



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 141”

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE
INFLUENCIA
CAPÍTULO 3
3.7 Servicios Ecosistémicos



CONTENIDO

	Pág.
3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	1
3.7 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	1
3.7.1 Unidad de análisis de los servicios ecosistémicos	1
3.7.2 Identificación y análisis de los servicios ecosistémicos	2
3.7.2.1 Servicios de aprovisionamiento	4
3.7.2.1.1 Agua dulce	4
3.7.2.1.2 Agricultura	6
3.7.2.1.3 Ganadería	8
3.7.2.1.4 Pesca y acuicultura	9
3.7.2.1.5 Materias primas de origen biótico	10
3.7.2.1.6 Combustible (Biomasa).....	11
3.7.2.1.7 Medicinas naturales	13
3.7.2.2 Servicios de regulación	14
3.7.2.2.1 Regulación hídrica y depuración del agua.....	14
3.7.2.2.2 Mantenimiento de la calidad del aire	17
3.7.2.3 Servicios culturales	19
3.7.2.3.1 Recreación y turismo	19
3.7.2.3.2 Valores de herencia cultural	20
3.7.3 Oferta de servicios ecosistémicos	22
3.7.4 Dependencia de las comunidades a los servicios ecosistémicos	23
3.7.5 Dependencia del proyecto sobre los servicios ecosistémicos.....	24
3.7.6 Impacto del proyecto sobre los servicios ecosistémicos	26

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 3.7-1 Unidades territoriales del área de influencia para la identificación de servicios ecosistémicos	1
Tabla 3.7-2 Servicios ecosistémicos identificados en el área de influencia	2
Tabla 3.7-3 Oferta de servicios de aprovisionamiento	22
Tabla 3.7-4 Oferta de servicios de regulación.....	22
Tabla 3.7-5 Oferta de servicios culturales	23
Tabla 3.7-6 Dependencia de las comunidades a los servicios ecosistémicos	23
Tabla 3.7-7 Volumen de aprovechamiento solicitado	24
Tabla 3.7-8 Dependencia del proyecto a los servicios ecosistémicos	26
Tabla 3.7-9 Impacto del proyecto sobre los servicios de aprovisionamiento.....	28
Tabla 3.7-10 Impacto del proyecto sobre servicios de regulación	34
Tabla 3.7-11 Impacto del proyecto sobre servicios culturales	37

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3.7-1 Principales fuentes abastecedoras en el área de influencia.....	4
Figura 3.7-2 Dependencia a las fuentes de abastecimiento de agua	4
Figura 3.7-3 Uso del agua en otras actividades	5
Figura 3.7-4 Tendencia percibida en la cantidad de agua	5
Figura 3.7-5 Dependencia a la agricultura.....	7
Figura 3.7-6 Tendencia de la agricultura	7
Figura 3.7-7 Dependencia a la ganadería	8
Figura 3.7-8 Tendencia de la ganadería.....	9
Figura 3.7-9 Tendencia de la pesca y acuicultura	10
Figura 3.7-10 Dependencia a materias primas de origen biótico	11
Figura 3.7-11 Tendencia del uso de materias primas de origen biótico	11
Figura 3.7-12 Dependencia a combustible	12
Figura 3.7-13 Tendencia en la oferta del servicio de combustible	13
Figura 3.7-14 Dependencia a medicinas naturales	14
Figura 3.7-15 Tendencia en la oferta de medicinas naturales	14
Figura 3.7-16 Percepción de la calidad del agua consumida.....	15
Figura 3.7-17 Variación en la calidad del agua consumida.....	16
Figura 3.7-18 Dependencia a áreas para la regulación del agua	16
Figura 3.7-19 Tendencia de las áreas que ofrecen regulación hídrica y purificación de agua	17
Figura 3.7-20 Percepción de la calidad del aire	18
Figura 3.7-21 Percepción de la variación de la calidad del aire	18
Figura 3.7-22 Actividades económicas asociadas a atractivos naturales	19
Figura 3.7-23 Dependencia a actividades económicas asociadas a recreación y turismo.....	20
Figura 3.7-24 Tendencia de actividades económicas asociadas a recreación y turismo	20
Figura 3.7-25 Dependencia al uso de plantas como valores de herencia cultural.....	21
Figura 3.7-26 Tendencia del uso de plantas como valores de herencia cultural	21

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

3.7 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

En este capítulo se abordan los servicios ecosistémicos (SSEE) del área de influencia del proyecto, analizando su importancia para las comunidades que se localizan en las unidades territoriales, así como los impactos que puede ocasionar el proyecto a los SSEE del área y la dependencia del proyecto de los bienes y servicios brindados por los ecosistemas.

El objetivo general del capítulo es la identificación de los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación (incluidos los de soporte), y culturales que prestan los ecosistemas presentes en el área de influencia y para alcanzar este objetivo se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación y culturales presentes en el área de influencia del proyecto.
- Cualificar los servicios ecosistémicos teniendo en cuenta la dependencia de las comunidades y la tendencia de los SSEE en el área de influencia del proyecto.
- Cualificar la dependencia y el impacto del proyecto en los servicios ecosistémicos dentro del área de influencia del proyecto.

A partir de estas consideraciones en los siguientes numerales se desarrolla el análisis de SSEE en el área de influencia físico-biótica del proyecto.

3.7.1 Unidad de análisis de los servicios ecosistémicos

Para la identificación de los servicios ecosistémicos y levantamiento de información primaria se tuvo en cuenta el Área de Influencia socio económica, la cual está asociada a once (11) unidades territoriales del municipio de Cumaral y seis (6) del municipio de Restrepo (**Tabla 3.7-1**).

Tabla 3.7-1 Unidades territoriales del área de influencia para la identificación de servicios ecosistémicos

MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL
Cumaral	Chepero
	El Palmar
	Inspección Presentado
	Inspección San Nicolas
	Sector San Nicolas Norte
	Laguna Brava
	San Antonio*
	Venturosa
	Yari*
	Inspección Varsovia
	Cuarteles
Restrepo	Vega Grande
	Los Medios
	Caney Bajo*
	La Floresta*
	Sardinas
	San Jorge*

* La información correspondiente a las unidades territoriales San Antonio, Yari, Caney Bajo, La Floresta y San Jorge, no pudo ser recolectada en campo debido a la dificultad en los permisos para el desarrollo de las actividades, de acuerdo con lo señalado en el numeral 3.4.1 Lineamientos de Participación.

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

De acuerdo con la información recolectada se identificaron los servicios ecosistémicos dentro de las unidades territoriales presentes en el área de influencia físico-biótica los cuales se asociaron a unidades de análisis que permitieran establecer los sitios de oferta, la dependencia del proyecto y asociar los impactos identificados.

Así pues, la unidad de análisis para los servicios ecosistémicos identificados corresponde a las coberturas de la tierra identificadas dentro del área de influencia físico-biótica, puesto que los ecosistemas de la zona cumplen funciones vitales para el bienestar y desarrollo de la sociedad y proveen satisfacción de necesidades básicas (agua, aire, alimentos, energía, entre otros), producción económica, prevención de riesgos, relaciones sociales, equilibrio ecológico, recepción de desechos y provisión de recursos naturales.

Las coberturas de la tierra identificadas ya sean unidades vegetales, artificiales o elementos físicos como cuerpos de agua lóticos y lénticos, tienen la capacidad de ofrecer servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación y culturales. Se identificaron en la zona 28 coberturas de la tierra, de las cuales 8 corresponden a bosques y áreas seminaturales, y 10 a territorios agrícolas con predominio de pastos. Así mismo, se identificaron superficies de agua como ríos, lagos, lagunas y ciénagas naturales, estanques para acuicultura continental y cuerpos de agua artificial. Por último, se identificaron territorios artificializados que corresponden principalmente a zonas urbanizadas, zonas industriales, instalaciones recreativas, y red vial y territorios asociados.

3.7.2 Identificación y análisis de los servicios ecosistémicos

La identificación de los servicios ecosistémicos en el área de influencia físico-biótica se realizó teniendo en cuenta las entrevistas realizadas en las diferentes unidades territoriales que conforman el área de influencia físico-biótica (Anexo 3.7.2_Datos_encuestas_SSEE), en total se aplicaron 348 encuestas con un error muestral del 5% y un nivel de confianza del 95%. Así mismo, se tuvo en cuenta los resultados obtenidos a través de la aplicación de la estrategia de BIG Data.

En la **Tabla 3.7-2**, se detallan las características más importantes de los SSEE identificados.

Tabla 3.7-2 Servicios ecosistémicos identificados en el área de influencia

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO IDENTIFICADO	DESCRIPCIÓN GENERAL
Aprovisionamiento	Agua dulce	Comprende el acceso y uso del agua para el consumo doméstico, agrícola e industrial
	Agricultura	Corresponde a la producción de especies vegetales y/o sus partes, a través de la intervención del suelo, que conforman una cobertura uniforme y que permiten su cosecha una vez concluida su ciclo productivo.
	Ganadería	Se relaciona con la producción de carne, leche o ambos, a partir de animales de granja.
	Combustible	Se refiere a la provisión de leña como combustible tanto para uso doméstico como industrial.
	Medicinas naturales	Grupo de plantas o sus partes utilizados en medicina tradicional a través de mecanismos de transformación simple como infusiones, emplastos, té, entre otros.
	Materias primas de origen biótico	Comprende el uso de materiales procedentes de la producción biológica, principalmente productos forestales maderables
Regulación	Pesca y acuicultura	Se asocia con la captura y/o cultivo de animales cuyo medio de vida principal es el agua y que es obtenido desde cuerpos de agua artificiales y naturales.
	Regulación hídrica y purificación del agua	Beneficio obtenido de la interacción de los atributos físicoquímicos y mecánicos del agua, con los otros componentes del ecosistema, que contribuyen a la

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO IDENTIFICADO	DESCRIPCIÓN GENERAL
		ralentización hídrica, captura y retención del agua, y a la disminución de la carga contaminante.
	Regulación de la calidad del aire	Capacidad de la cobertura vegetal y del suelo de filtrar y retener partículas y gases contaminantes presentes en la atmósfera y que, ante su ausencia general, se percibe la vulnerabilidad ante agentes contaminantes.
	Mantenimiento de hábitats para especies singulares	Se asocia a ecosistemas que mantienen el hábitat o espacio físico para desarrollar las fases del ciclo de vida especies animales principalmente
Culturales	Valores inspiracionales y/o de disfrute estético	Apreciación elementos y paisajes que generan satisfacción y placidez por su estética
	Valores de herencia cultural	Uso de las partes o totalidad de plantas obtenidas de los ecosistemas basados en el conocimiento histórico y que responde a la ocurrencia de eventos, festividades y actividades tradicionales.
	Recreación y turismo	Lugares de ecosistemas determinados que son escenario de actividades lúdicas en la naturaleza que proporcionan bienestar y que están articulados a sistemas económicos

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

Las funciones ecosistémicas se refieren, de manera diversa, al hábitat, propiedades biológicas o del sistema, o procesos ecosistémicos (Constanza, y otros, 1997) que resultan de las interacciones entre las características, estructuras y procesos, constituyendo intercambios y procesos físicos, químicos y biológicos que contribuyen al auto mantenimiento y auto renovación de ese ecosistema (Banarjee, Crossman, & de Groot, 2013).

Por otra parte, en general, el capital es considerado un stock de materiales o información que existe en un determinado momento (Constanza, y otros, 1997). Cada forma de stock de capital genera, ya sea autónomamente o en conjunción con otros servicios de otros stocks de capital, un flujo de servicios que pueden ser utilizados como materias primas, o la configuración espacial de materiales, para mejorar el bienestar de los humanos (Constanza, y otros, 1997). Los servicios ecosistémicos consisten en flujos de materiales, energía e información del stock de capital natural que, combinado con servicios capitales humanos y de manufactura, producen bienestar (Constanza, y otros, 1997).

Por otra parte, para ilustrar el enlace entre la función ecosistémica y el beneficio humano se define la función como la capacidad de los procesos naturales y sus componentes de proveer bienes y servicios que generen utilidad para las poblaciones humanas (Banarjee, Crossman, & de Groot, 2013). Los bienes ecosistémicos (como los alimentos) y los servicios (como la asimilación de residuos) representan beneficios para las poblaciones humanas que son obtenidos, directa o indirectamente, de las funciones de los ecosistemas (Constanza, y otros, 1997).

Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, las funciones ecosistémicas pueden ser agrupadas en cuatro (4) categorías: funciones de producción, regulación, hábitat e informacionales (Banarjee, Crossman, & de Groot, 2013). Las funciones reguladoras incluyen el intercambio de gases y nutrientes, la prevención de disturbios, regulación hídrica, formación y retención del suelo, tratamiento de residuos, polinización y control biológico (Banarjee, Crossman, & de Groot, 2013). Las funciones críticas del hábitat son la provisión de hábitat y mantenimiento de la biodiversidad, mientras que las funciones de producción incluyen la producción de comida y otras materias primas como recursos medicinales, genéticos y ornamentales (Banarjee, Crossman, & de Groot, 2013). Por último, las funciones informacionales incluyen funciones estéticas, recreacionales, culturales y espirituales (Banarjee, Crossman, & de Groot, 2013).

En este sentido, se realizó el análisis de los servicios ecosistémicos identificados y con el fin de analizar la potencialidad o capacidad de los ecosistemas presentes en el área de Influencia físico-biótica de prestar servicios ecosistémicos, teniendo en cuenta sus características físicas y biológicas, se realizó la identificación de la oferta de servicios ecosistémicos, presentada en el numeral 3.6.4

del presente capítulo, con el fin de establecer el potencial que poseen las coberturas de la tierra para la prestación de los diferentes servicios ecosistémicos.

3.7.2.1 Servicios de aprovisionamiento

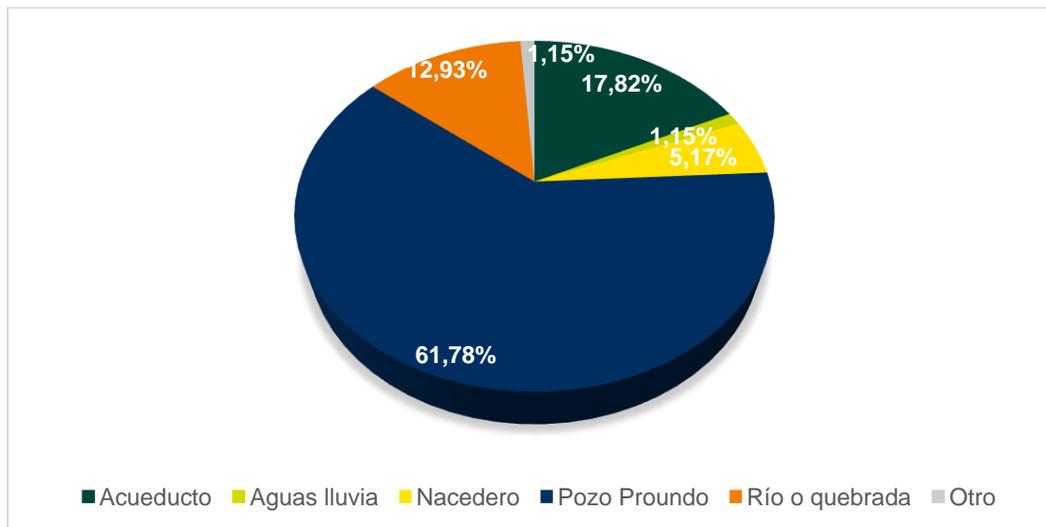
3.7.2.1.1 Agua dulce

Este servicio hace referencia al aprovechamiento que se le da al agua como recurso vital para la subsistencia de los beneficiarios. Se analiza desde el enfoque de abastecimiento del recurso hídrico para el consumo doméstico y agropecuario. Generalmente, este aprovechamiento se da a partir del funcionamiento de acueductos veredales y municipales, quienes se abastecen del recurso mediante cuerpos de agua loticos y su oferta depende del mantenimiento de la dinámica hidrológica del territorio (FAO, 2018).

En el municipio de Cumaral, de acuerdo con la información registrada en el Plan de Desarrollo Municipal 2020 – 2023, el agua para consumo del municipio proviene en un 75% del suministrado por el acueducto, el 25% restante se obtiene por medio de la implementación de prácticas como pozos profundos con bomba (17%), pozos profundos sin bomba (4%), captación de río, quebrada o nacimiento cercano (3%) y donación de agua de vecinos (1%). Por su parte, en el municipio de Restrepo, de acuerdo con la información presente en su Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023, para el año 2023 la cobertura del servicio de acueducto en el municipio de Restrepo es del 82,80%.

De acuerdo con la información primaria recolectada en las unidades territoriales, dentro del área de influencia, el abastecimiento se realiza a partir de 3 fuentes principales que corresponden a acueductos, ríos y quebradas y pozos profundos, siendo esta última la más importante, señalada por el 61,78% de los encuestados (**Figura 3.7-1**). Así mismo se identificaron otras fuentes como aguas lluvias y nacederos, mientras que dentro de la categoría “Otro” se señalaron tanques comunitarios y acceso a agua en predios vecinos.

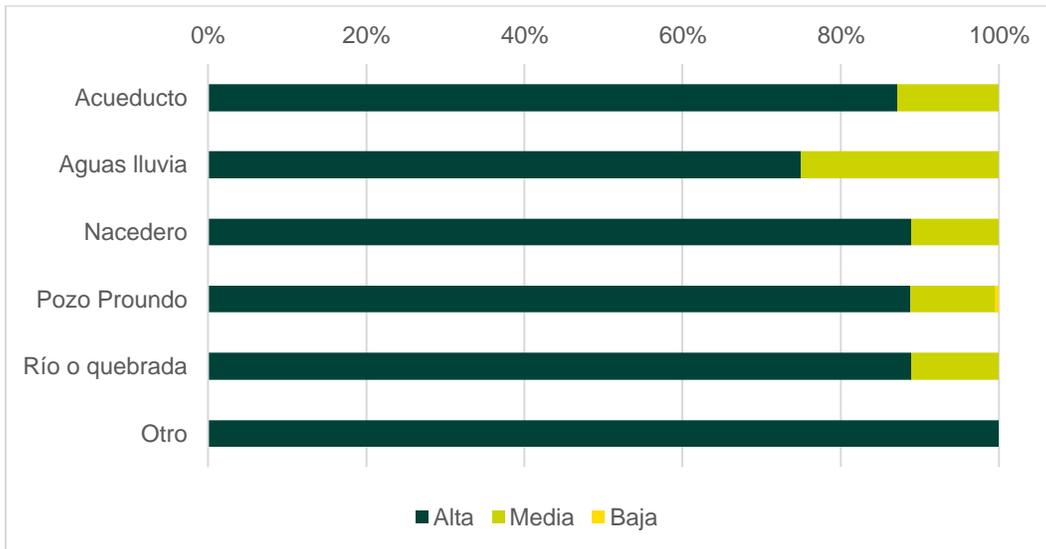
Figura 3.7-1 Principales fuentes abastecedoras en el área de influencia



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

De acuerdo con la información aportada por los encuestados y como se observa en la **Figura 3.7-2**, los usuarios manifiestan una dependencia alta al agua suministrada por las fuentes de abastecimiento identificadas.

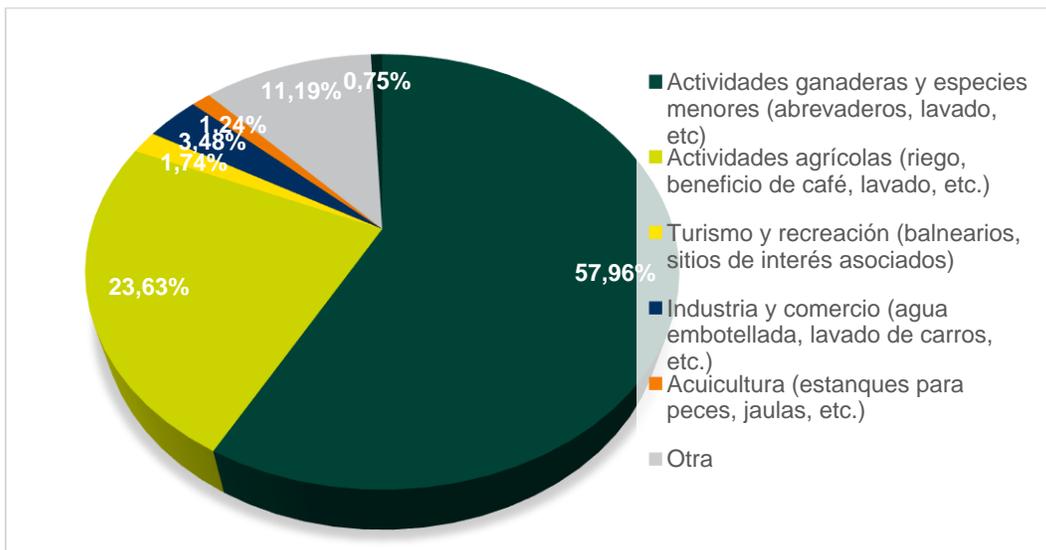
Figura 3.7-2 Dependencia a las fuentes de abastecimiento de agua



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

Además del uso del agua para actividades domésticas, los entrevistados indicaron que usan el recurso en otras actividades (**Figura 3.7-3**), siendo las de mayor representatividad las actividades ganaderas y especies menores. Así mismo se identifica un uso significativo asociado a actividades agrícolas y bajo la categoría “Otra” las asociadas labores domésticas no relacionadas con el consumo humano, y en menor medida usos en actividades de acuicultura, industria y comercio, y turismo y recreación.

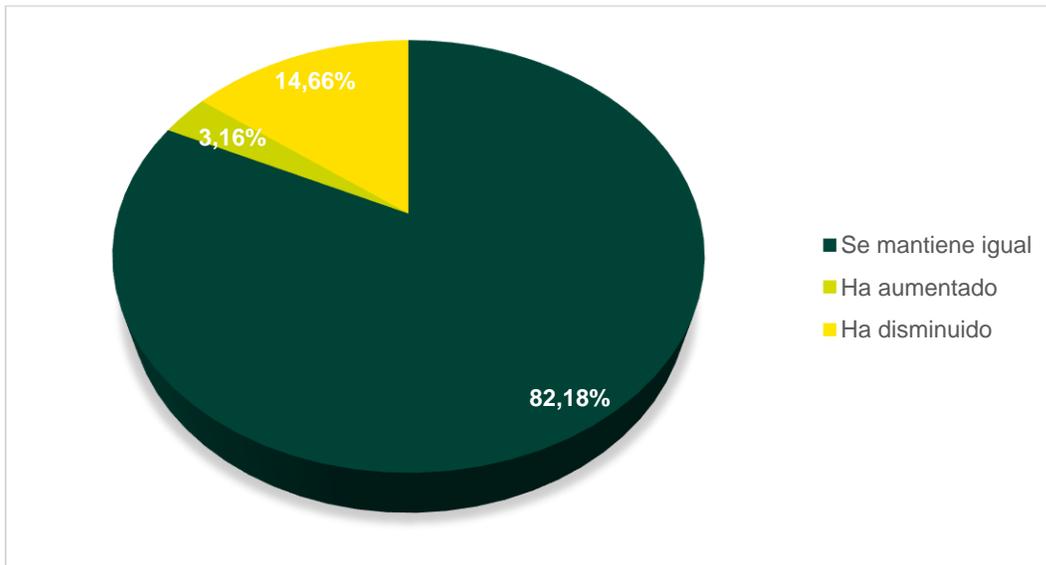
Figura 3.7-3 Uso del agua en otras actividades



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

En cuanto a la tendencia en la oferta de agua de las diferentes fuentes, el 82,18% de los encuestados manifiesta que se ha mantenido a lo largo del tiempo, mientras que el 14,66% percibe que dicha oferta ha disminuido y un 3,16% señala un incremento (**Figura 3.7-4**).

Figura 3.7-4 Tendencia percibida en la cantidad de agua



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

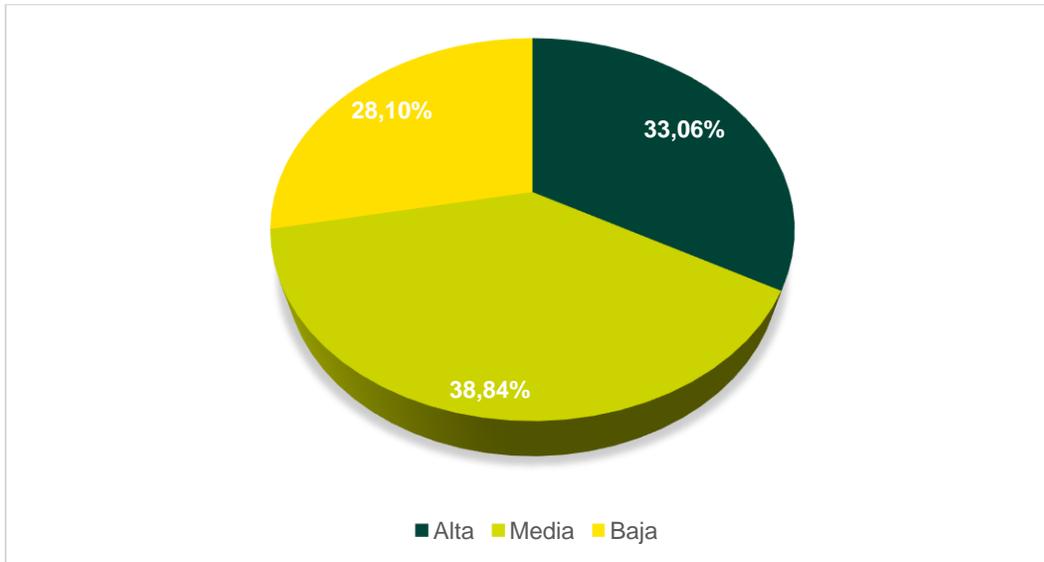
3.7.2.1.2 Agricultura

Este servicio ecosistémico está relacionado con el suministro de alimentos, representado en la presencia de agroecosistemas, en donde convergen las condiciones biofísicas necesarias y que, mediante la intervención humana del suelo en arreglos sistemáticos y cíclicos, permiten su cosecha una vez concluida su ciclo productivo. Este servicio implica la transformación de ecosistemas naturales (remoción de la cobertura vegetal), en campos de cultivo, introduciendo nuevas especies que son de mayor utilidad para la comunidad, empleando en oportunidades insumos externos como fertilizantes, plaguicidas y/o maquinaria para maximizar la producción.

Las coberturas que prestan este servicio dentro del área de influencia corresponden principalmente a palma de aceite y de arroz, y en menor medida a cítricos, mosaico de cultivos, mosaico de pastos y cultivos, y otros cultivos transitorios. Estas coberturas abarcan un área de 9.984,19 hectáreas y representan el 23,3% del área de influencia del proyecto.

Del total de encuestados, 121 afirman dedicarse a actividades agrícolas, de los cuales 47 (38,84%) señalan una dependencia media de los productos que se generan en sus predios. Así mismo, 40 personas, el 33,06%, consideran que tienen una dependencia alta a la actividad ya que su sustento depende principalmente de esta, mientras que los restantes 34 usuarios (28,10%) evalúan la dependencia a la agricultura como baja (**Figura 3.7-5**).

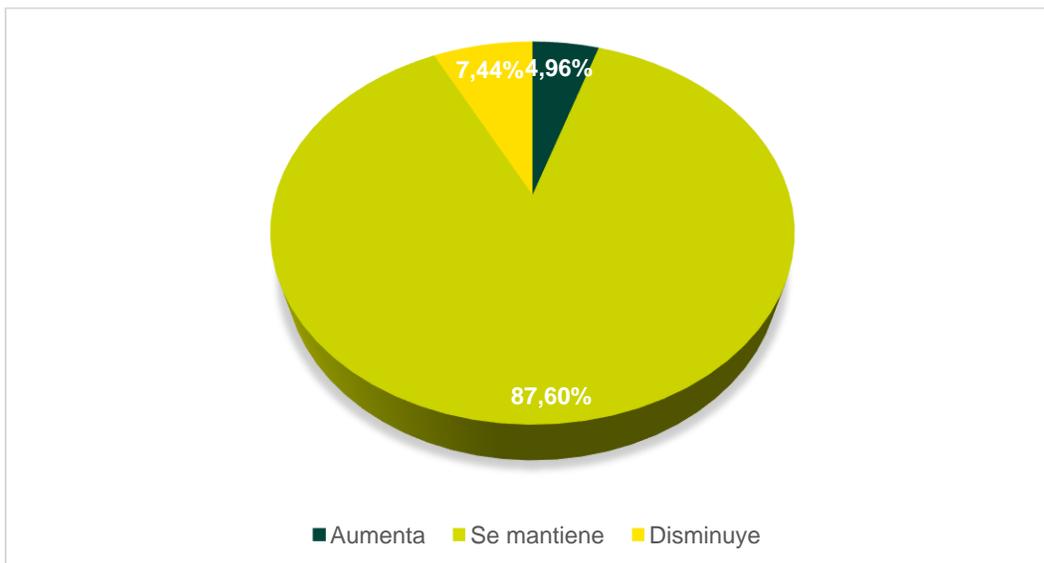
Figura 3.7-5 Dependencia a la agricultura



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

De otra parte, el 87,60% de los encuestados consideran que la tendencia de este recurso se ha mantenido igual a lo largo del tiempo ya que no perciben disminución en el área dedicada a la actividad; el 7,44% considera que la oferta ha disminuido, mientras que el 4,96% considera que el área destinada a actividades agrícolas ha aumentado (Figura 3.7-6).

Figura 3.7-6 Tendencia de la agricultura



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

3.7.2.1.3 Ganadería

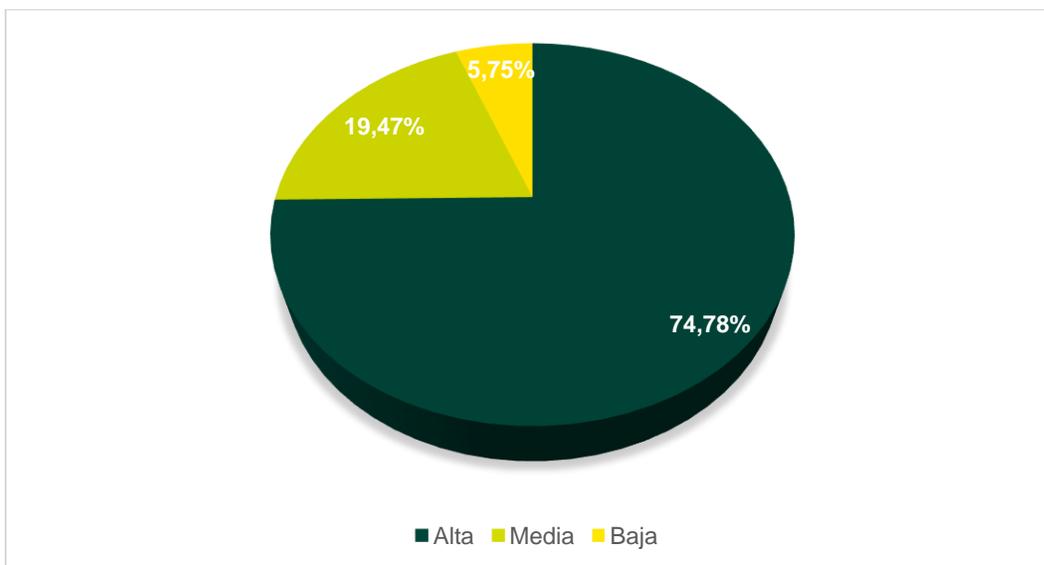
La producción ganadera tiene implicaciones importantes para los servicios de los ecosistemas, ya que es el mayor usuario de tierra ya sea directamente a través del pastoreo o indirectamente a través del consumo de forrajes, al mismo tiempo, promueve vínculos entre los componentes del sistema (tierra, cultivos y agua) y permite la diversificación de los recursos de producción (Wood & Ehui, 2005). Su producción depende de la transformación de ecosistemas en pastizales, de la cría de animales en encierros a partir de productos derivados de campos de cultivo o del pastoreo en ecosistemas naturales, además de la selección de variedades y la manipulación genética (Balvanera & Cotler, 2009). De acuerdo con la información recolectada, en el área de influencia predomina la ganadería destinada a la producción de ceba y cría, aunque también hay ganadería de leche, con características de explotación extensiva.

Entre los procesos ecosistémicos involucrados en el servicio, está la productividad secundaria y terciaria, mediante la transferencia de energía desde los productores primarios, hacia niveles tróficos superiores con importancia para el bienestar humano asociado al sustento básico los cuales satisfacen las necesidades proteicas y generación de recursos económicos. (Balvanera, P., H. Cotler et al., 2009). Lo anterior se asocia al autoconsumo y en muy poca proporción a la venta de los productos derivados de la ganadera al interior del área de influencia.

Las coberturas que están relacionadas con este servicio están asociadas a pastos arbolados, pastos enmalezados, pastos limpios y mosaicos de pastos y cultivos, que abarcan un área de 25.849,05 ha y representan el 60,33% del área de influencia.

La información recolectada muestra que el uso del suelo para la ganadería fue registrado por 226 personas, de las cuales 169, el 74,78% tienen una dependencia alta; 44 usuarios, el 19,47% tienen una dependencia media y 13 (5,75%) una dependencia baja, lo cual indica la importancia económica de la actividad en términos de generación de empleo (Figura 3.7-7).

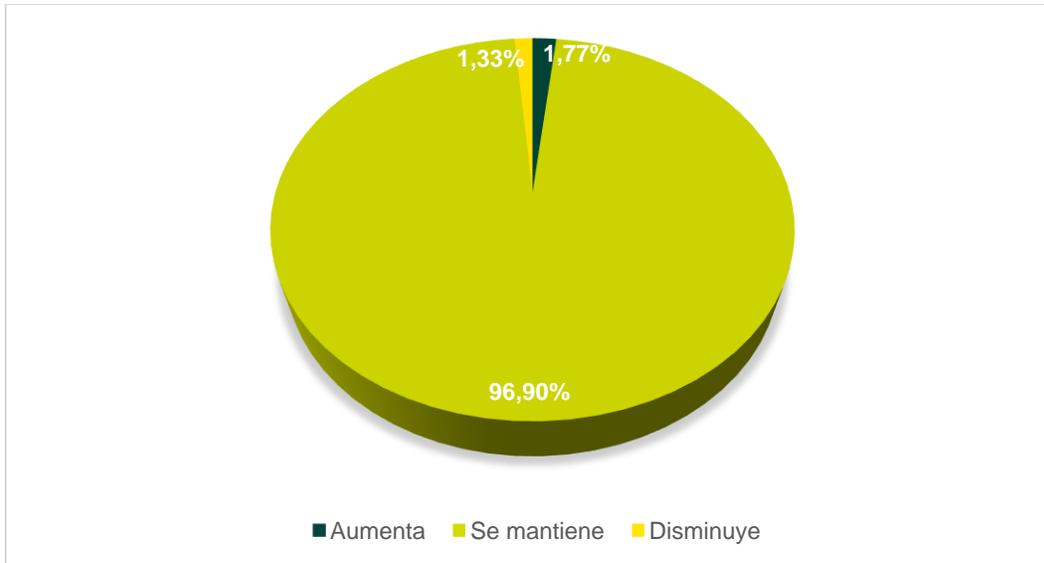
Figura 3.7-7 Dependencia a la ganadería



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

Así mismo, de acuerdo con los encuestados, la tendencia de este servicio es estable. El 96,90% de los encuestados consideran que la tendencia de este recurso no ha cambiado en área o calidad del suelo, mientras que en el 1,77% se encuentran los usuarios que perciben un incremento en la tendencia de la actividad y el 1,33% considera que el área dedicada a la actividad ha disminuido (Figura 3.7-8).

Figura 3.7-8 Tendencia de la ganadería



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

3.7.2.1.4 Pesca y acuicultura

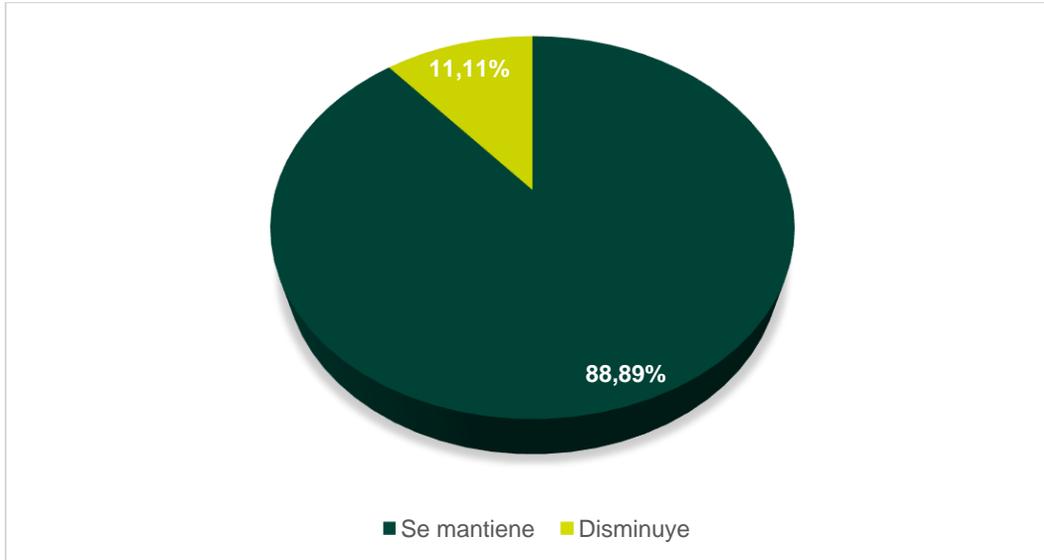
Los ecosistemas acuáticos se encuentran asociados a la oferta de este servicio ecosistémico. La obtención de estos alimentos involucra procesos ecosistémicos de productividad secundaria/ terciaria mediante la transferencia de energía desde los productores primarios (que realizan la fotosíntesis) hacia niveles tróficos superiores. Para la obtención de los alimentos derivados de la pesca se requiere de la intervención del hombre en la extracción de las especies los cuales están orientados al sustento básico y la obtención de recursos económicos. (Balvanera & Cotler, 2009)

Este servicio ecosistémico se relaciona con las coberturas de ríos, lagos, lagunas y ciénagas naturales, y estanques para acuicultura continental.

Corresponde de un lado a la cría de peces, principalmente Cachama y Mojarra, con fines de autoconsumo y comercio local, asociado a la localización de coberturas identificadas como estanques para acuicultura continental. Por otro lado, se relaciona con la captura de peces en cuerpos de agua naturales como Bocachico, Nicuro, Caribe y Moncholo.

Del total de encuestados, 5 personas indican el uso de agua para actividades de acuícolas, mientras que 9 señalan la realización de actividades de pesca. El 100% de los usuarios del servicio indican una baja dependencia a este servicio, y en términos de tendencia (Figura 3.7-9) establecen que se ha mantenido estable a lo largo del tiempo (88,89%).

Figura 3.7-9 Tendencia de la pesca y acuicultura



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

3.7.2.1.5 Materias primas de origen biótico

Los ecosistemas forestales de forma dinámica y compleja proporcionan una variedad de servicios ecosistémicos: alimentos, regulación del clima, calidad del aire, agua, y madera. El uso de este último está estrechamente relacionado con las prácticas transmitidas generacionalmente las cuales, a su vez ligadas con 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 infraestructura. (Monarrez, Pérez, Márquez, & González, 2018).

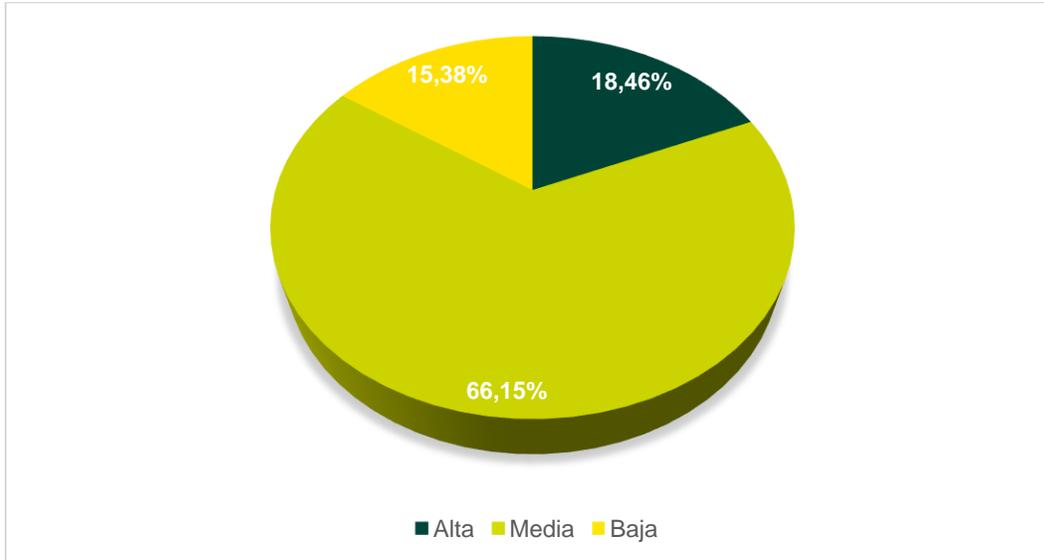
En ese sentido los bosques y otros ecosistemas constituidos por plantas leñosas proporcionan una amplia gama de servicios ecosistémicos, un ejemplo de ello lo constituye la extracción de individuos de talla y especies comerciales para el manejo forestal. En los bosques la materia orgánica se acumula como resultado de la productividad primaria en árboles de gran tamaño, estos árboles son aprovechados por las poblaciones humanas como fuente fundamental de materiales de construcción (Balvanera, P., H. Cotler et al., 2009).

Es importante mencionar que dentro del área de influencia a comunidad hace uso de la madera como material para construcciones asociadas a las actividades ganaderas, así como para cercas, postes y sombrío.

Este servicio ecosistémico está relacionado con las coberturas de palmares, bosque denso alto, bosque de galería y/o ripario, plantación forestal, vegetación secundaria alta, vegetación secundaria baja y pastos arbolados.

Entre los encuestados, 65 personas identificaron este servicio, de los cuales el 66,15% indican una dependencia media, el 18,46% una dependencia alta y el 15,38% una baja dependencia al servicio (Figura 3.7-10).

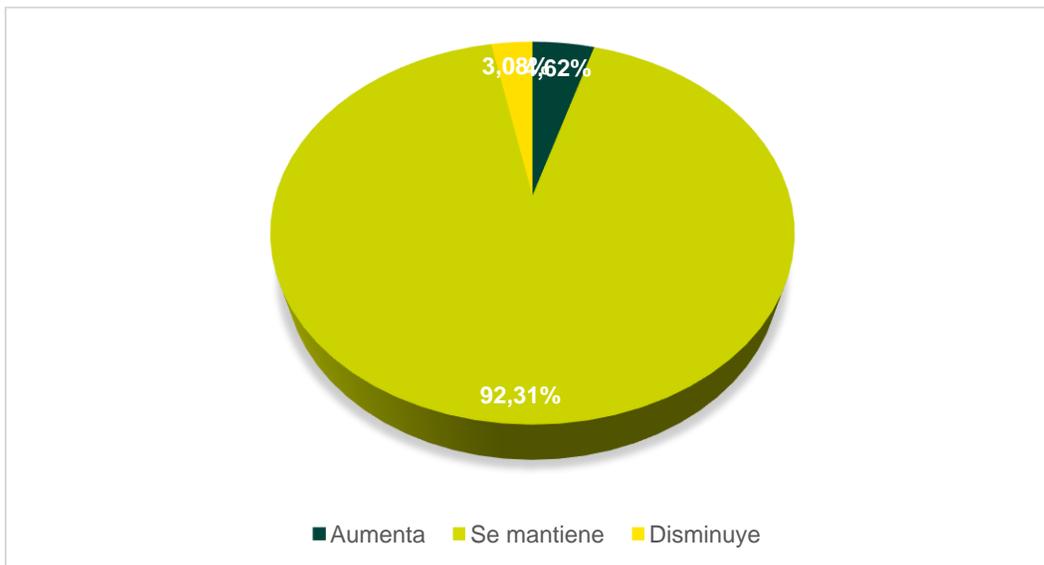
Figura 3.7-10 Dependencia a materias primas de origen biótico



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

En cuanto a la tendencia en la oferta del servicio, el 92,31% de los usuarios indica que esta se ha mantenido estable; el 4,62% establece un aumento y el 3,08% observa una disminución (Figura 3.7-11).

Figura 3.7-11 Tendencia del uso de materias primas de origen biótico



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

3.7.2.1.6 Combustible (Biomasa)

El servicio ecosistémico de combustible (leña y carbón vegetal), está relacionado con bosques y otros ecosistemas dominados por plantas leñosas que proporcionan una amplia gama de servicios ecosistémicos como el uso o aprovechamiento de vegetación nativa como fuente combustible para

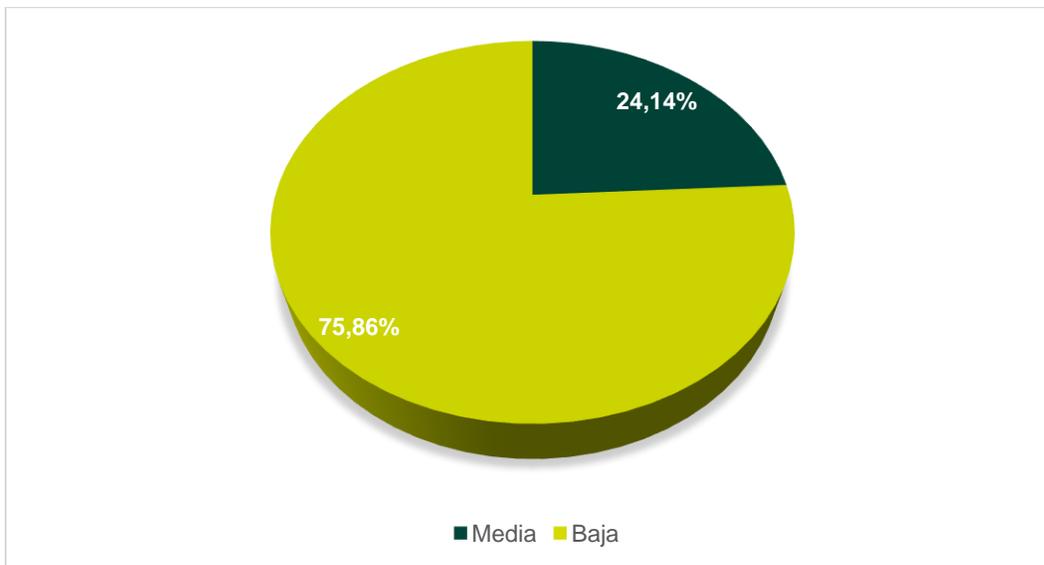
el consumo doméstico. Este servicio consiste en el aprovechamiento de la leña como fuente de combustible para hacer fuego en estufas, y cocinas para la elaboración y/o cocción de alimentos.

A este servicio ecosistémico se le asocia con la presencia de las siguientes coberturas palmares, bosque denso alto, bosque de galería y/o ripario, plantación forestal, vegetación secundaria alta, y vegetación secundaria baja, que en conjunto abarcan 6.637,25 hectáreas, que representan el 17,15% del área de influencia, lo que permite evidenciar una disponibilidad limitada del servicio para la comunidad.

Se identificó la provisión de leña que suele ser usada como combustible tanto para uso doméstico, como en el desarrollo de actividades económicas, en asaderos y restaurantes. El abastecimiento de leña se realiza en coberturas arbóreas y arbustivas que se localizan en cercanía a viviendas y restaurantes, aprovechando principalmente las ramas que ya se encuentran en el suelo de cualquiera de las especies que se encuentren en el área.

Este servicio fue identificado por 29 de los encuestados, de los cuales el 75,86% manifiestan tener una dependencia baja al servicio y el restante 24,14% indican una dependencia media (Figura 3.7-12).

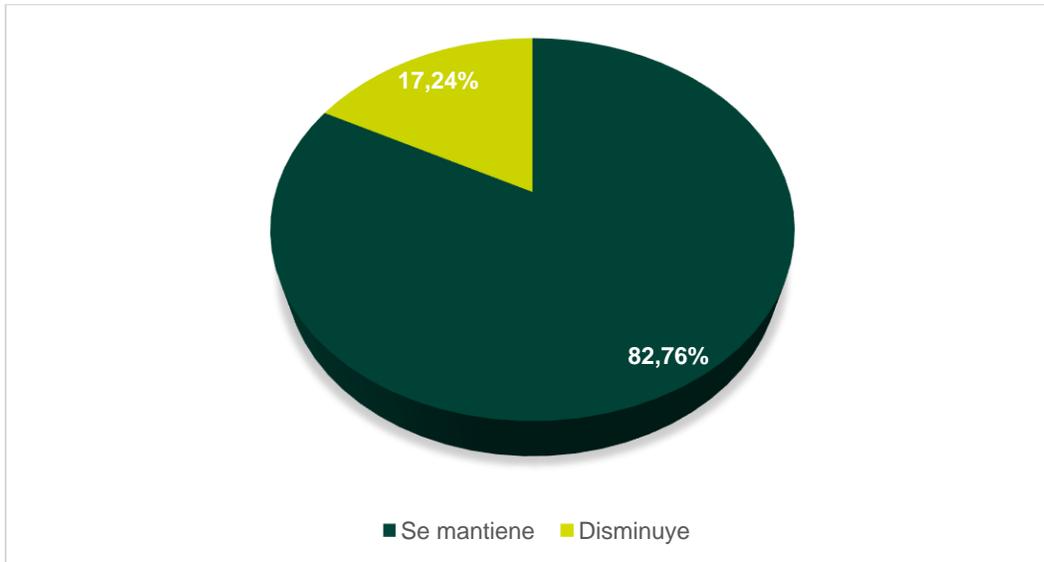
Figura 3.7-12 Dependencia a combustible



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

Frente a la tendencia en la disponibilidad del recurso, el 82,76% señala que no se evidencian cambios y la oferta se ha mantenido a lo largo del tiempo; por su parte, el 17,24% percibe una disminución (Figura 3.7-12).

Figura 3.7-13 Tendencia en la oferta del servicio de combustible



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

3.7.2.1.7 Medicinas naturales

Los ecosistemas naturales proporcionan una diversidad de organismos que ofrecen remedios eficaces para muchos tipos de problemas de salud. Se utilizan en la medicina popular y tradicional, así como en la elaboración de productos farmacéuticos.

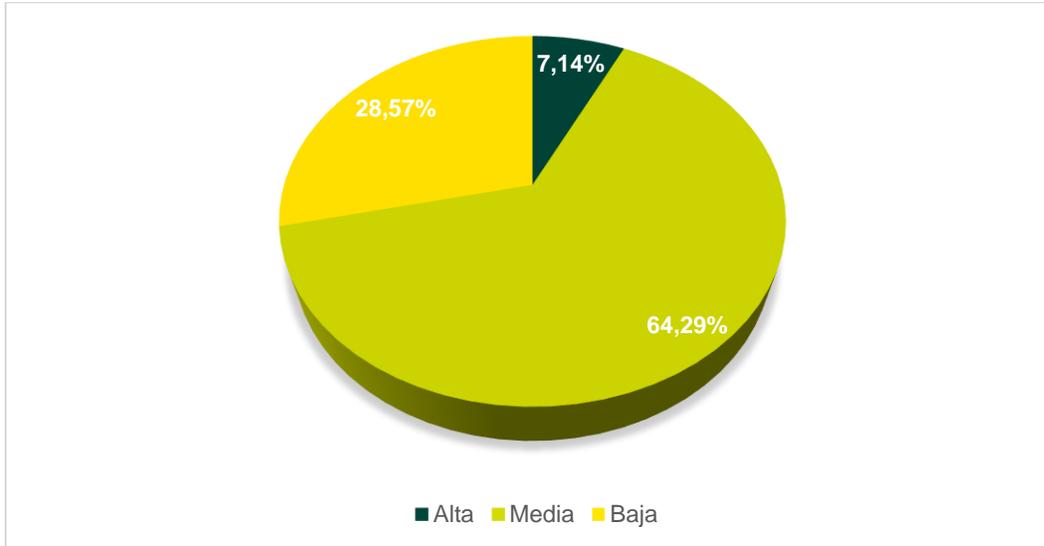
Los pueblos han recogido y utilizado plantas medicinales, o partes de ellas, por sus propiedades curativas. En todo el mundo, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados, existe un interés cada vez mayor por las plantas medicinales y aromáticas en cuanto a su uso, desarrollo, cultivo, conservación, utilización sostenible. (FAO, 2019).

La extracción o aprovechamiento de plantas medicinales se realiza a través del uso de una de sus partes especialmente en infusiones o tés dentro de la medicina tradicional. En el área de influencia 14 de los encuestados señaló usar este servicio, con plantas como limonaria, menta, sábila, manzanilla, ruda, hierbabuena, cidrón y limoncillo.

Teniendo en cuenta lo anterior este servicio se puede relacionar con las coberturas de bosque denso alto, bosque de galería y/o ripario, vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja, con un área de 6.504,16 ha, correspondientes al 15,18% del área de influencia, puesto que en esta zona la comunidad identifica la presencia de plantas silvestres de uso medicinal.

En cuanto a la dependencia al servicio ecosistémico, el 64,29% de los usuarios identifica una dependencia media, mientras que el 28,57% evidencia una dependencia baja. En menor medida, el 7,14% de los usuarios que identifican el servicio señalan que su dependencia con este es alta (Figura 3.7-14).

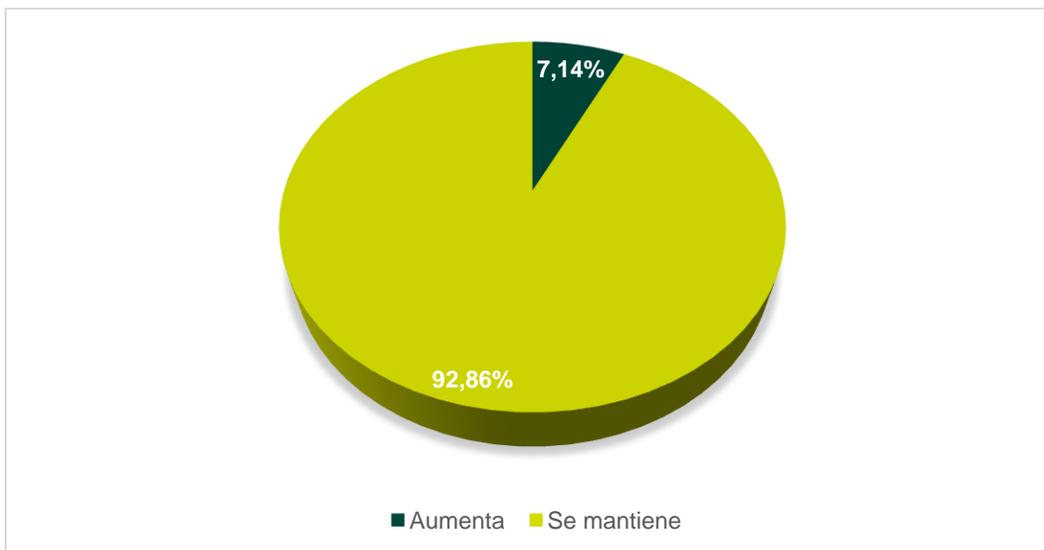
Figura 3.7-14 Dependencia a medicinas naturales



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

En relación con la oferta de plantas medicinales, los usuarios del servicio identifican una tendencia predominantemente estable, donde la oferta se ha mantenido a lo largo del tiempo (92,86%). En la **Figura 3.7-15** se muestran los resultados obtenidos.

Figura 3.7-15 Tendencia en la oferta de medicinas naturales



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

3.7.2.2 Servicios de regulación

3.7.2.2.1 Regulación hídrica y depuración del agua

Este servicio está relacionado con la capacidad propia de los sistemas hídricos de auto depurarse realizando un tratamiento natural de los residuos líquidos. Los ríos constantemente reciben material

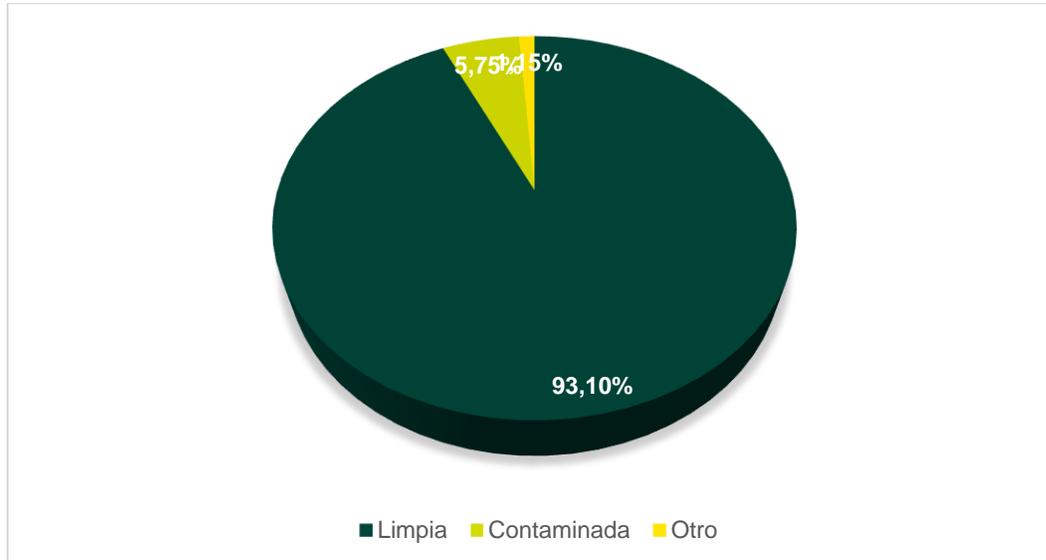
orgánico, ya sea de origen antropogénico (como la basura) o de origen natural (como la hojarasca). A lo largo de este continuo ocurre la descomposición de materia orgánica, la cual está principalmente a cargo de organismos heterótrofos acuáticos como bacterias saprofitas y hongos. De esta manera, los ríos, a través de su flujo de corriente, turbulencia y procesos de descomposición, tienen la capacidad de auto purificar sus aguas. (Encalada, 2010).

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 transformaciones químicas o interacciones biológicas (Lara, Lateral, Manson, & Gerardo, 2013).

Las principales coberturas asociadas a este servicio ecosistémico corresponden a: palmares, bosque denso alto, bosque de galería y/o ripario, plantación forestal, vegetación secundaria alta, vegetación secundaria baja, ríos (50 m), y lagunas, lagos y ciénagas naturales, que representan el 15,81% del área de influencia equivalente a 6.773,82 ha.

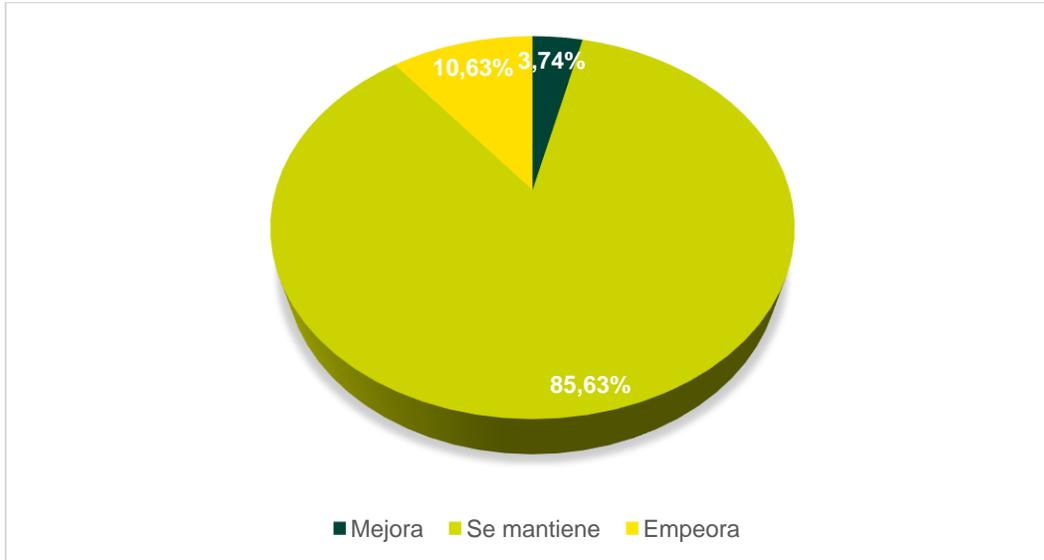
Con relación a la calidad del agua en el área de influencia, el 93,10% de los encuestados afirma que el agua que usa para su consumo es limpia, de acuerdo con las fuentes de abastecimiento identificadas en el numeral 3.7.2.1.1 (Figura 3.7-16). En cuanto a la percepción de variación de calidad del recurso, se observa que el 85,63% de los encuestados indican que la calidad del agua se mantiene con el tiempo, el 10,63%, señala que la calidad empeora y el 3,74% señalan que la calidad del recurso mejora (Figura 3.7-17).

Figura 3.7-16 Percepción de la calidad del agua consumida



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

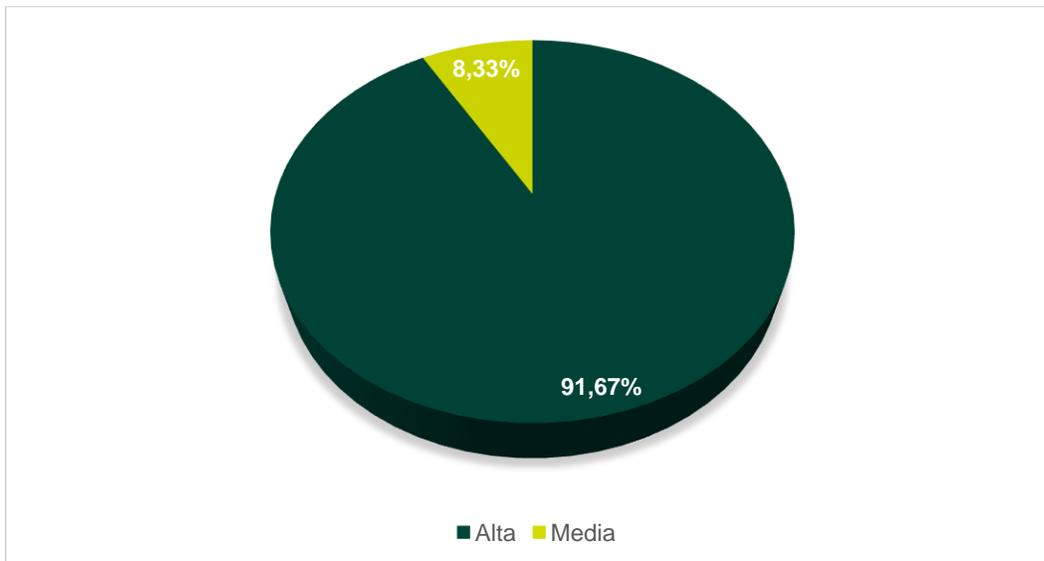
Figura 3.7-17 Variación en la calidad del agua consumida



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

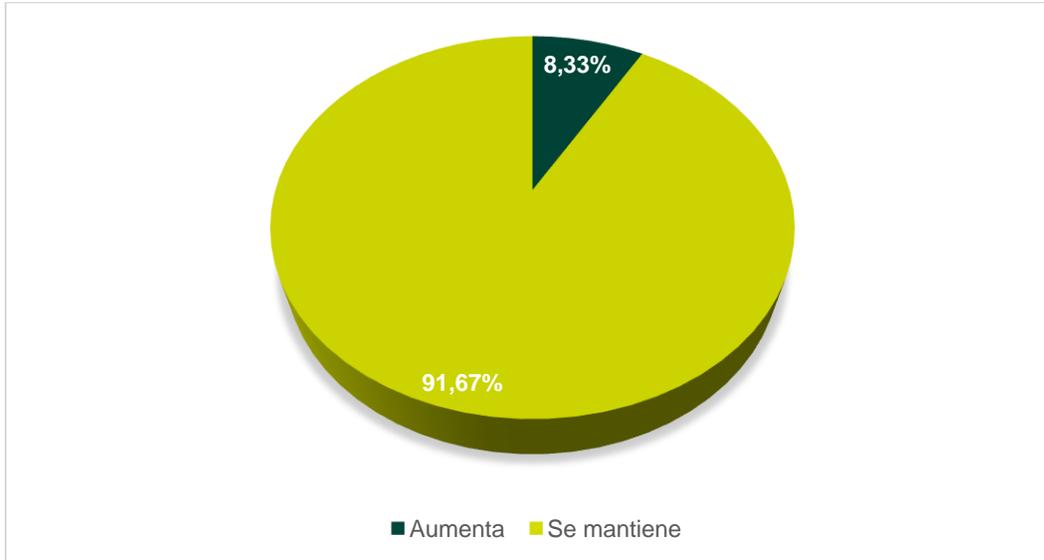
En términos de dependencia, el 91,67% de los usuarios indica una alta dependencia a las áreas a las que se asocia la protección de fuentes de agua, y donde se oferta el servicio, mientras que el 8,33% manifiesta que su dependencia es media (**Figura 3.7-18**). Así mismo, en cuanto a la tendencia observada para dichas áreas donde se obtiene este beneficio de los ecosistemas, el 91,67% señala que se han mantenido estables a lo largo del tiempo, y el porcentaje restante, que se ha observado un incremento de estas (**Figura 3.7-19**).

Figura 3.7-18 Dependencia a áreas para la regulación del agua



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

Figura 3.7-19 Tendencia de las áreas que ofrecen regulación hídrica y purificación de agua



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

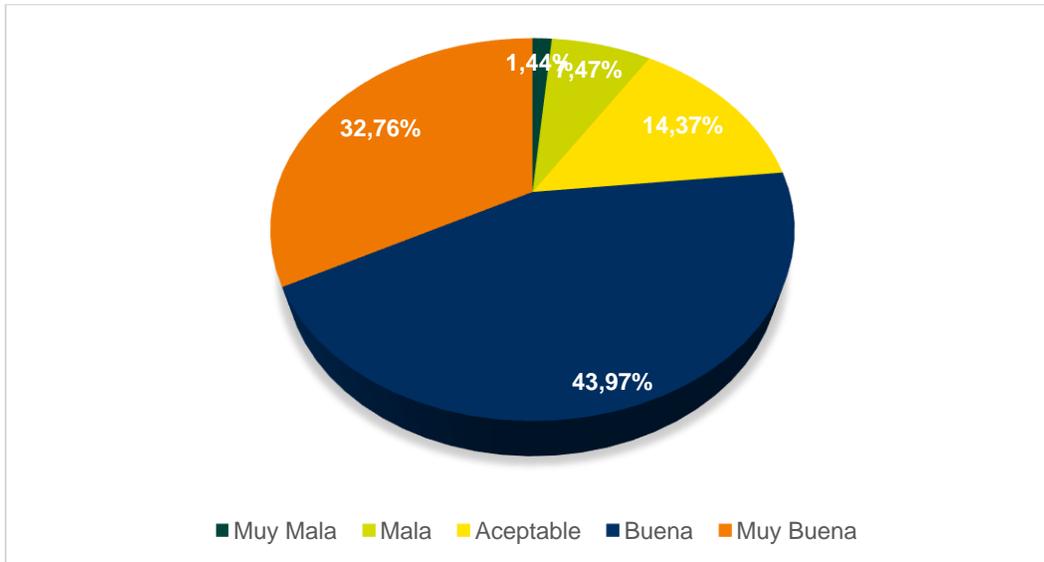
3.7.2.2.2 Mantenimiento de la calidad del aire

Las plantas son agentes silenciosos y eficientes en la limpieza y purificación de la atmósfera, cumpliendo un papel importante en la eliminación de contaminantes de la atmósfera, en este sentido, la comunidad identifica este servicio en relación con la presencia de bosques y vegetaciones estructuradas que se encuentran conservadas en el área de influencia.

El enfoque metodológico de la entrevista estaba direccionado al reconocimiento de áreas conservadas en el territorio y sus posibles relaciones con servicios ecosistémicos de regulación, brindándole un especial énfasis al tópico de calidad de aire. Los ecosistemas influyen en la calidad del aire. Por ejemplo, los árboles y otras plantas desempeñan un importante papel en la regulación de la calidad del aire mediante la eliminación de contaminantes de la atmósfera.

Al indagar sobre la percepción de las comunidades sobre la calidad del aire se encuentra que más del 76% de los encuestados la califica como buena o muy buena, el 14,37% considera que la calidad es aceptable, el 7,47% señala que se percibe como mala y tan solo el 1,44% considera que la calidad del aire es mala (**Figura 3.7-20**). La percepción positiva que tiene la comunidad sobre el aire se debe a que consideran que la vegetación natural purifica el ambiente. Las personas que perciben que la calidad del aire ha empeorado lo atribuyen al aumento en el tráfico vehicular, polvo y a la presencia de industrias que incrementan las emisiones de material particulado.

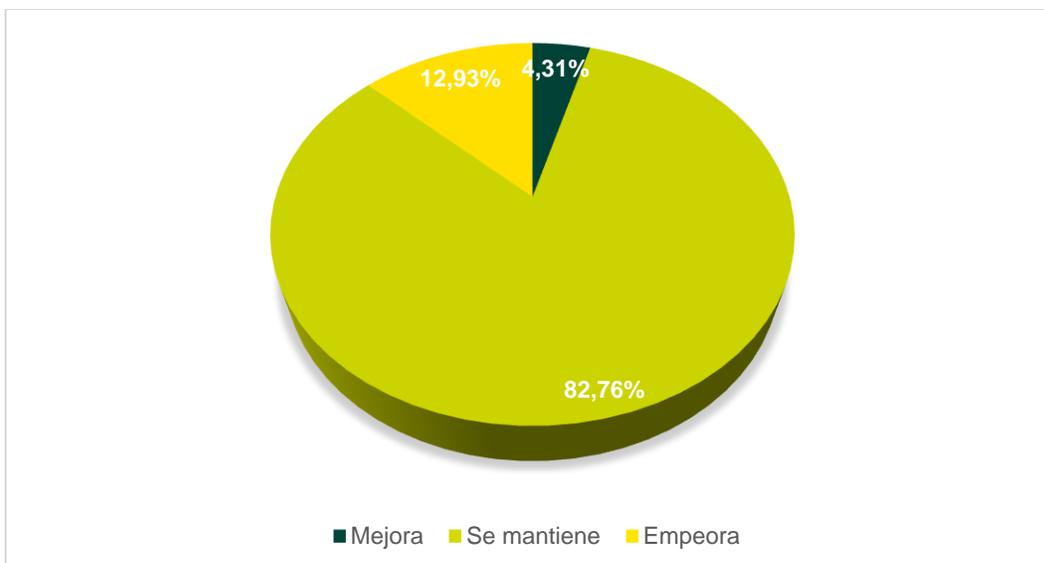
Figura 3.7-20 Percepción de la calidad del aire



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

De acuerdo con la información aportada por los usuarios del servicio ecosistémico, 243 de los encuestados asocia la calidad del aire y su purificación con la vegetación natural que se encuentra en la zona. En este sentido, la dependencia al servicio se encuentra vinculada con la protección de la flora, donde el 100% de los usuarios que relacionan la protección de la flora con la calidad del aire, indican que la dependencia es alta, mientras que, en términos de tendencia de la calidad del aire, el 82,76% señala que esta se ha mantenido estable, el 12,93% que ha empeorado y el 4,31% que ha mejorado (**Figura 3.7-21**).

Figura 3.7-21 Percepción de la variación de la calidad del aire



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

3.7.2.3 Servicios culturales

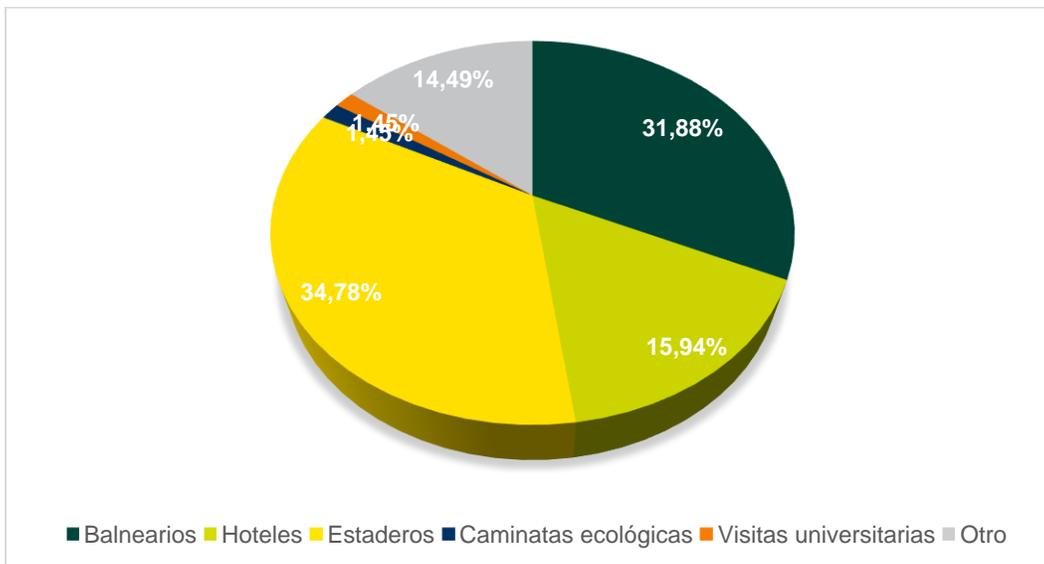
3.7.2.3.1 Recreación y turismo

Las oportunidades recreativas basadas en la naturaleza desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la salud mental y física (por ejemplo, caminar y practicar deportes en parques y espacios verdes urbanos) (FAO, 2020).

Ejemplo de ello lo constituyen los paisajes agrícolas, estos pueden brindar numerosas oportunidades de recreo, y sus beneficios para la salud mental son reconocidos; las praderas constituyen grandes campos para la práctica de deportes al aire libre, desde la equitación al ciclismo; por otra parte, los bosques pueden acoger una amplia gama de actividades deportivas como, por ejemplo, el senderismo. (FAO, 2020).

En el área de influencia el servicio ecosistémico de recreación y turismo es identificado por 69 de los encuestados. De las actividades señaladas, el 34,78% indica que la principal actividad económica asociada a atractivos naturales son los estaderos, el 15,94% se asocia a hoteles y el 31,88% a balnearios, las cuales son las que se vinculan a este servicio ecosistémico (**Figura 3.7-22**).

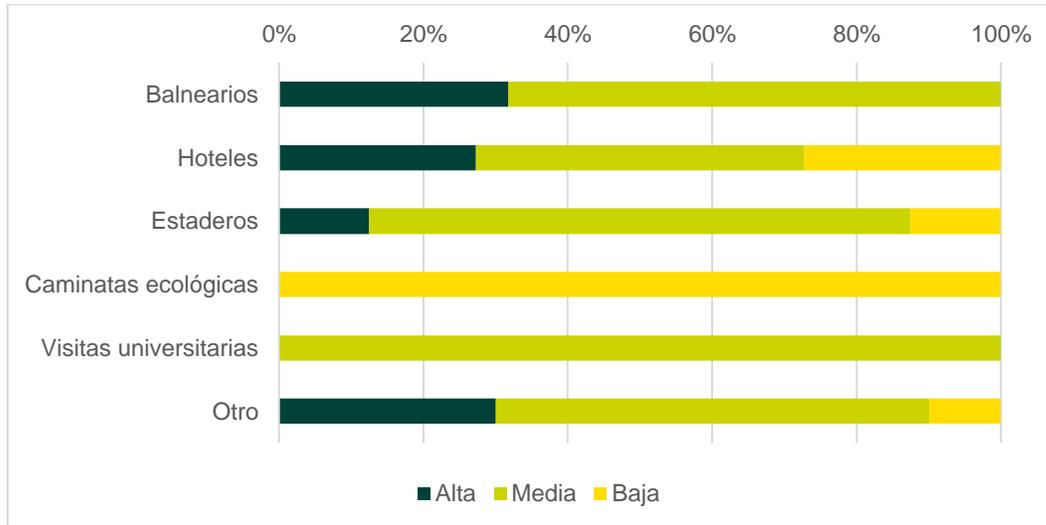
Figura 3.7-22 Actividades económicas asociadas a atractivos naturales



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

En lo referente a la dependencia frente a las actividades identificadas para el servicio ecosistémico de recreación y turismo, los usuarios indican que esta es predominantemente media, como se muestra en la **Figura 3.7-23**.

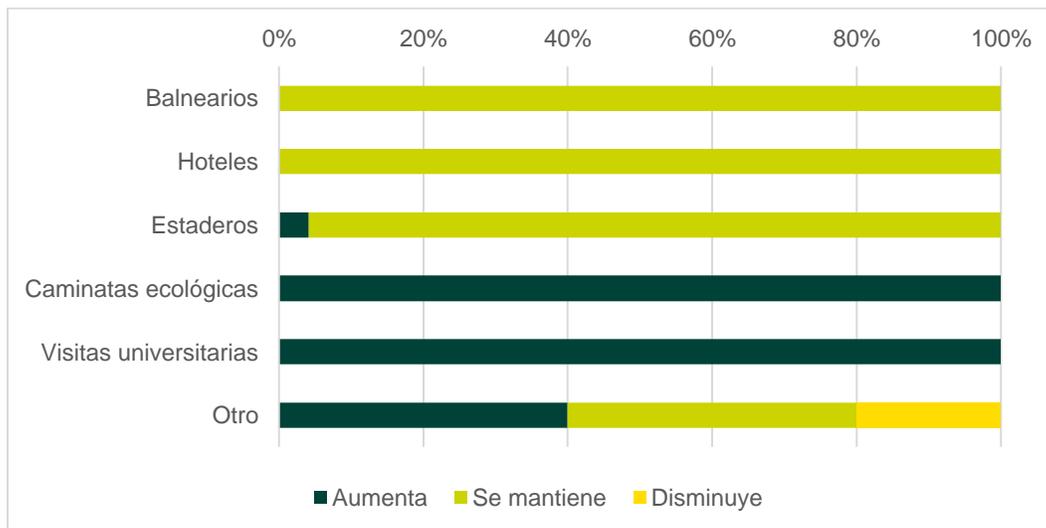
Figura 3.7-23 Dependencia a actividades económicas asociadas a recreación y turismo



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

Por su parte, en cuanto a la tendencia observada en el desarrollo de actividades económicas vinculadas a la recreación y el turismo, los usuarios manifestaron que la tendencia es predominantemente estable, donde las condiciones se han mantenido a lo largo del tiempo (Figura 3.7-24).

Figura 3.7-24 Tendencia de actividades económicas asociadas a recreación y turismo



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

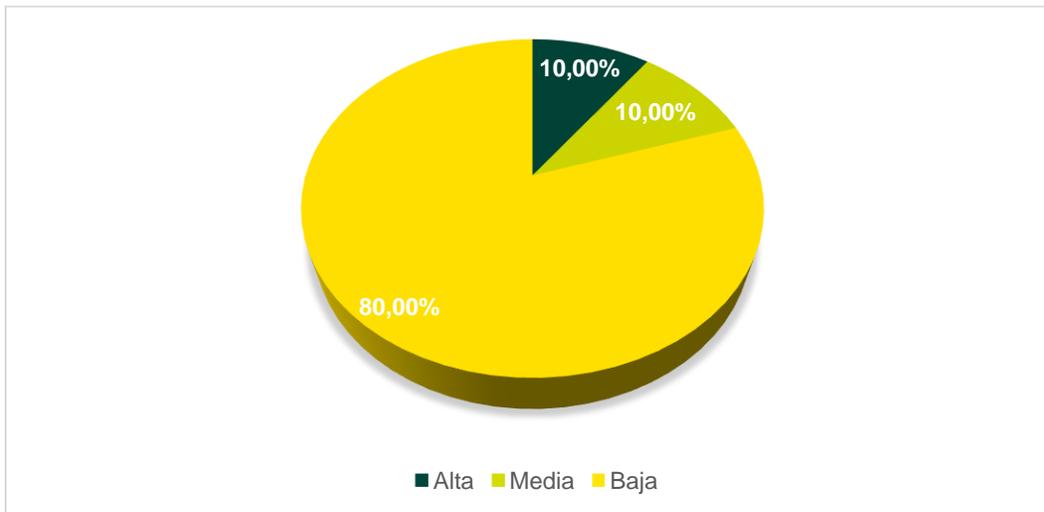
3.7.2.3.2 Valores de herencia cultural

La identidad cultural puede entenderse como el conjunto de los rasgos distintivos, espirituales, materiales y afectivos que caracterizan una sociedad o grupo (Molano, 2007). Esto abarca, además, los modos de vida, creencias y tradiciones. Adicionalmente, el concepto de identidad encierra un sentido de pertenencia a un grupo social o territorio determinado.

En el área de influencia se identificó principalmente el uso de plantas especialmente palma de ramo, ramos o ramas de árboles utilizados fundamentalmente en fiestas navideñas, cumpleaños y mayoritariamente durante la celebración de semana santa.

En cuanto a la dependencia, relacionada con la frecuencia de uso o disfrute del recurso, en general los usuarios manifiestan que el uso de estos recursos es bajo, tal como se observa en la **Figura 3.7-25**.

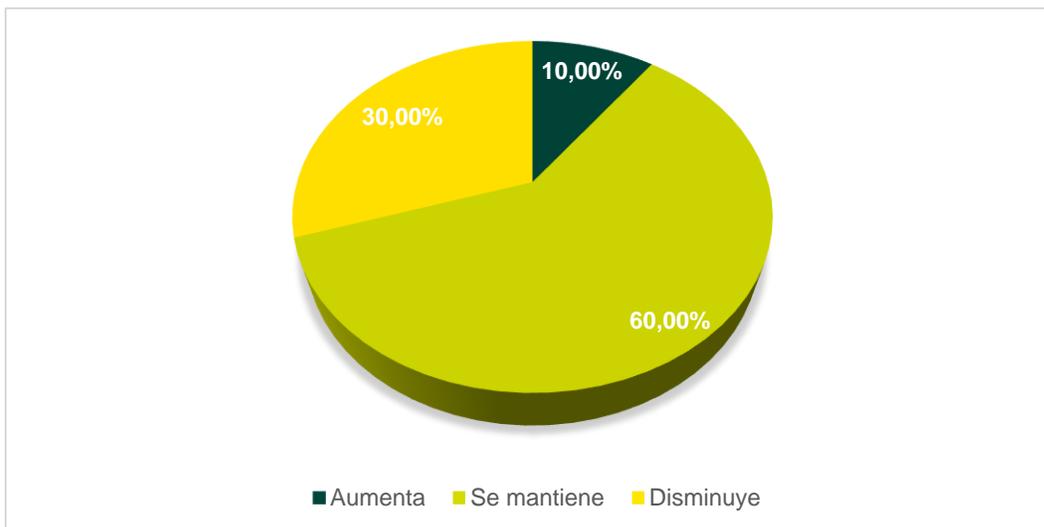
Figura 3.7-25 Dependencia al uso de plantas como valores de herencia cultural



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

De otro lado, en lo relacionado a la tendencia del uso del recurso, se identificó que los usuarios del servicio perciben que este se ha mantenido estable a lo largo del tiempo, con una tendencia a disminuir. En la **Figura 3.7-26** se presenta la tendencia definida por los usuarios para cada recurso natural identificado.

Figura 3.7-26 Tendencia del uso de plantas como valores de herencia cultural



Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

3.7.3 Oferta de servicios ecosistémicos

Para establecer la oferta de servicios ecosistémicos en el área de influencia, se relacionaron cada uno de los servicios identificados en el numeral 3.7.2 del presente capítulo, a las coberturas de la tierra descritas en el numeral 3.3.1.1.4 del estudio, de manera que se puede identificar las coberturas que ofrecen mayores beneficios a las comunidades que habitan en el área.

En la **Tabla 3.7-3**, **Tabla 3.7-4**, y **Tabla 3.7-5** se presentan los servicios ecosistémicos identificados y las coberturas de la tierra donde se oferta cada uno de estos. Cabe señalar que dentro del área de influencia físico-biótica se encuentran coberturas de la tierra en las cuales no se presenta oferta de ninguno de los servicios, y que corresponden a explotación de tejido urbano continuo, zonas comerciales o industriales, red vial y territorios asociados, aeropuerto sin infraestructura asociada, y tierras desnudas y degradadas.

Tabla 3.7-3 Oferta de servicios de aprovisionamiento

COBERTURA DE LA TIERRA	SERVICIO ECOSISTÉMICO							TOTAL SSEE
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Otros cultivos transitorios		■						1
Arroz		■						1
Cultivos permanentes arbustivos		■						1
Palma de aceite		■						1
Cítricos		■						1
Pastos limpios			■					1
Pastos arbolados			■		■	■		3
Pastos enmalezados			■					1
Mosaico de cultivos		■						1
Mosaico de pastos y cultivos		■	■					2
Palmares					■	■		2
Bosque denso alto					■	■	■	3
Bosque de galería y/o ripario					■	■	■	3
Plantación forestal					■	■		2
Vegetación secundaria alta					■	■	■	3
Vegetación secundaria baja					■	■	■	3
Ríos (50 m)	■			■				2
Lagunas, lagos y ciénagas naturales				■				1
Estanques para acuicultura continental	■			■				2
Cuerpos de agua artificiales	■							1
Agua dulce		I						V
Agricultura		II						VI
Ganadería		III						VII
Pesca y acuicultura		IV						

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

Tabla 3.7-4 Oferta de servicios de regulación

COBERTURA DE LA TIERRA	I	II	TOTAL SSEE
Pastos arbolados	■	■	2
Pastos enmalezados	■	■	2
Herbazal denso inundable no arbolado	■	■	2
Palmares	■	■	2
Bosque denso alto	■	■	2
Bosque de galería y/o ripario	■	■	2
Plantación forestal	■	■	2

COBERTURA DE LA TIERRA	I	II	TOTAL SSEE
Vegetación secundaria alta			2
Vegetación secundaria baja			2
Ríos (50 m)			1
Lagunas, lagos y ciénagas naturales			1
Zonas pantanosas			1

Regulación hídrica y depuración del agua	I	Mantenimiento de la calidad del aire	II
--	---	--------------------------------------	----

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

Tabla 3.7-5 Oferta de servicios culturales

COBERTURA DE LA TIERRA	I	II	TOTAL
Instalaciones recreativas			1
Pastos limpios			1
Pastos arbolados			1
Bosque denso alto			2
Bosque de galería y ripario			2
Vegetación secundaria alta			2
Vegetación secundaria baja			2
Ríos (50 m)			1
Lagunas, lagos y ciénagas naturales			1
Zonas arenosas naturales			1

Recreación y turismo	I	Valores de herencia cultural	II
----------------------	---	------------------------------	----

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

3.7.4 Dependencia de las comunidades a los servicios ecosistémicos

En la **Tabla 3.7-6** se presenta el consolidado de las calificaciones de dependencia que se identificó de acuerdo con la información suministrada por los encuestados en el área de influencia.

Para evaluar el nivel de dependencia se consideraron las siguientes características:

- Dependencia Alta: Los medios de subsistencia de la comunidad dependen directamente del servicio.
- Dependencia Media: La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directamente del mismo.
- Dependencia Baja: La comunidad se beneficia del servicio ecosistémico ocasionalmente y su subsistencia no depende directa ni indirectamente del servicio.

Tabla 3.7-6 Dependencia de las comunidades a los servicios ecosistémicos

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	DEPENDENCIA
Servicios de aprovisionamiento	Agricultura	Media
	Ganadería	Alta
	Agua dulce	Alta
	Pesca y acuicultura	Baja
	Combustible (Biomasa)	Baja
	Medicinas naturales	Media
	Materias primas de origen biótico	Media
Servicios de regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Alta

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	DEPENDENCIA
	Regulación hídrica y depuración del agua	Alta
Servicios culturales	Recreación y turismo	Media
	Valores de herencia cultural	Baja

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

3.7.5 Dependencia del proyecto sobre los servicios ecosistémicos

El objetivo principal del proyecto es el de realizar la explotación de yacimientos convencionales de hidrocarburos, para lo cual requiere realizar actividades de obras civiles para la construcción, ampliación y/o adecuación de vías, plataformas, facilidades (CPF y facilidades satélite), líneas de flujo, líneas eléctricas, centros de acopio, instalaciones de apoyo y ZODMES; adicionalmente se contemplan actividades para la instalación de líneas de flujo y facilidades mecánicas y eléctricas, y para la perforación y trabajo en pozos, pruebas de producción, inyección de fluidos, facilidades de producción y operación, mantenimiento y finalmente desmantelamiento, abandono y recuperación ambiental.

Para el desarrollo de las actividades en cada una de sus etapas (preoperativa, constructiva, operativa y desmantelamiento, abandono y restauración) se solicitan permisos para el uso y aprovechamiento de algunos recursos naturales que se asocian a algunos servicios ecosistémicos identificados en el área de influencia físico-biótica, de acuerdo con lo presentado en el capítulo 4 del presente Estudio de Impacto Ambiental:

- 12 puntos de captación de agua superficial, 3 localizados en el caño El Caibe, 1 en el caño Mayuga, 1 en el caño Trapiche, 1 en el caño La Raya, 1 en el caño Piedras Negras, 2 en el caño Carnicerías, 1 en el caño Curimabe, y 2 en el caño Pecuca. El caudal requerido es de 5,04 L/s, el cual estará distribuido de la siguiente manera: uso doméstico (0,2 l/s) y en uso industrial (4,0 l/s) para abastecimiento en cada etapa del proyecto de ser requerido, adicional a los valores mencionados se les adiciona un factor del 20% para aseguramiento del suministro del recurso.
- 31 ocupaciones de cauce en 24 cuerpos de agua, con una franja de movilidad de 100 metros, para la adecuación de las vías de acceso y construcción de líneas de flujo.
- Un área de ZODME de hasta ocho (8 ha); esta área podrá estar distribuida hasta en dos (2) zonas (ZODME) cuya extensión en conjunto sume hasta las ocho (8 ha) a solicitar. Cabe precisar que cada locación y/u otra infraestructura contará con áreas para ZODME que serán de uso mixto (material y descapote); sin embargo, estas no hacen parte de hasta las ocho (8 ha) objeto de la solicitud.
- Aprovechamiento forestal correspondiente a un volumen total de 3.005,22 m³ para infraestructura puntual y lineal como se observa en la **Tabla 3.7-7**.

Tabla 3.7-7 Volumen de aprovechamiento solicitado

TIPO INFRAESTRUCTURA	CÓDIGO	COBERTURAS	ÁREA TOTAL	VOLUMEN (m ³) /ha	VOLUMEN TOTAL (m ³)
Locaciones	231	Pastos limpios	37,60	3,1	116,56
	321121	Herbazal denso inundable no arbolado	2,40	2,5	6,00
	N/A	Otras coberturas	10,00	0	0,00
CPF	231	Pastos limpios	23,50	3,1	72,85
	321121	Herbazal denso inundable no arbolado	1,50	2,5	3,75
Facilidades	231	Pastos limpios	9,40	3,1	29,14
	321121	Herbazal denso inundable no arbolado	0,60	2,5	1,50

TIPO INFRAESTRUCTURA	CÓDIGO	COBERTURAS	ÁREA TOTAL	VOLUMEN (m3) /ha	VOLUMEN TOTAL (m3)
Vías de acceso proyectadas localizaciones	314	Bosque de galería y ripario	0,19	250,9	47,79
	231	Pastos limpios	0,44	3,1	1,36
	321121	Herbazal denso inundable no arbolado	0,03	2,5	0,07
	232	Pastos arbolados	22,93	29,3	671,87
	N/A	Otras coberturas	0,41	0	0,00
Líneas de flujo propuestas	314	Bosque de galería y ripario	1,67	250,9	419,72
	3231	Vegetación secundaria alta	0,01	157,8	1,50
	3232	Vegetación secundaria baja	0,11	18,7	2,03
	231	Pastos limpios	0,45	3,1	1,40
	232	Pastos arbolados	50,40	29,3	1476,72
	321121	Herbazal denso inundable no arbolado	3,22	2,5	8,04
	N/A	Otras coberturas	4,14	0	0,00
Zonas disposición materiales de Excavación (ZODME)	231	Pastos limpios	7,52	3,1	23,31
	321121	Herbazal denso inundable no arbolado	0,48	2,5	1,20
Centro de Acopio	231	Pastos limpios	4,7	3,1	14,57
	321121	Herbazal denso inundable no arbolado	0,3	2,5	0,75
Instalaciones de apoyo	231	Pastos limpios	9,4	3,1	29,14
	321121	Herbazal denso inundable no arbolado	0,6	2,5	1,50
Generación de energía eléctrica	231	Pastos limpios	14,1	3,1	43,71
	321121	Herbazal denso inundable no arbolado	0,9	2,5	2,25
Centros de Maniobra, Distribución y/o Subestaciones Eléctricas	231	Pastos limpios	8,46	3,1	26,23
	321121	Herbazal denso inundable no arbolado	0,9	2,5	2,25
Total			218,38		3005,22

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.

- Adquisición de material de construcción a terceros (concesiones que cuenten con licencias mineras).
- Disposición mediante ZODAR en hasta 8 hectáreas las cuales pueden ser continuas o fragmentadas en áreas de hasta 2 hectáreas, a razón de un caudal para disposición de 2,5 l/s hasta 2,72 l/s por ZODAR dependiendo la unidad de suelo (PV2, PV5, PV6 Y RV1) y de acuerdo con la Zonificación Ambiental.

El nivel de dependencia que tendrá el proyecto hacia los servicios ecosistémicos está directamente relacionado con la necesidad de uso, afectación y aprovechamiento de dichos recursos naturales, para lo cual, se utilizaron los siguientes criterios:

- Dependencia alta para las actividades que hacen parte integral y central del proyecto y requieren directamente algún servicio ecosistémico.
- Dependencia Media para algunas actividades secundarias que hacen parte integral del proyecto requieren directamente del servicio ecosistémico.
- Dependencia baja para actividades que no tienen dependencia directa con el servicio ecosistémicos.

En la **Tabla 3.7-8**, se presenta la calificación de dependencia del proyecto a los servicios ecosistémicos del área de influencia.

Tabla 3.7-8 Dependencia del proyecto a los servicios ecosistémicos

TIPO	SSEE	ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO DE RECURSOS	DEPENDENCIA DEL PROYECTO
Aprovisionamiento	Agua dulce	Captación de agua superficial	ALTA
	Combustibles	Aprovechamiento forestal	ALTA
	Materias primas de origen biótico		
	Recurso suelo (ganadería y agricultura)	Aprovechamiento forestal	ALTA
		Ocupaciones de cauce	
		ZODME	
Arena y roca/otros minerales o agregados	ZODAR	Compra de materiales de construcción	BAJA

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2023.

De acuerdo con lo anterior, el proyecto presenta dependencia a los servicios de aprovisionamiento, siendo alta en relación con el aprovisionamiento de agua debido a la captación de agua superficial, que hace parte central del proyecto. Así mismo, el aprovechamiento forestal, asociado a los servicios de combustible, materias primas de origen biótico y a los vinculados con el recurso suelo, presenta una dependencia alta. En cuanto a las ocupaciones de cauce se presenta una dependencia alta, relacionada con los servicios ecosistémicos del recurso suelo. Lo anterior teniendo en cuenta el volumen requerido para el aprovechamiento y el número de ocupaciones solicitadas, y que estas actividades hacen parte integral del proyecto.

Si bien no se contempla la extracción directa de materiales de construcción y estos se obtendrán a través de terceros autorizados, el proyecto requiere de estos materiales para las actividades constructivas, por lo que supone una dependencia baja del proyecto a este servicio ecosistémico, dado que las actividades principales o secundarias no dependen directamente del recurso de la zona.

3.7.6 Impacto del proyecto sobre los servicios ecosistémicos

Para establecer el impacto del proyecto sobre los servicios ecosistémicos identificados, se partió de la valoración de los potenciales efectos que puede generar el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto sobre el entorno, de acuerdo con la calificación de la significancia ambiental preponderante establecida para cada impacto evaluado, y su relación con cada uno de los servicios ecosistémicos que se verán afectados. En el **Anexo 3.7.4 Impacto proyecto SSEE** se encuentran los resultados completos del análisis realizado.

Para lo anterior, se determinó la relación entre los servicios ecosistémicos, los impactos y la actividad del proyecto que los producen, partiendo de la evaluación de impactos en el escenario con proyecto, obteniendo la relación entre cada servicio ecosistémico, el elemento ambiental evaluado y su impacto asociado, y finalmente la significancia ambiental estimada para cada actividad impactante.

En este sentido cuando la significancia ambiental preponderante de los impactos asociados a un servicio ecosistémico específico presenta calificaciones altas y muy altas, el impacto sobre el servicio ecosistémico será alto, mientras que, una significancia ambiental predominantemente media, se vincula a un impacto medio sobre los servicios identificados, y finalmente las calificaciones bajas y muy bajas, se relacionan con un impacto bajo del proyecto sobre dichos servicios.

En la **Tabla 3.7-9** se presenta el resultado de la relación de los impactos con los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento.

De acuerdo con la evaluación de impactos realizada y con la significancia ambiental estimada para las actividades impactantes, los servicios de ganadería y agricultura tendrán un impacto medio, resultado del desarrollo de actividades que implican la intervención del recurso suelo debido al movimiento de tierras y que afectan los elementos cobertura, suelo y patrones culturales.

Así mismo, los servicios ecosistémicos de combustible (biomasa), materias primas de origen biótico y medicinas naturales tendrán un impacto medio, asociado con los elementos flora y cobertura, en los cuales los efectos negativos serán generados por las actividades de desmonte, descapote, rocería y limpieza; apertura y adecuación del derecho de vía y despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor.

En cuanto al aprovisionamiento de agua, para este servicio se estableció un impacto bajo, que se asocia con el elemento usos del agua, donde las actividades de construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce), limpieza de áreas, reconfiguración del terreno, empujamiento y/o revegetalización, captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial, construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce), obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas, construcción de cruces especiales, cruces cuerpos de agua, reconfiguración del terreno, empujamiento y/o revegetalización, las cuales pueden alterar la oferta y disponibilidad del recurso, así como la dinámica fluvial y el régimen sedimentológico.

De su lado, el impacto sobre el servicio ecosistémico de pesca y acuicultura, se encuentra vinculado con la hidrobiota, cuyas afectaciones se esperan sean dadas por la ejecución de las actividades de construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce), obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas, cruces cuerpos de agua, lo que supone cambios en los cuerpos de agua de tipo lótico, a los cuales se asocia puntualmente la pesca, resultando en un impacto bajo.

Tabla 3.7-9 Impacto del proyecto sobre los servicios de aprovisionamiento

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL SSEE
Aprovisionamiento	Agua	Usos del agua	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	BAJA	BAJO
Aprovisionamiento	Agua	Usos del agua	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	Limpieza de áreas	MUY BAJA	
Aprovisionamiento	Agua	Usos del agua	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	MUY BAJA	
Aprovisionamiento	Agua	Usos del agua	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	MEDIA	
Aprovisionamiento	Agua	Usos del agua	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	BAJA	
Aprovisionamiento	Agua	Usos del agua	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	BAJA	
Aprovisionamiento	Agua	Usos del agua	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	Construcción de cruces especiales	MUY BAJA	
Aprovisionamiento	Agua	Usos del agua	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	Cruces cuerpos de agua	BAJA	
Aprovisionamiento	Agua	Usos del agua	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	MUY BAJA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Desmote, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	MEDIO
Aprovisionamiento	Agricultura	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	MEDIA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	ALTA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Apertura y adecuación del derecho de vía	MEDIA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	MEDIA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Instalación estructuras sobre marcos H	MEDIA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	BAJA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Instalación y operación de campamentos temporales	MEDIA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	ALTA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Cobertura	Alteración a la cobertura vegetal	Desmote, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Cobertura	Alteración a la cobertura vegetal	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Cobertura	Alteración a cobertura vegetal	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL SSEE
Aprovisionamiento	Agricultura	Cobertura	Cambio en la composición de las especies de flora	Apertura y adecuación del derecho de vía	MEDIA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Patrones culturales	Alteración en el uso y manejo del entorno	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	BAJA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Patrones culturales	Alteración en el uso y manejo del entorno	Transporte, acopio, tendido de tubería	BAJA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Patrones culturales	Alteración en el uso y manejo del entorno	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	BAJA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Patrones culturales	Alteración en el uso y manejo del entorno	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	BAJA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Patrones culturales	Alteración en el uso y manejo del entorno	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	BAJA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Patrones culturales	Alteración en el uso y manejo del entorno	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	BAJA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Patrones culturales	Alteración en el uso y manejo del entorno	Reubicación de infraestructura de servicios públicos	BAJA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Patrones culturales	Cambio en el uso del suelo	Desmante, descapote, rocería y limpieza	ALTA	
Aprovisionamiento	Agricultura	Patrones culturales	Cambio en el uso del suelo	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Desmante, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	MEDIO
Aprovisionamiento	Ganadería	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	MEDIA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	ALTA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Apertura y adecuación del derecho de vía	MEDIA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	MEDIA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Instalación estructuras sobre marcos H	MEDIA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	BAJA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Instalación y operación de campamentos temporales	MEDIA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	ALTA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Cobertura	Alteración a la cobertura vegetal	Desmante, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Cobertura	Alteración a la cobertura vegetal	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	MEDIO
Aprovisionamiento	Ganadería	Cobertura	Alteración a cobertura vegetal	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Cobertura	Cambio en la composición de las especies de flora	Apertura y adecuación del derecho de vía	MEDIA	

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL SSEE
Aprovisionamiento	Ganadería	Patrones culturales	Alteración en el uso y manejo del entorno	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	BAJA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Patrones culturales	Alteración en el uso y manejo del entorno	Transporte, acopio, tendido de tubería	BAJA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Patrones culturales	Alteración en el uso y manejo del entorno	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	BAJA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Patrones culturales	Alteración en el uso y manejo del entorno	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	BAJA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Patrones culturales	Alteración en el uso y manejo del entorno	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	BAJA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Patrones culturales	Alteración en el uso y manejo del entorno	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	BAJA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Patrones culturales	Alteración en el uso y manejo del entorno	Reubicación de infraestructura de servicios públicos	BAJA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Patrones culturales	Cambio en el uso del suelo	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ALTA	
Aprovisionamiento	Ganadería	Patrones culturales	Cambio en el uso del suelo	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Aprovisionamiento	Pesca y acuicultura	Hidrobiota	Alteración a la hidrobiota	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	MEDIA	BAJO
Aprovisionamiento	Pesca y acuicultura	Hidrobiota	Alteración a la hidrobiota	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	BAJA	
Aprovisionamiento	Pesca y acuicultura	Hidrobiota	Alteración a la hidrobiota	Cruces cuerpos de agua	MEDIA	
Aprovisionamiento	Pesca y acuicultura	Hidrobiota	Alteración a la hidrobiota	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	MUY BAJA	
Aprovisionamiento	Pesca y acuicultura	Hidrobiota	Alteración a la hidrobiota	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	MUY BAJA	
Aprovisionamiento	Pesca y acuicultura	Hidrobiota	Alteración a la hidrobiota	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	MUY BAJA	
Aprovisionamiento	Pesca y acuicultura	Hidrobiota	Alteración a la hidrobiota	Manejo de Productos químicos y combustibles	MUY BAJA	
Aprovisionamiento	Pesca y acuicultura	Hidrobiota	Alteración a la hidrobiota	Instalación y operación de campamentos temporales	BAJA	
Aprovisionamiento	Pesca y acuicultura	Hidrobiota	Alteración a la hidrobiota	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	MEDIA	
Aprovisionamiento	Materias primas de origen biótico	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ALTA	MEDIO
Aprovisionamiento	Materias primas de origen biótico	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Aprovisionamiento	Materias primas de origen biótico	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL SSEE
Aprovisionamiento	Materias primas de origen biótico	Cobertura	Alteración a la cobertura vegetal	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	
Aprovisionamiento	Materias primas de origen biótico	Cobertura	Alteración a la cobertura vegetal	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Aprovisionamiento	Materias primas de origen biótico	Cobertura	Alteración a cobertura vegetal	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	
Aprovisionamiento	Materias primas de origen biótico	Cobertura	Cambio en la composición de las especies de flora	Apertura y adecuación del derecho de vía	MEDIA	
Aprovisionamiento	Materias primas de origen biótico	Flora	Cambio en la composición de las especies de flora	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	
Aprovisionamiento	Materias primas de origen biótico	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ALTA	
Aprovisionamiento	Materias primas de origen biótico	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Aprovisionamiento	Materias primas de origen biótico	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	
Aprovisionamiento	Combustible (biomasa)	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ALTA	MEDIO
Aprovisionamiento	Combustible (biomasa)	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Aprovisionamiento	Combustible (biomasa)	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	
Aprovisionamiento	Combustible (biomasa)	Cobertura	Alteración a la cobertura vegetal	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	
Aprovisionamiento	Combustible (biomasa)	Cobertura	Alteración a la cobertura vegetal	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Aprovisionamiento	Combustible (biomasa)	Cobertura	Alteración a cobertura vegetal	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	
Aprovisionamiento	Combustible (biomasa)	Cobertura	Cambio en la composición de las especies de flora	Apertura y adecuación del derecho de vía	MEDIA	
Aprovisionamiento	Combustible (biomasa)	Flora	Cambio en la composición de las especies de flora	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	
Aprovisionamiento	Combustible (biomasa)	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ALTA	
Aprovisionamiento	Combustible (biomasa)	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Aprovisionamiento	Combustible (biomasa)	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	
Aprovisionamiento	Medicinas naturales	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ALTA	
Aprovisionamiento	Medicinas naturales	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Aprovisionamiento	Medicinas naturales	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL SSEE
Aprovisionamiento	Medicinas naturales	Cobertura	Alteración a la cobertura vegetal	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	
Aprovisionamiento	Medicinas naturales	Cobertura	Alteración a la cobertura vegetal	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Aprovisionamiento	Medicinas naturales	Cobertura	Alteración a cobertura vegetal	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	
Aprovisionamiento	Medicinas naturales	Cobertura	Cambio en la composición de las especies de flora	Apertura y adecuación del derecho de vía	MEDIA	
Aprovisionamiento	Medicinas naturales	Flora	Cambio en la composición de las especies de flora	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	
Aprovisionamiento	Medicinas naturales	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ALTA	
Aprovisionamiento	Medicinas naturales	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Aprovisionamiento	Medicinas naturales	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.

Respecto a los servicios de regulación, en la **Tabla 3.7-10** se muestra que se puede presentar un impacto medio en los servicios de mantenimiento de la calidad del aire y de regulación hídrica y purificación del agua, generado principalmente por las alteraciones en los elementos flora y cobertura, ya que se encuentran directamente relacionados con la oferta de dichos servicios. Así mismo se consideraron los impactos en elementos vinculados de manera específica a cada servicio, teniendo que, para regulación de calidad de aire se relacionó el elemento calidad de aire, y para el servicio de regulación hídrica y purificación del agua, el elemento de calidad de agua.

El servicio ecosistémico cultural de recreación y turismo fue calificado con un bajo impacto por parte del proyecto, el cual es resultado de los posibles efectos que podrían presentarse en el agua superficial y el paisaje especialmente durante la etapa constructiva (**Tabla 3.7-11**).

De su lado, para el servicio de valores de herencia cultural fue estimado un impacto medio, el cual se asocia con los ecosistemas, la cobertura y la flora, teniendo en cuenta la intervención que se podrá dar durante el desarrollo de las actividades de desmonte, descapote, rocería y limpieza, apertura y adecuación del derecho de vía y despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor.

Tabla 3.7-10 Impacto del proyecto sobre servicios de regulación

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL SSEE
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ALTA	MEDIO
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Cobertura	Alteración a la cobertura vegetal	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Cobertura	Alteración a la cobertura vegetal	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Cobertura	Alteración a cobertura vegetal	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Cobertura	Cambio en la composición de las especies de flora	Apertura y adecuación del derecho de vía	MEDIA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Flora	Cambio en la composición de las especies de flora	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ALTA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	MEDIA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	BAJA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Cruces cuerpos de agua	MEDIA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	MUY BAJA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	MUY BAJA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	MUY BAJA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Manejo de Productos químicos y combustibles	MUY BAJA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Instalación y operación de campamentos temporales	BAJA	
Regulación	Regulación hídrica y depuración del agua	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	MEDIA	

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL SSEE
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ALTA	MEDIO
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Cobertura	Alteración a la cobertura vegetal	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Cobertura	Alteración a la cobertura vegetal	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Cobertura	Alteración a cobertura vegetal	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Cobertura	Cambio en la composición de las especies de flora	Apertura y adecuación del derecho de vía	MEDIA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Flora	Cambio en la composición de las especies de flora	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ALTA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	MEDIA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	MEDIA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	Construcción de estructuras en concreto	MEDIA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	MUY BAJA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	Construcción de cruces especiales	MEDIA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)	MUY BAJA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	MUY BAJA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	Transporte, separación y manejo de fluidos	MUY BAJA	

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL SSEE
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	Operación de Tea	MEDIA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	BAJA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	Operación de la central de generación y subestaciones	BAJA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área	MUY BAJA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	Desmante y demolición de infraestructura	MEDIA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	MEDIA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	Generación de energía temporal y uso de combustibles	BAJA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Generación de olores ofensivos	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	MUY BAJA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Generación de olores ofensivos	Operación de Tea	MUY BAJA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Generación de olores ofensivos	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	MUY BAJA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Generación de olores ofensivos	Manejo de Productos químicos y combustibles	BAJA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Generación de olores ofensivos	Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	MEDIA	
Regulación	Mantenimiento de la calidad del aire	Calidad del aire	Generación de olores ofensivos	Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	MUY BAJA	

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.

Tabla 3.7-11 Impacto del proyecto sobre servicios culturales

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL SSEE
Culturales	Recreación y turismo	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	MEDIA	BAJO
Culturales	Recreación y turismo	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Cruces cuerpos de agua	MEDIA	
Culturales	Recreación y turismo	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso	MUY BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	MUY BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal	MUY BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Manejo de Productos químicos y combustibles	MUY BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Instalación y operación de campamentos temporales	BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	MEDIA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Desmote, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	MUY BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Construcción de estructuras en concreto	BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Suministro e instalación de estructuras metálicas	MEDIA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Apertura y adecuación del derecho de vía	MEDIA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Transporte, acopio, tendido de tubería	BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Construcción de cruces especiales	BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Instalación estructuras sobre marcos H	MEDIA	

TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL	IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL SSEE
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Cruces cuerpos de agua	MEDIA	BAJO
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Montaje de equipos de perforación	ALTA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Operación de Tea	ALTA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica	BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica	BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica	BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Operación de la central de generación y subestaciones	BAJA	
Culturales	Recreación y turismo	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	Instalación y operación de campamentos temporales	MEDIA	
Culturales	Valores de herencia cultural	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ALTA	MEDIO
Culturales	Valores de herencia cultural	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Culturales	Valores de herencia cultural	Ecosistema	Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	
Culturales	Valores de herencia cultural	Cobertura	Alteración a la cobertura vegetal	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	
Culturales	Valores de herencia cultural	Cobertura	Alteración a la cobertura vegetal	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Culturales	Valores de herencia cultural	Cobertura	Alteración a cobertura vegetal	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	
Culturales	Valores de herencia cultural	Cobertura	Cambio en la composición de las especies de flora	Apertura y adecuación del derecho de vía	MEDIA	
Culturales	Valores de herencia cultural	Flora	Cambio en la composición de las especies de flora	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	MEDIA	
Culturales	Valores de herencia cultural	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	ALTA	
Culturales	Valores de herencia cultural	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Apertura y adecuación del derecho de vía	ALTA	
Culturales	Valores de herencia cultural	Flora	Cambio en la estructura de las especies de flora	Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor	MEDIA	

Fuente: Antea Colombia S.A.S., 2024.