

TABLA DE CONTENIDO

5	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	5
5.4	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	5
5.4.1	Marco conceptual	5
5.4.1.1	Servicios de aprovisionamiento	6
5.4.1.2	Servicios de regulación.....	7
5.4.1.3	Servicios de soporte	8
5.4.1.4	Servicios culturales.....	9
5.4.2	Definición de la unidad mínima de análisis – UMA.....	9
5.4.3	Análisis de los servicios ecosistémicos.....	10
5.4.3.1	Relación entre ecosistemas y servicios ecosistémicos	10
5.4.3.2	Determinación del estado de los servicios ecosistémicos	12
5.4.3.3	Resultados de la identificación de servicios ecosistémicos.....	13
5.4.3.4	Servicios ecosistémicos identificados	15
5.4.3.5	Identificación del tipo y cuantificación de la cantidad de beneficiarios directos de los servicios ecosistémicos.....	19
5.4.3.6	Dependencia de las comunidades locales sobre los SSEE	19
5.4.3.7	Dependencia del proyecto sobre los SSEE.....	23
5.4.3.8	Evaluación de la dinámica de los servicios ecosistémicos	25
5.4.3.9	Grado de impacto del proyecto sobre los servicios ecosistémicos	28
5.4.3.10	Conclusiones	31
	BIBLIOGRAFÍA.....	33

LISTA DE TABLAS

Tabla 5.1. Área de ocupación ecosistemas terrestres de la UMA	10
Tabla 5.2. Estado de conservación de acuerdo con el grado de intervención	12
Tabla 5.3. Estado del servicio ecosistémico.....	12
Tabla 5.4 Matriz de identificación de SSEE – Barrios La Ladilla, El Pirú, La Paz y El Regalo ...	13
Tabla 5.5 Matriz de identificación de SSEE – Barrios La Iglesia, El Obrero, Nuevo Horizonte, Las Palmas y El Ortiz	14
Tabla 5.6 Cálculo aproximado de usuarios de los servicios ecosistémicos	19
Tabla 5.7 Matriz de valoración de servicios ecosistémicos – Barrios La Ladilla, El Pirú, La Paz y El Regalo	20
Tabla 5.8 Matriz de valoración de servicios ecosistémicos – Barrios La Iglesia, El Obrero, Nuevo Horizonte, Las Palmas y El Ortiz.....	21
Tabla 5.9 Nivel de dependencia de las comunidades a los Servicios Ecosistémicos	22
Tabla 5.10 Criterios para definir el grado de dependencia del proyecto sobre los SSEE	23
Tabla 5.11 Homologación de SSEE EIA 2019 vs EIA MLA 2024	23
Tabla 5.12 Dependencia del proyecto hacia los servicios ecosistémicos en la UMA.....	25
Tabla 5.13. Categorización de tendencia de los Servicios Ecosistémicos.....	26
Tabla 5.14. Tendencia de los servicios ecosistémicos para el escenario sin proyecto	26
Tabla 5.15. Tendencia promedio de los servicios ecosistémicos	27
Tabla 5.16 Grado del impacto sobre los servicios ecosistémicos.....	28
Tabla 5.17 Impactos del proyecto relacionados con los servicios ecosistémicos del área de la unidad de análisis	29
Tabla 5.18 Caracterización de los SSEE del área de la unidad de análisis	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.1 Principales Servicios Ecosistémicos que provee la biodiversidad	6
Figura 5.2 Análisis espacial y temporal de los servicios ecosistémicos.....	11
Figura 5.3 Ubicación de la plantación de Teca.....	16

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 5.1 Proceso de diligenciamiento – Estrategia participación comunitaria 10 de enero de 2024.....	13
Fotografía 5.2 Proceso diligenciamiento – Estrategia participación comunitaria enero de 2024	14



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN
DE LICENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN
DE LA VARIANTE MUTATÁ (UF4) DE LA CONCESIÓN
AUTOPISTA AL MAR 2"**



REVISIÓN Y APROBACIÓN

Tipo de validación	Nombre de quién elaboró el informe	Fecha
Responsable de elaboración	<i>Equipo técnico AM – Alternativa Ambiental S.A.S</i>	
Responsable de revisión	<i>Angela María Salazar Guerrero</i> Coordinadora de proyectos	
Responsable de aprobación	<i>Diana Restrepo Londoño</i> Directora de proyectos	

DESCRIPCIÓN DE LAS REVISIONES

Índice de revisión	Sección modificada del documento	Fecha modificación	Observaciones

5 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.4 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

La metodología aplicada para la identificación y análisis de los Servicios Ecosistémicos – SSEE, consiste en la realización de talleres de socialización y evaluación de servicios ecosistémicos con las comunidades que habitan en las nueve (9) unidades territoriales y tres (3) predios que integran el área de análisis para la presente modificación de licencia. Teniendo en cuenta que el proyecto vial “Construcción de La Variante Mutatá (UF4) de La Concesión Autopista Al Mar 2” ha realizado procesos de socialización relacionados con el estudio de impacto ambiental aprobado bajo la Resolución 01752 del 04 de septiembre de 2019, se opta por partir de las identificaciones y valoraciones de importancia que se tienen de las comunidades a intervenir debido a la modificación de la licencia del proyecto, y realizar procesos de verificación y actualización mediante talleres de socialización.

La unidad territorial mayor corresponde al municipio de Mutatá, mientras que, las unidades territoriales menores sobre las cuales se realiza la identificación y análisis de los servicios ecosistémicos corresponden a los barrios La Paz, El Pirú, La Ladilla, Nuevo Horizonte, El Obrero, La Iglesia y Las Palmas. Adicionalmente, se identificaron desde el componente social los barrios El Ortiz y El Regalo, cabe aclarar que en la cartografía oficial no se encuentran mencionados. Adicionalmente, se integran los predios identificados con código catastral No.: 4802001000000300034, 4802001000000300016 y 4802001000000300018, sobre los cuales se tiene proyectado establecer las obras del proyecto.

Es importante anotar que todas las obras objeto de la presente modificación de licencia, estarán ubicadas principalmente en zona rural del municipio de Mutatá.

5.4.1 Marco conceptual

Los servicios ecosistémicos se definen como aquellos beneficios y/o productos que prestan los ecosistemas, los cuales posibilitan el sustento y suministro de bienes que facilitan el medio para la coexistencia de individuos y sus comunidades, dichos bienes pueden ser tangibles e intangibles¹⁻². En los bienes tangibles se tiene alimentación, agua, materias primas, entre otros; en el caso de los intangibles se encuentran la regulación hídrica, aire limpio, equilibrio climático y diversidad. Aunque estos bienes no representan valor económico directo, de ellos se derivan otros beneficios de utilidad o de valor agregado para el desarrollo de actividades humanas como por ejemplo las actividades de recreación, culturales, científicas, espirituales, entre otros. Todos aquellos servicios de los que se depende directa o indirectamente y que hacen parte del desarrollo, generan bienestar humano y por ello deben ser determinados y caracterizados, su importancia es determinante para el desarrollo de la vida en las comunidades del área de influencia del proyecto³.

En el desarrollo del presente capítulo, se identificaron los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación, soporte y culturales que estos prestan. A continuación, se

¹ (Anastasopoulou et al., 2007)

² (Humphreys, M., 2005)

³ (Janssen W, Goldsworthy P., 1996)

presenta la descripción de cada una de las categorías de servicios ecosistémicos abordada en los talleres de socialización, así como los servicios que cada una agrupa.

Así mismo, en la Figura 5.1 se expone de forma gráfica la clasificación de los servicios y se ejemplifican algunos de los principales provistos por la biodiversidad.



Figura 5.1 Principales Servicios Ecosistémicos que provee la biodiversidad

Fuente: Departamento Nacional de Planeación⁴

5.4.1.1 Servicios de aprovisionamiento

Según la definición del MEA⁵ los servicios de aprovisionamiento: son los bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas como alimentos, fibras, madera, leña, agua, suelo, entre otros recursos y materias primas, que son necesarios para la subsistencia, el bienestar y el desarrollo económico y social de la población, ya que proveen y sustentan las actividades humanas. A continuación, se definen algunos:

- **Agua:** Comprende el acceso y uso del agua para el consumo doméstico, agrícola o industrial adquirido de forma legalizada (a través de concesión) o no legalizada (tomada de nacimientos, cauces, pozos, aljibes, etc., sin contar con el debido aval o permiso por parte de la autoridad ambiental competente). No incluye el uso dado como medio de transporte.
- **Arena y roca:** Corresponde a la explotación y comercialización de materiales pétreos obtenidos de mina, cantera o alu

⁴ (Departamento Nacional de Planeación, s.f.)

⁵ (Hassan, Scholes, Ash, Thonell, & Matete, 2005)

- vión, asociada básicamente a minería artesanal o, de hecho, incluye arenas, cantos rodados, gravas, entre otros.
- **Madera:** Abarca todos los productos primarios del bosque (natural y plantado), es decir, aquellos obtenidos por el aprovechamiento de la madera. Puede expresarse en diferentes productos como madera aserrada (canteada), trozas, postes, tucas, varas, etc. No incluye productos secundarios del bosque tales como cortezas, fibras, leña, raíces, etc. Tampoco incluye carbón vegetal ni guadua⁶.
- **Fibras y resinas:** Incluye productos secundarios del bosque, es decir que estos son obtenidos por medios extractivos que no necesariamente implican un aprovechamiento o apeo de los árboles u otras especies. Puede incluir, resinas, fibras de palmas, mimbres, bejucos, raíces, tallos, cañas, paja, algodón, cáñamos, fique, ceras, entre otros. No incluye partes de la planta que no requieran transformación como hojas o tallos o brácteas florales generalmente utilizadas como ornamentales⁷.
- **Biomasa:** Se refiere a la provisión de leña como combustible tanto para uso doméstico como industrial. También incluye el carbón vegetal tanto como sistema productivo o como alternativa energética.
- **Carne y pieles:** Productos de origen animal obtenidos a partir de actividades de caza que son utilizados básicamente para la comercialización. No incluye los productos obtenidos a través de la zootecnia⁸.
- **Plantas medicinales:** Grupo de plantas o sus partes utilizados en medicina tradicional u homeopática a través de mecanismos de transformación simple como infusiones, emplastos, tés, zumos u otros. No incluye los cultivos o sistemas productivos dedicados específicamente a la obtención de estos⁹.
- **Ganadería:** Producción de carne, leche o ambos, a partir de ganado bovino, ovino, caprino, bufalino, ya sea en modalidad estabulada, semiestabulada o libre.
- **Agricultura:** Todo tipo de producto proveniente de cultivos establecidos en el entorno natural mediante la manipulación del suelo, en arreglos sistemáticos y cíclicos, que conforman una cobertura uniforme y que permiten su cosecha una vez concluye su ciclo productivo principalmente aquellos destinados para subsistencia.

5.4.1.2 Servicios de regulación

Los servicios ambientales de regulación hacen referencia a los beneficios resultantes de la ordenación de los procesos ecosistémicos, incluyendo mantenimiento de la calidad del aire, la regulación del clima, regulación del recurso hídrico, el control de la erosión entre otros servicios ambientales¹⁰.

Los bosques ofrecen numerosos servicios de regulación que benefician a grandes regiones y a todo el planeta. Estos contribuyen directamente en la regulación climática, a través de sus efectos

⁶ (WSP, 2019)

⁷ Idem.

⁸ Idem.

⁹ Idem.

¹⁰ (Carpenter, S. et al., 2009)

en la temperatura y en la humedad relativa, ya que absorben una proporción importante de la energía proveniente de la radiación solar que incide sobre su dosel, puesto que la transforman a través de la fotosíntesis. A su vez, los bosques contribuyen a la regulación de la erosión y de la calidad del agua, cuando una gran cantidad de lluvia escurre superficialmente, ésta puede arrastrar a su paso una proporción importante del suelo; así mismo regulan los impactos asociados a eventos extremos que ocurren de manera natural¹¹.

A continuación, se definen los SSEE de regulación:

- **Control de la erosión:** Mecanismo a través del cual las coberturas vegetales contribuyen a disminuir el efecto de la lluvia y el viento en relación con la pérdida de suelo¹².
- **Regulación del clima local/ regional:** Efecto atribuible a uno o varios componentes del ecosistema y que genera una percepción diferencial de la condición climática local, con respecto a una región¹³.
- **Polinización:** Este servicio es prestado principalmente por los insectos, pero también a través de aves, mamíferos y la acción del viento. Es un mecanismo fundamental para el desarrollo de semillas y cultivos que propicia la agricultura mundial. La fauna, a través del contacto con las flores y/o consumo de los frutos de las diferentes especies de árboles y plantas, realizan la distribución de polen y semillas, lo que contribuye a la producción de frutos y dispersión de especies de flora.
- **Purificación de aire:** Efecto atribuible a uno o varios componentes del ecosistema y que genera un efecto de sumidero de contaminantes como el ozono troposférico, el amoníaco, el NOx, entre otros.)¹⁴
- **Ecosistemas de purificación de agua:** Acción ejercida por los atributos fisicoquímicos y mecánicos del agua, cuya acción conjunta con las plantas, contribuyen a disminuir la carga contaminante a la que ha sido sometida.
- **Salinidad/alcalinidad/acidez:** Característica natural del suelo que le permite ser utilizado como sustrato y sustento de cultivos o ganados.

5.4.1.3 Servicios de soporte

Los servicios de soporte ambiental, hacen alusión al mantenimiento de los procesos y funciones naturales de los ecosistemas, a través de las cuales se regulan las condiciones del ambiente humano, son aquellos servicios que mantienen los procesos de los ecosistemas y permiten la provisión del resto de los servicios¹⁵ (aprovisionamiento, regulación y culturales); así las cosas, al haber una alteración, afectación o daño en el medio intervenido sobre este tipo de servicios, existe a su vez una alteración, afectación o daño de la base en donde se apoyan los demás servicios ecosistémicos.

¹¹ (Balvanera, 2012)

¹² (WSP, 2019)

¹³ Idem.

¹⁴ (Millennium Ecosystem Assessment)

¹⁵ (Carpenter, S. et al., 2009).

A continuación, se definen algunos de los servicios que integran esta categoría:

- **Captura de carbono:** Proceso realizado principalmente por las plantas mediante la fotosíntesis, momento en el cual extraen dióxido de carbono del aire, lo fijan en azúcar y liberan oxígeno¹⁶.
- **Hábitat para especies:** Consiste en la Provisión de espacios habitables para la fauna y flora silvestres, lo que contribuye al mantenimiento de la biodiversidad¹⁷.
- **Fertilidad del suelo:** Es la capacidad que tiene el terreno para sustentar el crecimiento de las plantas y optimizar el rendimiento de los cultivos. Ello puede potenciarse por medio de fertilizantes orgánicos e inorgánicos que nutran el suelo¹⁸.

5.4.1.4 Servicios culturales

Los servicios ambientales culturales son aquellos servicios o valores complementarios que prestan los ecosistemas como valores espirituales, valores estéticos, recreativos y turísticos, valores científicos y educativos y valores históricos¹⁹. Se tiene que la cultura se ve influenciada fuertemente por el entorno, ya que las características tanto físicas como geográficas, climáticas, de fauna y flora, entre otras singularidades del medio ambiente local, determinan de una u otra forma las representaciones culturales de una sociedad. Luego, la intervención de los ecosistemas existentes en el área de influencia disminuye también la oferta de este tipo de servicio ambiental, ya que se produce una alteración en la vida cotidiana de las comunidades. Entre estos servicios se encuentran los siguientes:

- **Recreación y turismo:** Áreas específicas que tienen el potencial o que ofrecen condiciones para el descanso, la integración y la diversión, y para los cuales puede existir una articulación a sistemas económicos.
- **Espirituales y religiosos:** Áreas naturales o transformadas o componentes específicos del paisaje sobre las cuales recae una condición de sacralidad, inspiración o respeto y sobre las cuales existe un reconocimiento y tendencia a su protección o conservación como mecanismo para el mantenimiento de las creencias y valores.

5.4.2 Definición de la unidad mínima de análisis – UMA

Para el desarrollo del análisis de relación entre ecosistemas y servicios ecosistémicos, la determinación del estado actual y el grado de impacto generado por el proyecto, así como la dependencia de la comunidad y el proyecto sobre estos, se utilizó el área de influencia donde se encuentran asentadas las comunidades que se verán afectadas de manera directa o significativa por la intervención de las obras, en este sentido, se tomó el área de influencia biótica donde se integran las unidades territoriales.

El ejercicio para la identificación y valoración de los servicios ecosistémicos se llevó a cabo en los barrios La Ladilla, El Pirú, La Paz, El Regalo, El Ortiz, La Iglesia, El Obrero, Nuevo Horizonte y Las Palmas, los cuales se integran en la zona urbana del municipio de Mutatá y los predios

¹⁶ Idem.

¹⁷ Idem.

¹⁸ (IAEA, 2023)

¹⁹ Idem

identificados con número catastral 4802001000000300034, 4802001000000300016 y 4802001000000300018.

5.4.3 Análisis de los servicios ecosistémicos

5.4.3.1 Relación entre ecosistemas y servicios ecosistémicos

La relación entre los ecosistemas y los servicios ecosistémicos se realizó tomando como referencia el área de influencia biótica (determinada como la UMA para el presente capítulo), toda vez que, se encuentra conexas a la caracterización y análisis de estos. Dicha caracterización se presenta con mayor detalle en el Capítulo_5.2_Caracterización_Medio_Biótico.

De acuerdo con lo anterior, se encontró que, el área de estudio se traslapa con los siguientes biomas:

- Zonobioma Húmedo Tropical Truandó: corresponde a un agroecosistema ganadero en áreas donde predominan pastos de clima cálido superhúmedo sobre abanicos en suelos con condiciones oxidantes y evolución moderada o incipiente en sedimentos jóvenes. Predomina el paisaje de piedemonte.
- Zonobioma Húmedo Tropical Nechí – San Lucas: En este predomina el territorio artificializado de clima cálido superhúmedo sobre abanicos en suelos con condiciones oxidantes y evolución moderada o incipiente, en sedimentos jóvenes.

No obstante, al ser una escala de clasificación amplia, se definen los ecosistemas a partir de las coberturas identificadas y las validaciones realizadas en campo en 2024.

Para la unidad mínima de análisis se identificaron los ecosistemas relacionados en la [Tabla 5.1](#).

Tabla 5.1. Área de ocupación ecosistemas terrestres de la UMA

Ecosistema	Área (ha)	%
Bosque de Galería y Ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Truandó	0,22	0,16
Cuerpos de Agua Artificial del Hidrobioma Truandó	0,22	0,16
Parques Cementerio del Zonobioma Húmedo Tropical Truandó	1,04	0,75
Pastos Enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí - San Lucas	0,02	0,02
Pastos Enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Truandó	14,66	10,55
Pastos Limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí - San Lucas	1,28	0,92
Pastos Limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Truandó	107,86	77,62
Plantación Forestal del Zonobioma Húmedo Tropical Truandó	0,66	0,48
Red Vial y Territorios Asociados del Zonobioma Húmedo Tropical Truandó	2,45	1,76
Tejido Urbano Continuo del Zonobioma Húmedo Tropical Truandó	5,72	4,11
Tejido Urbano Discontinuo del Zonobioma Húmedo Tropical Truandó	0,21	0,15
Zonas Industriales o Comerciales del Zonobioma Húmedo Tropical Truandó	4,62	3,33
Total general	138,96	100,00

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

De lo anterior, se pudo identificar que los ecosistemas más predominantes en la UMA corresponden a Pastos limpios del Zonobioma Húmedo Tropical Truandó con un **77,62%** y Pastos enmalezados del Zonobioma Húmedo Tropical Truandó con un **10,55%**.

Para el análisis espacial y temporal de los servicios ecosistémicos se emplearon imágenes satelitales de Sentinel y la ortofoto para periodos de tiempo que permitieran visualizar los cambios generales sobre las coberturas de la UMA. Por tanto, se tomaron como referencia los años 2017, 2019, 2022 y 2024. (Ver [Figura 5.2](#))

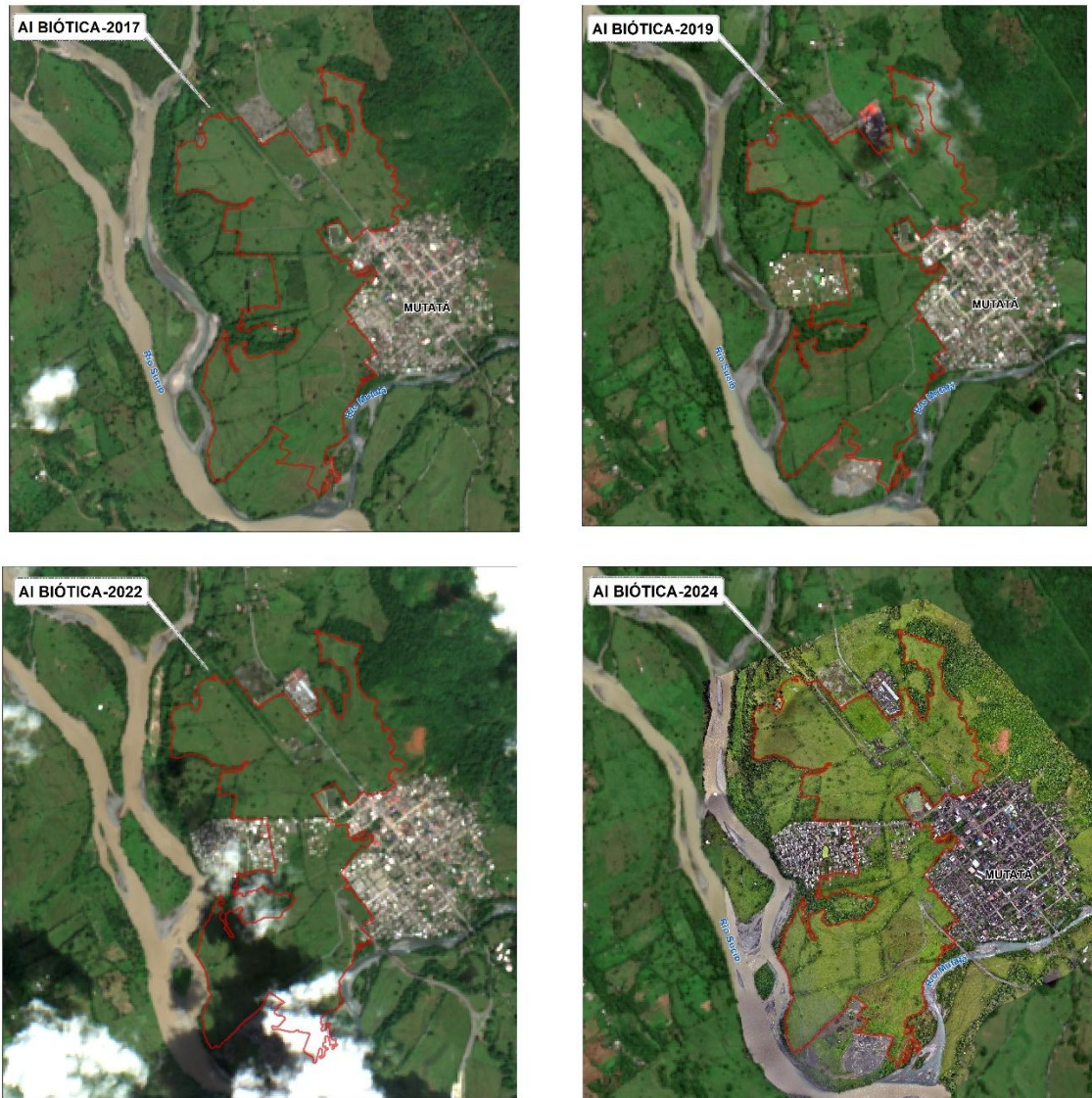


Figura 5.2 Análisis espacial y temporal de los servicios ecosistémicos

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

De acuerdo con la información presentada en la [Figura 5.2](#) se logró identificar que hay una transición marcada a través de los años entre pastos limpios, pastos enmalezados, tejido urbano continuo y red vial y territorios asociados, lo cual, se debe principalmente a la existencia de asentamientos en el territorio por parte de la población.

El incremento de la infraestructura de vivienda en las áreas de asentamientos, las cuales corresponden a los barrios El Regalo y El Ortiz, presenta su mayor crecimiento en el periodo determinado entre los años 2019 y 2024, marcando una disminución notable de las áreas de pastos. El aumento poblacional trae consigo también un incremento en la demanda de recursos, alteraciones al paisaje, la calidad atmosférica y otros factores del medio ambiente, razón por la cual se ven afectados directamente los servicios ecosistémicos.

5.4.3.2 Determinación del estado de los servicios ecosistémicos

Para la determinación del estado de los servicios ecosistémicos, se establecen valores de categorización en donde se evaluó el estado de conservación, de conformidad con las características de los ecosistemas, las coberturas y su grado de intervención, dado que los servicios prestados pueden variar en función de dichos atributos. En este sentido, se definen tres (3) categorías de análisis, tal y como se presenta en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2. Estado de conservación de acuerdo con el grado de intervención

Categoría	Valor	Estado de conservación
Alta	1	Conservado
Media	2	Medianamente conservado
Baja	3	Altamente intervenido

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Como se ha mencionado, la Unidad Mínima de Análisis – UMA está conformada por el área de influencia biótica, determinada de esta manera debido a que en esta se representa la mayor y más completa información de la caracterización establecida en el Capítulo 5.2 del presente EIA. Partiendo de ello, en la Tabla 5.3 se presenta el estado de los SSEE de acuerdo con el ecosistema asociado.

Tabla 5.3. Estado del servicio ecosistémico

Tipo de SSEE	SSEE	Estado del SSEE
Aprovisionamiento	Madera	Conservado
	Plantas medicinales	Conservado
	Ganadería	Conservado
Regulación y soporte	Control erosión	Conservado
	Calidad del aire	Conservado
	Almacenamiento y captura de carbono	Conservado
Cultural	Recreación y turismo	Conservado
	Espirituales y religiosos	Medianamente conservado

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

De acuerdo con la tabla anterior, se lograron identificar escenarios de servicios que se encuentran en un estado de conservación Alto. Es importante tener en cuenta que, los resultados presentados en este análisis están directamente relacionados con la información suministrada por la población de la UMA (ver Anexos_C5_4) y observaciones directas en el área de estudio.

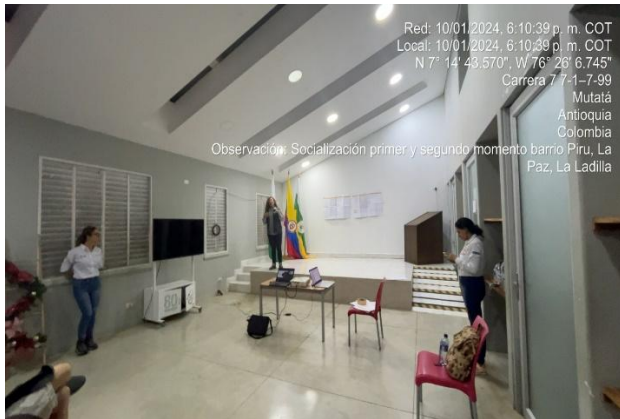
5.4.3.3 Resultados de la identificación de servicios ecosistémicos

Una vez desarrollada la metodología participativa, se obtienen los resultados de la identificación para cada una de las Unidades Territoriales. Se observó que las comunidades se organizaron en grupos compuestos por cuatro y/o cinco barrios para el diligenciamiento de dichas matrices, como se presenta a continuación.

Es importante tener en cuenta que, si bien en los talleres se presentan algunas interacciones de la comunidad con los servicios ecosistémicos, en su mayoría corresponden a beneficios que se obtienen por fuera de la unidad de análisis dada su configuración principalmente urbana, por lo tanto, aunque se incluyen en la identificación general, no se tienen en cuenta para el análisis de dependencia.

5.4.3.3.1 Barrios La Ladilla, El Pirú, La Paz y El Regalo

El desarrollo del taller con las comunidades de los barrios La Ladilla, El Pirú, La Paz y El Regalo se llevó a cabo el 10 de enero de 2024, en el que se integró un total de 13 personas, obteniendo como resultado la matriz de identificación de servicios ecosistémicos consignada en la Tabla 5.4.



Fotografía 5.1 Proceso de diligenciamiento – Estrategia participación comunitaria 10 de enero de 2024

Fuente: Alternativa Ambiental, 2025.

Tabla 5.4 Matriz de identificación de SSEE – Barrios La Ladilla, El Pirú, La Paz y El Regalo

Tipo de SSEE	SSEE
Aprovisionamiento	Agua
	Extracción arena, roca
	Madera
	Fibras, resinas
	Biomasa (leña)
	Carne, pieles (Cacería)
	Plantas medicinales
	Ganadería
	Agricultura
Regulación y soporte	Control erosión
	Calidad del aire

Tipo de SSEE	SSEE
Culturales	Purificación del agua, control inundaciones
	Almacenamiento y captura de carbono (bosques)
	Recreación y turismo
	Sitios con importancia espirituales y religiosos

Fuente: Alternativa Ambiental, 2025.

Después de realizar una introducción a la comunidad sobre la definición de los servicios ecosistémicos y sus diferentes clasificaciones, se presentó el listado de los que fueron identificados en el Estudio de Impacto Ambiental realizado en el 2019, se explicó uno a uno y se consultó con los asistentes la pertinencia de cada uno dentro de su contexto actual, además se indagó si consideraban que hacía falta incluir otros servicios para completar la lista, sin embargo, la comunidad expresó que no identifican servicios adicionales a los presentados en la Tabla 5.4. Igualmente, indicaron que por lo general no se benefician o hacen uso notable de los servicios, debido que el área donde se encuentran asentados es principalmente urbana, lo que disminuye su interacción con los ecosistemas naturales (Ver Anexos/Anexos_C5_3/5_3_1_Actas/M1_M2/5_M1M2_Ladilla_Piru_Paz_Regalo).

5.4.3.3.2 Barrios La Iglesia, El Obrero, Nuevo Horizonte, Las Palmas y El Ortiz

El desarrollo del taller con la comunidad de los barrios La Iglesia, El Obrero, Nuevo Horizonte, Las Palmas y El Ortiz, se efectuó el 11 de enero de 2024, integrando en la actividad a un total de 16 participantes, obteniendo como resultado las matrices de identificación diligenciadas con las comunidades. En la Tabla 5.5 se presenta la identificación de los Servicios Ecosistémicos realizada por los habitantes.



Fotografía 5.2 Proceso diligenciamiento – Estrategia participación comunitaria enero de 2024

Fuente: Alternativa Ambiental, 2025.

Tabla 5.5 Matriz de identificación de SSEE – Barrios La Iglesia, El Obrero, Nuevo Horizonte, Las Palmas y El Ortiz

Tipo de SSEE	SSEE
Aprovisionamiento	Agua
	Extracción arena, roca
	Madera
	Fibras, resinas
	Biomasa (leña)
	Carne, pieles (Cacería)

Tipo de SSEE	SSEE
	Plantas medicinales
	Ganadería
	Agricultura
Regulación y soporte	Control erosión
	Calidad del aire
	Purificación del agua, control inundaciones
	Almacenamiento y captura de carbono (bosques)
Culturales	Recreación y turismo
	Sitios con importancia espirituales y religiosos

Fuente: Alternativa Ambiental, 2025.

De la misma manera en que se desarrolló la actividad de identificación de los SSEE para los barrios La Ladilla, El Pirú, La Paz y El Regalo, en los barrios La Iglesia, El Obrero, Nuevo Horizonte, Las Palmas y El Ortiz, también se realizó la comparación de los listados de servicios identificados con la comunidad para verificar si, de acuerdo con su apreciación del contexto general sería necesario integrar servicios adicionales o no, a lo que respondieron que no identifican servicios adicionales a los presentados en la Tabla 5.5.

5.4.3.4 Servicios ecosistémicos identificados

Es importante resaltar que el enfoque del análisis realizado para el presente EIA, está orientado hacia los SSEE dentro del área biótica, donde se cuenta con la caracterización de los ecosistemas y se puede realizar una mejor apreciación de los efectos que se generarían sobre estos debido a la ejecución del proyecto, a diferencia de lo establecido en el EIA de 2019, donde se engloba una mayor área de análisis.

5.4.3.4.1 Aprovisionamiento

Agua: De acuerdo con los resultados del taller de identificación de SSEE en la Unidad Mínima de Análisis, la totalidad de la población existente se abastece del acueducto municipal, por lo que este servicio de aprovisionamiento no tiene un aprovechamiento directo en relación con las fuentes hídricas existentes en la UMA. Así mismo, con el desarrollo de la encuesta se pudo determinar que un aproximado de 100 viviendas ubicadas en el barrio El Obrero se abastecen de este servicio a través de captaciones directas en la parte alta de la quebrada La Daira, localizada hacia la parte Este de la cabecera municipal en la parte alta donde nace el cuerpo de agua y por fuera del área de la unidad de análisis.

Extracción arena, roca: Este servicio es generalmente aprovechado en la industria de la construcción, desarrollando extracción de material de playa principalmente de fuentes hídrica de gran tamaño como lo son quebradas y ríos, ya sea de manera manual o empleando maquinaria pesada, no obstante, de acuerdo con los resultados del taller realizado, la población participante declara que no se ven beneficiados por dicho servicio, dado que no se realiza el aprovechamiento de este material en las comunidades de la UMA, sin embargo, sí se evidencia la presencia de extracción de material de río en una zona localizada hacia la desembocadura del río Mutatá sobre el río Sucio, aunque por fuera del área de la unidad de análisis, actividad que es desarrollada por una empresa privada.

Madera: Este servicio es empleado principalmente en la construcción, carpintería, ebanistería, entre otras actividades, sin embargo, según los resultados de los talleres realizados con la comunidad, no se registra su uso actualmente dentro del área de la UMA. No obstante, durante el desarrollo de la caracterización de flora para el presente EIA, se determinó la presencia de una plantación de Teca, ubicada hacia el extremo Este del barrio El Regalo, como se aprecia en la [Figura 5.3](#).

De acuerdo con los resultados de las encuestas, esporádicamente se realiza aprovechamiento por fuera de la zona urbana y por ende fuera de la UMA, con permiso de Corpourabá, algunos de los pobladores trabajan la carpintería y ebanistería, sin embargo, la madera utilizada proviene de otros municipios.

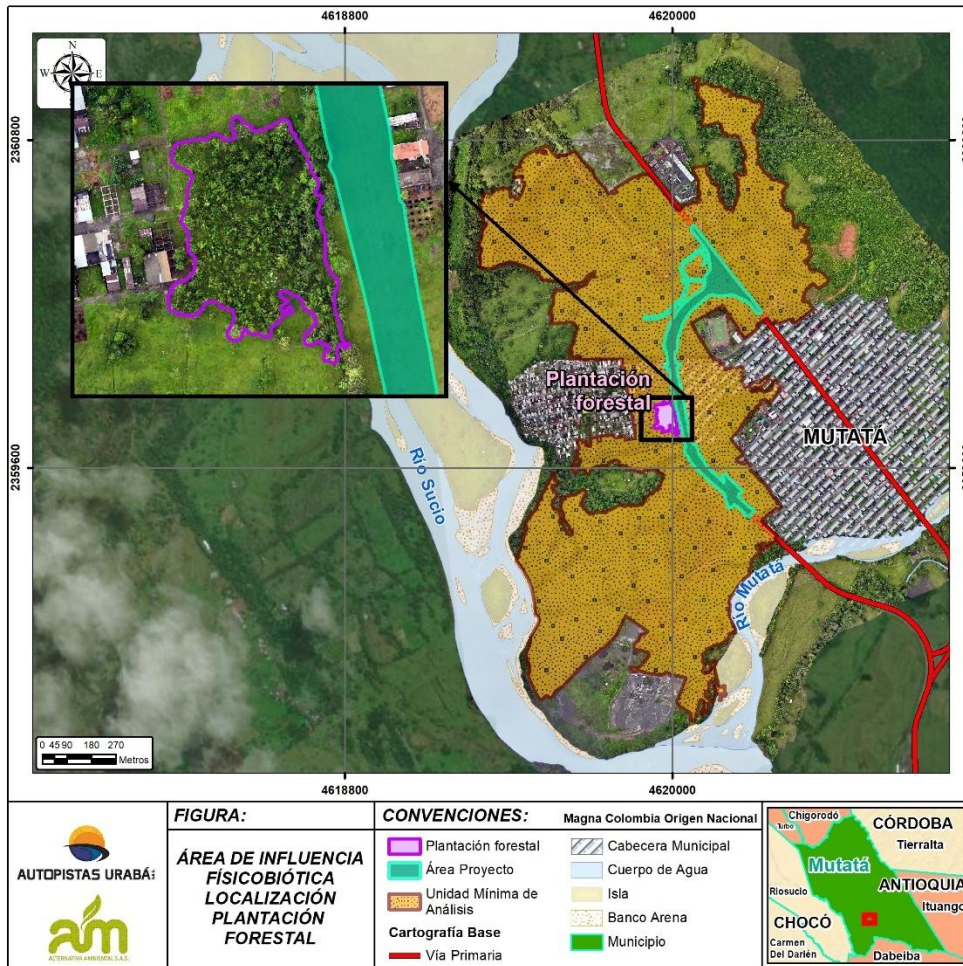


Figura 5.3 Ubicación de la plantación de Teca
Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025

Fibras, resinas: Durante el desarrollo de los talleres con la comunidad del área de análisis, se indagó sobre el uso o beneficio de este servicio, sin embargo, aclararon que no se realiza su uso.

Biomasa (leña): Su principal uso o beneficio consiste en emplear la madera como combustible para realizar la cocción de alimentos o en procesos diferentes que requieran una fuente de calor. Aunque la mayoría de la población de la UMA cuenta con otras fuentes como el gas natural y el propano, en el desarrollo de los talleres y las encuestas se determinó que existen algunos hogares en los que se utiliza leña para la producción de arepas de maíz principalmente.

Carne, pieles (Cacería): Este servicio no es aprovechado, aunque sí se reconoce su existencia en el territorio municipal, sin embargo, no se localiza en el área de la UMA.

Productos forestales no maderables: Se encuentra relacionado con la recolección de frutos en los bosques cercanos a los barrios y/o vegetación riparia de las fuentes hídricas incluidas dentro de la UMA, no se identifican muchos usuarios del servicio, solo se obtuvo una interacción con el desarrollo de las encuestas de SSEE.

Pesca y/o acuicultura: En la UMA uno de los habitantes manifestó que realiza cría de peces a una escala muy pequeña y de manera intermitente.

Plantas medicinales: De acuerdo con los resultados de los talleres y encuestas desarrollados con la comunidad del área de la UMA, se realiza el aprovechamiento principalmente de plantas como: Hierba buena, Pronto alivio, Lengua de suegra, Orégano, Limoncillo, Cilantrón, Singamochila, Albahaca, Poleo, Marihuana, Sábila, Matarratón, Árnica, Manzanilla, Anamú y Rompemuro.

Ganadería: Se encuentra asociado principalmente a la cría, levante y ceba de ganado, en su mayoría doble propósito de manera extensiva, no obstante, aunque en el área de la UMA se identifican grandes extensiones de pastos, de acuerdo con lo evidenciado en las visitas de campo solo en uno de los predios se desarrolla la ganadería de forma activa sin superar las cien (100) cabezas de ganado.

Agricultura: Según los resultados obtenidos de los talleres y encuestas realizados, no se genera en el área de la UMA el aprovechamiento de la agricultura, debido a que no se tienen zonas de cultivos establecidas como actividad económica o de subsistencia, lo más cercano corresponde a huertas de pan coger exclusivas para el uso en los hogares.

5.4.3.4.2 Regulación y soporte

Control erosión: Este servicio se encuentra asociado a las coberturas vegetales, que representan la principal barrera protectora del suelo, asociadas a pastos, vegetación secundaria o en transición y bosque de galería y ripario.

Calidad del aire: Este servicio se genera a partir de la existencia de barreras naturales como lo son los bosques de galería y riparios, la vegetación secundaria o en transición, plantaciones forestales, que retienen ciertos contaminantes presentes en el aire y que son generados por las actividades antrópicas. En este aspecto, la totalidad de participantes en los talleres reportaron beneficiarse del SSEE.

Regulación del clima: Es atribuido a la existencia de vegetación como bosques riparios, vegetación secundaria y cuerpos de agua como los ríos. Se valora el efecto positivo que genera principalmente la vegetación respecto a este servicio.

Control biológico: Se encuentra asociado a especies de fauna como anfibios, reptiles y algunos artrópodos reconocidos por la comunidad como controladores de especies invasoras o “dañinas” que afectan incluso la salud humana.

Purificación del agua, control inundaciones: De acuerdo con los resultados obtenidos de los talleres de identificación de SSEE en la UMA, los pobladores expresan que no se benefician de este servicio en su contexto habitacional.

Almacenamiento y captura de carbono (bosques): De acuerdo con los resultados obtenidos de los talleres y encuestas de identificación de SSEE en la UMA, algunos de los pobladores reconocen este servicio y le dan cierto grado de importancia.

5.4.3.4.3 Culturales

Recreación y turismo: Según los resultados de los talleres y encuestas realizados, se encontró que directa o indirectamente la mayoría de los habitantes de la UMA se benefician de este SSEE, pues en su contexto se genera el turismo y la recreación de foráneos y locales, representando un ingreso económico directo y/o indirecto, sin embargo, dentro del área de la unidad de análisis no se identificó sitios turísticos, aunque sí existe una unidad deportiva con áreas para la recreación que no es afectada o alterada por la implementación del proyecto.

Sitios con importancia espirituales y religiosos: De acuerdo con los resultados obtenidos de los talleres y encuestas de identificación de SSEE en la UMA, los pobladores expresan que la mayoría se benefician de este servicio en su contexto habitacional, existen varios sitios de congregación de diferentes religiones en la zona urbana del municipio que, sin que estos se vean afectados por las actividades del proyecto.

5.4.3.4.4 SSEE EIA 2019 vs EIA MLA 2024

Si bien los servicios ecosistémicos identificados en los talleres y encuestas desarrollados en función de la elaboración del EIA para la Modificación de Licencia Ambiental del proyecto “Construcción de La Variante Mutatá (UF4) de La Concesión Autopista Al Mar 2”, conservan similitud respecto a los que se incluyeron en el EIA presentado en el año 2019, estos no se perciben de la misma manera por la población con la que se desarrolló los talleres y encuestas para el presente estudio, partiendo principalmente desde la identificación de usuarios, donde se encontró una disminución marcada, reduciéndose aproximadamente al 50% de los SSEE de los cuales afirman ser beneficiarios (se identificaron 15 SSEE en comparación con los 28 del estudio anterior). Adicionalmente, es importante mencionar que, debido al realineamiento de la vía objeto de la modificación de licencia, se desarrollará en un entorno urbano que corresponde -a los mismos sectores poblados (Barrios), por ende, es consecuente que se presentan diferencias en la identificación de los SSEE.

Un factor que podría intervenir en los resultados actuales podría atribuirse a la urbanización del territorio en el que se desarrollará el proyecto, lo que generaría un efecto de barrera entre los SSEE y el cómo los perciben los habitantes de las Unidades Territoriales de la UMA.

5.4.3.5 Identificación del tipo y cuantificación de la cantidad de beneficiarios directos de los servicios ecosistémicos

Para la estimación aproximada de los usuarios de servicios ecosistémicos identificados, se empleó un método indirecto, el cual consistió en preguntar durante el desarrollo de los talleres y encuestas, a los integrantes de la comunidad participantes sobre la cantidad de pobladores que ellos identifican como usuarios según su conocimiento del territorio y de los habitantes. También se indagó sobre el número actual de habitantes, con lo que posteriormente se pudo establecer una cantidad de usuarios para cada servicio, es decir, si los participantes afirmaban que todos en el barrio se benefician del servicio de recreación y turismo, se colocaba el total de la población como usuarios de este. En la Tabla 5.6 se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 5.6 Cálculo aproximado de usuarios de los servicios ecosistémicos

Categoría de servicio ecosistémico	Servicio ecosistémico	Tipo y cantidad de usuarios del SSEE (número de personas)	
		La Ladilla, El Pirú, La Paz y El Regalo	La Iglesia, El Obrero, Nuevo Horizonte, Las Palmas y El Ortiz
Aprovisionamiento	Agua	1	100
	Madera	2	2
	Biomasa (leña)	10	8
	Productos forestales no maderables	0	1
	Pesca y/o acuicultura	0	1
	Plantas medicinales	8	6
	Ganadería	0	3
	Agricultura	0	1
Regulación y soporte	Control erosión	8	7
	Calidad del aire	21	23
	Regulación del clima	7	3
	Control biológico	6	2
	Captura de carbono	8	7
Culturales	Recreación y turismo	18	7
	Espirituales y religiosos	6	3

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S. 2025.

De acuerdo con la Tabla 5.6, entre los servicios de aprovisionamiento, el servicio ecosistémico que más usuarios beneficia es el agua, mientras que en los de regulación y soporte se resalta el servicio de calidad del aire por su relación directa con la calidad de vida de los habitantes de la UMA, para este servicio se reporta como beneficiaria toda la población. En cuanto a los servicios culturales sobresalen los de recreación y turismo.

5.4.3.6 Dependencia de las comunidades locales sobre los SSEE

5.4.3.6.1 Barrios La Ladilla, El Pirú, La Paz y El Regalo

En la Tabla 5.7, se consolida la valoración de importancia y dependencia a cada uno de los servicios ecosistémicos, resultado del proceso de participación con las comunidades de los

barrios La Ladilla, El Pirú, La Paz y El Regalo, al cual asistieron 21 personas, 13 durante el desarrollo del taller y ocho (8) en el desarrollo de la encuesta como complemento al taller (ver Anexos_C5_4/ 1_SSEE_Taller_1). Es importante tener en cuenta que, la palabra "Todos" que aparece en alguna de las casillas del taller, hace referencia a la totalidad de participantes, es decir, si asistieron 13 personas, este número (13) es el equivalente a "Todos".

Tabla 5.7 Matriz de valoración de servicios ecosistémicos – Barrios La Ladilla, El Pirú, La Paz y El Regalo

Categoría	Servicio Ecosistémico	Barrios La Ladilla, El Pirú, La Paz, El Regalo						Valor final	
		Resultados del Taller			Resultados de la Encuesta				
		Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja		
Aprovisionamiento	Agua	0	1	12	3	0	5	Baja	1
	Madera	0	0	0	0	3	5	Baja	1
	Biomasa (leña)	0	0	0	0	8	0	Media	2
	Productos forestales no maderables	0	0	0	0	0	0	N/A	0
	Pesca y/o acuicultura	0	0	0	0	0	0	N/A	0
	Plantas medicinales	0	0	0	0	8	0	Media	2
	Ganadería	0	0	0	0	0	0	N/A	0
	Agricultura	0	0	0	0	0	0	N/A	0
Regulación y soporte	Control erosión	0	0	0	8	0	0	Alta	3
	Calidad del aire	13	0	0	8	0	0	Alta	3
	Regulación del clima	0	0	0	7	0	1	Alta	3
	Control biológico	0	0	0	0	6	2	Media	2
	Captura de carbono	0	0	0	8	0	0	Alta	3
Culturales	Recreación y turismo	0	13	0	5	0	3	Media	2
	Sitios con importancia espirituales y religiosos	0	0	0	6	0	2	Alta	3

Fuente: Alternativa Ambiental, 2025.

Teniendo en cuenta la información compilada en la Tabla 5.7, se tiene que las comunidades de los barrios La Ladilla, El Pirú, La Paz y El Regalo, manifiestan una dependencia alta hacia los servicios ecosistémicos: Control de erosión, Calidad del aire, Regulación del clima, Captura de carbono y Sitios con importancia espirituales y religiosos. Esta dependencia se debe a que se relacionan las conexiones de estos servicios con la influencia en su calidad de vida, por lo que se convierte en un aspecto muy valioso y preciado en su cotidianidad.

También se evidencia una dependencia media respecto a los servicios de Biomasa (leña), Plantas medicinales, Control biológico y Recreación y turismo, por la influencia principalmente de la actividad turística que ofrece el municipio de Mutatá, esencialmente alrededor de los sitios recreativos localizados en el río con el mismo nombre, aunque esta se encuentra por fuera de la Unidad Mínima de Análisis, sin embargo, debido a la dependencia que genera para la comunidad, se considera pertinente tenerlo en cuenta, así mismo, el uso de leña y plantas medicinales, es

propio de hogares que conservan costumbres generacionales y/o que presentan escasos recursos para suplir algunas necesidades.

Por otra parte, se registró dependencia baja hacia los servicios ecosistémicos Agua y Madera, sin embargo, las captaciones no se realizan dentro del área de la unidad de análisis, igualmente la madera es traída de las afueras para ser utilizada en carpintería y ebanistería.

Para el resto de los servicios no se identificó dependencia.

5.4.3.6.2 Barrios La Iglesia, El Obrero, Nuevo Horizonte, Las Palmas y El Ortiz

En la Tabla 5.8, se consolida la valoración de importancia y dependencia a cada uno de los servicios ecosistémicos, resultado del proceso de análisis realizado con la asistencia de 16 personas en el desarrollo del taller y siete durante las encuestas (ver Anexos_C5_4/1_SSEE_Taller_2). Es importante tener en cuenta que, la palabra "Todos" que aparece en alguna de las casillas del taller, hace referencia a la totalidad de participantes, es decir, si asistieron 16 personas, este número (16) es el equivalente a "Todos".

Tabla 5.8 Matriz de valoración de servicios ecosistémicos – Barrios La Iglesia, El Obrero, Nuevo Horizonte, Las Palmas y El Ortiz

Categoría	Servicio Ecosistémico	Barrios La Iglesia, El Obrero, Nuevo Horizonte, Las Palmas y El Ortiz						Valor final	
		Resultados del Taller			Resultados de la Encuesta				
		Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja		
Aprovisionamiento	Agua	0	0	0	5	0	2	Alta	3
	Madera	0	0	0	0	1	6	Baja	1
	Biomasa (leña)	0	0	0	0	5	2	Media	2
	Productos forestales no maderables	0	0	0	0	1	6	Baja	1
	Pesca y/o acuicultura	0	0	0	1	0	6	Baja	1
	Plantas medicinales	0	0	0	0	6	1	Media	2
	Ganadería	0	0	0	0	3	4	Baja	1
	Agricultura	0	0	0	0	1	6	Baja	1
Regulación y soporte	Control erosión	0	0	0	7	0	0	Alta	3
	Calidad del aire	16	0	0	7	0	0	Alta	3
	Regulación del clima	0	0	0	0	3	4	Baja	2
	Control biológico	0	0	0	0	2	5	Baja	2
	Captura de carbono	0	0	0	7	0	0	Alta	3
Culturales	Recreación y turismo	0	0	0	0	7	0	Media	2
	Sitios con importancia espirituales y religiosos	0	0	0	0	3	4	Baja	1

Fuente: Alternativa Ambiental, 2025.

De acuerdo con los resultados mostrados en la Tabla 5.8, al igual que para las comunidades de los barrios La Ladilla, El Pirú, La Paz y El Regalo, en el caso de los barrios La Iglesia, El Obrero, Nuevo Horizonte, Las Palmas y El Ortiz, también se genera una dependencia alta hacia el servicio

de Control erosión, Captura de carbono y Calidad el aire, sumándose además el servicio Agua, el cual es aprovechado desde fuera del área de la unidad de análisis por pobladores que no tienen acceso al servicio de acueducto municipal o solo por tener una segunda fuente del recurso en caso de que falte la principal.

Por otra parte, los servicios Biomasa (leña), Plantas medicinales y Recreación y turismo, presentan una dependencia media, principalmente por el entorno en el que se desenvuelve la población, siendo en su totalidad urbana, sin embargo, mantienen algunas tradiciones en cuanto al aprovechamiento de recursos relacionados con estos servicios.

La mayoría de los servicios presenta una dependencia baja, estando estos más asociados a un estilo de vida principalmente rural que urbana.

5.4.3.6.3 Síntesis de la dependencia de las comunidades a los servicios ecosistémicos

Los resultados de los procesos participativos permiten inferir el conocimiento de los habitantes de la zona sobre los servicios ambientales que prestan los ecosistemas que conforman su entorno, y la importancia que tienen según la oferta de estos que puedan ser aprovechados por la comunidad. En la Tabla 5.9 se presenta la síntesis del nivel de dependencia de las comunidades a los servicios ecosistémicos identificados y valorados para cada una de las unidades territoriales analizadas, partiendo de los resultados del taller complementado con las encuestas.

Tabla 5.9 Nivel de dependencia de las comunidades a los Servicios Ecosistémicos

Categoría	Servicio Ecosistémico	Unidades Territoriales		Nivel de dependencia	
		Barrios La Ladilla, El Pirú, La Paz, El Regalo	Barrios La Iglesia, El Obrero, Nuevo Horizonte, Las Palmas y El Ortiz	Promedio	Dependencia
Aprovisionamiento	Agua	1	3	2	Media
	Madera	1	1	1	Baja
	Biomasa (leña)	2	2	2	Media
	Productos forestales no maderables	0	1	0,5	Baja
	Pesca y/o acuicultura	0	1	0,5	Baja
	Plantas medicinales	2	2	2	Media
	Ganadería	0	1	0,5	Baja
	Agricultura	0	1	0,5	Baja
Regulación soporte y	Control erosión	3	3	3	Alta
	Calidad del aire	3	3	3	Alta
	Regulación del clima	3	1	2	Media
	Control biológico	2	1	1,5	Media
	Captura de carbono	3	3	3	Alta
Culturales	Recreación y turismo	2	2	2	Media

Categoría	Servicio Ecosistémico	Unidades Territoriales		Nivel de dependencia	
		Barrios La Ladilla, El Pirú, La Paz, El Regalo	Barrios La Iglesia, El Obrero, Nuevo Horizonte, Las Palmas y El Ortiz	Promedio	Dependencia
	Sitios con importancia espiritual y religiosos	3	1	2	Media

Fuente: Alternativa Ambiental, 2025.

Se ha observado que los barrios participantes muestran una dependencia principalmente media o baja de los diversos servicios ecosistémicos, aspecto que se contextualiza en el entorno urbano. La comunidad expresa su interés en cuestiones turísticas, pero principalmente a nivel municipal. En ninguno de los barrios incluidos en el área se identifican lugares turísticos; estos se encuentran en las afueras del municipio, específicamente en lugares como los ríos Puenteadero, Bedo, Cañaduzales y La Fortuna. Todos ellos están situados fuera de la cabecera municipal y constituyen las principales fuentes de turismo. Por lo tanto, el servicio de "Recreación y turismo" está representado en la UMA por las áreas de recreación del estadio existente, donde asisten personas de todas las edades a realizar prácticas deportivas, juegos y demás actividades físicas.

5.4.3.7 Dependencia del proyecto sobre los SSEE

Para el análisis del grado de dependencia del proyecto con los servicios ecosistémicos identificados en el área de interés se tuvo en cuenta los siguientes criterios establecidos en la Tabla 5.10.

Tabla 5.10 Criterios para definir el grado de dependencia del proyecto sobre los SSEE

Dependencia		Descripción
Baja	1	Las actividades principales o secundarias no dependen directamente del servicio ecosistémico.
Media	2	Algunas actividades secundarias asociadas al proyecto dependen directamente del servicio ecosistémico, pero podría ser reemplazado por un insumo alternativo.
Alta	3	Las actividades que hacen parte integral y central del proyecto requieren directamente del servicio ecosistémico.

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025

Teniendo en cuenta el EIA de 2019, se realizó una homologación de SSEE como se presenta en la Tabla 5.11, con la finalidad de verificar los cambios en cuanto a la percepción de los servicios y cuáles se verían afectados por el desarrollo del proyecto.

Tabla 5.11 Homologación de SSEE EIA 2019 vs EIA MLA 2024

Categoría	SSEE (EIA, 2019)	SSEE MLA Mutatá	Descripción
Aprovisionamiento	Agricultura	Agricultura	Homólogo
	Ganadería	Ganadería	Homólogo

Categoría	SSEE (EIA, 2019)	SSEE MLA Mutatá	Descripción
	Pesca	Pesca y/o acuicultura	Homólogo
	Alimentos de recolección	Productos forestales no maderables	Homólogo
	Materias primas para construcción de vivienda	-	No fue identificado por la comunidad
	Agua	Agua	Homólogo
	-	Biomasa (leña)	No fue identificado por la comunidad en 2019
	Madera	Madera	Homólogo
	Fibras y resinas	-	No fue identificado por la comunidad
	Extractos naturales de uso medicinal	Plantas medicinales	Homólogo
Regulación y soporte	Control de inundaciones	-	No fue identificado por la comunidad
	Control de deslizamientos	-	No está dentro de los términos de referencia MADS (2015), ni en la Metodología MADS-ANLA (2018)
	Calidad de agua	-	No fue identificado por la comunidad
	Calidad de aire	Calidad del aire	Homólogo
	Control de erosión	Control erosión	Homólogo
	Regulación clima	Regulación clima	Homólogo
	Procesamiento de desechos y materia orgánica	-	No fue identificado por la comunidad
	Mantenimiento biodiversidad	-	No fue identificado por la comunidad
	Control biológico	Control biológico	Homólogo
	Disponibilidad de nutrientes	-	No fue identificado por la comunidad
	Meteorización y formación de suelos		No fue identificado por la comunidad
	Fotosíntesis		No fue identificado por la comunidad
	Producción primaria de biomasa		No fue identificado por la comunidad
	Renovación natural de la calidad de agua		No fue identificado por la comunidad
Culturales	Belleza escénica	-	No fue identificado por la comunidad
	Recreación y turismo	Recreación y turismo	Homólogo

Categoría	SSEE (EIA, 2019)	SSEE MLA Mutatá	Descripción
	Importancia espiritual	Espirituales y religiosos	Homólogo
	Educativo	-	No fue identificado por la comunidad
	Importancia religiosa	Espirituales y religiosos	Homólogo

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

Con base en los resultados de la Tabla 5.11, se ratifica lo analizado en el numeral 5.4.3.4.4, confirmando que durante el desarrollo del presente EIA se presenta una disminución en cuanto a la cantidad de servicios identificados por la comunidad de la UMA.

En la Tabla 5.12 se presenta la matriz que relaciona el nivel de dependencia del proyecto a los servicios ecosistémicos de la UMA, teniendo en cuenta la demanda, aprovechamiento y/o afectación de recursos estimada para el desarrollo de este.

Tabla 5.12 Dependencia del proyecto hacia los servicios ecosistémicos en la UMA

No.	Categoría SSEE	Servicio ecosistémico	Dependencia del proyecto (Alto, Medio, Bajo)
1	Aprovisionamiento	Agua	N/A
2		Madera	Baja
3		Biomasa (leña)	N/A
4		Productos forestales no maderables	N/A
5		Pesca y/o acuicultura	N/A
6		Plantas medicinales	N/A
7		Ganadería	N/A
8		Agricultura	N/A
9	Regulación y Soporte	Control erosión	Baja
10		Calidad del aire	Baja
11		Regulación del clima	N/A
12		Control biológico	Baja
13		Almacenamiento y captura de carbono (bosques)	Baja
14	Culturales	Recreación y turismo	N/A
15		Espirituales y religiosos	N/A

Fuente: Alternativa Ambiental, 2025.

5.4.3.8 Evaluación de la dinámica de los servicios ecosistémicos

La evaluación de la dinámica de los servicios ecosistémicos es fundamental, para entender cómo dichos servicios evolucionarán a lo largo del tiempo bajo las condiciones del entorno, sin la presencia del proyecto. Por tanto, es esencial prever cómo cada categoría de tendencia influirá en la provisión y calidad de estos servicios. La tendencia de los servicios ecosistémicos se analizó teniendo en cuenta la proyección de su comportamiento en el tiempo, la cual fue considerada a partir de los resultados de la caracterización y la participación de las comunidades en los talleres, y encuestas. De esta manera se definen tres (3) categorías de tendencia, mediante las cuales se

evaluará el comportamiento que estas pueden tener frente al desarrollo de las actividades en el escenario sin proyecto. (Ver Tabla 5.13)

Tabla 5.13. Categorización de tendencia de los Servicios Ecosistémicos

Tendencia		Descripción
Creciente (C)	0 - 1	La proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico es ascendente.
Estable (E)	1,1 - 2	La proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico se mantiene en la magnitud registrada actualmente.
Decreciente (D)	2,1 - 3	la proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico es descendente.

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S, 2025.

De acuerdo con lo anterior, en la Tabla 5.14 se presenta la tendencia de los servicios ecosistémicos ante las actividades identificadas en el escenario sin proyecto.

Tabla 5.14. Tendencia de los servicios ecosistémicos para el escenario sin proyecto

Servicio ecosistémico/Actividad		Ganadería extensiva	Agricultura	Silvicultura	Movilidad y transporte	Crecimiento urbano
Aprovisionamiento	Agua	E	E	E	E	D
	Madera	E	E	C	E	D
	Biomasa (leña)	E	E	E	E	E
	Productos forestales no maderables	E	E	E	E	E
	Pesca y/o acuicultura	E	E	E	E	E
	Plantas medicinales	E	E	E	E	C
	Ganadería	E	E	E	E	D
	Agricultura	E	C	E	E	E
Regulación y Soporte	Control erosión	E	E	C	D	D
	Calidad del aire	E	E	E	D	D
	Control biológico	E	E	E	D	D
	Regulación del clima	E	E	E	E	E
	Almacenamiento y captura de carbono	E	E	C	D	D
Culturales	Recreación y turismo	E	E	E	E	E
	Espirituales y religiosos	E	E	E	E	E

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

De acuerdo con lo anterior, se pudo determinar que, el comportamiento de los servicios ecosistémicos se presenta de forma diferente ante el desarrollo de cada actividad. Por tanto, a continuación, se muestra el análisis de tendencias para cada actividad:

- **Ganadería extensiva:** La actividad presenta una tendencia estable respecto a todos los servicios ecosistémicos, teniendo en cuenta que aun si existen grandes extensiones de pastos, la ganadería no es representativa en la UMA dada su escasez.
- **Agricultura:** Al igual que la anterior, esta es una actividad que tiene una tendencia mayormente estable respecto a la mayoría de los servicios ecosistémicos, presentándose un crecimiento leve respecto al servicio homólogo, debido al establecimiento de pequeñas áreas de cultivo en la UMA.
- **Silvicultura:** Aunque a una escala pequeña, esta actividad presenta en su mayoría un comportamiento estable, con una tendencia hacia el crecimiento respecto a los servicios Madera, Control de erosión y Almacenamiento y Captura de Carbono, toda vez que en la actualidad no se encuentra en aprovechamiento y por ser relativamente nueva en la zona.
- **Movilidad y transporte:** Debido al tipo de vías existentes en la UMA, esta actividad repercute principalmente en la Calidad del aire, Control de erosión, Control biológico y Almacenamiento y Captura de Carbono debido a los gases de efecto invernadero emitidos por los vehículos que transitan por dichas vías. En general, la mayoría de los servicios ecosistémicos identificados permanecen estables.
- **Crecimiento urbanístico:** En esta actividad la tendencia de aproximadamente la mitad de los servicios ecosistémicos se encuentra en estado decreciente, ya que la demanda de recursos para la construcción y calidad de vida de los pobladores aumenta proporcionalmente a la expansión progresiva del área urbanizada. Se presenta una proyección creciente en Plantas medicinales, entendiéndose que culturalmente en la mayoría de los hogares se siembran este tipo de plantas para el tratamiento de enfermedades y/o síntomas comunes.

Una vez realizada la recopilación de información de la tendencia de los servicios ecosistémicos en la UMA para el escenario sin proyecto, se procedió a desarrollar una ponderación con el fin de obtener la tendencia promedio de los servicios ecosistémicos para el área de análisis. En este sentido, en la Tabla 5.15 se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 5.15. Tendencia promedio de los servicios ecosistémicos

Categoría de SSEE	Servicio ecosistémico	Tendencia
Aprovisionamiento	Agua	Decreciente
	Madera	Estable
	Biomasa (leña)	Estable
	Productos forestales no maderables	Estable
	Pesca y/o acuicultura	Estable
	Plantas medicinales	Estable
	Ganadería	Decreciente
	Agricultura	Estable
Regulación y Soporte	Control erosión	Decreciente
	Calidad del aire	Decreciente
	Control biológico	Decreciente
	Regulación del clima	Estable

Categoría de SSEE	Servicio ecosistémico	Tendencia
	Almacenamiento y captura de carbono	Decreciente
Culturales	Recreación y turismo	Estable
	Espirituales y religiosos	Estable

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

5.4.3.9 Grado de impacto del proyecto sobre los servicios ecosistémicos

La identificación de los impactos y la valoración cualitativa sobre los servicios ecosistémicos se determina acorde con los resultados de Evaluación ambiental con proyecto del capítulo 8 del presente EIA, a partir de la cual se seleccionan los impactos significativos para hacer el respectivo análisis relacionado con los servicios ecosistémicos.

Posteriormente, se establece una relación entre los servicios ecosistémicos y los componentes de cada medio analizado en la evaluación de impactos, relacionando al tiempo los impactos que interaccionan con los servicios y el ámbito de manifestación (este permite determinar si se presenta dentro o fuera de la unidad de análisis), teniendo en cuenta que los impactos se miden en función del grado de afectación que tendrían las actividades del proyecto sobre los componentes de cada medio, estableciendo una jerarquía con la que se les clasifica como irrelevantes, moderados, severos o críticos. Según la calificación de dichos impactos y el número de ellos que interaccionen con cada servicio ecosistémico, teniendo en cuenta también el estado y ubicación del servicio, se definió el grado de impacto del proyecto, de ahí que, las interacciones con impactos Irrelevantes y estado de SSEE Conservado generan un grado de impacto Bajo sobre el servicio ecosistémico, los Moderados y estado de SSEE Medianamente conservado un grado de impacto medio y los severos o críticos, más y estado de SSEE Altamente intervenido, generarían un grado de impacto alto. (Ver Tabla 5.16).

Tabla 5.16 Grado del impacto sobre los servicios ecosistémicos

Grado del impacto		Estado del SSEE		Jerarquía del impacto
Categoría del impacto	Valor	Categoría	Valor	
Bajo	1	Altamente intervenido	3	Irrelevante
Medio	2	Medianamente conservado	2	Moderado
Alto	3	Conservado	1	Severo o crítico

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

De acuerdo con lo anterior, en la Tabla 5.17, se asocia cada servicio ecosistémico con los impactos ambientales significativos que pueden influir negativamente en su estado, y se les asigna su respectiva jerarquía según la evaluación de impactos realizada en el capítulo 8 del presente estudio. Finalmente, la columna nivel de impacto del proyecto, se diligencia poniendo en ella alguna de las siguientes categorías (ninguno, alto, medio, bajo), según la mayor jerarquía encontrada entre los impactos que fueron asociados a cada servicio ecosistémico identificado, mostrando así el escenario más crítico.

Tabla 5.17 Impactos del proyecto relacionados con los servicios ecosistémicos del área de la unidad de análisis

Tipo de SSEE	SSEE	Impacto asociado al servicio ecosistémico			Estado del SSEE	Nivel de impacto del proyecto
		Impacto ambiental	Jerarquía	Ámbito de manifestación		
Aprovisionamiento	Agua	N/A	N/A	N/A		Ninguno
	Madera	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	Moderado	Área de intervención del proyecto para construcción de la vía	Conservado	Medio
	Biomasa (leña)	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	Moderado	Área de intervención del proyecto para construcción de la vía		Medio
	Productos forestales maderables	N/A	N/A	N/A		Ninguno
	Pesca acuicultura	N/A	N/A	N/A		Ninguno
	Plantas medicinales	N/A	N/A	N/A	Conservado	Ninguno
	Ganadería	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres Alteración a la calidad del suelo Alteración en el uso socioeconómico del suelo	Moderado	Área de intervención del proyecto para construcción de la vía	Conservado	Medio
	Agricultura	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres Alteración a la calidad del suelo Alteración en el uso socioeconómico del suelo	N/A	N/A		Ninguno
Regulación y soporte	Control erosión	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres Alteración a la calidad del suelo	Moderado	Área de intervención del proyecto para construcción de la vía	Conservado	Medio

Tipo de SSEE	SSEE	Impacto asociado al servicio ecosistémico			Estado del SSEE	Nivel de impacto del proyecto
		Impacto ambiental	Jerarquía	Ámbito de manifestación		
	Calidad del aire	Modificación de la concentración de material particulado.	Moderado	Área de intervención del proyecto para construcción de la vía	Conservado	Medio
		Modificación de la concentración de gases en el aire.				
	Regulación del clima	Alteración a comunidades de flora	N/A	N/A		Ninguno
		Alteración en el patrón de drenaje				
	Control biológico	Alteración a comunidades de fauna terrestre	Moderado	Área de intervención del proyecto para construcción de la vía		Medio
Almacenamiento y captura de carbono	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres	Moderado	Área de intervención del proyecto para construcción de la vía	Conservado	Medio	
Cultural	Recreación y turismo	N/A	N/A	N/A	Conservado	Ninguno
	Espirituales y religiosos	Alteración en la percepción visual del paisaje	Moderado	No se genera alteración dentro del área de intervención del proyecto ni de la UMA	Medianamente conservado	Ninguno

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

De acuerdo con los resultados indicados en la Tabla 5.17, la mayoría de los impactos asociados a los servicios ecosistémicos se clasifican en el nivel "Medio", esto debido a las interacciones que se generarían entre las actividades de desarrollo de las obras para la construcción de la vía, y los ecosistemas que proveen servicios dentro del área de la unidad de análisis.

Aunque el proyecto genere un nivel de impacto "Medio" para la mayoría de los servicios ecosistémicos identificados, no significa que para su desarrollo se requiera del aprovechamiento de estos como un beneficio directo, la interacción se debe a que por ejemplo, para la construcción de la vía se debe realizar aprovechamiento forestal de árboles aislados, los cuales se localizan en áreas de pastos limpios y/o enmalezados, lo que genera una disminución de la oferta de Madera, Biomasa y áreas de pastoreo para Ganadería debido al área que estaría ocupando la nueva infraestructura.

Para algunos de los SSEE identificados no se estableció ningún tipo de interacción con impactos debido a que, de acuerdo con el análisis desarrollado, no se requiere de la intervención por parte del proyecto de las áreas donde estos son aprovechados, por lo tanto, el nivel de impacto se estableció como "Ninguno". En este orden, se prevé que ocho (8) de los 15 servicios no serían afectados.

Se identificó un total de siete (7) impactos, de los cuales el de mayor frecuencia corresponde a "Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres" relacionado con cuatro (4) servicios ecosistémicos, seguido por "Alteración a la calidad del suelo", asociado a tres (3) servicios, en el caso del impacto "Alteración en el uso socioeconómico del suelo", solo se presentan dos (2) interacciones con servicios y para el resto se registra una sola interacción.

5.4.3.10 Conclusiones

En total se encontraron 15 Servicios Ecosistémicos identificados por la comunidad durante el desarrollo de los talleres y encuestas, de los cuales ocho (8) corresponden a Aprovechamiento, cinco (5) a Regulación y soporte y dos (2) a la clase Culturales.

Entre las interacciones de la comunidad con los SSEE, se identificó que se sienten beneficiados por 15 servicios, de los cuales los más representativos corresponden a: Control erosión, Calidad del aire, Biomasa, Plantas medicinales y Captura de carbono.

Algunos servicios como la Ganadería y Madera se presentan en pequeñas proporciones al interior de la UMA, sin embargo, no se percibe un aprovechamiento estable o que generen algún beneficio económico para la población, especialmente el servicio de Agricultura, el cual, si bien fue identificado por la comunidad, no se evidenció durante las visitas y recorridos de campo realizadas, lo que indica que quien lo identificó hacía referencia a un sector por fuera de la unidad de análisis.

La mayoría de los servicios identificados presenta un estado de conservación alto, debido al poco uso reportado por la población de la Unidad de Análisis. Estos a su vez, debido a factores como el crecimiento poblacional y la proyección de la expansión urbana del municipio, así como el aumento de la infraestructura de servicios, presentan una tendencia "Decreciente".

Por otra parte, la dependencia de la comunidad hacia los servicios se determinó entre "Baja" y "Media", principalmente por la percepción que tienen los habitantes sobre estos. Aproximadamente la mitad de quienes participaron en la identificación de servicios afirmó que no se ven beneficiados por los servicios identificados.

En la Tabla 5.18 se presenta la recopilación final de la información sobre SSEE obtenida en el área de la UMA.

Tabla 5.18 Caracterización de los SSEE del área de la unidad de análisis

Categoría de servicio ecosistémico	Servicio ecosistémico	Estado actual del SSEE (indicador cuantitativo)	Tendencia futura del SSEE (indicador cuantitativo)	Tipo y cantidad de usuarios del SSEE (número de personas)	Impacto del proyecto sobre el SSEE (valoración de impacto)	Dependencia de las comunidades al SSEE (Alta, Media, Baja)	Dependencia del proyecto al SSEE (Alta, Media, Baja)
Aprovisionamiento	Agua	N/A	Decreciente	101	Ninguno	Media	N/A
	Madera	Alta	Estable	4	Medio	Baja	Baja
	Biomasa (leña)	N/A	Estable	18	Medio	Media	N/A
	Productos forestales no maderables	N/A	Estable	1	Ninguno	Baja	N/A
	Pesca y/o acuicultura	N/A	Estable	1	Ninguno	Baja	N/A
	Plantas medicinales	Alta	Estable	14	Ninguno	Media	N/A
	Ganadería	Alta	Decreciente	3	Medio	Baja	N/A
	Agricultura	N/A	Estable	1	Ninguno	Baja	N/A
Regulación y soporte	Control erosión	Alta	Decreciente	15	Medio	Alta	Baja
	Calidad del aire	Alta	Decreciente	44	Medio	Alta	Baja
	Regulación del clima	Media	Decreciente	10	Ninguno	Media	N/A
	Control biológico	N/A	Estable	8	Medio	Media	Baja
	Captura de carbono	Alta	Decreciente	15	Medio	Alta	Baja
Culturales	Recreación y turismo	Alta	Estable	25	Ninguno	Media	N/A
	Espirituales y religiosos	Media	Estable	9	Ninguno	Media	N/A

Fuente: Alternativa Ambiental S.A.S., 2025.

BIBLIOGRAFÍA

- Anastasopoulou et al. (2007). *Identifying and assessing socio-economic and environmental drivers that affect ecosystems and their services. The RUBICODE Project. Rationalising Biodiversity Conservation in Dynamic Ecosystems.*
- Balvanera, P. (2012). *Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. Ecosistemas, 21(1-2).*
- Carpenter, S. et al. (2009). *Science for managing ecosystem services: Beyond the Millenium Ecosystem Assessment.* Washington D. C.: Proceedings of the National Academy of Sciences.
- Departamento Nacional de Planeación. (n.d.). *Áreas protegidas en Planes de Desarrollo Municipales y Departamentales.* Retrieved from https://old.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2015/07/KPT_Lineamientos-Areas-Protegidas-en-PD.pdf
- Hassan, R., Scholes, R., Ash, N., Thonell, J., & Matete, M. (2005). *MEA (Millennium Ecosystem Assessment). Ecosystems and human wellbeing: synthesis.* Washington, D.C.: Island Press.
- Humphreys, M. (2005). *Natural resources, conflict, and conflict resolution:Uncovering the mechanisms. Journal of Conflict Resolution.*
- IAEA, I. A. (2023). *Improving soil fertility.* Retrieved from <https://www.iaea.org/topics/improving-soil-fertility>
- Janssen W, Goldsworthy P. (1996). *Interdisciplinary Research for Natural Resource Management: Conceptual and Practical Implications. Agricultural Systems.*
- MADS;ANLA. (2015). *Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en Proyectos de Construcción de Carreteras y/o Túneles.* Bogotá D.C.
- MADS;ANLA. (2018). *Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales.* Bogotá D.C.
- Millennium Ecosystem Assessment. (n.d.). *Current State & Trends Assessment.* Retrieved from <https://millenniumassessment.org/en/Condition.html>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021, Junio 24). *ABECÉ Decreto 690 del 24 de junio de 2021.* Retrieved from <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Abece-decreto-690-minambiente.pdf>
- WSP. (2019). *ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PAIPA II - PSR 4.* Bogotá D.C.