



Proyecto Jemeiwaa Ka'l

MODIFICACIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL PROYECTO LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 500 kV CASA ELÉCTRICA – COLECTORA I

CAPÍTULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.5. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



TABLA DE CONTENIDO

5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	2
5.5. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	2
5.5.1. Definición de las unidades de análisis	2
5.5.2. Identificación y clasificación de los servicios ecosistémicos.....	3
5.5.3. Descripción y evaluación de los servicios ecosistémicos.....	4
5.5.3.1. Servicios de aprovisionamiento	6
5.5.3.2. Servicios de soporte	7
5.5.3.3. Servicios culturales	10
5.5.4. Análisis de los servicios ecosistémicos.....	10
5.5.5. Conclusiones respecto al estado y la importancia de los servicios ecosistémicos	13
CONTROL DE CAMBIOS	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5-1. Tipos de ecosistemas para la valoración de servicios Estudio de Impacto Ambiental	2
Tabla 5-2. Tipos de ecosistemas para la valoración de servicios Modificación de licencia ambiental.....	3
Tabla 5-3. Identificación de los servicios ecosistémicos en el área de influencia	3
Tabla 5-4. Resultados de la valoración de los servicios ecosistémicos	5
Tabla 5-5. Descripción del servicio ecosistémico aprovisionamiento de agua.....	6
Tabla 5-6. Descripción del servicio ecosistémico madera-leña.....	7
Tabla 5-7. Descripción del servicio ecosistémico almacenamiento y fijación de carbono	8
Tabla 5-8. Descripción del servicio ecosistémico mantenimiento de la biodiversidad	8
Tabla 5-9. Descripción del servicio ecosistémico mantenimiento de la conectividad ecológica	9
Tabla 5-10. Descripción del servicio ecosistémico recreación y turismo	10
Tabla 5-11. Indicadores del estado actual de los SSEE	11
Tabla 5-12. Impacto del proyecto sobre el SSEE	12

5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.5. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Teniendo en cuenta el objeto de la presente modificación de licencia ambiental, la información presentada inicialmente mediante radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023, acogida mediante la Resolución 3158 del 29 de diciembre de 2023, Resolución 000661 del 15 de abril de 2024 y aclarada por la Resolución 00175 del 10 de febrero de 2025, no presenta ninguna modificación en cuanto a los servicios ecosistémicos, teniendo en cuenta que no se presentó ningún tipo de ajuste en el área de influencia planteada inicialmente y acogida por la ANLA mediante los actos administrativos mencionados anteriormente.

Es importante mencionar que la información relacionada con servicios ecosistémicos es integran los beneficios tangibles e intangibles que se derivan de la naturaleza para provecho del ser humano y bajo algunas metodologías pueden ser valorados económicamente, con el fin de equipararlos de alguna manera con las actividades económicas que implican cambios en el uso del suelo y de esta manera contar con argumentos adicionales para su conservación y manejo. Independiente del enfoque con el que se realice la evaluación de los servicios ecosistémicos, esto permite una mejor interpretación de sus beneficios, así como la identificación de los cambios que inciden en el bienestar humano (Contanza *et al.*, 1997).

La valoración presentada en el Estudio de Impacto Ambiental tuvo en cuenta aspectos que permitieron identificar los beneficios obtenidos por el hombre a partir de las distintas funciones ambientales brindadas por los ecosistemas, las cuales a su vez se agrupan en un servicio ecosistémico específico sea de aprovisionamiento, regulación, soporte o cultural, y se califican de irrelevante a muy importante, dependiendo del tipo de ecosistema evaluado (Castañeda, 2014).

5.5.1. DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE ANÁLISIS

En el Estudio de Impacto Ambiental, la unidad mínima de análisis para la evaluación de los servicios ecosistémicos fueron las coberturas de la tierra que surgen de la interpretación utilizando la Metodología CORINE Land Cover, a escala 1:10.000 en el área de influencia del proyecto. Se tomaron como referencia solo aquellas coberturas que proveen servicios y que se clasifican como ecosistemas transformados, ecosistemas naturales terrestres y ecosistemas naturales acuáticos continentales, como se presenta en la Tabla 5-1.

Tabla 5-1. Tipos de ecosistemas para la valoración de servicios Estudio de Impacto Ambiental

Ecosistemas		Área	Porcentaje
Tipo I-Ecosistemas transformados	Otros cultivos transitorios	113,91	1,89%
	Tierras desnudas y degradadas	218,27	3,62%
	Parques cementerios	30,4	0,50%
Tipo II- Ecosistemas naturales terrestres	Arbustal denso	4.065,77	67,44%
	Arbustal abierto	930,47	15,43%
Tipo III Ecosistemas naturales acuáticos continentales	Zonas pantanosas	0,36	0,01%
	Ríos	24,29	0,40%
	Cuerpos de agua artificiales	110,97	1,84%

Nota: El porcentaje hace referencia a la representatividad en función al área de influencia total del proyecto y no sobre los ecosistemas evaluados

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023.

Para la presente modificación de licencia ambiental, se actualizaron las coberturas de la tierra en las áreas de intervención por viabilizar, encontrándose la información presentada en la Tabla 5-2.

Tabla 5-2. Tipos de ecosistemas para la valoración de servicios Modificación de licencia ambiental

Ecosistemas		Área	Porcentaje
Tipo I-Ecosistemas transformados	Otros cultivos transitorios	0,19	0,02%
	Tierras desnudas y degradadas	6,41	0,71%
	Parques cementerios	0	0%
Tipo II- Ecosistemas naturales terrestres	Arbustal denso	798,04	88,18%
	Arbustal abierto	79,82	8,82%
Tipo III Ecosistemas naturales acuáticos continentales	Zonas pantanosas	0	0%
	Ríos	0,65	0,07%
	Cuerpos de agua artificiales	2,07	0,23%

Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S., 2025

5.5.2. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Se realizó a partir de evaluación de los beneficios obtenidos por el hombre a partir de las distintas funciones ambientales, entendiéndose estas como los brindadas por los ecosistemas; por ejemplo, almacenamiento y fijación de carbono, mantenimiento de la biodiversidad dependiendo su característica se clasifican en cuatro tipos:

- **Servicios de regulación:** Son los beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos, específicamente para el área del proyecto se identificaron el control biológico y la polinización.
- **Servicios de aprovisionamiento:** Son los bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas. Los identificados en el proyecto son agua, alimento por agricultura, alimento por ganadería, madera – leña, carne (cacería) y pesca.
- **Servicios de soporte:** Son aquellos necesarios para la producción de todos los otros servicios de los ecosistemas. Se diferencian de aprovisionamiento, regulación y servicios culturales en que sus efectos en las personas son indirectos y se producen durante un tiempo muy largo, mientras que los cambios en las otras categorías tienen impactos relativamente directos y de corto plazo en las personas. Se identificaron almacenamiento y fijación de carbono, mantenimiento de la biodiversidad y mantenimiento de la conectividad ecológica.
- **Servicios culturales:** Son los beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, belleza escénica, inspiración artística e intelectual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas. Se identificaron para el área del proyecto recreación y turismo, servicios espirituales y religiosos y plantas medicinales.

A continuación, se presentan los tipos de servicios, las funciones ambientales y el servicio *per se*, que está definido por el beneficio o la generación al bienestar humano. (ver Tabla 5-3).

Tabla 5-3. Identificación de los servicios ecosistémicos en el área de influencia

Tipo de servicio ecosistémico	Funciones ambientales de los ecosistemas	Bienestar humano
Regulación	Ecosistemas para el equilibrio ecológico	Control biológico
		Polinización
Aprovisionamiento	Ecosistemas de satisfacen las necesidades (sustento básico)	Agua
		Alimento por agricultura
		Alimento por ganadería
		Madera - leña
		Came (cacería)
		Pesca
Soporte	Ecosistemas para el equilibrio ecológico	Almacenamiento y fijación de carbono

Tipo de servicio ecosistémico	Funciones ambientales de los ecosistemas	Bienestar humano
Culturales	Ecosistemas de abarcan beneficios recreativos y estéticos	Mantenimiento de la biodiversidad
		Mantenimiento de la conectividad ecológica
		Recreación y turismo
		Espirituales y religiosos
		Plantas medicinales

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023.

5.5.3. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Para el presente documento de solicitud de modificación de licencia ambiental, se tuvo en cuenta la información de los servicios ecosistémicos relacionados con la actualización de las coberturas de la Tierra en el área de intervención por viabilizar, los cuales corresponden a la totalidad de los servicios ecosistémicos evaluados en el Estudio de Impacto Ambiental.

Los resultados de la valoración se presentan en la Tabla 5-4, donde se observa el resultado de la calificación de los ecosistemas para cada uno de los servicios, adicionalmente en la columna final de la derecha se presenta el resultado de la importancia total para cada servicio y en la fila final se muestra la valoración de la importancia, totalizando cada ecosistema.

La valoración se realiza para el escenario actual a partir de la información recopilada en la caracterización de línea base y la encuesta realizada a las comunidades (Anexo 5.5.1 presentado en el radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023), evaluando 6 criterios. El primero de ellos es la dimensión en el que se identifica el medio al cual se asocia el servicio diferenciando entre tres opciones, la económica, la social y la ambiental. Los cinco criterios restantes (cobertura, oferta, permanencia, periodicidad y nivel de satisfacción) son calificados con un puntaje de 1, 5 y 10, como se presenta en la matriz de calificación de servicios ecosistémicos Anexo 5.5.1 (presentado en el radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023).

Tabla 5-4. Resultados de la valoración de los servicios ecosistémicos

Servicio-beneficio	Otros cultivos transitorios	Tierras desnudas y degradadas	Parque cementerio	Arbustal denso	Arbustal abierto	Zonas pantanosas	Ríos (50 m)	Cuerpos de agua artificiales	Importancia del servicio
Agua				21	21		13	13	68
Alimento por agricultura	9								9
Alimento por ganadería	9			9	9			9	36
Almacenamiento y fijación de carbono				31	31				62
Carne (cacería)	9			17	17		13	13	69
Control biológico				21	21				42
Espirituales y religiosos		36	36	36	36				144
Madera - leña				17	17				34
Mantenimiento de la biodiversidad				31	31	31	31	31	155
Mantenimiento de la conectividad ecológica				31	31				62
Pesca								13	13
Plantas medicinales	9			31	31				71
Polinización	9			21	21				51
Recreación y turismo		8		9	9		9	9	44
Importancia del ecosistema	45	44	36	275	275	31	66	88	
Escala de importancia									
Irrelevante	Moderada		Importante				Muy importante		
1 - 14,99	15 - 29,99		30 - 49,99				> 50		

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023.

A continuación, se presenta un resumen de los servicios ecosistémicos más significativos para el objeto de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental. La descripción de la totalidad de los servicios ecosistémicos evaluados en el Estudio de Impacto Ambiental se presenta en el radicado 20236200679442 del 29 de septiembre de 2023.

5.5.3.1. Servicios de aprovisionamiento

Son los bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas, es decir que satisfacen las necesidades básicas. En la Tabla 5-5 se describen los servicios de aprovisionamiento evaluados. En la Tabla 5-5 y la Tabla 5-6 se presenta la evaluación de los servicios de aprovisionamiento.

Tabla 5-5. Descripción del servicio ecosistémico aprovisionamiento de agua

Tipo de servicio ecosistémico: Aprovisionamiento		Servicio-beneficio: Agua	
La oferta de este servicio dentro del área de influencia asociada a los ecosistemas naturales es limitada, porque su permanencia es baja, debido a que los cuerpos de agua lóticos pasan por largos periodos de sequía y por lo tanto no existe suministro de agua para la población. Sin embargo, aunque las áreas de arbustales no proveen el servicio <i>per se</i>, sí tiene un efecto sobre el ciclo del agua, que en últimas está relacionado con la oferta del recurso en la zona. Los arroyos y cuerpos de agua artificiales (jagüeyes) son los prestadores del servicio y el beneficio está relacionado con la oferta hídrica para abreviar el ganado de la zona y no para el consumo humano. En el área de influencia se identificaron 150 jagüeyes y 105 arroyos; sin embargo, la caracterización se realizó en aquellos en los que fue reportado por parte de la comunidad un uso. Esto a su vez, permitió evidenciar la extrema sequía que algunos jagüeyes se encontraron secos en la visita y en casi la totalidad de los arroyos no fue posible la toma de muestras debido a que no tenían agua. Este servicio fue calificado como muy importante, debido a que tiene incidencia en la subsistencia de animales domésticos y silvestres, pero el nivel de satisfacción es parcial y el aprovisionamiento de agua para el consumo humano depende de otras fuentes externas. 38 rancherías dentro del área de influencia reportan la existencia de un jagüey que los abastece y la información de usos y usuarios establece que: las cuencas con mayor vulnerabilidad son las cuencas Arroyo Waráralu, Kapata y Orochon las cuales se encuentran en el sector norte del área de influencia, las cuencas con vulnerabilidad alta son Maishiluchi, Caribe 1, Caribe 2 que se ubican en la parte central y sur del área de influencia, y la vulnerabilidad media se encuentra en la parte central abarcando una zona considerable dentro del área en las cuencas Ichikep, Potchochi, Kitiramahana, Pajala y Skurútpien. Se resalta que el sector norte del área de influencia es la zona más frágil a eventos de sequía prolongados.			
 Jagüey identificado dentro del área de influencia del proyecto			
Beneficio	Beneficiarios	Coberturas proveedora/ importancia	
Suministro humano, agua para ganado, fauna silvestre y recreación de la comunidad.	Habitantes del área de influencia	Arbustal denso	Moderada
		Arbustal abierto	Moderada
		Ríos (50 m)	Irrelevante
		Cuerpos de agua artificiales	Irrelevante

Tipo de servicio ecosistémico: Aprovechamiento		Servicio-beneficio: Agua	
Eventualmente si no existe opción, algunas comunidades reportan el uso de este recurso para preparación de alimentos		Importancia	Muy importante

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023.

Tabla 5-6. Descripción del servicio ecosistémico madera-leña

Tipo de servicio ecosistémico: Aprovechamiento		Servicio-beneficio: Madera-leña	
Este servicio se relaciona con el recurso que proveen los ecosistemas naturales como fuente de madera para construcción y leña como recurso dendroenergético. Los arbustales en el área están representados por pequeños fragmentos y la vegetación no es robusta, por lo que la oferta es escasa. Gran parte de la vegetación está representada por formaciones vegetales compuestas por cactáceas donde se destaca el Yotojoro (<i>Stenocereus griseus</i>) como un recurso de alta importancia para las comunidades del área, pues se utiliza en la construcción tradicional de viviendas y corrales. Al sumar la calificación de los dos ecosistemas con vegetación nativa se califica es servicio como importante.			
			
Yotojoro (<i>Stenocereus griseus</i>), listo para utilización en construcción			
Beneficio	Beneficiarios	Coberturas proveedora/ importancia	
Abastecimiento de materias primas para construcción y recurso dendroenergético	Habitantes del área de influencia	Arbustal denso	Moderada
		Arbustal abierto	Moderada
		Importancia	Importante

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023.

5.5.3.2. Servicios de soporte

Son aquellos necesarios para la producción de todos los otros servicios de los ecosistemas. Se diferencian de los servicios de aprovisionamiento, regulación y servicios culturales, en que sus efectos en las personas son indirectos o se producen durante un tiempo muy largo, mientras que los cambios en las otras categorías tienen impactos relativamente directos y de corto plazo. Estos servicios se relacionan en la Tabla 5-7 a la Tabla 5-9.

Tabla 5-7. Descripción del servicio ecosistémico almacenamiento y fijación de carbono

Tipo de servicio ecosistémico: Soporte		Servicio-beneficio: Almacenamiento y fijación de carbono	
Este servicio representa un beneficio directo sobre la regulación climática, cuya función principal consiste en nivelar el flujo de los gases efectos invernadero (GEI) presentes en la atmósfera, que causan el calentamiento global. El cambio climático, tiene consecuencias directas sobre el bienestar de la población. Este servicio depende de los ecosistemas naturales y al ser tan reducidos en el área, su oferta es baja. Sin embargo, al tener en cuenta la valoración de los tres ecosistemas naturales se califica como muy importante, debido a que su cobertura es regional y su permanencia, si subsisten los ecosistemas, será a largo plazo.			
 Cobertura de arbustal denso, vital para fijación de carbono			
Beneficio	Beneficiarios	Coberturas proveedora/ importancia	
Almacenamiento de gases de efecto invernadero, por medio de por medio de la retención de dióxido de carbono en tejidos vegetales	Habitantes del área de influencia	Arbustal denso	Importante
		Arbustal abierto	Importante
		Importancia	Muy importante

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023.

Tabla 5-8. Descripción del servicio ecosistémico mantenimiento de la biodiversidad

Tipo de servicio ecosistémico: Soporte	Servicio-beneficio: Mantenimiento de la biodiversidad
Este servicio depende de los ecosistemas naturales terrestres y acuáticos, ya que allí se concentran los recursos para el mantenimiento de la fauna y la flora. Las condiciones tan agrestes de la zona ponen en constante riesgo este servicio, pues las coberturas vegetales nativas son áreas relictuales y muy fragmentadas; esto, unido a otras presiones, hacen que el equilibrio ecosistémico sea difícil de mantener. Este servicio es vital para la generación de otros servicios de regulación y aprovisionamiento y fue calificado como muy importante.	
	
Ecosistema típico del área de influencia, soporte de la biodiversidad	

Tipo de servicio ecosistémico: Soporte		Servicio-beneficio: Mantenimiento de la biodiversidad	
Benefició	Beneficiarios	Coberturas proveedora/ importancia	
Conservación de diversidad genética	Habitantes del área de influencia	Arbustal denso	Importante
		Arbustal abierto	Importante
		Zonas pantanosas	Importante
		Ríos (50 m)	Importante
		Cuerpos de agua artificiales	Importante
		Importancia	Muy importante

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023.

Tabla 5-9. Descripción del servicio ecosistémico mantenimiento de la conectividad ecológica

Tipo de servicio ecosistémico: Soporte		Servicio-beneficio: Mantenimiento de la conectividad ecológica	
Este servicio depende de los ecosistemas naturales, sin embargo, debido a que el área está altamente fragmentada (3.857 fragmentos en ecosistemas naturales), la conectividad es reducida y para algunas especies de baja movilidad, este servicio es nulo. Este servicio está estrechamente relacionado con el mantenimiento de biodiversidad por lo tanto las deficiencias en uno afectan la permanencia y oferta del otro. Este servicio fue calificado como muy importante. El índice de tamaño efectivo de malla (MEFF) es un indicador de agregación, por lo que un mayor valor representa una mejor agregación. De acuerdo con los resultados el arbustal denso (16,71) tiene el mayor MEFF, le sigue con un menor valor el arbustal abierto (2,09). Bajo este contexto, los resultados evidencian que, aunque existe un tamaño considerable de área natural en el área del proyecto, esta no es continua pues existen al interior caminos y accesos que actúan como barrera para algunas especies de fauna y por tanto se generan muchos parches. El índice MEAN_proximity, evidencia que los parches de áreas naturales tienen una buena proximidad, sin embargo, como ya se había mencionado existen obstáculos para el movimiento de la fauna, particularmente la terrestre y las especies más sensibles.			
			
Evidencia del alto grado de fragmentación del área de influencia			
Beneficio	Beneficiarios	Coberturas proveedora/ importancia	
Oferta del paisaje que permite el movimiento organismo entre los parches y la localización de los recursos disponibles dentro del paisaje	Habitantes del área de influencia	Arbustal denso	Importante
		Arbustal abierto	Importante
		Importancia	Muy importante

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023.

5.5.3.3. Servicios culturales

Son los beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, belleza escénica, inspiración artística e intelectual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas. Estos servicios culturales se evalúan en la Tabla 5-10.

Tabla 5-10. Descripción del servicio ecosistémico recreación y turismo

Tipo de servicio ecosistémico: Culturales		Servicio-beneficio: Recreación y turismo	
Dentro del área de influencia se reporta la oferta que pueden brindar algunos ecosistemas en cuanto a actividades de recreación y turismo tanto para los habitantes de la zona como para usuarios que no son de la región (turistas). Los ecosistemas que están relacionados con este servicio son: tierras desnudas y degradadas, arbustal denso, arbustal abierto, ríos (50 m) y cuerpos de agua artificiales. En las encuestas (anexo 5.5.1 presentado en el radicado 20236200147422 del 25 de mayo de 2023) aplicadas, la comunidad afirmó que sitios con vegetación como arbustales eran de importancia para sus actividades de esparcimiento por su belleza escénica y porque les permite resguardarse del sol. Este servicio fue calificado como muy importante debido a que el turismo se identificó como una actividad trascendental a nivel social que puede generar ingresos económicos para los pobladores de la zona, por lo tanto, la permanencia de los ecosistemas garantiza no solo el disfrute de las comunidades que habitan la zona sino la permanencia del ingreso asociado al turismo.			
			
Áreas de arbustales en los que la comunidad realiza actividades de esparcimiento			
Beneficio	Beneficiarios	Coberturas proveedora/ importancia	
Disfrute y reconexión con la naturaleza tanto de visitantes como habitantes que además pueden percibir un beneficio económico	Habitantes del área de influencia	Tierras desnudas y degradadas	Irrelevante
		Arbustal denso	Irrelevante
		Arbustal abierto	Irrelevante
		Ríos (50 m)	Irrelevante
		Cuerpos de agua artificiales	Irrelevante
		Importancia	Muy importante

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023.

5.5.4. ANÁLISIS DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

A partir de la información recolectada se presenta el estado actual de los SSEE mostrando el indicador cuantitativo como se indica en la Tabla 5-11.

Tabla 5-11. Indicadores del estado actual de los SSEE

Categoría de servicio ecosistémico	Servicio ecosistémico	Estado actual de SSEE (indicador cuantitativo)
Regulación	Control biológico	Hectáreas de coberturas asociadas al mantenimiento de control biológico
	Polinización	Hectáreas de coberturas asociadas al mantenimiento de polinización
Aprovisionamiento	Agua	No. de comunidades en el área de influencia No. de jagüeyes
	Alimento por agricultura	Hectáreas asociadas a cultivos transitorios
	Alimento por ganadería	Hectáreas de coberturas asociadas al mantenimiento de la ganadería
	Madera - leña	Hectáreas asociadas a bosques y arbustales
	Came (cacería)	No especies o familias (aves) cazadas
	Pesca	No de especies de interés para pesca No. de jagüeyes
Soporte	Almacenamiento y fijación de carbono	Biomasa y carbono por cobertura Ton/ha
	Mantenimiento de la biodiversidad	No. especies silvestres reportadas
	Mantenimiento de la conectividad ecológica	Fragmentación y conectividad
Culturales	Recreación y turismo	Hectáreas de coberturas asociadas al mantenimiento de recreación y turismo
	Espirituales y religiosos	Hectáreas de coberturas asociadas al mantenimiento de servicios espirituales y religiosos
	Plantas medicinales	No. de especies empleadas

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023.

El **tipo y cantidad de usuarios del SSEE**, fue descrito en todos los casos como el número de comunidades que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto que son 51, debido a que las comunidades Wayúu tienen una gran movilidad en el territorio lo que dificulta conocer el número de personas en cada una de ellas. Por este motivo, se utilizó como unidad de análisis las comunidades, pues independientemente del número de personas las condiciones de los ecosistemas son las mismas en toda el área y no se observan diferencias en la oferta de los servicios en el área.

La **dependencia de las comunidades al SSEE** para el servicio espiritual y religioso ya que, aunque la subsistencia de la comunidad no depende directamente del servicio ecosistémico es muy importante la conexión que este permite con su cultura y cosmogonía. Para los servicios ecosistémicos de came (cacería), pesca y plantas medicinales se evidencia una dependencia baja pues la comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples opciones que han suplido el beneficio que estos deberían traer, y se ha remplazado ese recurso con fuentes externas debido a que la oferta no permite que estos suplan las necesidades. Para los restantes servicios ecosistémicos la dependencia es media pues la comunidad se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directamente del mismo.

Para la definición de las categorías de dependencia de las comunidades se tuvieron en cuenta las definiciones y metodología presentadas en el Capítulo 2 como se muestra a continuación:

- Dependencia alta: los medios de subsistencia de la comunidad dependen directamente del servicio ecosistémico.
- 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, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples opciones para el aprovechamiento del servicio ecosistémico.

La **dependencia del proyecto al SSEE** en todos los casos es baja, pues las actividades principales o secundarias del mismo no tienen relación directa del servicio ecosistémico, sin embargo, el proyecto tendrá efectos sobre los ecosistemas, pero estos serán mitigados, controlados o compensados a través de las medidas de manejo implementadas, buscando que las comunidades beneficiarias de los SSEE no se vean afectadas y no se produzca un detrimento de las condiciones actuales.

Para la definición de las categorías de dependencia del proyecto se tuvieron en cuenta las definiciones y metodología presentadas en el Capítulo 2 como se muestra a continuación:

- **Dependencia alta:** las actividades que hacen parte integral y central del proyecto requieren directamente del servicio ecosistémico.
- **Dependencia media:** algunas actividades secundarias asociadas al proyecto dependen directamente del servicio ecosistémico, pero podría ser reemplazado por un insumo alternativo.
- **Dependencia baja:** las actividades principales o secundarias del proyecto no tienen dependencia directa del servicio ecosistémico.

El análisis del **impacto del proyecto sobre el SSEE** se realizó a partir de la evaluación de impactos de este, concatenando la unidad mínima de análisis de SSEE, que es la cobertura, con los impactos identificados y calificados que afectarán directamente dichas coberturas y por ende podrían causar alteraciones al SSEE. Solo se tuvieron en cuenta las calificaciones de los impactos negativos que fueran moderados o severos y los impactos positivos que en este caso solo fueron calificados como considerables (ver Tabla 5-12).

Tabla 5-12. Impacto del proyecto sobre el SSEE

Servicio ecosistémico	Impacto	Evaluación del impacto
Agua, pesca, caza	Alteración de la calidad del recurso hídrico superficial	Impacto negativo moderado asociado a cimentación (construcción) y Desmonte y retiro de equipos mayores de la subestación (Desmantelamiento y abandono)
	Alteración de ecosistemas acuáticos	
Almacenamiento y fijación de carbono, alimento por ganadería, control biológico, polinización, madera y leña, mantenimiento de biodiversidad, mantenimiento de la conectividad ecológica, espirituales y religiosos, recreación y turismo, plantas medicinales.	Alteración de la cobertura vegetal	Impacto negativo moderado asociado a actividades en la etapa de gestión y preparación, construcción y operación y mantenimiento. Impacto positivo considerable asociado a reconfiguración de áreas intervenidas por el proyecto
	Alteración a las comunidades de flora	
Control biológico, polinización, mantenimiento de biodiversidad, mantenimiento de la conectividad ecológica, caza, espirituales y religiosos	Alteración a comunidades de fauna terrestre	Impacto negativo moderado asociado a actividades en la etapa de gestión y preparación, construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono. Impacto positivo considerable asociado a Desmonte de campamentos y cierre de accesos temporales (construcción) y otras actividades de la etapa de desmantelamiento y abandono.

Servicio ecosistémico	Impacto	Evaluación del impacto
	Afectación a las comunidades de aves locales y migratorias	Impacto negativo moderado asociado a actividades en la etapa construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono. Impacto severo asociado a Tendido y tensado del conductor y cables de guarda (construcción) y pruebas de energización y operación de la línea (operación y mantenimiento). Impacto positivo considerable asociado a actividades de la etapa de desmantelamiento y abandono.
Espirituales y religiosos, recreación y turismo	Afectación a características culturales de grupos étnicos	Impacto negativo moderado asociado a actividades en la etapa de gestión y preparación, construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono.
Espirituales y religiosos, recreación y turismo	Cambio en el uso social del suelo	Impacto negativo moderado asociado a actividades en la etapa de gestión y preparación, construcción,

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Línea de Conexión A 500 KV Casa Eléctrica - Colectora I y Subestación Casa Eléctrica, AES. 2023.

La **tendencia futura del SSEE**, fue calificada como decreciente en todos los casos, debido a que la proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico es descendente, dado que existen condiciones que ponen en riesgo la permanencia de las coberturas que proveen los servicios y esto se produce en gran medida por las características intrínsecas del tipo de ecosistemas del área, y se puede observar que fenómenos como la sequía son cada vez más críticos y dificultan la permanencia y calidad de los beneficios obtenidos.

Para la definición de las categorías de tendencia futura, se tuvieron en cuenta las definiciones y metodología presentadas en el Capítulo 2 como se muestra a continuación:

- **Tendencia creciente:** la proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico es ascendente
- **Tendencia estable:** la proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico se mantiene en la magnitud registrada actualmente.
- **Tendencia decreciente:** la proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico es descendente.

5.5.5. CONCLUSIONES RESPECTO AL ESTADO Y LA IMPORTANCIA DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

De los 14 servicios ecosistémicos identificados en el área de influencia del proyecto en el Estudio de Impacto Ambiental, ocho (8) fueron calificados como muy importantes, cuatro como importante y dos más como irrelevantes. Aunque los ecosistemas que los proveen han pasado por una larga historia de deterioro, los beneficios continúan a pesar de no ser constante la oferta, por lo que algunos de ellos, como el abastecimiento de agua, la madera y leña, o el alimento ya no son suficientes para el abastecimiento de la población y el aprovisionamiento depende de fuentes externas. Los ecosistemas naturales tienen la mayor relevancia en la oferta y mantenimiento de los servicios ecosistémicos, pero la fragmentación de estos es un factor de riesgo alto que amenaza la supervivencia de algunas especies y las funciones ambientales que se originan en ellos. Las comunidades reconocen la relación entre la existencia de los ecosistemas y el bienestar que estos les proveen en diferentes aspectos, sin embargo, son conscientes de la oferta muy reducida y de que este fenómeno está directamente relacionado con condiciones propias de su entorno. Sin embargo, no desconocen que con el pasar de los años existen fenómenos que por lo menos a nivel climático han agudizado eventos como la sequía que afecta considerablemente no solo la provisión de agua para consumo si no la subsistencia de los bosques y la fauna.

Los ecosistemas que ofrecen una mayor oferta de servicios son los de tipo natural (el arbustal denso y el arbustal abierto), generando servicios de aprovisionamiento, soporte, regulación y culturales, las calificaciones más altas de manera independiente por servicio se concentraron allí, y la totalización por tipo de ecosistema también. Se destaca la importancia que tienen los cultivos en la oferta de servicios de aprovisionamiento, así como los cuerpos de agua artificiales, ecosistemas que tienen un bajo porcentaje de cobertura en el área, pero que son vitales en la oferta de recursos alimenticios y aprovisionamiento de agua para la actividad ganadera en la región.

Teniendo en cuenta el objeto de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental, se puede establecer que los servicios ecosistémicos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental son aplicables a la presente solicitud, toda vez que la actualización de coberturas de la Tierra realizada en las áreas de intervención por viabilizar, no incluyó coberturas nuevas a las identificadas inicialmente y por lo tanto la oferta de servicios de tipo natural asociada a las coberturas identificadas, genera la misma importancia en los servicios de aprovisionamiento, soporte y culturales.

La construcción y puesta en operación del proyecto no depende de ninguna manera de los servicios ecosistémicos del área, por lo que la intervención de algunas coberturas para implantación de este, tienen unos efectos, pero no se prevé una incidencia en el estado actual de los servicios. Por el contrario, se espera que la implementación de las medidas de manejo que responden a los impactos identificados tengan incidencia positiva sobre los ecosistemas relacionado específicamente con las compensaciones e impactos del componente biótico, estos cambios a nivel regional tendrán efectos positivos sobre la oferta de servicios ecosistémicos.

CONTROL DE CAMBIOS

 CONTROL DE CAMBIOS			
VERSIÓN	FECHA	RESPONSABLE	RESUMEN DEL CAMBIO