vegetación especialmente los bosques desempeña un papel determinante en este servicio al regular el balance energético, facilitar la evapotranspiración y amortiguar las variaciones extremas de temperatura (MEA, 2005). A través de la captura de carbono, la sombra natural y la regulación de la humedad del aire, los ecosistemas contribuyen a mantener ambientes más estables y confortables, reduciendo los efectos del calor intenso y mitigando fenómenos como las islas de calor (IPCC, 2022). La pérdida de cobertura vegetal, la transformación del uso del suelo y el cambio climático disminuyen notablemente la capacidad del ecosistema para regular el clima, generando escenarios de mayor variabilidad térmica y afectando directamente el bienestar humano. Cuando los bosques y áreas naturales se degradan, se reduce su habilidad para almacenar carbono, retener la humedad y estabilizar las temperaturas, lo que deriva en condiciones ambientales más extremas y menos predecibles (FAO, 2018). En este sentido, la conservación de la vegetación y la restauración ecológica son estrategias fundamentales para mantener y fortalecer la regulación térmica del territorio, garantizando un clima más equilibrado y adecuado para las comunidades y sus actividades **Fotografía 3-11**.	 **Fotografía 3-11 Bosque denso alto de tierra firme Coordenadas Origen Nacional E: 4937690,31– N: 1995786,75 Fuente: SGI S.A.S, 2025**
Estado	**Regular**
El servicio ecosistémico de regulación del clima y la temperatura presenta un estado actual regular, reflejado principalmente en el incremento percibido de la sensación térmica por parte de las comunidades y en la disminución de elementos del paisaje que contribuyen a la modulación del microclima local. Según los pobladores, el territorio experimenta un aumento sostenido del calor, asociado a la reducción de cobertura vegetal, la expansión ganadera y agrícola, y la pérdida de áreas boscosas que antes generaban sombra, humedad y circulación de aire fresco. La disminución de masa vegetal reduce la evapotranspiración, afecta la humedad del suelo y limita la capacidad del ecosistema para amortiguar las variaciones térmicas diarias. En el Capítulo 3.3.2 de ecosistemas terrestres, confirma una dinámica territorial que afecta directamente este servicio ecosistémico: del total del área estudiada, solo el 20,92 % corresponde a bosques y áreas seminaturales (5232,20 ha), mientras que el 75,99 % está ocupado por territorios agrícolas (19000,52 ha). Esta estructura limita la continuidad de corredores bioclimáticos y reduce la capacidad del paisaje para regular albedo, humedad, infiltración y circulación de vientos locales. La pérdida progresiva de vegetación ribereña y áreas húmedas reduce la retención de humedad y contribuye a ambientes más secos y cálidos. Si bien el monitoreo de calidad del aire en el Capítulo 3.2.9.2 indica que las concentraciones de contaminantes (PM_{10}, $PM_{2.5}$, NO_2, O_3, SO_2, CO y COVs) se mantienen dentro de los límites normativos y que la atmósfera actual no presenta condiciones críticas, estos resultados reflejan únicamente el estado químico del aire y no su capacidad ecosistémica de regulación climática. La modelación atmosférica demuestra adecuada dispersión y baja presión de fuentes emisoras, pero también evidencia que la región depende principalmente de la dinámica de vientos, no de amortiguadores térmicos ecosistémicos como bosques continuos o cuerpos de agua de gran extensión. En este sentido, la calidad del aire es buena, pero el paisaje tiene una capacidad reducida para moderar la temperatura, debido a la baja proporción de coberturas naturales reguladoras. A nivel hidrológico, la reducción de caudales registrada en fuentes como La Esmeralda y la disminución de áreas húmedas también afecta la regulación térmica, pues la pérdida de humedad superficial disminuye la capacidad del territorio para amortiguar las variaciones térmicas y genera mayor exposición al calentamiento solar. La fragmentación de zonas húmedas, lagunas, herbazales inundables y vegetación acuática disminuye los procesos de intercambio térmico y la generación de microclimas frescos asociados a cuerpos de agua. El estado actual del servicio ecosistémico se caracteriza por una alta presión antrópica, una disminución de coberturas naturales reguladoras, y un aumento perceptible de la temperatura ambiental, lo cual indica que la capacidad del territorio para regular el clima y temperatura local es limitada, fragmentada y en retroceso.	

REGULACIÓN DEL CLIMA Y LA TEMPERATURA	
Nivel de dependencia por parte de los beneficiarios	**Alta**
Las comunidades expresan una alta dependencia del servicio ecosistémico de regulación del clima y la temperatura, reconociendo que este desempeña un papel fundamental tanto en su bienestar cotidiano como en el desarrollo de sus actividades productivas. Los habitantes destacan que, debido al aumento de las temperaturas y a la pérdida progresiva de cobertura arbórea, la presencia de bosques y áreas naturales se vuelve esencial para generar brisa, reducir la sensación térmica y mantener condiciones ambientales más confortables. Desde la perspectiva productiva, la comunidad señala que la estabilidad climática influye directamente en el rendimiento agrícola, la salud de los cultivos y la disponibilidad de fuentes hídricas. De igual manera, para actividades como la ganadería y las labores al aire libre, este servicio ecosistémico condiciona la eficiencia y el bienestar físico de quienes trabajan en el territorio, ya que las altas temperaturas pueden limitar su capacidad de desempeño. Asimismo, los habitantes manifiestan que la regulación térmica aportada por los bosques no solo tiene un efecto físico, sino también emocional y anímico, ya que un entorno más fresco favorece el desarrollo de las actividades diarias y mejora la calidad de vida. La comunidad depende profundamente de este servicio para mantener condiciones ambientales adecuadas, garantizar la productividad del territorio y asegurar su propio bienestar.	
Tendencia del SSEE	**Decreciente**
La tendencia del servicio ecosistémico de regulación del clima y la temperatura es claramente decreciente, de acuerdo con la percepción comunitaria y la dinámica ambiental observada en el área de influencia. Las comunidades coinciden en que la sensación térmica ha aumentado de manera sostenida en los últimos años, situación que atribuyen principalmente a la pérdida progresiva de cobertura boscosa, la expansión de la ganadería y de cultivos como la palma, así como a la desaparición de los bosques que antes generaban sombra, humedad y circulación de brisa. Este deterioro ha reducido la capacidad natural del territorio para amortiguar las fluctuaciones térmicas diarias, incrementando tanto el calor diurno como la pérdida de humedad durante la noche. De acuerdo con la configuración del territorio respecto a los ecosistemas terrestres confirma esta tendencia con las coberturas: sólo el 20,92 % del área corresponde a bosques y áreas seminaturales, mientras que el 75,99 % está ocupado por actividades agrícolas, lo que evidencia una presión continua sobre los elementos del paisaje que regulan la temperatura, como bosques densos, vegetación secundaria, herbazales inundables, ríos, lagunas y áreas húmedas. La pérdida y fragmentación de estos elementos disminuye la evapotranspiración, la retención de humedad y la capacidad del ecosistema para generar microclimas frescos. Este patrón de transformación del territorio, que prioriza actividades productivas intensivas, indica que la tendencia hacia la reducción de la capacidad reguladora continuará si no se implementan acciones de conservación y restauración. Aunque los análisis de calidad del aire muestran que las concentraciones de contaminantes cumplen con la normatividad y que la capacidad de dispersión atmosférica es adecuada, estos resultados no compensan la pérdida de función ecológica para la regulación térmica. La atmósfera es químicamente estable, pero el paisaje presenta una disminución estructural de sus amortiguadores térmicos. Asimismo, la reducción de caudales y la pérdida de áreas húmedas disminuyen el efecto moderador de la humedad ambiental, lo que refuerza la tendencia hacia un ambiente más cálido y seco. Los aspectos biofísicos, productivos y sociales indican que la tendencia del servicio ecosistémico de regulación del clima y la temperatura es negativa y en descenso, impulsada por la disminución de coberturas naturales, la fragmentación del paisaje, la reducción de humedad superficial y la presión continua de actividades agropecuarias e infraestructura sobre los elementos que sostienen este servicio. Este escenario sugiere que, de mantenerse las condiciones actuales, el ecosistema seguirá perdiendo capacidad para regular térmicamente el territorio.	
Nivel de dependencia por parte del proyecto	**Ninguna**
Se determinó que la dependencia del proyecto respecto al servicio ecosistémico de Regulación del clima y la temperatura es Ninguna, dado que las actividades de construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura no requieren directamente la moderación térmica proporcionada por los ecosistemas locales para su funcionamiento.	
Incidencia al servicio ecosistémico por parte del proyecto	**Baja**
De acuerdo con lo presentado en la matriz de impactos del Capítulo 5.1 las afectaciones provistas que incidirán en este servicio ecosistémico son: “Alteración de la concentración de gases efecto invernadero y/o contaminantes climáticos de vida corta” que obtuvo una importancia menor y una significancia ambiental baja para las actividades de Operación de generadores, Montaje e instalación de infraestructura y equipos para energía fotovoltaica, Perforación, completamiento y operación del pozo, Workover, Instalación y operación de facilidades de producción (incluye pruebas de producción), Instalación y operación de Tea, Mantenimiento de vías de acceso, locaciones y facilidades (incluye infraestructura, equipos y maquinaria), Mantenimiento de vías de acceso, locaciones y facilidades (incluye infraestructura, equipos y maquinaria), Uso de productos químicos, lubricantes y combustibles y Gestión (Manejo, tratamiento y disposición final) de residuos líquidos domésticos y no domésticos. De igual manera para el impacto de “Alteración en los niveles de radiación térmica y/o lumínica” se consideró una importancia leve con una significancia ambiental muy baja, esto para la actividad de Instalación y operación de Tea. Por último, el impacto de “Alteración a la cobertura vegetal” se evaluó como de importancia localizada y mayor, con una significancia ambiental alta. Por lo tanto se estima una incidencia del proyecto baja.	

Fuente: SGI S.A.S., 2025

Tabla 3-16 Servicio de Regulación: Calidad del aire del aire

REGULACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE	
El servicio ecosistémico de regulación de la calidad del aire se refiere a la capacidad que tienen los ecosistemas principalmente bosques, humedales y coberturas vegetales para remover, transformar o retener contaminantes atmosféricos, contribuyendo así a mantener condiciones de aire saludables para las poblaciones humanas. La vegetación cumple un papel fundamental en este proceso al capturar partículas finas, absorber gases contaminantes y liberar oxígeno mediante la fotosíntesis, reduciendo la presencia de compuestos nocivos como ozono troposférico, dióxido de azufre y material particulado (Nowak, Hirabayashi, Bodine, & Hoehn, 2013). Estos mecanismos ecológicos mejoran directamente la calidad del aire y disminuyen los riesgos asociados a problemas respiratorios y cardiovasculares en las comunidades (MEA, 2005). La degradación de la cobertura vegetal, la expansión urbana y las actividades productivas intensivas disminuyen la capacidad del ecosistema para mantener un aire limpio, exponiendo a las poblaciones a mayores niveles de contaminación atmosférica. La pérdida de bosques reduce significativamente la filtración natural de contaminantes, mientras que los cambios en el uso del suelo incrementan la emisión de partículas y gases nocivos, deteriorando la calidad del aire local y regional (FAO, 2018). Frente a estos desafíos, la conservación de los ecosistemas y la implementación de prácticas de manejo sostenible representan estrategias esenciales para fortalecer la regulación atmosférica y asegurar un entorno saludable para las comunidades humanas **Fotografía 3-12**.	 **Fotografía 3-12 Bosque de galería y/o ripario** **Coordenadas Origen Nacional** **E: 4928095,97– N: 1996809,96** **Fuente: SGI S.A.S, 2025**
Estado	**Bueno**
El servicio ecosistémico de regulación de la calidad del aire es percibido por la mayoría de las comunidades como bueno, fundamentado en la ausencia de actividades industriales de alto impacto, la presencia de cobertura vegetal y la baja generación de emisiones locales. Los habitantes destacan que en general se respira un aire limpio, sin olores desagradables y con poca presencia de material particulado, salvo en sectores específicos donde el tránsito vehicular o el movimiento de suelos genera levantamiento de polvo. Estas situaciones puntuales, aunque no comprometen la percepción global, sí reflejan la vulnerabilidad del servicio ante cambios en el uso del suelo o incrementos en la actividad productiva. En las zonas con menor intervención, las comunidades asocian directamente la buena calidad del aire con la conservación de bosques y áreas verdes que actúan como sumideros de contaminantes atmosféricos y moderadores del microclima. Afirman que este servicio contribuye a su bienestar, a la salud respiratoria y al confort general en las viviendas y áreas productivas. Esta valoración coincide con la continuidad del paisaje natural y con la baja densidad de fuentes móviles y fijas emisoras de contaminantes atmosféricos en la región. No obstante, algunas comunidades señalan que la deforestación progresiva y el aumento de actividades agropecuarias pueden comprometer este servicio en el futuro, lo que se refleja en percepciones de tendencia decreciente en sectores donde la cobertura boscosa se ha reducido. En cuanto al análisis técnico, los resultados del Capítulo 3.2.9.2 confirman que la calidad del aire en el área de influencia del proyecto Bucare presenta condiciones favorables y consistentes durante la temporada de bajas precipitaciones. Todas las concentraciones de contaminantes evaluados (PM_{10}, $PM_{2.5}$, NO_2, O_3, CO, SO_2 y COV's) permanecieron dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la Resolución 2254 de 2017, sin registrarse superaciones, picos críticos ni eventos que representaran riesgo para la salud o el bienestar ecosistémico. La estabilidad de los valores, así como la ausencia de variaciones significativas entre estaciones, refleja un entorno con baja presión de fuentes emisoras y condiciones atmosféricas favorables para la dispersión. Asimismo, el comportamiento homogéneo del material particulado entre estaciones evidencia que no existen focos locales que estén deteriorando la calidad del aire. Los contaminantes gaseosos también mostraron una tendencia estable y dentro de los rangos normativos durante todo el periodo de monitoreo. En el caso de SO_2 y COV's, medidos mediante métodos manuales, se registró igualmente cumplimiento normativo, lo que contribuye a consolidar una línea base de referencia robusta para el proyecto. De acuerdo con el Índice de Calidad del Aire (ICA), todas las estaciones obtuvieron clasificación "Buena", lo que reafirma la concordancia entre la percepción comunitaria y la evaluación instrumental, evidenciando que	

REGULACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE	
la regulación atmosférica en la zona se mantiene en un estado funcional y sin presiones significativas durante el periodo evaluado.	
Nivel de dependencia por parte de los beneficiarios	**Alta**
La comunidad manifestó de manera reiterada una alta dependencia del servicio ecosistémico de regulación de la calidad del aire. Las personas resaltan que respirar un aire limpio no solo es fundamental para la salud, sino que constituye un elemento esencial para mantener una buena calidad de vida y un sentimiento de bienestar general. Para muchos habitantes, el simple hecho de salir de sus viviendas y percibir un ambiente puro genera satisfacción, tranquilidad y conexión con su territorio. Asimismo, expresan que la calidad del aire influye directamente en su estado físico y emocional, determinando la forma en que desarrollan sus actividades cotidianas. Destacan que un aire limpio es indispensable para preservar la salud y garantizar condiciones adecuadas para el trabajo, el estudio y otras labores diarias. En zonas donde las familias dependen en mayor medida de actividades al aire libre, el papel de este servicio ecosistémico es aún más crítico, al representar un factor determinante para el mantenimiento de sus medios de vida y subsistencia. La valoración comunitaria evidencia una comprensión clara de la importancia de este servicio ecosistémico y de cómo su buen estado repercute directamente en el bienestar individual, familiar y territorial.	
Tendencia del SSEE	**Estable**
El análisis conjunto de la información obtenida a partir del monitoreo de calidad del aire, los resultados del modelamiento de dispersión y la dinámica ambiental local muestra que el servicio ecosistémico de regulación de la calidad del aire en el área de influencia del proyecto Bucare se mantiene en un estado favorable y estable, con baja presión de fuentes emisoras y con condiciones atmosféricas que facilitan la dispersión de contaminantes. Los resultados del monitoreo indican que las concentraciones de material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$), gases criterio (NO_2, O_3, CO, SO_2) y compuestos orgánicos volátiles se mantuvieron por debajo de los límites permisibles establecidos por la Resolución 2254 de 2017. La clasificación del Índice de Calidad del Aire (ICA) fue “Buena” en todas las estaciones y para todos los contaminantes monitoreados, sin evidenciar episodios críticos ni fluctuaciones significativas. Este comportamiento homogéneo entre estaciones señala que la atmósfera del área presenta alta capacidad de dispersión y que la presión antrópica por emisiones es relativamente baja en las condiciones actuales. De forma complementaria, el modelamiento de dispersión atmosférica confirma esta tendencia. Tanto en el escenario de línea base como en los escenarios de construcción y operación, las concentraciones estimadas para los contaminantes criterios cumplen integralmente con los límites establecidos por la normatividad nacional. Aunque la modelación identifica que algunos contaminantes especialmente PM_{10} en vías sin pavimentar representan el mayor aporte en ausencia de medidas de control, estos efectos se reducen significativamente (hasta en un 90 %) cuando se implementan estrategias de mitigación como el riego periódico de las vías. El modelo también evidencia que, bajo ciertas condiciones atmosféricas desfavorables, podría presentarse un aumento puntual en las concentraciones; sin embargo, estos eventos son de baja probabilidad, no persistentes, y corresponden a escenarios de peor caso que difícilmente ocurren de manera simultánea en la realidad operacional. En cuanto al comportamiento del viento, la dispersión atmosférica tiende a dirigirse predominantemente hacia el sureste, con variaciones día-noche que no generan acumulación significativa de contaminantes en receptores sensibles. Estos patrones, sumados al desempeño robusto del modelo atmosférico y meteorológico empleado (AERMOD–WRF), refuerzan la conclusión de que el ecosistema mantiene condiciones favorables para la regulación natural de contaminantes. En términos generales, la evidencia indica que el territorio conserva una adecuada capacidad de regulación de la calidad del aire, respaldada por la baja intensidad de fuentes emisoras locales, la efectividad de las medidas de mitigación propuestas para el proyecto, y la presencia de condiciones meteorológicas que favorecen la dispersión. Aunque existen fuentes de emisión asociadas principalmente al tránsito vehicular por vías destapadas, estas no comprometen la calidad del aire de manera sostenida y pueden ser gestionadas efectivamente. Por tanto, la tendencia del servicio ecosistémico se caracteriza por una estabilidad positiva, con riesgos bajos y manejables frente a posibles alteraciones derivadas del desarrollo proyectado.	
Nivel de dependencia por parte del proyecto	**Ninguna**
Se determinó que la dependencia del proyecto con relación al servicio ecosistémico de Regulación de la calidad del aire es Ninguna, dado que las actividades previstas para la construcción y operación de la infraestructura de explotación de hidrocarburos no requieren de manera directa la capacidad del ecosistema para purificar o mejorar la calidad del aire para su funcionamiento.	
Incidencia al servicio ecosistémico por parte del proyecto	**Baja**
De acuerdo con lo presentado en la matriz de impactos del Capítulo 5.1 las afectaciones provistas que incidirán en este servicio ecosistémico son: “Generación de olores ofensivos” con un nivel de importancia leve y una significancia ambiental muy baja, para las actividades de Instalación y operación de facilidades para el tratamiento e inyección de fluidos disposal y Gestión (Manejo, tratamiento y disposición final) de residuos líquidos domésticos y no domésticos. Por otra parte para el	

REGULACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE
impacto de “Alteración de la concentración de contaminantes criterio y sustancias tóxicas en el aire” se estima para todas las actividades una importancia menor y una significancia ambiental baja.

Fuente: SGI S.A.S., 2025

Tabla 3-17 Servicio de Regulación: Purificación del agua

PURIFICACIÓN DEL AGUA	
Este servicio está relacionado con los procesos de escorrentía, recarga y descarga de los acuíferos y otras dinámicas hidrobiológicas que influyen en el ciclo de agua y la oferta del recurso hídrico en el área de influencia. Así mismo incluye la capacidad propia de los sistemas hídricos de auto depurarse realizando un tratamiento natural de los residuos líquidos. Al ser ambientes ricos en biomasa de raíces y materia orgánica, las comunidades vegetales presentes en los ecosistemas ribereños son componentes fundamentales en los ciclos biogeoquímicos. Estos presentan una alta diversidad microbiológica, transformando los elementos químicos disueltos en el suelo e interceptando y reteniendo el exceso de partículas y nutrientes disueltos en el agua, los cuales pueden participar en distintas trasformaciones químicas o interacciones biológicas. (Lara, Laterra, & Barrantes, 2013). Por otro lado, los ríos constantemente reciben material orgánico, ya sea de origen antropogénico (como la basura) o de origen natural (como la hojarasca). A lo largo de este continuo ocurre la descomposición de materia orgánica, la cual está principalmente a cargo de organismos heterótrofos acuáticos como bacterias saprofíticas y hongos. De esta manera, los ríos, a través de su flujo de corriente, turbulencia y procesos de descomposición, tienen la capacidad de auto purificar sus aguas (Encalada, 2010) **Fotografía 3-13**	 **Fotografía 3-13 Recurso hídrico Coordenadas Origen Nacional E: 4936010,88– N: 1998047,71 Fuente: SGI S.A.S, 2025**
Estado	**Regular**
El servicio ecosistémico es calificado mayoritariamente como regular por las comunidades evaluadas, aunque varias de ellas lo consideran malo, especialmente aquellas ubicadas en zonas con alta influencia agroindustrial o con ausencia de infraestructura de acueducto. En términos generales, la percepción muestra una disminución sostenida en la calidad y disponibilidad del agua, atribuida principalmente a actividades productivas como la ganadería, el cultivo de palma y el manejo inadecuado de hidrocarburos. Las comunidades que sí cuentan con acueducto mencionan que el agua llega turbia, pesada, con grumos o con signos de contaminación. En algunos casos señalan que las redes se obstruyen durante las lluvias, evidenciando que las fuentes y sistemas de conducción son altamente sensibles a la sedimentación y a la variabilidad climática. En otros casos, aun teniendo acueducto, consideran que este está “infectado”, lo que sugiere deficiencias en el manejo del tratamiento, en la captación o en el control de vertimientos cercanos. Por otro lado, las comunidades sin acueducto dependen de pozos profundos, jagüeyes y reservorios, cuya calidad es inconsistente. Estos sistemas se ven afectados por la contaminación del subsuelo, el agotamiento progresivo de los niveles freáticos y la menor retención de agua en los suelos. En varios testimonios se señala que los pozos “se contaminan” o “duran menos con el tiempo”, lo cual se vincula directamente con la transformación del paisaje, la compactación del suelo, la reducción de cobertura vegetal y la pérdida de capacidad natural del ecosistema para filtrar el agua. La comunidad reconoce una alteración del ciclo hídrico, expresada en la reducción de caudales y en la baja retención de agua en el territorio. La fuente principal para la vereda San Cayetano, que se conoce como “La Esmeralda”, presenta menores caudales que años atrás, lo que afecta el abastecimiento y aumenta la conflictividad sobre el uso del recurso. Este fenómeno está alineado con procesos de cambio de uso del suelo que reducen la capacidad del ecosistema para ofrecer este servicio ecosistémico de regulación y purificación. De forma complementaria al análisis social, los resultados técnicos presentados en el Capítulo 3.2.5 de calidad de agua, muestran que los cuerpos de agua del área de influencia evidencian una calidad moderada a aceptable, con un fuerte	

PURIFICACIÓN DEL AGUA	
control ejercido por la estacionalidad climática. Durante la temporada de lluvias, se observa un efecto de dilución que reduce la concentración de sales, nutrientes y compuestos orgánicos; sin embargo, también se presentan episodios de arrastre de materia orgánica y sedimentos que generan incrementos puntuales de DBO, hipoxia y presencia de coliformes, especialmente en los sistemas lénticos. Los valores de pH, la baja conductividad y la escasa mineralización son consistentes con ecosistemas que conservan parte de su integridad ecológica, aunque son altamente sensibles a los aportes externos. En la temporada seca, el recurso hídrico experimenta una mayor concentración de solutos y menor capacidad de renovación, lo que incrementa la alcalinidad, la dureza y las cargas orgánicas, además de elevar los niveles de microorganismos patógenos en varios puntos de monitoreo. A pesar de ello, la mayoría de los parámetros fisicoquímicos se mantienen dentro de los rangos establecidos por el Decreto 1076 de 2015, lo que confirma un estado general de baja contaminación mineral, pero con evidencia de enriquecimiento trófico y acumulación de materia orgánica en algunos cuerpos de agua. Estos patrones refuerzan la conclusión de que la purificación natural del agua se mantiene, aunque con limitaciones asociadas a la estacionalidad, a la presión ganadera, a la alteración del paisaje y a la baja recirculación hídrica, factores analizados en detalle en el Capítulo 3.2.5.	
Nivel de dependencia por parte de los beneficiarios	**Alta**
La dependencia de las comunidades hacia el servicio ecosistémico es calificada de manera unánime como alta. Esta valoración se fundamenta en que el agua constituye un recurso esencial para la vida cotidiana, las actividades domésticas y las prácticas productivas tradicionales. En todas las comunidades consultadas se evidencia que el suministro de agua ya sea proveniente de acueductos veredales, pozos profundos, jagüeyes o quebradas, es indispensable para cocinar, beber, asearse, regar cultivos, atender los huertos de pancoger y abastecer a los animales domésticos y de producción. La fuerte dependencia se asocia además a la ausencia de alternativas viables de suministro. Muchas familias toman directamente el agua de quebradas o pozos, lo que revela una vulnerabilidad significativa frente a la calidad y disponibilidad del recurso. En aquellos territorios donde el acueducto no está disponible o es insuficiente, los pozos constituyen la principal fuente de abastecimiento, lo que intensifica la dependencia hacia el servicio de purificación natural que ofrecen los ecosistemas locales. De manera transversal, las comunidades expresan que sin este recurso no podrían sostener sus actividades diarias, lo que subraya que el agua, en su forma potable y apta para uso doméstico y agropecuario, no solo es un insumo básico, sino un elemento estructural en la sostenibilidad cultural, económica y alimentaria del territorio. La dependencia observada evidencia que cualquier afectación a la calidad o disponibilidad del recurso hídrico genera impactos directos e inmediatos sobre el bienestar de las familias, la seguridad alimentaria, las economías campesinas y la estabilidad social de las comunidades rurales.	
Tendencia del SSEE	**Decreciente**
La tendencia del servicio ecosistémico en el área de influencia del proyecto evidencia un deterioro progresivo, determinado por la interacción entre actividades productivas, presiones antrópicas acumuladas, condiciones naturales del sistema hídrico y deficiencias en la infraestructura local de abastecimiento. Aunque las comunidades reconocen que históricamente el territorio dispuso de aguas limpias y abundantes, la percepción actual revela un descenso sostenido en la calidad y disponibilidad del recurso, acompañado de incrementos en la turbidez, presencia de sedimentos, cargas contaminantes y pérdida de capacidad natural del ecosistema para filtrar y depurar el agua. Las comunidades con acueducto señalan que el agua llega turbia, con grumos o con características asociadas a contaminación, lo que indica fallas en la captación, transporte o tratamiento, así como una mayor susceptibilidad a la variabilidad climática. Durante eventos de lluvia, la obstrucción de redes y la entrada de sedimentos muestran la limitada capacidad de los cuerpos de agua y de los sistemas artificiales para manejar caudales cargados y controlar procesos erosivos. En contraste, las comunidades sin acueducto dependen de pozos, jagüeyes y reservorios cuya calidad es altamente variable y cada vez menos confiable, afectados por contaminación del subsuelo, agotamiento freático, infiltración de actividades agroindustriales y pérdida de cobertura vegetal. La reducción de caudales particularmente en fuentes clave como La Esmeralda para la vereda San Cayetano confirma modificaciones en el ciclo hidrológico que disminuyen la capacidad natural de retención, filtración y recarga. Este comportamiento está asociado a cambios de uso del suelo que afectan la infiltración, incrementan la escorrentía y favorecen la movilización de sedimentos y contaminantes hacia las fuentes superficiales y subterráneas. A nivel técnico, el monitoreo de calidad de agua evidencia que varias variables fisicoquímicas y microbiológicas se encuentran en rangos que reflejan presión antrópica significativa, especialmente en sectores influenciados por ganadería, cultivos agroindustriales y manejo inadecuado de aguas residuales. Aunque no se detectaron episodios críticos que comprometan de manera inmediata la salud humana, sí se observa una tendencia hacia el aumento de la carga contaminante y la disminución de la calidad del agua en varios puntos evaluados. Esto coincide con los testimonios comunitarios que describen pozos que “se contaminan con el tiempo”, jagüeyes que reducen su permanencia y cuerpos superficiales que presentan mayores sedimentos y materia orgánica.	

PURIFICACIÓN DEL AGUA	
Todo indica que el ecosistema mantiene aún cierta capacidad de purificación natural, asociada a remanentes de vegetación ribereña, zonas de recarga y suelos con propiedades filtrantes. Sin embargo, esta capacidad se encuentra comprometida y en retroceso, dada la presión constante sobre el territorio, los cambios en la cobertura vegetal, la compactación del suelo, la alteración de microcuencas y el incremento de cargas contaminantes superficiales y subterráneas. La disminución de caudales también limita la capacidad de dilución y autodepuración, lo que agrava la tendencia negativa. En consecuencia, de todo lo anterior, el servicio ecosistémico muestra una tendencia descendente, con pérdida progresiva de calidad y capacidad depuradora, mayor vulnerabilidad frente a eventos climáticos y crecientes limitaciones para garantizar agua segura a la población local. Aunque todavía existen áreas con capacidad natural de filtración y regulación, estas son insuficientes frente a la magnitud de las presiones antrópicas actuales, por lo que la resiliencia del sistema hídrico se encuentra disminuida.	
Nivel de dependencia por parte del proyecto	**Ninguna**
Se determinó que la dependencia del proyecto con relación al servicio ecosistémico de Purificación del agua es Ninguna, ya que las actividades de construcción y operación de la infraestructura petrolera no requieren directamente de los procesos naturales de filtración, depuración o retención de contaminantes que realizan los ecosistemas locales.	
Incidencia al servicio ecosistémico por parte del proyecto	**Baja**
Según lo establecido en el Capítulo 5.1 de la Evaluación Ambiental, el impacto asociado a la “Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial” fue calificado con importancia menor y una significancia ambiental baja para la actividad de Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial para uso doméstico e industrial. En cuanto a la “Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo”, este impacto se evaluó como de importancia menor, leve y localizada, con una significancia ambiental muy baja a baja. Por último, los impactos relacionados con la alteración en la calidad del recurso hídrico, tanto superficial como subterráneo, fueron clasificados mayoritariamente como de importancia menor, con una significancia baja en el caso de aguas superficiales y, para las aguas subterráneas, con un nivel de importancia localizada y una significancia ambiental baja. Por lo anterior, se establece que la incidencia del proyecto al servicio ecosistémico es baja.	

Fuente: SGI S.A.S., 2025

3.7.4.4 Servicios ecosistémicos culturales

Esta categoría hace referencia a los servicios no materiales que la población obtiene de los ecosistemas y con frecuencia figuran entre los valores más importantes que las personas asocian con la naturaleza. Además, brindan beneficios que dependen de las percepciones colectivas de la sociedad acerca de los ecosistemas y sus componentes (FAO, 2023).

Durante el taller desarrollado en el segundo momento de participación, se evidenció que las comunidades asociadas al área de influencia del proyecto presentan actualmente un bajo nivel de reconocimiento de sus elementos culturales y escénicos. Los participantes manifestaron que, con el paso de los años, sus conocimientos tradicionales, prácticas culturales e insignias propias del territorio se han debilitado o se han perdido. Como consecuencia, durante el ejercicio colectivo únicamente se identificó un servicio ecosistémico cultural, reflejando la disminución en la apropiación y valoración de estos componentes por parte de la comunidad.

Tabla 3-18 Servicio cultural: Belleza escénica

BELLEZA ESCÉNICA	
El paisaje puede entenderse como “la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas que integra los aspectos escénicos, componentes visibles al observador y los procesos ecológicos, la parte subyacente del paisaje que se expresa en el territorio por medio de su estructura espacial, función y dinámica” (de la Fuente de Val, Atauri Mezquida, & de Lucio Fernández, 2004). El servicio de belleza escénica hace referencia al deleite, bienestar o sentimiento de admiración que genera un paisaje, en donde la forma del terreno, el patrón de la vegetación y del uso del suelo, las características de las	

BELLEZA ESCÉNICA	
aguas superficiales y las prácticas productivas asociadas al terreno hacen de un ecosistema más o menos atractivo que otro. Este servicio ecosistémico se relaciona con la belleza paisajística lo que permite determinar la importancia, con base en las percepciones de belleza, a partir de la forma del terreno, el patrón de la vegetación, característica de las aguas superficiales, los patrones de uso del suelo y las características culturales **Fotografía 3-14**.	**Fotografía 3-14 Caño Chocho** **Fuente: SGI S.A.S, 2025**
Estado	**Regular**
Según la comunidad, el estado del servicio ecosistémico de belleza escénica se percibe entre regular y malo, debido a la pérdida progresiva de los elementos naturales que antes aportaban atractivo visual al territorio. Muchos habitantes señalan que las zonas que embellecían el paisaje, tales como bosques, palmares, morichales, ríos y lagunas, han sido reducidos o transformados por la expansión de los potreros ganaderos, los cultivos de palma de aceite y los loteos urbanos. Aunque aún persisten algunos parches naturales que mantienen cierto valor estético, su presencia es cada vez más limitada y fragmentada. Destaca especialmente la desaparición de la Laguna Rosada, un antiguo símbolo paisajístico y cultural de la zona, cuya pérdida representa de manera significativa el deterioro del paisaje local. Además, la reducción de especies emblemáticas como el yopo o fauna asociada como el cachirre refuerza la percepción de un entorno menos diverso y atractivo que en el pasado. En conjunto, la comunidad coincide en que el estado del servicio de belleza escénica es regular, pues el paisaje ha perdido gran parte de su valor visual original debido a la transformación del territorio.	
Nivel de dependencia por parte de los beneficiarios	**Media**
La dependencia de la comunidad hacia el servicio ecosistémico de belleza escénica se percibe, en general, como baja a media, debido a que la transformación del paisaje ha reducido la presencia de fauna silvestre y la variabilidad visual del entorno, lo que ha llevado a que muchos habitantes se acostumbren a ver “siempre lo mismo”. Para la mayoría, la estética del paisaje ya no influye de manera significativa en su cotidianidad ni en su estado de ánimo, pues el impacto emocional del entorno visual se ha ido debilitando con el tiempo. Sin embargo, algunos sectores de la comunidad aún reconocen un valor particular en elementos como los ríos y caños de las veredas, que continúan siendo apreciados por su aporte al sentido de identidad y bienestar, lo cual sugiere que, aunque minoritaria, existe una dependencia asociada a estos componentes del paisaje. Por ello la dependencia en sí se considera media.	
Tendencia del SSEE	**Decreciente**
La tendencia del servicio ecosistémico de belleza escénica es percibida por la comunidad como decreciente, debido a que el paisaje está dominado por áreas ganaderas, además de cultivos de palma de aceite. Asimismo, los espacios valorados por su atractivo visual, como palmares, bosques y zonas naturales, han sido transformados gradualmente por la expansión de los loteos, la palma y la urbanización, lo que reduce la calidad escénica del entorno. En el capítulo de Fragmentación se establece una pérdida de estas áreas naturales a áreas con menor calidad visual, transformándose en áreas de interés económico. Además, señalan que no existen incentivos para restaurar áreas degradadas o promover la siembra de especies autóctonas, situación que contribuye a la pérdida progresiva de los elementos que antes conferían identidad y atractivo al paisaje. Por lo tanto se considera una tendencia decreciente de este servicio.	
Nivel de dependencia por parte del proyecto	**Ninguna**
La dependencia del proyecto frente a este servicio es Ninguna, puesto que la ejecución de las actividades del proyecto no depende de la calidad visual del paisaje, por lo que la belleza escénica no influye en el desarrollo del proyecto.	
Incidencia al servicio ecosistémico por parte del proyecto	**Media**
Según lo expuesto en el Capítulo 5.1 Evaluación ambiental, los impactos vinculados a la disponibilidad de este servicio, como la posible “Alteración en la percepción visual del paisaje”, fueron mayormente evaluados con un nivel localizado seguido por un nivel de importancia mayor, además de una significancia del impacto de media a alta. No obstante, estas intervenciones se llevarán a cabo en áreas previamente transformadas que ya cuentan con un deterioro visual. Por lo anterior se establece que la incidencia al servicio ecosistémico por parte del proyecto es media.	

Fuente: SGI S.A.S., 2025

3.7.4.5 Análisis de los servicios ecosistémicos

En la **Tabla 3-19** se relaciona los servicios ecosistémicos identificados por los encuestados y analizados anteriormente. Para el área de influencia socioeconómica se identificaron 14 servicios ecosistémicos de los cuales siete (7) son de Aprovisionamiento, tres (3) de Soporte, tres (3) de Regulación y uno (1) Cultural.

Tabla 3-19 Análisis de estado y tendencia de los servicios ecosistémicos

Categoría	Servicio ecosistémico	Estado actual del SSEE	Dependencia de las comunidades al SSEE	Tendencia del SSEE	Usuarios del SSEE (número de personas)	Dependencia del proyecto al SSEE	Impacto del proyecto sobre SSEE
Aprovisionamiento	Abastecimiento del Recurso Hídrico	Regular	Alta	Decreciente	10940	Alta	Baja
	Alimentos por actividades agrícolas (cultivos)	Regular	Alta	Creciente	10940	Ninguna	Media
	Alimentos por actividades pecuarias (ganadería)	Bueno	Alta	Decreciente	10940	Ninguna	Media
	Caza	Malo	Baja	Decreciente	10940	Ninguna	Media
	Pesca	Malo	Baja	Decreciente	10940	Ninguna	Baja
	Materias Primas (Madera)	Bueno	Alta	Decreciente	10940	Media	Media
	Plantas medicinales	Regular	Media	Decreciente	10940	Ninguna	Media
Soporte	Provisión física para el establecimiento de ganadería	Bueno	Alta	Creciente	10940	Ninguna	Baja
	Provisión física para el establecimiento de agricultura	Regular	Alta	Creciente	10940	Ninguna	Baja
	Provisión de hábitat y mantenimiento de cadenas tróficas	Bueno	Alta	Decreciente	10940	Ninguna	Media
Regulación	Regulación del clima y la temperatura	Regular	Alta	Decreciente	10940	Ninguna	Baja
	Regulación de la calidad del aire	Bueno	Alta	Estable	10940	Ninguna	Baja
	Purificación del agua	Regular	Alta	Decreciente	10940	Ninguna	Baja

Categoría	Servicio ecosistémico	Estado actual del SSEE	Dependencia de las comunidades al SSEE	Tendencia del SSEE	Usuarios del SSEE (número de personas)	Dependencia del proyecto al SSEE	Impacto del proyecto sobre SSEE
Culturales	Belleza escénica	Regular	Media	Decreciente	10940	Ninguna	Media

Fuente: SGI S.A.S., 2025.

3.7.4.6 Evaluación de la dependencia de los servicios ecosistémicos

La dependencia de los servicios ecosistémicos se identificó según si las actividades integrales y centrales del proyecto requieren del servicio ecosistémico, si algunas actividades secundarias asociadas al proyecto dependen directamente del servicio ecosistémico, pero podría reemplazarse por un insumo alternativo o si las principales o secundarias del proyecto no tienen dependencia directa del servicio ecosistémico. Se determinó que 10 servicios ecosistémicos presentan alta dependencia, dos (2) una dependencia baja y dos (2) una dependencia media (ver **Tabla 3-20**).

Los servicios con alta dependencia, considerando su pertenecen a las principales actividades económicas o asociadas si están asociadas a calidad de vida de la comunidad.

Tabla 3-20 Dependencia de las comunidades a los servicios ecosistémicos identificados

Categoría	Servicio ecosistémico	Dependencia de las comunidades del SSEE
Aprovisionamiento	Abastecimiento del Recurso Hídrico	Alta
	Alimentos por actividades agrícolas (cultivos)	Alta
	Alimentos por actividades pecuarias (ganadería)	Alta
	Caza	Baja
	Pesca	Baja
	Materias Primas (Madera)	Alta
	Plantas medicinales	Media
Soporte	Provisión física para el establecimiento de ganadería	Alta
	Provisión física para el establecimiento de agricultura	Alta
	Provisión de hábitat y mantenimiento de cadenas tróficas	Alta
Regulación	Regulación del clima y la temperatura	Alta
	Regulación de la calidad del aire	Alta
	Purificación del agua	Alta
Cultural	Belleza escénica	Media

Fuente: SGI S.A.S., 2025.

3.7.4.7 Evaluación de la dinámica de servicios ecosistémicos

En cuanto a la dinámica, se identificó que tres (3) de los 14 servicios ecosistémicos presentan una tendencia creciente. Esto se relaciona principalmente con el aumento de las áreas registradas en el mapa de coberturas entre 2016 y 2024, especialmente en aquellos servicios vinculados a actividades agrícolas y ganaderas. Asimismo, influyen las acciones proyectadas en los diferentes instrumentos de ordenamiento territorial, orientadas a impulsar y ampliar, de manera directa o indirecta, la prestación de estos servicios.

Las coberturas asociadas a el servicio ecosistémico de Provisión física para el establecimiento de ganadería como pastos asociados al establecimiento de la ganadería presentaron un aumento sustancial, pues pastos arbolados pasó de 425,16 ha a 873,03 ha. En contraste, coberturas asociadas a la producción agrícola como el arroz, tuvieron un comportamiento similar al de los pastos, con un aumento que paso de 8,35 ha a 273,74 ha con repercusión en los servicios ecosistémicos: Alimentos por actividades agrícolas (cultivos) y Provisión física para el establecimiento de agricultura (ver **Tabla 3-21**).

Tabla 3-21 Tendencia de los servicios ecosistémicos

Categoría	Servicio ecosistémico	Tendencia del SSEE
Aprovisionamiento	Abastecimiento del Recurso Hídrico	Decreciente
	Alimentos por actividades agrícolas (cultivos)	Creciente
	Alimentos por actividades pecuarias (ganadería)	Decreciente
	Caza	Decreciente
	Pesca	Decreciente
	Materias Primas (Madera)	Decreciente
	Plantas medicinales	Decreciente
Soporte	Provisión física para el establecimiento de ganadería	Creciente
	Provisión física para el establecimiento de agricultura	Creciente
	Provisión de hábitat y mantenimiento de cadenas tróficas	Decreciente
Regulación	Regulación del clima y la temperatura	Decreciente
	Regulación de la calidad del aire	Estable
	Purificación del agua	Decreciente
Cultural	Belleza escénica	Decreciente

Fuente: SGI S.A.S., 2025.

3.7.4.8 Impactos del proyecto sobre los servicios ecosistémicos

De acuerdo con la evaluación de impactos realizada en el **5.1 Evaluación ambiental** para cada uno de los componentes que eventualmente pueden prestar un servicio ecosistémico se determinó la magnitud del impacto del proyecto sobre el servicio ecosistémicos. La mayoría de los impactos se encontraron entre medio y bajo.

Para la categoría de aprovisionamiento, de los siete (7) servicios ecosistémicos identificados, cinco (5) se determinaron como medio (Alimentos por actividades agrícolas (cultivos), Alimentos por actividades pecuarias (ganadería), Caza, Materias Primas (Madera) y Plantas medicinales) y dos servicios ecosistémicos (Abastecimiento del Recurso Hídrico y Pesca), se identificaron como bajo.

Para la categoría de soporte, se identificó que el impacto del proyecto sobre el servicio ecosistémico de Provisión de hábitat y mantenimiento de cadenas tróficas podría ser medio, mientras que para Provisión física para el establecimiento de ganadería y Provisión física para el establecimiento de agricultura podrían ser bajos.

Para la categoría Regulación, se identificó que los servicios ecosistémicos: Regulación del clima y la temperatura, Regulación de la calidad del aire y Purificación del agua podrían tener impactos bajos. Finalmente para la categoría cultural, la Belleza escénica podría tener un impacto por el proyecto medio (ver **Tabla 3-22)**.

Tabla 3-22 Impacto del proyecto sobre los servicios ecosistémicos

Categoría	Servicio ecosistémico	Impacto del proyecto en el SSEE
Aprovisionamiento	Abastecimiento del Recurso Hídrico	Baja
	Alimentos por actividades agrícolas (cultivos)	Media
	Alimentos por actividades pecuarias (ganadería)	Media
	Caza	Media
	Pesca	Baja
	Materias Primas (Madera)	Media
	Plantas medicinales	Media
Soporte	Provisión física para el establecimiento de ganadería	Baja
	Provisión física para el establecimiento de agricultura	Baja
	Provisión de hábitat y mantenimiento de cadenas tróficas	Media
Regulación	Regulación del clima y la temperatura	Baja
	Regulación de la calidad del aire	Baja
	Purificación del agua	Baja
Cultural	Belleza escénica	Media

Fuente: SGI S.A.S., 2025.

En el caso de la categoría de Regulación del clima y la temperatura, Regulación de la calidad del aire y Purificación del agua, se determinó que probablemente podría sufrir un impacto “bajo” por parte del proyecto, ya que, según la evaluación de impactos del proyecto, la incidencia del proyecto en relación con el servicio ecosistémico es baja, debido a que no se evalúan impactos relacionados con la regulación del clima y el impacto asociado a la alteración y calidad del aire fue evaluado principalmente como irrelevante y baja.

Finalmente, en la categoría cultural la belleza escénica podría verse afectada con un impacto “medio” por parte del proyecto por los diferentes cambios en el entorno consecuencia de las diferentes actividades que eventualmente pueden reflejarse sobre la percepción de belleza que tiene la comunidad sobre su territorio.