

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO “PV LA UNIÓN” A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA

CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

ELABORADO POR



PRESENTADO POR



MONTERÍA - CÓRDOBA

DICIEMBRE DE 2022




	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

TABLA DE CONTENIDO

8.1	Evaluación ambiental sin proyecto	6
8.2	Evaluación ambiental con proyecto	6
8.3	evaluación ECONÓMICA AMBIENTAL	6
8.3.1	Identificación de impactos significativos	10
8.3.2	Nivel de Importancia o significancia en la jerarquización de impactos	11
8.3.3	Presencia de elementos ecológicos vulnerables	14
8.3.4	Cuantificación De Impactos Significativos Relevantes	14
8.3.5	Análisis De Internalización De Impactos	17
8.3.5.1	Impacto incremento en la concentración del material particulado y ruido	17
8.3.5.2	Impacto cambio en la morfología del terreno.	18
8.3.5.3	Impacto cambio en las características de estabilidad el terreno.....	19
8.3.5.4	Impacto cambio en la dinámica sedimentológica en los cuerpos de agua.....	20
8.3.5.5	Impacto generación de expectativas en la población.	21
Teniendo en cuenta que estas actividades cuentan con periodos específicos de desarrollo, las expectativas se generan de manera periódica y en la última etapa de cierre y abandono se disminuye la significancia ambiental pasando a impacto irrelevante, adicionalmente a través de los programas y acciones sociales se, esclarecen, concertan y definen conjuntamente con la comunidad las acciones reales de beneficios a la población.		
8.3.5.6	Impacto generación de conflictos entre la empresa y comunidad	22
8.3.5.7	Impacto Afectación a predios privados	23
8.3.5.8	Impacto incremento en el tráfico vehicular	23
8.3.5.9	Impacto cambio en las características físicas del suelo en los sitios localizados de las torres	24
8.3.5.10	Impacto de Generación de radio interferencias e inducciones eléctricas.....	25
8.3.5.11	Flujo De Costos Internalizados.....	26
8.3.6	Valoración de impactos No Internalizados.....	32
8.3.6.1	Valoración de los impactos: Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje, afectación a las poblaciones de fauna, desplazamiento de fauna y colisión de aves	33

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.3.6.2	Valoración del impacto: Cambio en el uso del suelo por el proyecto, disminución de las áreas destinadas a otras actividades y negociación y adquisición de servidumbre.	44
8.3.6.3	Valoración del impacto: Modificación del hábitat de fauna terrestre	50
8.3.6.4	Valoración de los impactos: Pérdida de la cobertura vegetal, y cambio en la estructura y composición florística.	60
8.3.6.5	Valoración del beneficio: Cambio en la dinámica de empleo	64
8.3.6.6	Valoración del beneficio: Cambio en la oferta de bienes de servicios locales y mejoramiento en el sistema de transmisión energético nacional.	69
8.3.7	Indicadores De Analisis Economico	78
8.3.7.1	Flujo Proyectado De Costos Y Beneficios	78
8.3.7.2	Valor Presente Neto (VPN)	80
8.3.7.3	Relacion Beneficio Costo (RBC).....	81
8.3.7.4	Análisis de sensibilidad.....	82
8.3.8	Resultados.....	84
	BIBLIOGRAFÍA.....	86

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Jerarquización de impactos o importancia ambiental.....	13
Tabla 2 Tipos de medidas	16
Tabla 3 Relación de impactos Internalizados	16
Tabla 4. Indicadores que internalizan el impacto "incremento en la concentración del material particulado y ruido"	18
Tabla 5. Indicadores que internalizan el impacto "Cambio en la morfología del terreno"	19
Tabla 6. Indicadores que internalizan el impacto "cambio en las características de estabilidad el terreno"	19
Tabla 7. Indicadores que internalizan el impacto "cambio en la dinámica sedimentológica en los cuerpos de agua"	20
Tabla 8. Indicadores que internalizan el impacto "generación de expectativas en la población"	21
Tabla 9. Indicadores que internalizan el impacto "generación de conflictos entre la empresa y comunidad"	22
Tabla 10. Indicadores que internalizan el impacto "Afectación a predios privados"	23
Tabla 11. Indicadores que internalizan el impacto "Incremento en el tráfico vehicular"	24
Tabla 12. Indicadores que internalizan el impacto "Cambio en las características físicas del suelo en los sitios localizados de las torres"	25
Tabla 13 Resultado del costo en el análisis de internalización en la evaluación ex ante	28
Tabla 14 Impactos sujetos de valoración económica	32
Tabla 15 Características ecosistémicas y socioeconómicas.....	37
Tabla 16 Estudios que comparten servicio ecosistémico	37
Tabla 17 Valores y metodologías empleadas de los estudios en revisión	38
Tabla 18 Evaluación de los valores a transferir	39
Tabla 19 Estudios seleccionados para la transferencia de beneficios.....	41
Tabla 20 Ajuste de valores del estudio: Valoración económica de los servicios ambientales de los bosques secos del Dagua	42
Tabla 21 Valor medio estimado para el servicio ecosistémico Cultural de belleza escénica y protección a la biodiversidad.	43
Tabla 22 Estimación del valor de los impactos "Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje, afectación a las poblaciones de fauna, desplazamiento de fauna y colisión de aves"	43
Tabla 23 Territorio a intervenir por el proyecto	45
Tabla 24 Estimación del valor económico para la ganadería.....	46
Tabla 25 Pérdida asociada al capital.....	47
Tabla 26. Costo de producción actividad ganadera en Córdoba.	47
Tabla 27. Pérdida asociada a la mano de obra	49
Tabla 28. Cálculo del promedio del sector inmobiliario.....	49
Tabla 29. Resultado costo de oportunidad.....	50
Tabla 30 Características ecosistémicas y socioeconómicas.....	53
Tabla 31 Estudios que comparten servicio ecosistémico.....	54
Tabla 32 Valores y metodologías de estudios en revisión	55
Tabla 33 Estudios seleccionados para la transferencia de beneficios.....	57
Tabla 34 Valor de los estudios seleccionados para la transferencia de beneficios.....	57




	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 35 Ajuste de valores del estudio "Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo", a precios de 2021.....	59
Tabla 36 Actualización de precios por IPC	59
Tabla 37 Estimación total de los impactos "Disminución del hábitat y fragmentación del hábitat"	60
Tabla 38 Volúmenes estimados en cobertura	61
Tabla 39 Valoración económica del servicio ecosistémico aprovisionamiento de madera	62
Tabla 40 Valoración de la regulación en la capacidad de captura de CO2	63
Tabla 41 Valoración económica total del impacto: pérdida de cobertura y cambio en la estructura y composición florística	64
Tabla 42 Mano de obra NO calificada del proyecto.....	65
Tabla 43 Estimación del pago salario por empleo formal	66
Tabla 44 Calculo del valor económico del beneficio por diferencial salarial	67
Tabla 45. Matriz A de coeficientes departamento de Córdoba.	70
Tabla 46. Matriz identidad menos matriz de coeficientes Departamento de Córdoba.	72
Tabla 47. Matriz (1-A)-1 Matriz inversa o matriz de multiplicadores Departamento de Córdoba.	74
Tabla 48. Encadenamientos hacia atrás de los sectores MIP con mayor participación en la demanda de bienes y servicios del sector energético	76
Tabla 49. Inversión en el área de influencia.....	77

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA .	7
Figura 2 Estructura Metodológica en el desarrollo de la evaluación económica	8
Figura 3 Criterios de selección y análisis de impactos relevantes	11
Figura 4 Comportamiento del impacto según tipología del indicador	15
Figura 5 Pasos por seguir en la metodología de transferencia de beneficios	35
Figura 6 Pasos por seguir en la metodología de transferencia de beneficios	52
Figura 7 Efecto de las inversiones por contratación de mano de obra	65
Figura 8 Comparación del VPN de costos y beneficios económicos de los impactos (\$ millones)	84
Figura 9 Comparación de costos y beneficios económicos ambientales (porcentajes)	85

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.1 EVALUACIÓN AMBIENTAL SIN PROYECTO

8.2 EVALUACIÓN AMBIENTAL CON PROYECTO

8.3 EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

La empresa SPK LA UNIÓN S.A.S. E.P.S. presenta mediante este estudio de impacto ambiental solicitud de modificación de licencia ambiental otorgada por CVS, mediante Resolución No. 2-8765 del 28 de diciembre de 2021 para la ejecución y operación del proyecto denominado LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN MONTERÍA. Lo anterior obedece a nuevos requerimientos técnicos del proyecto que exigen la ampliación del área licenciada y consecuentemente el área de influencia del proyecto por las siguientes obras y/o actividades:

1. Cambio en el trazado de la línea de transmisión propuesto en las torres T1, T2, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T34, T35, T36 (Trazado licenciado mediante Resolución No. 2-8765 del 28 de diciembre de 2021).
2. Cambio en el tipo de tendido del conductor de aéreo a subterráneo desde la Torre T43 hasta S4 (Trazado actualizado).
3. Cambio en el permiso de aprovechamiento forestal.

En el presente capítulo se desarrolla la evaluación económica de los impactos positivos y negativos del Estudio de Impacto Ambiental para solicitud de modificación de licencia ambiental aprobada por Resolución No. 2-8765 del 28 de diciembre de 2021 del proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA, entendiendo la evaluación económica ambiental como una herramienta de análisis a partir de lo establecido en el Decreto 2041 del 2014 en el numeral 6 de su artículo 21, ratificado en el Decreto 1076 de 2015 y dispuesto en la Resolución 1669 de 2017. Las anteriores disposiciones se sustentan en la Ley 99 de 1993 por la cual se determina en el numeral 43 del artículo 5 como una función del Ministerio del Medio Ambiente, la de "(...) Establecer técnicamente las metodologías de valoración de los costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables (...)"; en concordancia con la constitución política de 1991, en su artículo 80 donde se establece que "El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución".

El proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA se encuentra ubicado en zona rural del municipio de Montería, departamento de Córdoba a 10 kilómetros del perímetro urbano, contiguo a la vía Nacional: Ruta 23, tramo 23-10 Planeta Rica – Montería, lo anterior se puede observar en la **Figura 1**.


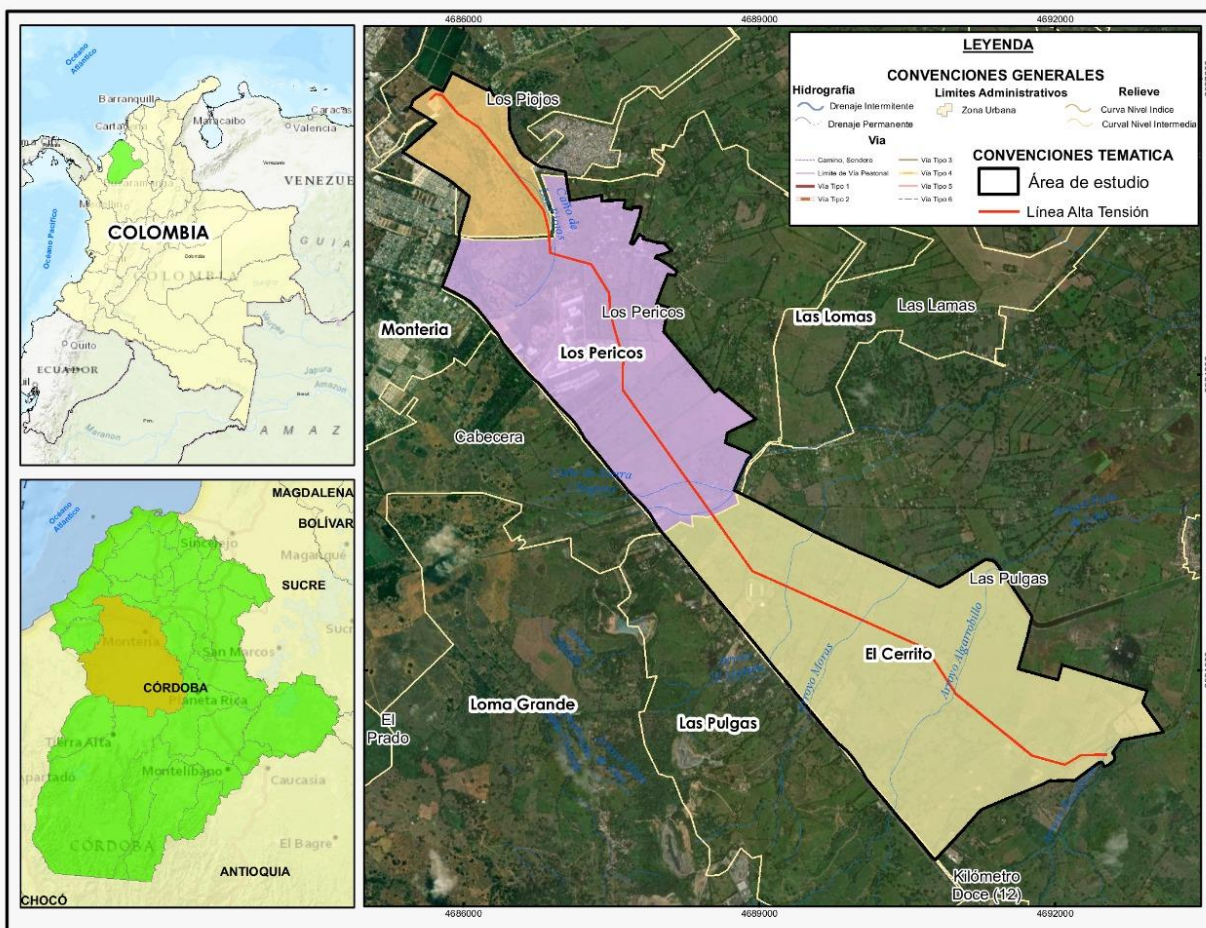
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Figura 1. Localización proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA .



Fuente: Equipo consultor, 2022.

Ahora bien, la **valoración económica ambiental**, es un procedimiento que se vale de distintas técnicas cualitativas y/o cuantitativas, que buscan asignar un valor monetario a las alteraciones positivas y negativas generadas por el desarrollo de un proyecto (MADS, 2017). Convirtiéndose así, en una útil herramienta para la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental del proyecto.

Para realizar la Evaluación Económica Ambiental, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, propone diferentes metodologías que pueden utilizarse según los requerimientos y alcances de cada proyecto. Para el proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA, la metodología se enfoca en reconocer dentro del grupo de impactos ambientales identificados, aquellos (impactos) que toman mayor relevancia por sus efectos adversos o

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

favorables sobre los servicios ecosistémicos existentes en el área de influencia del proyecto, toda vez que la alteración de algunos de estos factores podrían afectar la calidad de vida de la sociedad total o parcialmente. Entonces, el proceso de evaluación económica se realiza conforme se muestra en la figura a continuación, estructura que se fundamenta en la Figura 4 del documento "Criterios Técnicos para el uso de Herramientas Económicas en los proyectos, obras o Actividades objeto de Licenciamiento Ambiental"¹. (Autoridad Nacional De Licencias Ambientales-ANLA, 2017) .

Figura 2 Estructura Metodológica en el desarrollo de la evaluación económica




Fuente: Criterios técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los Proyectos, Obras o Actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental, adaptado por equipo consultor., 2022

Para el desarrollo de la evaluación económica ambiental se parte de la identificación de impactos significativos. Este **primer paso** se subdivide en el uso de dos criterios de selección:

Nivel de importancia o significancia en la jerarquización de impactos: a partir de la elaboración de la matriz de aspectos e impactos ambientales se organizan los impactos de manera jerárquica según su nivel de importancia ambiental. Con esto se deben seleccionar los impactos que

¹ Ver anexos soporte

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

generan las mayores pérdidas o beneficios, también llamados impactos relevantes, entendiendo que los impactos restantes (los irrelevantes) generan de igual forma pérdidas y beneficios, pero en menor proporción.

El segundo criterio corresponde a la **presencia de elementos ecológicos vulnerables**, que hace referencia a la vulnerabilidad que presentan ciertos componentes ambientales de algunas zonas o regiones del territorio a intervenir, dada su escasez o fragilidad. Este criterio, establece los impactos que pueden presentarse en las zonas identificadas como vulnerables dentro del proyecto y que por principio de precaución deban ser sometidos a los siguientes pasos de la Evaluación Económica Ambiental.


Para **el segundo paso** se presenta la cuantificación biofísica de impactos, en la cual se parte de la identificación de cada uno de los servicios ecosistémicos que prestan a la comunidad los recursos ambientales presentes en el proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA, como: **servicios de aprovisionamiento, regulación, soporte y culturales** (FAO- Ecosystems Services & Biodiversity); una vez identificados, se calcula en unidades biofísicas los flujos de beneficios y costos. Se identifica tanto el indicador de línea base como la cuantificación biofísica de los cambios esperados, ambas estimaciones expresadas en las mismas unidades del impacto, es decir: hectáreas, toneladas de producción de un bien por hectárea, usuarios, entre otras.

El **tercer paso**, se relaciona con la **clasificación de los impactos internalizables y los no internalizables**, por la cual se identifican aquellos impactos que, a través de las medidas de manejo establecidas por el Plan de Manejo Ambiental, pueden ser prevenidos o corregidos. Esto determina el modo en que se evitan los impactos identificados como significativos de carácter negativo. Por otro lado, se identifican los impactos no internalizados, dadas las medidas de manejo de tipo: mitigación y/o compensación, asociadas, teniendo en cuenta que dichas medidas no internalizan los impactos, debido a las externalidades que presentan a pesar de la aplicación de las medidas de manejo.

Una vez clasificados los impactos internalizables, definiendo el cambio en sus características ambientales, se procede al **cuarto paso el análisis de internalización**. En este se toman aquellos impactos que se determinaron como internalizados y se presenta la proyección de costos estipulados en cada medida para la etapa ex ante de cada impacto que es capaz de prevenir o corregir su efecto; de esta manera se conoce el costo y temporalidad de la internalización.

El **quinto paso** se enfoca en la valoración económica de los impactos relevantes no internalizables o Análisis Costo Beneficio. En este se toma como insumo la relación de los impactos relevantes con los servicios ecosistémicos asociados y su cambio biofísico para así, por medio de la aplicación de diferentes metodologías es posible cuantificar dichos cambios ambientales en términos monetarios. Para poder determinar esta alteración, se toma en consideración elementos de la economía del bienestar para valorar todas las externalidades negativas, que se asumen como costos, y los beneficios o externalidades positivas.

Para el **sexto paso**, se toman en consideración los resultados de las valoraciones económicas, a partir de estos se efectúa el cálculo de los indicadores económicos. Con esta información también se crea el flujo de costos y beneficios, a este flujo le es aplicada la tasa social de

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

descuento propuesta por la ANLA, mediante la “*Guía para la Definición de la tasa de Descuento: Aspectos relevantes en el marco del Licenciamiento Ambiental en Colombia*” (2018). Dicha tasa es seleccionada a partir de la temporalidad del proyecto y es fundamental para calcular el Valor Presente Neto (**VPN**) de los costos y beneficios, junto con la Relación Beneficio Costo (**RBC**) del proyecto. Luego de hallar estos indicadores económicos se lleva a cabo el análisis de sensibilidad, este evalúa la viabilidad del proyecto en escenarios alternos donde se presenten cambios en los niveles de percepción intertemporal del bienestar, lo anterior de acuerdo con cambios en la tasa social de descuento o modificaciones en la percepción del bienestar que pueda presentar la sociedad por factores externos al proyecto.


El **último paso** se encarga de integrar los resultados obtenidos en el Análisis Costo Beneficio con los demás aspectos estudiados en el Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA para el aprovechamiento, almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, industriales y especiales, para que de esta forma se tenga una idea más cercana a la realidad de los cambios generados por el proyecto sobre las relaciones entre la comunidad y el ecosistema. Es decir, se determina si el desarrollo y/o ejecución del proyecto genera o no ganancias al bienestar social.

8.3.1 Identificación de impactos significativos

En el contexto del licenciamiento ambiental, la evaluación económica ambiental (EEA) de un proyecto, obra o actividad se sustenta en la identificación y selección de los impactos ambientales significativos, su cuantificación biofísica y el análisis de internalización². Determinar la relevancia de los impactos ambientales es fundamental para mantener control y manejo de estos. De esta manera, se desarrolla la búsqueda del bienestar social y ambiental ya que al identificar, reconocer y priorizar los impactos tanto positivos como negativos, se inicia la evaluación económica ambiental. En tal sentido, la definición de los impactos ambientales relevantes de un proyecto se traduce en la identificación de aquellos que deben ser incluidos en el análisis económico (Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, 2017). Es decir, considerando dentro de este análisis de relevancia, y como primer criterio de selección, todos aquellos impactos que se encuentren dentro de las tres (3) primeras categorías de mayor significancia. Esta identificación de relevancia permite orientar el análisis de internalización y a la selección de las metodologías más apropiadas para la construcción de los cálculos y la valoración económica de las externalidades.

La relevancia de un impacto hace referencia a la mayor importancia que representa frente a los instrumentos de la evaluación ambiental de un proyecto, obra o actividad (dada la afectación y deterioro que produce sobre el ambiente, los recursos naturales y/o el paisaje); es decir, que un impacto es relevante en la medida que su manejo o control requiere un mayor

² Estrategia para el desarrollo de la Evaluación Económica Ambiental, Pág. 46, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

esfuerzo o presenta una mayor complejidad³. Por consiguiente, se hacen visibles las variables ambientales más vulnerables a los efectos de dichos impactos y se establecen los instrumentos de manejo que están orientados a prevenir, corregir, mitigar o compensar los impactos. Luego, se procede a la aplicación de los siguientes criterios enlistados en la **Figura 3** para identificar los impactos relevantes que deben ser llevados análisis de internalización y/o ser valorados económicamente.

Figura 3 Criterios de selección y análisis de impactos relevantes



Fuente: Equipo consultor, 2022.


8.3.2 Nivel de Importancia o significancia en la jerarquización de impactos

En el proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA se clasificaron los impactos teniendo en cuenta los criterios que proceden de la matriz de impacto ambiental y evaluación ambiental.

Dicha evaluación, arrojó la calificación tomando en consideración la significancia ambiental potencial de los impactos jerarquizándolos de la siguiente manera: Crítico, Severo, Moderado e Irrelevante, para las alteraciones de carácter negativo. Para las alteraciones de características positivas, la jerarquización de los impactos se estableció como Poco Importante, Importante y Muy importante

Teniendo en cuenta la existencia de múltiples metodologías de evaluación de impacto ambiental, que para este proyecto se utilizó la metodología de Vicente Conesa Fernández, el

³ Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Pág. 20, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

cual parte de una matriz de interacciones de actividad versus aspecto, se tomó la calificación más alta reportada de cada impacto, entendiendo que esa era su mayor magnitud y, por tanto, requiere la atención de medidas de manejo, para no alterar el bienestar social y el equilibrio ambiental. Se consideran significativos los impactos que resulten clasificados en los tres niveles que revistan mayor gravedad (Crítico Severo y Moderado), para los impactos de carácter negativo y positivo (Muy Importante).

De esta manera, para esa etapa se identificaron un total de veintitres (23) Impactos, de estos diecinueve (19) son los impactos de mayor relevancia y/o significancia negativa ya que obtuvieron calificación de severa, moderada e irrelevante en su análisis de evaluación ambiental. Por otro lado, los beneficios del proyecto se representan en cuatro (4) impactos positivos, los cuales se caracterizan por dinamizar la economía del área de influencia directa, generando así un bienestar social y económico, con calificaciones considerables y relevantes.

En la **Tabla 1** se presenta la importancia ambiental para cada impacto, mostrando la cuantificación de las interacciones de actividades versus aspecto, identificando los impactos de mayor relevancia y significancia para cada medio.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 1 Jerarquización de impactos o importancia ambiental

#	IMPACTOS	CRÍTICO	SEVERO	MODERADO	IRRELEVANTE	POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
1	Concentración del material particulado y ruido			11	3			
2	Generación de radio interferencia e inducciones eléctricas.			4				
3	Cambio en la morfología del terreno			2				
4	Cambio en las características de estabilidad del terreno			2				
5	Dinámica sedimentológica de los cuerpos de agua				6			
6	Cambio en las características físicas del suelo en los sitios localizados de las torres			10	3			
7	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje			9	3			
8	Pérdida de cobertura vegetal		1	8	2	1		
9	Cambio en la estructura y composición florística		1	3	4	1		
10	Afectación a las poblaciones de fauna		1	5	1		1	
11	Modificación del hábitat de fauna terrestre		3	3	1		1	
12	Desplazamiento de fauna				6		1	
13	Afectación por colisión de aves		1	5				
14	Disminución de las áreas destinadas a otras actividades			12		4		
15	Cambio en el uso del suelo por el proyecto			15	1			
16	Negociación y adquisición de servidumbres						7	
17	Generación de expectativas en la población			21				
18	Generación de conflictos entre la empresa y comunidad			15	6			
19	Cambio en la dinámica del empleo					10	11	
20	Cambio en la oferta de bienes de servicios locales					4	17	
21	Afectación a predios privados			16	4			
22	Incremento en el tráfico vehicular			16	4			
23	Mejoramiento en el sistema de transmisión de energía eléctrica						4	

Fuente: Equipo consultor, 2022.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.3.3 Presencia de elementos ecológicos vulnerables

Se logra determinar que de los impactos ambientales negativos identificados en la evaluación ambiental para el proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA, no afectan directamente ecosistemas sensibles, dado que el área de intervención del estudio, está delimitada de tal forma que no afecta componentes ambientales frágiles del área de influencia del proyecto.

En el área de influencia se encuentran áreas de distribución de especies sensibles, asociado a la presencia de especies en categoría de amenazas, endémicas y migratorias de los grupos de organismos basado en una distribución potencial de las especies a partir de los rangos altitudinales (Conservación internacional, 2015).


En relación al mapa de áreas protegidas urbanas definidas en el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Montería 2020-2032, en el área de influencia se encuentra aledaña a un ecosistema de Humedal denominado Furatena con plan de manejo adoptado por la CVS mediante acuerdo de consejo directivo No 385 de 2018, como humedal periurbano con un papel importante en la conservación de la diversidad biológica, especialmente en la conexión de la fauna entre los cerros de Sierra Chiquitica y el río Sinú, además de ser un ecosistema frágil y muy sensible a la contaminación, que lo hace fácilmente alterable y muy vulnerable a los efectos negativos con serias repercusiones para los servicios ambientales como la pesca, la piscicultura, la agricultura, la economía de sus pobladores y el turismo.

No obstante, a través de la aplicación de medidas de manejo registradas en los planes de manejo ambiental se brinda la protección especial de estas zonas de vulnerabilidad ecológica, por medio de medidas preventivas y correctivas que se acojan al principio de precaución, procurando que la intervención del proyecto no genere ningún impacto sobre estas zonas.

8.3.4 Cuantificación De Impactos Significativos Relevantes

Los servicios ecosistémicos son los beneficios directos e indirectos que la humanidad recibe por parte de los ecosistemas y que son el resultado de la interacción entre los diferentes componentes, estructuras y funciones que constituyen los organismos vivos y el medio físico; los servicios ecosistémicos han sido reconocidos como el puente de unión entre la naturaleza y el ser humano. Entonces, es esta conexión la que permite establecer el grado de deterioro que un bien ambiental puede presentar con respecto al actuar del ser humano y del aumento o la disminución dentro de su bienestar.

En términos generales se pueden identificar cuatro tipos de servicios ecosistémicos: **Aprovisionamiento, Regulación, Soporte y Culturales**. No obstante, algunos de estos servicios o son importantes por sus valores de no uso o se presentan como bienes públicos e impiden que el mercado pueda asignarles un precio que refleje su valor social, es en este punto donde la valoración económica ambiental es útil y relevante.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

De este modo, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAVDT, 2017) plantea la Clasificación de Impactos Internalizados, No Internalizados e Impactos Positivos.


Los criterios para la identificación de impactos ambientales permiten llevar a cabo el análisis de internalización, ya que a través de estos se precisan aquellos impactos relevantes que pueden ser prevenidos o corregidos mediante medidas de manejo que se componen de actividades orientadas a reducir los impactos de carácter negativo y medidas de manejo que se componen de actividades de monitoreo y seguimiento para los impactos de carácter positivo.

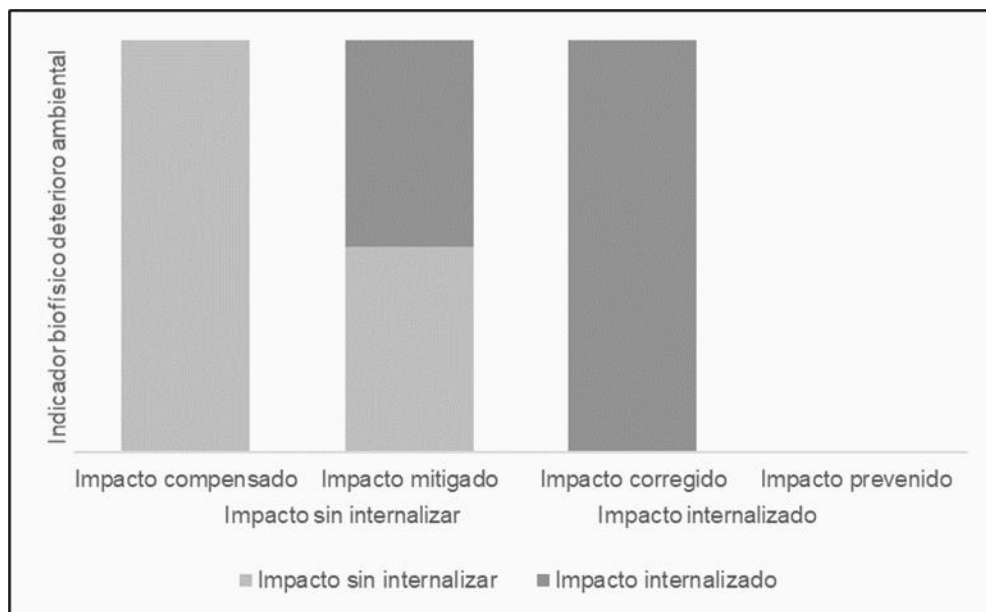
Teniendo en cuenta que “algunos de los impactos ambientales pueden controlarse en su totalidad mediante medidas de manejo, lo cual significa que el valor económico de dichos impactos se puede representar a partir del valor de las inversiones realizadas para la prevención o corrección de impacto” (MADS y (Autoridad Nacional De Licencias Ambientales-ANLA, 2017) : (60)), se tiene que las externalidades negativas de un proyecto pueden ser internalizadas toda vez que se obtiene un control total del impacto por medio de las medidas de manejo. Adicionalmente, el ejercicio de internalización permite establecer la relación de los costos asociados a las actividades propuestas, controladas por medio de indicadores de cumplimiento y eficacia asociados a cada una de ellas.

No obstante, existen impactos no controlables que no se pueden analizar desde la perspectiva mencionada. Es así como el proceso de internalización es clave en el desarrollo de la evaluación económica ambiental, ya que identifica los impactos negativos cuyas medidas de manejo son de mitigación y/o compensación y no son suficientes para evitar los daños asociados y por tanto requieren ser valorados económicamente

Así, teniendo en cuenta que el análisis de internalización aplica para los impactos con la mayor relevancia y significancia (19 impactos negativos relevantes). Dentro de este paso se busca determinar si los impactos presentan externalidades de acuerdo con la tipología de las medidas de manejo ambiental. La **Figura 4** representa en general los posibles comportamientos de los impactos presentados dentro de un proyecto sujeto a licenciamiento ambiental en relación con sus medidas de manejo, en donde los impactos sin internalizar son los que presentan medidas de mitigación y/o compensación y los impactos internalizados son aquellos que presentan medidas de prevención y/o corrección.

Figura 4 Comportamiento del impacto según tipología del indicador

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019



Fuente: (MADS, 2017)

Según la Tabla 2 para realizar el ejercicio de internalización de impactos se tomaron en cuenta dos categorías de medidas de manejo.

Tabla 2 Tipos de medidas


MEDIDAS QUE INTERNALIZAN IMPACTOS	MEDIDAS QUE NO INTERNALIZAN IMPACTOS
Prevención	Mitigación
Corrección	Compensación

Fuente: Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Numeral 3.2.1, Figura 5, Pág. 48, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017. Modificado: Equipo consultor., 2022

Con base en estos criterios (**ver Figura 4**) y según la guía de Criterios Técnicos para el uso de herramientas Económicas en los proyectos, obras o actividades; de los diecinueve (**19**) impactos identificados como significativos negativos, diez (**10**) impactos son directamente internalizados, dado que poseen predictibilidad temporal y espacial del cambio físico, se tiene alta certeza y exactitud de las medidas de prevención o corrección y los programas contemplados para realizar la corrección tienen una efectividad cercana al 100%. Por lo anterior, en la **Tabla 3** se relacionan los impactos internalizados.

De los diecinueve (19) impactos negativos identificados como relevantes, **diez (10) impactos son directamente internalizados**, dado el tipo de medida que presentan (prevención y corrección) **nueve (9) impactos no internalizados**.

Tabla 3 Relación de impactos Internalizados

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

No	INTERNALIZADOS	No	NO INTERNALIZADOS
1	Incremento de la concentración de material particulado y ruido	1	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje
2	Cambio en la morfología del terreno	2	Afectación a las poblaciones de fauna
3	Cambio en las características de estabilidad del terreno	3	Desplazamiento de fauna
4	Cambio en la dinámica sedimentológica de los cuerpos de agua	4	Colisión de aves
5	Generación de expectativas en la población	5	Cambio en el uso del suelo por el proyecto
6	Generación de conflictos entre la empresa y comunidad	6	Disminución de las áreas destinadas a otras actividades económicas
7	Afectación a predios privados	7	Modificación del hábitat de fauna terrestre
8	Incremento del tráfico vehicular	8	Pérdida de cobertura vegetal
9	Cambio en las características físicas del suelo en los sitios localizados de las torres	9	Cambio en la estructura y composición florística
10	Generación de radio interferencias e inducciones eléctricas	10	Negociación y adquisición de servidumbres
		No	IMPACTOS POSITIVOS
		1	Cambio en la dinámica del empleo
		2	Cambio en la oferta de bienes de servicios locales
		3	Mejoramiento en el sistema de transmisión energético nacional


Fuente: Equipo consultor, 2022

8.3.5 Análisis De Internalización De Impactos

Dados los impactos relacionados en la **Tabla 3**, es posible consolidar la siguiente información:

8.3.5.1 Impacto incremento en la concentración del material particulado y ruido

El impacto **incremento en la concentración del material particulado y ruido**, se refiere a la alteración de calidad del aire (material particulado y ruido) al interior del área de influencia, producto del proceso de carburación de los motores de los equipos que potencialmente se requieran y por los despejes de cobertura, los cuales además se registrarán emisiones de ruido ambiental de extensión puntual, por lo cual es referente a una temporalidad, así como las

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

acciones que deben ejecutar con el fin de generar la prevención de las emisiones y las correcciones a que haya lugar de presentarse.

Este impacto es internalizado por medio de la medida **Subprograma para el manejo del parque automotor y maquinaria (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-08)**, **Subprograma de obtención y manejo de materiales de construcción (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-09)** y **Subprograma de manejo de accesos (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-10)**, las cuales presentan medidas de tipo preventivo lo que permite controlar en su totalidad el impacto, dicha internalización por medio de las fichas logra ser soportada a través de los indicadores de efectividad y cumplimiento.

A través de los siguientes indicadores, se representa la efectividad de la medida de manejo, por lo tanto, la internalización del impacto:

Tabla 4. Indicadores que internalizan el impacto "incremento en la concentración del material particulado y ruido"


Ficha	Indicador
Subprograma para el manejo del parque automotor y maquinaria (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-08)	(No. De vehículos que cuentan con el certificado de inspección tecno-mecánica y de emisión de gases vigente / No. de vehículos en operación en el proyecto que requieren de certificado) x 100
Subprograma de obtención y manejo de materiales de construcción (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-09)	Volumen total de materiales de construcción, comprados en sitios con licencia ambiental y minera vigente/Volumen de material de construcción utilizado) x 100

Fuente: Equipo Consultor, 2022

8.3.5.2 Impacto cambio en la morfología del terreno.

El impacto **cambio en la morfología del terreno** se refiere a la alteración de la morfografía del terreno, se da por efecto de la construcción de los ductos para el tramo subterráneo y excavación de material que se plantean para el desarrollo y ejecución del proyecto, razón por la que se considera de extensión puntual. Las geoformas naturales del terreno se ven alteradas mediante explanaciones por el desmonte de la vegetación, por lo cual se considera que la intensidad es media, dado que no pone en grave riesgo al elemento.

Se considera que el impacto es temporal y transcurre de manera inmediata al desarrollo de la infraestructura asociada al proyecto. El riesgo de ocurrencia del impacto es probable teniendo en cuenta la localización de las obras civiles en las diferentes unidades geomorfológicas (excavación y relleno de material y tramo subterráneo de la línea de conexión). No se considera

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

sinérgico ni acumulativo dado que actúa por sí solo. La recuperabilidad es rápida a través de la implementación de medidas.

Este impacto es internalizado por medio de la medida **Subprograma de conservación y restauración geotécnica (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-02)**, logra ser soportada a través de los indicadores de efectividad y cumplimiento.

A través de los siguientes indicadores, se representa la efectividad de la medida de manejo, por lo tanto, la internalización del impacto:

Tabla 5. Indicadores que internalizan el impacto "Cambio en la morfología del terreno"

Ficha	Indicador
Subprograma de conservación y restauración geotécnica (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-02)	Número de obras construidas para control de estabilidad / Número de obras requeridas) x 100
	(Área total revegetalizada - empradizada / Área planeada para revegetalizar-empradizar) x 100
	(Número Inspecciones realizadas en sitios de obra para identificar puntos inestables / Número de Inspecciones programadas) x 100

Fuente: Equipo Consultor, 2022


8.3.5.3 Impacto cambio en las características de estabilidad el terreno

El impacto **cambio en las características de estabilidad el terreno**, se refiere a los efectos más importantes para el sustrato y la morfología del terreno, se producen durante la fase de construcción, mediante los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las obras. Existen numerosas medidas preventivas y correctoras que permiten minimizar e incluso anular los previsibles impactos que se pueden producir, sobre todo cuando se ejecuta el proyecto de construcción.

Este impacto es internalizado por medio de la medida **Subprograma de conservación y restauración geotécnica (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-02)**, logra ser soportada a través de los indicadores de efectividad y cumplimiento.

A través de los siguientes indicadores, se representa la efectividad de la medida de manejo, por lo tanto, la internalización del impacto:

Tabla 6. Indicadores que internalizan el impacto "cambio en las características de estabilidad el terreno"

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Ficha	Indicador
Subprograma de conservación y restauración geotécnica (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-02)	Número de obras construidas para control de estabilidad / Número de obras requeridas) x 100
	(Área total revegetalizada - empradizada / Área planeada para revegetalizar-empradizar) x 100
	(Número Inspecciones realizadas en sitios de obra para identificar puntos inestables / Número de Inspecciones programadas) x 100

Fuente: Equipo Consultor, 2022

8.3.5.4 Impacto cambio en la dinámica sedimentológica en los cuerpos de agua.


El impacto **cambio en la dinámica sedimentológica en los cuerpos de agua**, hace referencia a las interferencias físicas generadas por el desarrollo de las actividades de transporte de materiales, equipos y montaje de cables, contempladas en fase de construcción, al igual que las actividades de control de estabilidad de las estructuras de transmisión, y los procesos de poda y rocería definidas en el mantenimiento de servidumbres.

A partir de la metodología Conesa-Fernandez, la calificación del impacto se determina en naturaleza negativa, en categoría irrelevante, debido a que, conforme a los esquemas constructivos definidos, en la fase de construcción y operación del proyecto no se contempla el aprovechamiento del recurso hídrico mediante la instalación de ocupaciones permanentes de cauce, construcción de captaciones y estructuras de vertimiento. Así mismo, se resalta que la localización de las estructuras de transmisión de energía, se ubican en sitios alejados de las rondas hídricas de los cuerpos lóticos y lénticos localizados en el área de influencia, conforme a lo definido en el Decreto 2245 del 29 de diciembre de 2017. Este impacto es internalizado por medio de la medida **Subprograma de manejo de cuerpos de agua (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-05)** la cual logra ser soportada a través de los indicadores de efectividad y cumplimiento.

A través de los siguientes indicadores, se representa la efectividad de la medida de manejo, por lo tanto, la internalización del impacto:

Tabla 7. Indicadores que internalizan el impacto "cambio en la dinámica sedimentológica en los cuerpos de agua"

Ficha	Indicador
-------	-----------

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Subprograma de manejo de cuerpos de agua (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-05)	(Número de medidas de manejo de cuerpos de agua implementadas / Número total de medidas de manejo de cuerpos de agua establecidas) x 100
--	--

Fuente: Equipo Consultor, 2022

8.3.5.5 Impacto generación de expectativas en la población.

El impacto **generación de expectativas en la población**; las expectativas se presentan de manera inmediata con la llegada de los primeros profesionales encargados de estudios previos y primeras actividades. Si bien, todos los procesos de expectativas son manejados mediante procesos informativos adecuados y oportunos.


Teniendo en cuenta que estas actividades cuentan con periodos específicos de desarrollo, las expectativas se generan de manera periódica y en la última etapa de cierre y abandono se disminuye la significancia ambiental pasando a impacto irrelevante, adicionalmente a través de los programas y acciones sociales se, esclarecen, concertan y definen conjuntamente con la comunidad las acciones reales de beneficios a la población.

Este impacto es internalizado por medio de la medida **Subprograma de información - participación comunitaria (PMA_MSOC_EIA_MOD_PVLU-01)**, la cual presenta medidas de tipo preventivo lo que permite controlar en su totalidad el impacto, dicha internalización por medio de la ficha **PMA_MSOC_EIA_MOD_PVLU-01** logra ser soportada a través de los indicadores de efectividad y cumplimiento.

A través de los siguientes indicadores, se representa la efectividad de la medida de manejo, por lo tanto, la internalización del impacto:

Tabla 8. Indicadores que internalizan el impacto "generación de expectativas en la población"

Ficha	Indicador
Subprograma de información - participación comunitaria (PMA_MSOC_EIA_MOD_PVLU-01)	[No personas que obtuvieron un puntaje superior al 70% en la evaluación / No total de personas evaluadas] * 100
	(No de reuniones de seguimiento realizadas / No total de reuniones de seguimiento programadas] * 100
	[No de reuniones de socialización del plan de cierre realizadas / No total de red

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

	socialización del plan de cierre programadas] * 100
--	---

Fuente: Equipo Consultor, 2022

8.3.5.6 Impacto generación de conflictos entre la empresa y comunidad


El impacto **generación de conflictos entre la empresa y comunidad**, en el desarrollo del proyecto se tienen contempladas medidas que permitan realizar adecuadamente todo lo relacionado con la gestión social, se prevé que podrían presentarse eventualmente conflictos o molestias con las comunidades que pueden ser constantes en el tiempo, esto debido a que se ejecuten acciones que puedan ir en contra de los intereses de las comunidades del área de influencia, por tal razón este impacto se considera negativo en todo momento, sin embargo, su significancia ambiental tiende a ser moderado e en las etapas de construcción - operación; en la etapa de cierre se presenta como irrelevante, sin embargo, se espera que con la implementación de las medidas adecuadas y de los planes de manejo este impacto sea mitigable.

Este impacto es internalizado por medio de la medida **Subprograma de información - participación comunitaria (PMA_MSOC_EIA_MOD_PVLU-01)**, la cual presenta medidas de tipo preventivo lo que permite controlar en su totalidad el impacto, dicha internalización por medio de la ficha **PMA_MSOC_EIA_MOD_PVLU-01** logra ser soportada a través de los indicadores de efectividad y cumplimiento.

A través de los siguientes indicadores, se representa la efectividad de la medida de manejo, por lo tanto, la internalización del impacto:

Tabla 9. Indicadores que internalizan el impacto "generación de conflictos entre la empresa y comunidad"

Ficha	Indicador
Subprograma de información - participación comunitaria (PMA_MSOC_EIA_MOD_PVLU-01)	[No personas que obtuvieron un puntaje superior al 70% en la evaluación / No total de personas evaluadas] * 100
	No de reuniones de seguimiento realizadas / No total de reuniones de seguimiento programadas] * 100
	[No de reuniones de socialización del plan de cierre realizadas / No total de red socialización del plan de cierre programadas] * 100

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Fuente: Equipo Consultor, 2022

8.3.5.7 Impacto Afectación a predios privados

El impacto **Afectación a predios privados**, está asociado principalmente a la afectación que puede llegar a causar en los diferentes predios. Teniendo en cuenta lo anterior, y dadas las características del proyecto, en cuanto a su extensión, este no demandará la fragmentación de los predios debido a que la línea irá en paralelo a las vías para evitar máximos inconvenientes

Este impacto es internalizado por medio de la medida **Subprograma de manejo de PQRS (Petición, quejas, reclamos, sugerencias) (PMA_MSOC_EIA_MOD_PVLU-02)**, la cual presenta medidas de tipo preventivo y correctivo lo que permite controlar en su totalidad el impacto, dicha internalización por medio de la ficha **PMA_MSOC_EIA_MOD_PVLU-02** logra ser soportada a través de los indicadores de efectividad y cumplimiento.

A través de los siguientes indicadores, se representa la efectividad de la medida de manejo, por lo tanto, la internalización del impacto:

Tabla 10. Indicadores que internalizan el impacto "Afectación a predios privados"


Ficha	Indicador
Subprograma de manejo de PQRS (Petición, quejas, reclamos, sugerencias) (PMA_MSOC_EIA_MOD_PVLU-02),	[No. de actores sociales informados sobre mecanismos de información para radicar y recibir respuesta a las quejas y reclamos / No. total actores sociales del AI] * 100
	[No. de respuestas a quejas y reclamos emitidas en los tiempos establecidos por la empresa / N.º total de quejas y reclamos interpuestos por las partes interesadas] * 100

Fuente: Equipo Consultor, 2022

8.3.5.8 Impacto incremento en el tráfico vehicular

El impacto **incremento en el tráfico vehicular**, con este se pueden llegar a presentar alteraciones en las vías y restricciones a la movilidad de los residentes y usuarios de la zona en las etapas de construcción y operación, puesto que son la única ruta de comunicación en el desarrollo de sus actividades económicas y cotidianas. Teniendo en cuenta que el proyecto, no generará un alto y constante flujo de movilización de vehículos y maquinaria, la intensidad de la posible afectación a la movilidad y a las vías que serán usados como accesos será mínima, su importancia es calificada como moderada e irrelevante.

Este impacto es internalizado por medio de la medida **Subprograma a la intervención a la movilidad (PMA_MSOC_EIA_MOD_PVLU-06)**, y el **Subprograma de señalización ambiental (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-03)** la cual presenta medidas de tipo preventivo y correctivo lo que permite controlar en su totalidad el impacto, dicha internalización por medio de la ficha

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

PMA_MSOC_EIA_MOD_PVLU-06 y PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-03, logra ser soportada a través de los indicadores de efectividad y cumplimiento.

A través de los siguientes indicadores, se representa la efectividad de la medida de manejo, por lo tanto, la internalización del impacto:

Tabla 11. Indicadores que internalizan el impacto "Incremento en el tráfico vehicular"

Ficha	Indicador
Subprograma a la intervención a la movilidad (PMA_MSOC_EIA_MOD_PVLU-06)	[No. reuniones de socialización del Plan Vial inicial realizadas / No. total de socializaciones del Plan Vial inicial programadas] * 100
	[No. de información oportuna a las comunidades / No. total de las actividades de operación de vías] * 100
Subprograma de señalización ambiental (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-03)	(Número de señales instaladas/Número de señales requeridas) x100

Fuente: Equipo Consultor, 2022

8.3.5.9 Impacto cambio en las características físicas del suelo en los sitios localizados de las torres

Con el impacto de cambio en las características físicas del suelo en los sitios localizados de las torres, se presenta en la fase de construcción, operación y desmantenimiento, ya que la remoción de coberturas y movimiento de tierras pueden generar consecuencias en la compactación, separación de la matriz de su ambiente natural, eventual contaminación con sustancias químicas en actividades inherentes a la construcción de las obras temporales y permanentes de la línea de transmisión por lo que el suelo podría verse afectado.

Este impacto es internalizado por medio de la medida **Subprograma de manejo de residuos sólidos y sobrantes de excavación (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-01)**, **Subprograma de conservación y restauración geotécnica (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-02)** y **Subprograma de manejo de residuos líquidos (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-07)**, la cual presenta medidas de tipo preventivo y correctivo lo que permite controlar en su totalidad el impacto, dicha internalización por medio de la fichas **(PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-01, PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-02 y PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-07)** logra ser soportada a través de los indicadores de efectividad y cumplimiento.

A través de los siguientes indicadores, se representa la efectividad de la medida de manejo, por lo tanto, la internalización del impacto:


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 12. Indicadores que internalizan el impacto "Cambio en las características físicas del suelo en los sitios localizados de las torres"


Ficha	Indicador
Subprograma de manejo de residuos sólidos y sobrantes de excavación (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-01)	(Volumen de material de excavación reutilizado / Volumen total de material excavado) x 100
	(Volumen de residuos peligrosos entregados a terceros autorizados para su disposición final/Volumen de residuos peligrosos generados durante el proyecto) x 100
	[(Volumen de Residuos sólidos no reciclables u ordinarios entregados a terceros autorizados para su disposición final/ Volumen de residuos sólidos no reciclables u ordinarios generados) x 100]
Subprograma de conservación y restauración geotécnica (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-02)	(Número de obras construidas para control de estabilidad / Número de obras requeridas) x 100
	(Área total revegetalizada - empradizada / Área planeada para revegetalizar-empradizar) x 100
Subprograma de manejo de residuos líquidos (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-07)	(Volumen de residuos líquidos entregados a terceros autorizados/Volumen de residuos líquidos generados durante el proyecto) x 100

Fuente: Equipo Consultor, 2022

8.3.5.10 Impacto de Generación de radio interferencias e inducciones eléctricas.

Con el impacto de **Generación de radio interferencias e inducciones eléctricas**, Se presenta en la etapa de operación al momento de inicio de la actividad de transmisión de energía tanto en las subestaciones como en las líneas de transmisión asociadas, dado que se generarán interferencias en la banda de comunicaciones de radiofrecuencia asociadas al efecto corona, el cual implica un conjunto de descargas eléctricas en el aire que se definen como disrupciones parciales en la vecindad del conductor bajo tensión, alrededor del cual se genera un campo eléctrico. Estas descargas dan origen a una serie de perturbaciones en una gama de frecuencias que incluyen las bandas de radio frecuencia debido a la naturaleza pulsante del campo electromagnético generado en los alrededores de los conductores al darse las descargas.

Este impacto es internalizado por medio de la medida **Subprograma de manejo de emisiones de campos electromagnéticos e inducciones eléctricas (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-12)**, la cual presenta medidas de mitigación que va en referencia a la normatividad vigente, lo que permite

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

controlar en su totalidad el impacto, dicha internalización por medio de la ficha **PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-12** logra ser soportada a través de los indicadores de efectividad y cumplimiento.

A través de los siguientes indicadores, se representa la efectividad de la medida de manejo, por lo tanto, la internalización del impacto:

Tabla 13. Indicadores que internalizan el impacto "*generación de radio interferencias e inducciones eléctricas*"


Ficha	Indicador
Subprograma de manejo de emisiones de campos electromagnéticos e inducciones eléctricas (PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-12)	(Longitud de la línea de transmisión que cumple con los parámetros de diseño según RETIE / Longitud total de la línea de transmisión) x 100
	Número de quejas de la comunidad por problemas de radiointerferencia e inducciones eléctricas.
	(Número de trabajadores y contratistas del proyecto capacitados / Número total de trabajadores y contratistas del proyecto) x 100

Fuente: Equipo Consultor, 2022

8.3.5.11 Flujo De Costos Internalizados

Una vez identificados los impactos que por presentar medidas correctivas y preventivas se prevé que no generan efectos residuales, se procede a estimar el flujo de costos de sus fichas de manejo. Este procedimiento permite conmensurar el impacto de las actividades controlables toda vez que el monto de éstos refleja el valor económico de los impactos internalizables (MADS, 2017).

En este aparte, se tiene en consideración los resultados presentados en el **Anexo G4 Análisis de internalización** para consolidar la totalidad de los costos de las fichas de manejo que permiten internalizar 10 impactos señalados en la **Tabla 13**. Tras este análisis, se tiene que los rubros asignados para la ejecución de dichas medidas representan el costo de evitar el deterioro de los ecosistemas que este impacto implica. Las inversiones destinadas para los planes de manejo ambiental conforman un medio de información para identificar la trazabilidad de los impactos a lo largo de la etapa de obtención de licencia, se establecen como compromiso por parte del proyecto que proporciona un método de monitoreo y control para la Autoridad Ambiental en el seguimiento al cumplimiento de las actividades propuestas.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

En la **Tabla 13** se presentan los valores (costos) que permitirán internalizar las alteraciones durante el funcionamiento del proyecto para los 10 impactos internalizados, estos valores se encuentran proyectados según la etapa de ejecución proyectada para cada medida de manejo, por lo tanto la proyección de los costos ira a 30 años siendo la duración del proyecto con una tasa de descuento del 2%.




	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 13 Resultado del costo en el análisis de internalización en la evaluación ex ante


ID Medida	Medida de manejo	Impacto	Mo nto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	2 1	2 2	2 3	2 4	2 5	2 6	2 7	2 8	2 9	3 0	VPN
PMA_MAB_EIA_MO D_PVLU-08	Subprogra ma para el manejo del parque automotor y maquinaria	Increment o de la concentra ción de material particulad o y ruido	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 6.500.000	\$ 145.576.961,08	
PMA_MAB_EIA_MO D_PVLU-09	Subprogra ma de obtención y manejo de materiales de construcció n	Increment o de la concentra ción de material particulad o y ruido	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 35.800.000	\$ 801.793.108,73	
PMA_MAB_EIA_MO D_PVLU-02	Subprogra ma de conservació n y restauració n geotécnica	Cambio en la morfología del terreno	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 795.074.172,06	
		Cambios en las característ icas de la estabilidad del terreno		\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000			
PMA_MAB_EIA_MO D_PVLU-05	Subprogra ma de manejo de	Cambio en la dinámica sedimentol	\$ 10.000,00	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$ 223,964.555,5	

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ID Medida	Medida de manejo	Impacto	Mo nto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	VPN
	cuerpos de agua	ógica en los cuerpos de agua																																
PMA_MSOC_EIA_M OD_PVLU-02	Subprogr ma de manejo de PQRS	Afectación a predios privados	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 257.559.238,84	
PMA_MSOC_EIA_M OD_PVLU-01	Subprogr ma de información - participació n comunitaria	Generació n de expectativ as en la población	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 60.000.000	\$ 1.343.787.333,06	
		Generació n de conflictos entre la empresa y comunida d																																
PMA_MSOC_EIA_M OD_PVLU-06	Subprogr ma a la intervenció n a la movilidad	Tráfico vehicular	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000	\$ 471.815.096,13	


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ID Medida	Medida de manejo	Impacto	Mo nto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	VPN
PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-03	Subprograma de señalización ambiental	Tráfico vehicular	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 12.800.000	\$ 286.674.631,05	
(PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-01)	Subprograma de manejo de residuos sólidos y sobrantes de excavación	Cambio en las características físicas del suelo en los sitios localizados de las torres	\$ 10.500.000	\$ 60.000.000																													\$ 10.500.000	\$ 68.915.801,61
(PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-02)	Subprograma de conservación y restauración geotécnica		\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 35.500.000	\$ 795.074.172,06		
(PMA_MAB_EIA_MOD_PVLU-07)	Subprograma de manejo de residuos líquidos		\$ 23.500.000	\$ 23.500.000																														\$ 23.039.215,69

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

ID Medida	Medida de manejo	Impacto	Mo nto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	2 1	2 2	2 3	2 4	2 5	2 6	2 7	2 8	2 9	3 0	VPN			
PMA_MAB_EIA_MO D_PVLU-12	Subprogra ma de manejo de emisiones de campos electromag néticos e inducciones eléctricas	Generació n de radio interferenc ias e induccione s eléctricas	\$ 140.000.000	\$ 140.000.000																														\$ 137.254.901,96			
VPN (2%)																																					\$ 5.487.784.089,74

Fuente: Equipo Consultor, 2022

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.3.6 Valoración de impactos No Internalizados


La valoración de impactos se realiza en torno a la necesidad de cuantificar en unidades comparables todas las posibles afectaciones que se generarán sobre el medio ambiente en cada uno de sus componentes: abiótico, biótico y social. Estas unidades comparables son consideradas en el presente análisis bajo una perspectiva cuantitativa que tiene como objetivo hallar el valor económico de los impactos.

A su vez, el valor económico es entendido como el cálculo del cambio en el bienestar humano a partir de la interacción sujeto (individuo o sociedad) y el objeto (bien o servicio) de tal manera que el medio ambiente es entendido como un concepto antropocéntrico y es importante en tanto la utilidad que presta al hombre (Ministerio de ambiente del Perú, 2015). En este sentido, son aplicadas diversas metodologías de valoración que permitan realizar la estimación más aproximada a las cantidades monetarias que sean capaces de expresar las pérdidas y ganancias de bienestar para los individuos vinculados al medio intervenido.

A partir de los resultados obtenidos anteriormente, se tiene un compilado de aquellos impactos que resultan significativos y que a través de las medidas de manejo presentadas en el Plan de Manejo Ambiental no logran ser internalizados. Para estos impactos, es expuesta una estimación del valor económico que sea capaz de cuantificar la posible afectación sobre el flujo de los bienes o servicios ambientales en el área de influencia del proyecto respecto al escenario de línea base.

Tabla 14 Impactos sujetos de valoración económica

IMPACTO	SSEE	SUB SERVICIO	METODOLOGIA
IMPACTOS NO INTERNALIZADOS			
Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	Aprovisionamiento	Paisaje	Transferencia de beneficios
Afectación a las poblaciones de fauna	Soporte	Fauna	
Desplazamiento de fauna			
Afectación por colisión de aves			
Cambio en el uso del suelo	Aprovisionamiento	Económico	Costos de oportunidad
Disminución de las áreas destinadas a otras actividades, Negociación y adquisición de servidumbres			


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

IMPACTO	SSEE	SUB SERVICIO	METODOLOGIA
IMPACTOS NO INTERNALIZADOS			
Modificación del hábitat de la fauna terrestre	Soporte	Hábitat de especies	Transferencia de beneficios
Pérdida de la cobertura vegetal	Aprovisionamiento	Captura de carbono	Precios de mercado
Cambio en la estructura y composición florística.			
IMPACTOS POSITIVOS			
Cambio en la dinámica del empleo	Cultural	Bienestar Humano	Diferencial salarial
Cambio en la oferta de bienes y servicios locales	Cultural	Bienestar Humano	Encadenamientos productivos
Mejoramiento en el sistema de transmisión de energía eléctrica	Cultural	Espacial	

Fuente: Equipo Consultor, 2022

8.3.6.1 Valoración de los impactos: Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje, afectación a las poblaciones de fauna, desplazamiento de fauna y colisión de aves

La afectación sobre el paisaje y la biodiversidad que se aprecia en el Proyecto de la línea de transmisión de PV "La Unión" en El Municipio De Montería – Córdoba, por los impactos "Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje, afectación a las poblaciones de fauna, desplazamiento de fauna y colisión de aves" el cual está ubicado en el municipio de Montería, en el departamento de Córdoba, se relaciona con la alteración de las características típicas que representan el paisaje (coberturas, morfología, fuentes hídricas, rareza) por remoción de elementos del paisaje o introducción de elementos nuevos que crean una dominancia visual, generando cambios en la percepción del territorio. La afectación al paisaje son provocados por actividades de movilización de personal equipo y maquinaria, remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal), movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos), excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales, montaje de estructura de soporte (Torres), instalación conexión eléctrica (cableado, puesta a tierra, protecciones), entre otras.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

De igual manera se presenta afectación en la biodiversidad debido a que hace referencia a las actividades de movilización de personal equipo y maquinaria, remoción de la cobertura vegetal y descapote (aprovechamiento forestal), movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos), y conformación de la superficie de rodadura de caminos de acceso e internos.

En general las actividades del proyecto generan la modificación de los atributos que caracterizan el paisaje y la biodiversidad de fauna de la zona, debido a la modificación de las coberturas vegetales. Es por esto por lo que estas afectaciones se ven directamente asociadas con el servicio ecosistémico de protección a la biodiversidad y su belleza escénica. Una metodología que usualmente se emplea para medir el valor de un elemento tan subjetivo como lo es la biodiversidad y belleza escénica, es la transferencia de beneficios de valores que hayan sido testeados y calificados como valores cercanos a la realidad.

De este modo, para poder dar un valor económico a la pérdida de la belleza escénica y protección a la biodiversidad se debe tener en cuenta que se realiza la valoración de este aspecto señalado como un valor de no uso dadas las características de legado y existencia que, tal como lo señala (Calatrava, 1995)⁴, a este tipo de servicio corresponden.

La calidad paisajística, es un bien ambiental que puede ser valorado de manera objetiva o subjetiva, así como se propone dentro del paradigma que establecen (Lothian, 1999)⁵ y (Otero, Casermeiro, Ezguerra, & Esparcia, 2007)⁶. En este sentido se pueden tomar a consideración las propiedades físicas y observables que componen al paisaje, o se puede determinar su calidad a partir de la composición mental de quien lo observa (Purcell & Lamb, 1998)⁷. Entonces, es considerable recurrir a la búsqueda de estudios que permitan hacer una transferencia de valores que tome en cuenta características físicas como socioeconómicas y tener en consideración aquellos estudios que valoren las características específicas y le den así una especial importancia a la valoración objetiva del paisaje.

• Metodología


La transferencia de beneficios permite hacer uso de estimaciones realizadas en otros estudios publicados, como base para determinar el valor económico de los impactos que se encuentran afectando el servicio ecosistémico de belleza escénica y protección a la biodiversidad. La metodología de Transferencia de beneficios de media central consiste en transferir los resultados de los cálculos realizados en otros lugares geográficos bajo la condición de equivalencia de las características de la zona a comparar por tratarse de un

⁴ <https://www.researchgate.net/publication/275039200> Valoracion Economica de Paisajes

⁵ <https://www.researchgate.net/publication/222038876> Landscape and the Philosophy of Aesthetics Is Landscape Quality Inherent in the Landscape or in the Eye of the Beholder

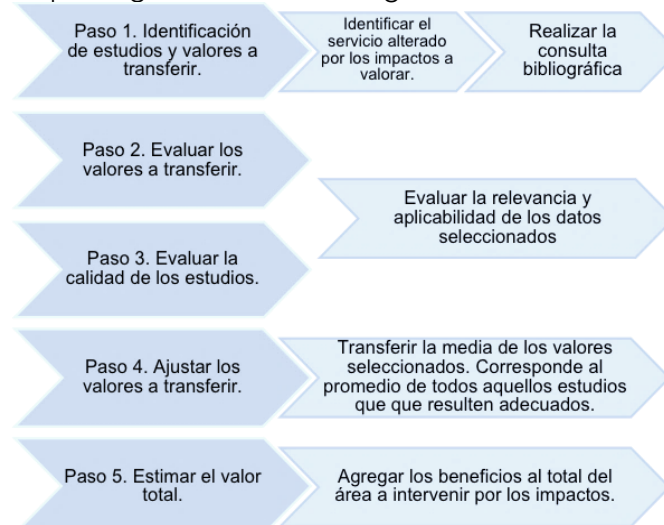
⁶ <https://www.researchgate.net/publication/6658399> Landscape evaluation Comparison of evaluation methods in a region of Spain

⁷ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204698000735>

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

bien o servicio ambiental. En este caso de estudio, se cumplen los pasos señalados en el instructivo¹⁹ publicado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA. De acuerdo con lo anterior, para determinar los valores a transferir es necesario identificar la ubicación geográfica donde se pretende llevar a cabo la valoración económica de los impactos ambientales. A continuación, se seleccionan los estudios adecuados para el análisis, teniendo en cuenta el servicio ecosistémico alterado y los impactos a valorar. Una vez realizada la selección bibliográfica es necesario evaluar la aplicabilidad del estudio de acuerdo con la equivalencia de las características entre el caso actual y los estudios seleccionados. Finalmente, se realiza un ajuste de los datos obtenidos, para luego determinar el valor total del impacto en el área intervenida. (Figura 5).


Figura 5 Pasos por seguir en la metodología de transferencia de beneficios



Fuente: Basado en Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Numeral 5.2.1.2, Pág. 131, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017.

Dados los pasos anteriores, se establecen los datos necesarios para realizar esta metodología dentro del proyecto en evaluación: el área de influencia se entiende como la zona del espacio geográfico donde las actividades del proyecto generan los impactos ambientales. Para el caso de la LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA.

Dentro de las actividades económicas más representativas del municipio se encuentra que la actividad principal se centra en el sector primario, donde la ganadería tradicional-semiextensiva es la fuente de ingresos, debido al sistema económico con buena rentabilidad, pero a su vez con una rentabilidad social escasa, esto debido a la capacidad del sector para generar empleo. Otras actividades representativas son las actividades encaminadas al sector industrial como bodegas y actividades referentes, esta aporta empleos tanto formales como informales, y de igual forma, se encuentra el sector agrícola

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

y agrario, las estaciones de gasolina, la prestación de servicios de transporte y el comercio, como actividades que generan ingresos económicos al municipio.

El área de influencia ya tiene un promedio de ingreso anual se clasificó como "Población de ingresos medios", según el Banco Mundial⁸, pertenece. Esta afirmación se contrastó con la información obtenida del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE para el año 2020: dentro de los estándares de esta institución, la población se encontraba por encima de la línea de pobreza, ya que sus ingresos son superiores al costo per cápita mínimo necesario de supervivencia (\$664.000 pesos colombianos mensuales). Tomando en consideración la información sobre el proyecto previamente descrita, se procede a hallar el valor económico de la afectación del paisaje, su belleza escénica y la afectación a la biodiversidad, por parte de los impactos "Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje, afectación a las poblaciones de fauna, desplazamiento de fauna y colisión de aves".

Paso 1. Identificación de estudios y valores a transferir.

Teniendo en cuenta las características que se mencionan en la descripción de la metodología de transferencia de beneficios, se establece la información de la **Tabla 15**. Se debe tener en cuenta que para el proyecto se relacionan las actividades altamente impactantes al paisaje y la biodiversidad: las obras civiles de la infraestructura asociada a los sitios de intervención. A partir de esta información, serán seleccionados el o los estudios que más pertinencia tengan para aplicar la metodología en su totalidad.

⁸ https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.PCAP.CD?locations=PE&name_desc=true


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 15 Características ecosistémicas y socioeconómicas

Ubicación del Proyecto Departamento // Municipio	Características Bióticas			Socioeconómico
	Gran Bioma	Bioma	Servicio Ecosistémico	
Córdoba // Montería	Bosque humedo tropical	Zonobioma humedo tropical del Magdalena Medio y la depresión Momposina.	Cultural, de belleza escénica, Soporte, y de Protección a la biodiversidad	Ingresos medio bajo

Fuente: Equipo Consultor, 2022.

<https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519>

Entonces, se recurre a la búsqueda de diferentes bases de datos que permitan la identificación de estudios significativos para el caso. De esta manera, se hace uso de las bases de datos de Science Direct, Scielo, Econlit, Elsevier y TEEB.


De acuerdo con la **Tabla 15**, según la caracterización de la zona se selecciona los estudios acordes a los impactos y servicio ecosistémico. Se registran tres (3) estudios que comparten el servicio ecosistémico cultural de belleza escénica y protección a la biodiversidad. A continuación, se presenta la selección de los estudios (**Tabla 16**).

Tabla 16 Estudios que comparten servicio ecosistémico

Estudio Relevante	Año	País De Origen	Valor Determinado Por El Estudio	Unidades
Z. Novoa Goicochea, (2011). "Valoración económica del patrimonio natural: Áreas naturales protegidas". Espacio y Desarrollo, N. 23, 2011, pp.131-154. (ISSN 1016-9148).	2011	Perú	5	PEN/per/año
L. Escobar, A. Erazo, (2006). "Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco: Una estimación comparativa de la valoración contingente y costo de viaje". Gestión y Ambiente. Vol.9 N.1, (2006). pp.25-38.	2006	Colombia	4981	COP/per/año
Klinger Braham, W., Ramirez Moreno, G., América Lozano, L., & Valoyes Cardozo, Z. (2012). Valoración integral de los bosques secos del Dagua, Valle del Cauca. Valle del Cauca.	2012	Colombia	11510	COP/per/año

Fuente: Science Direct, Scielo, Econlit, Elsevier y TEEB, modificado por Equipo Consultor, 2022.

De este modo, en la revisión bibliográfica (**Tabla 16**) se tiene un total de tres (3) posibles estudios que comparten las características al valorar la cultural de belleza escénica y la protección a la biodiversidad. A continuación, se muestra, en los pasos 2 y 3, las razones del

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

por qué los estudios son aceptados o rechazados dentro de esta transferencia de beneficios.

Paso 2. Evaluar los valores a transferir

En este paso es importante determinar si los valores de los estudios son transferibles o no. Esto depende de la calidad del estudio, lo cual implica que la medida haya sido estimada correctamente, que sus valores tengan coherencia con los resultados esperados y que sus métodos de estimación sean acertados (MADS, 2017). En este sentido, todo estudio que se haya calculado a través de transferencia de beneficios es descartado, al igual que estudios muy antiguos o con valores que puedan parecer asimétricos.

En la **Tabla 17** se presenta cada uno de los estudios identificados junto con sus valores calculados y la metodología empleada para su obtención.

Tabla 17 Valores y metodologías empleadas de los estudios en revisión

Estudio relevante	Valor determinado por el estudio	Unidades	Metodología empleada
Z. Novoa Goicochea, (2011). "Valoración económica del patrimonio natural: Áreas naturales protegidas". Espacio y Desarrollo, N 23, 2011, pp.131-154. (ISSN 1016-9148).	5	PEN/Persona/Año	Valoración contingente
L. Escobar, A. Erazo, (2006). "Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco: Una estimación comparativa de la valoración contingente y costo de viaje". Gestión y Ambiente. Vol.9 N.1, (2006). pp.25-38.	4981	COP/Persona/Año	Valoración contingente
Klinger Braham, W., Ramirez Moreno, G., América Lozano, L., & Valoyes Cardozo, Z. (2012). Valoración integral de los bosques secos del Dagua, Valle del Cauca. Valle del Cauca.	11510	COP/Persona/Año	Valoración contingente

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Con la información capturada en la **Tabla 17** se comparan los valores y metodologías de cada estudio. Dado que la mayoría de ellos establecen un valor por persona, será este valor el de referencia para tomar el valor a transferir. Estos tres estudios poseen metodologías de primer orden y por tanto se consideran apropiados, estos mismos proceden a ser evaluados bajo el criterio de calidad y se encuentran resumidos en la **Tabla 18**.


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA		Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 18 Evaluación de los valores a transferir


Estudio Relevante	Año	País De Origen	Valor Determinado Por El Estudio	Unidades	Metodología Empleada
Z. Novoa Goicochea, (2011). "Valoración económica del patrimonio natural: Áreas naturales protegidas". Espacio y Desarrollo, N 23, 2011, pp.131-154. (ISSN 1016-9148).	2011	Peru	5	PEN/persona/año	Valoración contingente
L. Escobar, A. Erazo, (2006). "Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco: Una estimación comparativa de la valoración contingente y costo de viaje". Gestión y Ambiente. Vol.9 N.1, (2006). pp.25-38.	2006	Colombia	4170	COP/persona/año	Valoración contingente
Klinger Braham, W., Ramirez Moreno, G., América Lozano, L., & Valoyes Cardozo, Z. (2012). Valoración integral de los bosques secos del Dagua, Valle del Cauca. Valle del Cauca.	2012	Colombia	11510	COP/persona/año	Valoración contingente

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Paso 3. Evaluar la calidad de los estudios a transferir.

Uno a uno de los estudios encontrados y validados, se exponen a continuación enmarcando sus cualidades que los hacen compatibles o no con el caso del servicio ecosistémico, cultural de belleza escénica del paisaje y protección a la biodiversidad dentro del Proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA.

El estudio de (Z. Novoa en 2011), tiene como objetivo valorar económicamente los paisajes naturales a través de valoración contingente, para un área de conservación privada de bosques naturales en el norte del Perú, se tuvieron en cuenta para la valoración

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

contingente la población aledaña a las áreas naturales, establecida con sistemas económicos principalmente agrícolas con sistemas de ingresos medios bajos, no obstante para el presente proyecto las características bioclimáticas y ecológicas no pueden ser homologables. Aunque las características socioeconómicas del estudio presentan características de ingresos medio bajos, al igual que el área de influencia del presente proyecto. **No es posible aceptar** este estudio dentro del análisis porque no cumple con las características ecosistémicas de la zona.

El estudio realizado por (L. Escobar 2006), en Colombia presenta un análisis comparativo de los beneficios estimados de la conservación de la reserva natural del Bosque Yotoco, empleando el método de valoración contingente, para obtener un acercamiento económico al disfrute paisajístico, corroborando así la utilidad de los servicios culturales ambientales brindados por los paisajes naturales. Este estudio tiene relevancia dado que la reserva donde se desarrolló el estudio cuenta con riquezas naturales y paisajísticas ubicadas en las estribaciones de la cordillera occidental, considerado como un bioma de bosque húmedo tropical y una temperatura promedio anual de (22 C). Por estas razones el estudio se considera **no válido** para el análisis.

Finalmente, el realizado por (Klinger B en 2012) en Colombia, menciona que gran parte de las comunidades que viven en el ecosistema tienen subsistencia económica mediante diversas actividades, es por esto que el método utilizado en este estudio fue el de valoración contingente, que a través de una pregunta directa se buscó conocer si la persona encuestada estaría dispuesta o no a dar voluntariamente un aporte monetario para la conservación de los Bosques Secos del Dagua. Este estudio tiene relevancia debido a que donde se desarrolló cuenta con una temperatura media de 25°C y una altitud de 828 metros sobre el nivel del mar, dicho lo anterior es posible homologar las características socioeconómicas y ecosistémicas del estudio de (Klinger B en 2012) con el presente proyecto. Por otra parte, Esto busca conocer si la persona encuestada estaría o no dispuesta a dar voluntariamente un aporte monetario para la belleza escénica, la conservación y la protección de la biodiversidad, ya que el bosque seco se encuentra amenazado por intervenciones antrópicas como la agricultura, minería, ganadería y el aprovechamiento forestal. EL estudio incluye dentro de su análisis, ambientes acuáticos sensibles y de gran importancia para el desarrollo de nichos de fauna silvestre, los ecosistemas como refugio de especies de interés y endémicas, el mantenimiento de procesos ecológicos y la conservación de diversas especies de fauna y flora. La importancia de conservar estos ecosistemas se deriva indirectamente de las funciones que cumple el bosque seco por su existencia con respecto a la capacidad de resiliencia, diversidad y equilibrio del ecosistema global. Como es de reconocerse, al ser este estudio colombiano y caracterizado por ser equiparable con el departamento de Córdoba, por ende, es aceptado dentro del análisis. Por lo cual es **aceptado** para esta valoración.

A continuación, se presentan los estudios con los cuales se realizará la transferencia de valores (Tabla 19).


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA		Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 19 Estudios seleccionados para la transferencia de beneficios

Estudio Relevante	Año	País De Origen	Valor Determinado Por El Estudio	Unidades	Metodología Empleada
Klinger Braham , W., Ramirez Moreno, G., América Lozano, L., & Valoyes Cardozo, Z. (2012). Valoración integral de los bosques secos del Dagua, Valle del Cauca. Valle del Cauca.	2012	Colombia	11510	COP/persona/año	Valoración contingente

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Paso 4. Ajustar los valores a transferir.

El estudio seleccionado (**Tabla 19**) se encuentra en pesos colombianos. Además, fue publicado en año diferente al 2021, año de referencia para la evaluación económica ambiental de LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA. Por esta razón es necesario ajustar los precios en el tiempo, teniendo en cuenta variables como las tasas de cambio y de los valores asociados a los comportamientos inflacionarios.

Dado que el año en que se realizó el estudio corresponde al 2012, es necesario traer a precios del 2021 los valores determinados en dicho momento. La homogenización (brindar consistencia a los valores en el tiempo) del valor encontrado en el estudio seleccionado, se realiza mediante la incorporación de los cambios en el valor del dinero (IPC)⁹ durante los años.

De esta manera, se presentan los cálculos mediante los cuales se trae a valor presente el valor del año 2012, correspondiente al año en que fue validado el estudio seleccionado.

⁹ <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 20 Ajuste de valores del estudio: Valoración económica de los servicios ambientales de los bosques secos del Dagua

País de estudio	Colombia	Valores
Valor del estudio en COP por Persona Año	a	\$11.510
IPC año 2021 Col	b	111,41
IPC año 2012 Col	c	77,63
Valor del estudio 2021 COP	d=a*b/c	\$16.518

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Con base en la información anterior es posible ajustar los valores en el tiempo por medio de la indexación por (IPC)

A continuación, se presenta de manera resumida el valor obtenido por el estudio seleccionado ver **Tabla 21**.


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA		Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 21 Valor medio estimado para el servicio ecosistémico Cultural de belleza escénica y protección a la biodiversidad.

Estudio Relevante	País	SEE	Valor Del Estudio	Unidades	Año	Valor
Klinger Braham , W., Ramirez Moreno, G., América Lozano, L., & Valoyes Cardozo, Z. (2012). Valoración integral de los bosques secos del Dagua, Valle del Cauca. Valle del Cauca.	Colombia	Cultural Belleza escénica, Protección a la biodiversidad	11510	COP/PER/ANO	2012	\$16.518
VALOR A TRANSFERIR						\$16.518


Fuente: Equipo Consultor, 2022

Paso 5. Estimación del valor total.

Los impactos "Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje, afectación a las poblaciones de fauna, desplazamiento de fauna y colisión de aves", tienen vínculo tanto con la cantidad de hectáreas a intervenir como la cantidad de habitantes afectados por el impacto; este segundo indicador se tiene en cuenta dado que el valor promedio hallado por los estudios se establece a partir de la disposición a pagar por habitante.

A continuación, se presenta la información respectiva sobre la población económicamente activa del área de influencia directa del Proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA En el municipio de Montería – Córdoba que se encuentran afectadas. Esta información es estimada a partir de la información suministrada en el Capítulo 5 Caracterización del área de influencia, subcapítulo 5.3 Medio Socioeconómico, se tiene en cuenta una población económicamente activa de **8.550 personas**. Siguiendo lo estipulado por la Autoridad ambiental, sobre la aplicación de la metodología, es necesario agregar el valor estimado al total del área afectada por las actividades Proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA y/o la población afectada por la modificación al servicio ecosistémico. En este caso se emplea el indicador correspondiente a la población económicamente activa para contemplar de mejor manera la dinámica de interacción del proyecto en las zonas donde se puede ver el ecosistema afectado.

Tabla 22 Estimación del valor de los impactos "Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje, afectación a las poblaciones de fauna, desplazamiento de fauna y colisión de aves"

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Población	Valor A Transferir	Valor Del Impacto	Año 1-30
8.550	\$16.518	\$141.228.900	\$141.228.900

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Así, según la **Tabla 22** el costo anual de los impactos "Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje, afectación a las poblaciones de fauna, desplazamiento de fauna y colisión de aves" es de **\$141.228.900** para el Proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA.

8.3.6.2 Valoración del impacto: Cambio en el uso del suelo por el proyecto, disminución de las áreas destinadas a otras actividades y negociación y adquisición de servidumbre.


El impacto **cambio en el uso del suelo por el proyecto, la disminución de las áreas destinadas a otras actividades y negociación y adquisición de servidumbre**, será valorado por medio de la metodología de costo de oportunidad, dado que esta metodología se centra en los costos de oportunidad asociados a la pérdida de la disponibilidad de la tierra para generar ingresos, por lo cual se considera más pertinente para este tipo de afectación. A continuación, se observa el desarrollo de la metodología junto al valor económico total.

- **Metodología**

En primer lugar, se determinan los costos de oportunidad asociados a la pérdida de la disponibilidad de la tierra para generar ingresos. Según la teoría económica clásica, dentro de toda producción se deben incluir tres factores principales en el largo plazo: el capital, el trabajo y la tierra (Krugman, P. et al., 2007). Igualmente, la teoría establece que para cada uno de estos factores se tiene un nivel de remuneración específico, es decir que para el capitalista se genera una retribución a partir del uso del capital en la producción y a este se le llama beneficio o utilidad; para el trabajador, dado el uso de su mano de obra se le retribuye con un salario; y, por último, para el terrateniente o dueño de la tierra, se le retribuye por el uso u ocupación de la tierra a través de la renta. En este sentido, al impedir la producción de determinado producto, se debe tomar en consideración la ausencia de remuneración para cada uno de los anteriores factores de producción. A continuación, se presenta la pérdida de beneficios, salarios y renta, asumiendo que el área afectada pudiese ser empleada para usos productivos.

Para capturar la pérdida de utilidad se realiza una estimación de los ingresos medios dentro de cada actividad que se realiza en la zona de influencia, junto con una estimación de los costos de producción. Esto debido a que el beneficio se obtiene del diferencial entre ingresos y costos, teniendo siempre como finalidad la maximización de este.

La información para la caracterización productiva del proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

MONTERÍA en el municipio de Montería - Córdoba, fue tomada de manera directa en el territorio, mediante la interacción con pobladores que permitió identificar el uso y aprovechamiento tradicional del suelo. Esta información, es el punto de comparación (producción habitual o potencial) para establecer el valor monetario (aproximado) de los impactos sobre la propiedad y cambios en el uso de la tierra desde un enfoque de costo de oportunidad.

El objetivo de determinar la vocación productiva en el proyecto línea de transmisión La Unión en el municipio de Montería - Córdoba, es obtener un valor económico, asociado a la producción habitual o potencial, para posteriormente relacionarlo con un costo de oportunidad, dadas las actividades tradicionales específicas del área de influencia, el objetivo es extrapolar la vocación productiva del área a intervenir de acuerdo con el alcance del proyecto, de esta manera, se identificó que los impactos **cambio en el uso del suelo por el proyecto, disminución de las áreas destinadas a otras actividades y negociación y adquisipon de servidumbre**, inciden negativamente sobre las actividades pecuarias que se desarrollan en el área de influencia del proyecto.


El área a ser susceptible de servidumbre por la línea de transmisión (sin incluir el área dentro de la subestación Nueva Montería) , corresponde a una franja de 20 metros, contados diez (10) metros a cada lado del eje, a lo largo de la línea que corresponde a 10.470 metros lineales de longitud, lo que equivale a un área de intervención para calcular el beneficio de proporción de **20,94** Ha a intervenir, de las cuales, estas hectáreas podrían disminuir su potencial para desarrollar la actividad ganadera, entre otras, con lo cual, esta actividad de acuerdo a su cobertura actual, dejaría de producirse, aunque no en su totalidad, en esta zona dada la intervención del proyecto.

Así, del total del área de influencia directa, el área de intervención para calcular el impacto **(cambio en el uso del suelo por el proyecto, disminución de las áreas destinadas a otras actividades y negociación y adquisipon de servidumbre)**, tiene una proporción de **31,191** Ha a intervenir, donde se incluyen las 20,94 ha de la servidumbre, ya que el impacto tiene una afectación puntual tal como lo indica el capítulo de demanda de recursos naturales¹⁰, de las cuales, estas hectáreas podrían disminuir su potencial para desarrollar la actividades económicas, entre otras, con lo cual, esta actividad de acuerdo a su cobertura actual, dejaría de producirse en esta zona dada la intervención del proyecto. La anterior división del territorio se expone en la **Tabla 23**.

Tabla 23 Territorio a intervenir por el proyecto

Cobertura	Área Ha
Arroz	0,438
Pastos limpios	23,174
Pastos arbolados	2,345

¹⁰ Capítulo. Demanda de recursos naturales.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Cobertura	Área Ha
Mosaico de pastos y cultivos	0,730
Mosaico de pastos con espacios naturales	4,505
Total	31,191

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Teniendo en cuenta lo anterior, se observa que el área destinada a agricultura es menos del 0,16% , y la mayor actividad es la ganadera, por lo cual se procede a realizar la estimación del valor económico para esta actividad, en este sentido, se tendrá en cuenta el documento denominado "Foro Ganadería regional visión 2014-2018", elaborado por FEDEGÁN para el departamento Córdoba¹¹, el documento señala los datos de la orientación del hato y la producción diaria de leche y engorde de ganado para el departamento, también señala la producción de leche tradicional y de doble propósito y reporta el costo de producción promedio de la carne y de la leche para el departamento de Córdoba en el año 2014, valores que fueron indexados al año 2021 por medio del IPC¹².

Por último, el precio de venta del kilogramo de carne y litro de leche en el mercado fue consultado en la página oficial de FEDEGÁN¹³ en la sección de estadísticas y se empleó el precio promedio del 2021 de las series ganado gordo en pie Colombia (\$ x Kg) y precio del litro de leche pagado al productor respectivamente. Los datos mencionados se indexaron y se consolidaron en la **Tabla 24**.

Tabla 24 Estimación del valor económico para la ganadería


Orientación del hato		Orientación ganadera	Capacidad de carga animal/ha	Producción und/ha/año		Precio venta	Costo de producción	Ganancia en el año por hectárea	Ganancia en el área de influencia
						\$/und	\$/und		
a		b= (a x 1,00 ha)	c	x	d = x*c	e	f	g=(d*e)-(d*f)	h = b * g
Cria - ceba	78,0%	46,06	1,16	94,5	109,66	\$6.289	\$ 2.336,68	\$ 433.450	\$19.964.270
Doble propósito	22%	12,99	1,16	94,5	109,66	\$6.289	\$ 2.337	\$ 433.450	\$2.815.474
				1277,5	1482	\$1.259	\$ 729	\$ 785.292	\$5.100.866
Total	100%	59,05	Total						\$27.880.610

Fuente: Equipo Consultor, 2022

¹¹Fichas de caracterización departamental, recuperado de: <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/documentos-de-estadistica>

¹² Dane. IPC, recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>

¹³ Recuperado de: <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/precios>

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Este cálculo referente a la actividad ganadera arroja una expectativa de ganancia o beneficio según su orientación con potencial para la ganadería por **\$27.880.610 COP**, Este valor será asociado a las ganancias esperadas por los dueños del capital dentro de la producción ganadera.

Tabla 25 Pérdida asociada al capital

Factor productivo	Actividad económica	Costo de oportunidad
Capital	Ganadería	\$27.880.610
Costo total		\$27.880.610

Fuente: Equipo Consultor, 2022


La **Tabla 25**, describe el costo total relacionado a la pérdida asociada al capital, el cual se estima en **\$27.880.610 COP**, no obstante, también se contempla y se calcula el costo de oportunidad en relación con la mano de obra que se requiere en el desarrollo de la actividad ganadera, es decir, los pagos de jornales a la población local que se encuentre potencialmente afectada con la intervención en cada una de las actividades valoradas.

Entonces, para tomar las pérdidas de los trabajadores en la actividad ganadera, se obtiene la proporción de costos de producción relacionados a la mano de obra para la región de Córdoba. Para la presente estimación, el total de los costos de producción señalados en la **Tabla 26**, se obtiene de multiplicar la producción de kilogramos por hectárea y los costos de producción de un kilo de carne para la producción de una hectárea dedicada a las actividades ganaderas. Luego, este total se relaciona con las proporciones de la estructura de costos en la región, con lo cual se encuentra que se usan **\$91.140 pesos** en mano de obra por hectárea. Vale mencionar que la información de la estructura de costos de producción hace referencia al promedio nacional y que se encuentra en el documento denominado "Foro Ganadería regional visión 2014-2018".¹⁴

Tabla 26. Costo de producción actividad ganadera en Córdoba.

Ganadería		
Región	Córdoba	Costo total productividad ganadería
Mano de obra	41,3%	\$91.140
Insumos para manejo de praderas y suelos (Herbicidas, fungicidas y fertilizantes)	22,3%	\$49.211

¹⁴Fichas de caracterización departamental. Recuperado de: <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/documentos-de-estadistica>. Ver Documento en Anexos_VEA.

 SPK LA UNIÓN	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Ganadería		
Región	Córdoba	Costo total productividad ganadería
Sales y suplementos alimenticios (sales blancas, sales mineralizadas y melazas)	2,2%	\$4.855
Otros insumos y suplementos (concentrados, henos y silos)	8,4%	\$18.537
Medicamentos (Vacunas, desparasitantes)	11,2%	\$24.716
Otros costos (Transporte servicios públicos, impuestos administrativos)	14,7%	\$32.440
Total	100%	\$220.898

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Teniendo en cuenta lo anterior, el costo total de la mano de obra para la actividad ganadera se multiplica por la cantidad de hectáreas a intervenir, de esta manera se obtiene el salario perdido por la ocupación o daño del suelo asociado a la ganadería, ver **Tabla 27**.


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 27. Pérdida asociada a la mano de obra

Costo total fuerza de trabajo			
Actividad económica	Hectáreas	Costo por hectárea	Costo de oportunidad
Ganadería	31,191	\$ 91.140	\$ 2.842.748
Total			\$ 2.842.748

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Es decir que, en el momento en que el proyecto comience a hacer uso de las hectáreas estimadas, los trabajadores se quedarían por fuera de las actividades productivas tradicionales y dejarían de percibirse ingresos por **\$2.842.748 COP**.

Para obtener completamente el valor correspondiente a la metodología de costo de oportunidad, se estima la renta perdida por el poseedor de la tierra. Con tal fin, se realiza una búsqueda de valores asociados a la tierra libre en el área de influencia. Esta información se consulta en los datos proporcionados por el DANE sobre los insumos y factores de producción agropecuaria¹⁵, donde se tuvo en cuenta el municipio de Montería perteneciente al departamento de Córdoba para lograr un estimativo del valor del arrendamiento de tierra en el área de influencia.

Dada esta información, en promedio, Hectárea anual para pastoreo, terreno plano con agua tiene un precio de **\$850.000** al año, extrapolando estos valores al total del área a intervenir por tipo de ocupación, se obtienen las pérdidas de los dueños de la tierra, como se observa en la **Tabla 28**.

Tabla 28. Cálculo del promedio del sector inmobiliario

Uso del suelo	Valor promedio de arrendamiento anual	Número de ha a intervenir	Pérdidas para el dueño de la tierra
Ganadería	\$850.000	31,191	\$26.512.350
TOTAL			\$26.512.350

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Así, se tiene que el costo aproximado del arrendamiento en las tierras de intervención dentro del departamento de Córdoba es de aproximadamente de **\$ 26.512.350 COP**.

Finalmente, agregando las pérdidas asociadas a cada uno de los factores de producción, se tiene el valor de la pérdida por el costo de oportunidad generado por la imposibilidad del uso de la tierra para fines productivos. Este corresponde a **\$ 57.235.708 COP**, según lo expresado en la **Tabla 29**.

¹⁵ Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Anexos_Insumos_feb_2022.xlsx


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 29. Resultado costo de oportunidad

Factor productivo	Costo de oportunidad
Capital	\$ 27.880.610
Trabajo	\$ 2.842.748
Tierra	\$ 26.512.350
Costo Total	\$ 57.235.708


Fuente: Equipo Consultor, 2022

8.3.6.3 Valoración del impacto: Modificación del hábitat de fauna terrestre

La valoración económica ambiental del impacto "**Modificación del hábitat de fauna terrestre**", es generado por el desarrollo de las actividades del proyecto que implican variaciones en los hábitats naturales y sus aspectos ambientales, los cuales repercuten en la fauna terrestre. El impacto se da como respuesta a la fragmentación y transformación de las coberturas vegetales, que son elementos claves para proporcionar hábitats a las diferentes especies; consiste en una disminución del tamaño de ciertas coberturas, o un aumento del número de los fragmentos de hábitat resultantes, además se evidencia un aumento de la distancia entre fragmentos. Estos eventos dificultan el intercambio de individuos entre las poblaciones aisladas, así como para reponerse, por recolonización, de una eventual extinción. Dentro del desarrollo normal de las comunidades humanas en un área, se reconocen diferentes actividades tanto para satisfacer necesidades básicas como para el desarrollo económico, que de una u otra forma han cambiado la dinámica vegetal normal del área de estudio, resultado de actividades tradicionales como el aprovechamiento forestal, actividades ganaderas y agrícolas (cultivos de palma, cultivo de arroz, cría de ganado), y actividades inherentes al desarrollo como son la construcción y adecuación de vías.

La afectación a la fauna y la fragmentación del hábitat se presenta por la pérdida de coberturas vegetales, se dará principalmente en la fase constructiva, durante las actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote necesaria para construcción de accesos, construcción de infraestructura de apoyo, instalación de centros de transformación, cableado, y otras, esto generando pérdidas o cambios en el hábitat de la fauna, se puede observar una disminución en la riqueza y composición de las especies en el área de influencia del proyecto.

Según lo descrito anteriormente, se genera una pérdida de conectividad entre algunas coberturas naturales, causando efectos sobre el comportamiento y distribución de las especies de fauna silvestre. Por estas razones los impactos se encuentran asociados al servicio ecosistémico de soporte que brinda el hábitat de especies.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Metodología

La transferencia de beneficios permite hacer uso de estimaciones realizadas en otros estudios publicados, como base para determinar el valor económico de los impactos que se encuentran afectando el servicio ecosistémico soporte de hábitat de especies. La metodología de Transferencia de beneficios de media central consiste en transferir los resultados de los cálculos realizados en otros lugares geográficos bajo la condición de equivalencia de las características socioeconómicas y ecosistémicas, por tratarse de un bien o servicio ambiental. En este caso de estudio, se cumplen los pasos señalados en el instructivo¹⁶ publicado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA.

De acuerdo con lo anterior, para determinar los valores a transferir es necesario identificar la ubicación geográfica donde se pretende llevar a cabo la valoración económica de los impactos ambientales. A continuación, se seleccionan los estudios adecuados para el análisis, teniendo en cuenta el servicio ecosistémico alterado y los impactos a valorar. Una vez realizada la selección bibliográfica es necesario evaluar la aplicabilidad del estudio de acuerdo con la equivalencia de las características entre el caso actual y los estudios seleccionados. Finalmente, se realiza un ajuste de los datos obtenidos, para luego determinar el valor total de los impactos en el área de influencia. Los criterios anteriormente mencionados, se aplican durante el desarrollo de los pasos indicados para la situación en que se seleccionan más de un (1) estudio para realizar la transferencia de los valores (**Ver Figura 6**).

¹⁶ Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Numeral 5.2, Pág.,137, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017.


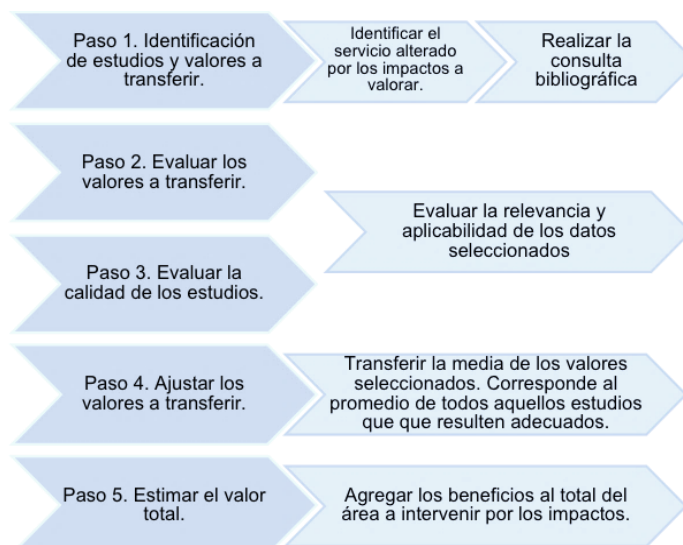
	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Figura 6 Pasos por seguir en la metodología de transferencia de beneficios



Fuente: Basado en Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Numeral 5.2.1.2, Pág. 131, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADSS, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, 2017.

Dados los pasos anteriores, se establecen los datos necesarios para realizar esta metodología dentro del proyecto en evaluación: el área de influencia se entiende como la zona del espacio geográfico donde las actividades del proyecto generan los impactos ambientales. Para el caso del Proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA, el cual está ubicada en el municipio de Montería, en el departamento de Córdoba.

Dentro de las actividades económicas más representativas del municipio se encuentra que la actividad principal se centra en el sector primario, donde la ganadería tradicional-semiextensiva es la fuente de ingresos, debido al sistema económico con buena rentabilidad, pero a su vez con una rentabilidad social escasa, esto debido a la capacidad del sector para generar empleo. Otras actividades representativas son los cultivos que se han desarrollado en gran escala de algodón, arroz y maíz de los cuales, son los productos anuales con más aportación, pero en razón a que no se transforman en el municipio, no generan valor agregado que se traduzca en mayores beneficios y oportunidades para la población. Por su parte, los pequeños agricultores siembran fríjol, maíz, ñame, yuca, plátano, papaya, maracuyá, guayaba, mango, berenjena, habichuela, ají y fríjol, cuya característica esencial es la producción a pequeña escala mediante procesos empíricos y de tradición, sin que se evidencie el acompañamiento de una política pública agraria que garantice la expansión de capacidades, y por ende, el desarrollo humano y de la región.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

El área de influencia ya tiene un promedio de ingreso anual, se clasificó como "Población de ingresos medios", según el Banco Mundial ¹⁷. Esta afirmación se contrastó con la información obtenida del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE para el año 2020: dentro de los estándares de esta institución, la población se encontraba por encima de la línea de pobreza, ya que sus ingresos son superiores al costo per cápita mínimo necesario de supervivencia (\$644.000 pesos colombianos mensuales). Tomando en consideración la información sobre el proyecto previamente descrita, se procede a hallar el valor económico de la modificación del hábitat de fauna terrestre.

Paso 1. Identificación de estudios y valores a transferir.

Teniendo en cuenta las características socioeconómicas y ecosistémicas del proyecto, se establece la información de la **Tabla 30**. A partir de esta información, serán seleccionados el o los estudios que más pertinencia tengan para aplicar la metodología en su totalidad.

Tabla 30 Características ecosistémicas y socioeconómicas

Ubicación Del Proyecto	Características Bióticas		Características Socioeconómicas	
Departamento // Municipio	Gran Bioma	Servicio Ecosistémico	Ingreso	Ha Intervención
Córdoba // Montería	Bosque humedo tropical	Hábitat de especies	Medio bajos	31,191

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Entonces, se recurre a la búsqueda de diferentes bases de datos que permitan la identificación de estudios significativos para el caso de estudio. De esta manera, se hace uso de, The Ecosystem Services Partnership y The Economics of Biodiversity.

De acuerdo con la **Tabla 30** y según la caracterización de la zona, se seleccionan los estudios acordes a los impactos y servicio ecosistémico: se registran tres (3) estudios que comparten el servicio ecosistémico de soporte que brinda el hábitat natural asociado al hábitat de especies.

A continuación, se presenta en la **Tabla 31** los estudios seleccionados.

¹⁷ https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.PCAP.CD?locations=PE&name_desc=true


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 31 Estudios que comparten servicio ecosistémico.

N°	Año	Referencia	País
1	2007	Verweij, P., M. Schouten, P. Van Beukering, J. Triana, K. Van der Leeuw and S. Hess (2009) "Keeping the Amazon forests standing: a matter of values". Report for WWF Netherlands.	Brasil
2	2017	Alarcón, G, Díaz, J, Vela, M, Quiñonez, J, Zevallos, P & Gutiérrez, J. (2018). "Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo." Journal of High Andean Research, 2018; 20(3): 301 – 314.	Perú
3	2008	Asquith, N.M., M.T. Vargasa and S. Wunderb (2008) Selling two environmental services: In-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia. Ecological Economics 65(4): 675-684.	Bolivia

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Así, como resultado de la revisión bibliográfica (**Tabla 31**) un total de tres (3) posibles estudios que comparten las características al valorar la importancia ecológica que tienen los hábitats naturales. Sin embargo, se debe tener en cuenta tanto el aspecto asociado al bioma dentro del estudio que comprende las áreas de influencia se encuentra inmerso en el Gran Bioma de Bosque Tropical, como la caracterización socioeconómica de esta región que corresponde al segmento poblacional de ingresos medios (middle income) según clasificación del Banco Mundial. Los tres (3) estudios con potencial para ser transferidos, se muestran a continuación junto a las razones de por qué son aceptados o son rechazados.

Paso 2. Evaluar los valores a transferir

En este paso es importante determinar si los valores de los estudios son transferibles o no. Esto depende de la calidad del estudio, lo cual implica que la medida haya sido estimada correctamente, que sus valores tengan coherencia con los resultados esperados y que sus métodos de estimación sean acertados (MADS, 2017). En este sentido, todo estudio que se haya calculado a través de transferencia de beneficios es descartado, al igual que estudios muy antiguos o con valores que puedan parecer asimétricos.

En la **Tabla 32** se presenta cada uno de los estudios identificados junto con sus valores calculados y la metodología empleada para su obtención.


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 32 Valores y metodologías de estudios en revisión


Estudio Relevante	Año	Valor	Unidades	Metodología Empleada	SSEE
Alarcón. G, Díaz. J, Vela. M, Quiñonez. J, Zevallos. P & Gutiérrez. J. (2018). "Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo." Journal of High Andean Research, 2018; 20(3): 301 – 314.	2017	5,43	USD/Ha/año	Valoración Contingente	Hábitat de especies
Verweij, P., M. Schouten, P. Van Beukering, J. Triana, K. Van der Leeuw and S. Hess (2009) "Keeping the Amazon forests standing: a matter of values". Report for WWF Netherlands.	2007	18	USD/Ha/año	Transferencia de Beneficios	Hábitat de especies
Asquith, N.M., M.T. Vargasa and S. Wunderb (2008) Selling two environmental services: In-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia. Ecological Economics 65(4): 675-684.	2008	2,25	USD/Ha/año	Pago por servicios ambientales	Hábitat de especies

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Paso 3. Evaluar la calidad de los estudios a transferir.

Uno a uno de los estudios encontrados y validados, se exponen a continuación enmarcando sus cualidades que los hacen compatibles con el servicio ecosistémico de hábitat de especies dentro del Proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA.

El estudio de (Alarcón, y otros, 2018): Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo analizó el valor de conservación del bosque tropical que le asignan los pobladores indígenas de la Amazonia Peruana: San Jacinto y Puerto Arturo en Madre de Dios, comunidades que contrastan realidades distintas en cuanto a conservación y manejo de sus bosques. Mediante el método de valoración contingente (MVC) a través del modelo logit dicotómico se intentó definir la disposición de los individuos a aceptar una compensación (DAC) sobre precios propuestos de un escenario hipotético. Los resultados muestran que la (DAC) promedio anual para implementar el programa ambiental fue de 5.43 USD/ha/año, este valor es el promedio de los valores calculados para dos comunidades indígenas. La diferencia de la (DAC) es deducible y es producto de los impactos que sufren ambas comunidades por la deforestación. Asimismo, estos valores presentan una relación indirecta

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

con los ingresos del poblador indígena y peligros potenciales que afectan al bosque de la comunidad. Finalmente, el bosque es importante por sí mismo para la población indígena, y manifiesta una disposición positiva para su mejora. Por estas razones el estudio cuenta con un paralelismo tanto socioeconómico como ecológico, además de valorar el mismo servicio ecosistémico en cuestión, así que se **acepta** el estudio dentro del análisis.

El estudio de Verweij, P., M. Schouten, P. Van Beukering, J. Triana, K. Van der Leeuw and S. Hess (2009) Keeping the Amazon forests standing: a matter of values, realiza una estimación del valor económico de la biodiversidad en el Amazonas. El bioma forestal del Amazonas representa una región ecológica donde en la mayor área terrestre se encuentran tiendas de biodiversidad y carbono. El estudio comparte las características socio-económicas, biofísicas y de objeto de estudio, es decir: el estudio fue realizado en un país de ingreso económico per cápita medio bajo con presencia de bosque tropical y, además, su objeto se centra en determinar el valor de la conservación de biodiversidad. No obstante, el documento no desarrolla valoraciones económicas, es un reporte de resultados sobre los servicios de los ecosistemas forestales y su valor, no obedece a una metodología de aproximación al valor monetario del servicio ecosistémico protección de biodiversidad, por lo cual se **rechaza** y no es aplicable para la valoración de impactos en cuestión.

El estudio de (Asquith, Vargasa, & Wunderb, 2008), Selling two environmental services: In-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia, fue realizado para establecer los beneficios y valores enlazados a la conservación del área de Los Negros en Bolivia. La región de Santa Cruz, atravesada por el río Los Negros, comparte características físicas, por presentar biomas semejantes; además de características económicas, por poseer ingresos medio bajos (\$2606 dólares anuales) dentro de los rangos del Banco Mundial. Este estudio presenta cuatro diferentes valores para el servicio de hábitat de especies incluyendo la importancia de las aves migratorias; los valores obtenidos fueron calculados como disponibilidad a pagar de la población de los Negros y Santacruz, expresada en diferentes tipos de bosque y ecosistemas. No obstante, el estudio es **Rechazado**, teniendo en cuenta que el estudio se basa en pagos por servicios ambientales y no contaría con la rigurosidad necesaria para servir como insumo en la transferencia de Beneficios; debido a que el valor que corresponde específicamente a la disposición a pagar hacia los servicios vinculados con el hábitat de especies no podría ser homologado por el estudio.


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS		Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA		Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL		Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Tabla 33 Estudios seleccionados para la transferencia de beneficios.

Estudio Relevante	País	SSEE	Tipo De Ingreso Del Estudio A Transferir	Metodología
Alarcón. G, Díaz. J, Vela. M, Quiñonez. J, Zevallos. P & Gutiérrez. J. (2018). "Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo." Journal of High Andean Research, 2018; 20(3): 301 – 314.	Perú	Hábitat de especies	Medio	Valoración Contingente

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Paso 4. Ajustar los valores a transferir.

El estudio seleccionado presentado en la **Tabla 34** se encuentra en una moneda diferente al peso colombiano. Además, fue publicado en un año diferente al 2021, año de referencia para el Proyecto L LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA. Por esta razón es necesario ajustar los precios en el tiempo, teniendo en cuenta variables como las tasas de cambio y de los valores asociados a los comportamientos inflacionarios.


Tabla 34 Valor de los estudios seleccionados para la transferencia de beneficios

Estudio Relevante Para El Caso	Valor Determinado Por El Estudio		Año Del Estudio
Alarcón. G, Díaz. J, Vela. M, Quiñonez. J, Zevallos. P & Gutiérrez. J. (2018). "Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo." Journal of High Andean Research, 2018; 20(3): 301 – 314.	5.43	USD/ hectárea /año	2017

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Dado que el año en que se recibió el estudio corresponde a 2017, es necesario traer a precios del 2021 el valor determinado en dicho momento. La homogenización (brindar consistencia a los valores en el tiempo) del valor encontrado en el estudio seleccionado, se realiza mediante la incorporación de los cambios en el valor del dinero (IPC)¹⁸ durante los años.

¹⁸ IPC, según Global-Rates, datos históricos y actuales del Banco mundial y Bancos centrales regionales. Tomado de <https://www.global-rates.com/es/estadisticas-economicas/inflacion/indice-de-precios-al-consumo/IPC/>.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

De igual manera, es necesario incluir una comparación entre el país de origen del estudio y Colombia. Dicho paralelo se realizó a través de la relación del Ingreso Nacional Bruto por Paridad de Poder Adquisitivo (INB PPP)¹⁹ per cápita entre los países.

Finalmente, para tener un precio útil en el contexto colombiano, fue indispensable transformar el precio del estudio de referencia a la tasa de cambio²⁰ del 2018, para luego indexar el resultado obtenido a pesos del 2021 a través de los Índices de precios del consumidor que provee el DANE. La Ecuación empleada se explica a continuación:

Ecuación 1 Metodología de transformación de precios para la transferencia de beneficios


$$COP\$2021 = \$EstBase * \frac{IPC_{Est2021}}{IPC_{EstBase}} * \frac{INB\ PPP\ per\ cápita_{Col\ 2018}}{INB\ PPP\ per\ cápita_{Est2018}} * TC_{\$/COP\$} * \frac{IPC_{COP\ 2021}}{IPC_{COP\ 2018}}$$

Donde:

$COP\$2021$	Precio estimado para Colombia en el año actual 2021
$\$EstBase$	Precio del estudio de referencia en su moneda y año base correspondientes
$IPC_{Est2018}$	Índice de Precios al Consumidor del país de estudio para el año 2018
$IPC_{EstBase}$	Índice de Precios al Consumidor del país de estudio para el año base del estudio
$INB\ PPP\ per\ cápita_{Col\ 2018}$	Ingreso Nacional Bruto por Paridad de Poder Adquisitivo per cápita en Colombia para el año 2018
$INB\ PPP\ per\ cápita_{Est2018}$	Ingreso Nacional Bruto por Paridad de Poder Adquisitivo per cápita en el país del estudio de referencia para el año 2018
$TC_{\$/COP\$}$	Tasa de cambio entre la moneda del país del estudio y la moneda colombiana para 2018
$\frac{IPC_{COP\ 2021}}{IPC_{COP\ 2018}}$	Valores actualizados al año actual 2021 según la indexación por IPC

¹⁹ INB, según Grupo Banco Mundial. Reservados todos los derechos. tomado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.MKTP.CD>.

²⁰ <https://fxtop.com/en/historical-exchange-rates>

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Metodología con base en el estudio realizado por Restrepo, M. & Giraldo, J. (2006)

A continuación, en las **Tabla 35**, se exponen los datos necesarios para la aplicación de la metodología expuesta en la ecuación que permitirá brindar la consistencia en el tiempo del valor a transferir para el impacto "modificación del hábitat de fauna terrestre". De esta manera, se presentan los cálculos mediante los cuales se trae a valor de 2021 el valor del año de 2017 correspondientes al año en que fue validado el estudio seleccionado.

Tabla 35 Ajuste de valores del estudio "Valor de conservación en bosques de comunidades indígenas: Un estudio de caso en la Amazonia Peruana, San Jacinto y Puerto Arturo", a precios de 2021.


País De Estudio	Perú	
Año Base	2017	
Precio del estudio de referencia en USD	a	5,43
TC USD/PEN 2017	b	3,249
Precio del estudio de referencia en PEN	$s = a * b$	17,64207
IPC año 2018 de Perú	t	127,0688873
IPC año 2017 Perú	w	125,4163418
INB per cápita Colombia año 2018	x	12895,59491
INB per cápita de Perú al año 2018	y	12322,65681
TC PEN/COP 2018	z	963,46
RESULTADO	$s*(t/w) *(x/y) *z$	\$ 18.022

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Teniendo el valor para los estudios homogenizados para el año 2018 en moneda colombiana se procede a realizar una actualización del valor por medio de indexación por IPC como se observa en la **Tabla 36**.

Tabla 36 Actualización de precios por IPC

País de estudio	Colombia	Valores
Valor del estudio en COP por Persona Año	a	\$18.022
IPC año 2021 Col	b	111,41
IPC año 2018 Col	c	100,00

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Valor del estudio 2021 COP	$d=a*b/c$	\$20.078
-------------------------------	-----------	----------

Fuente: Equipo Consultor, 2022

Paso 5. Estimación del valor total.

El impacto "**modificación del hábitat de fauna terrestre**", generados por las actividades del Proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA. Tienen vínculo con la cantidad de hectáreas a intervenir; este indicador se tiene en cuenta dado que el valor promedio hallado por los estudios se establece a partir del valor por hectárea al año. Según la información del capítulo 7 Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales-Inciso 7.2 Aprovechamiento forestal, pág. 67, se definió como indicador de impacto las posibles hectáreas de áreas naturales a ser intervenidas; ya que se asoció el área de intervención como el área de hábitats de fauna silvestres afectados (31,191 Ha).

Tabla 37 Estimación total de los impactos "Disminución del hábitat y fragmentación del hábitat"

Área (Ha)	Valor A Transferir	Valor Del Impacto
31,191	\$20.078	\$626.253


Fuente: Equipo Consultor, 2022.

Así, como se indica en la **Tabla 37** el costo total para los impactos "**Modificación del hábitat de fauna terrestre**", es de **\$626.253** para el Proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA.

8.3.6.4 Valoración de los impactos: Pérdida de la cobertura vegetal, y cambio en la estructura y composición florística.

El Proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA, donde se generan los impactos de pérdida de la cobertura vegetal, y cambio en la estructura y composición florística, es valorado ya que se genera por la actividad de Remoción de la cobertura vegetal y descapote (Aprovechamiento forestal). Dentro de las especies que se pueden ver afectadas, se encuentra la composición de especies vascular y no vascular de diferentes hábitos de crecimiento, algunas de ellas podrían estar en condición de veda nacional. En este sentido, la afectación generada por el impacto será valorada según los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento de madera y regulación de la captura de carbono.

Teniendo en cuenta lo anterior, se procede a calcular el valor económico del impacto, sobre las diferentes coberturas presentes en cada una de las obras de infraestructura a realizar por el proyecto, como se puede observar en la **Tabla 38**.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

En este caso se inicia valorando el servicio ecosistémico de aprovisionamiento de madera. Por lo cual, se tuvo en cuenta la tabla de volumen total asociado a las coberturas vegetales que son descritas en el capítulo de demanda de recursos naturales²¹. En esta sección se encontraron las zonas descritas con presencia de aprovisionamiento de madera por la cobertura vegetal afectada, estimada a partir en unidad de medida correspondiente al volumen por hectárea.

Tabla 38 Volúmenes estimados en cobertura

Coberturas vegetales	Nº de individuos	Volumen m3
Arroz	54	34,695
Pastos limpios	884	483,769
Pastos arbolados	109	97,932
Mosaico de pastos y cultivos	117	78,249
Mosaico de pastos con espacios naturales	152	159,027
Total	1316	853,673

Fuente: Equipo Consultor, 2022.


La flora presente en la cobertura uno de los beneficios materiales que el ecosistema proporciona, el cual es reconocido como un servicio de abastecimiento (aprovisionamiento)²². Este se puede comercializar en los mercados, o en otro caso, puede llegar a ser una materia prima para la dependencia y subsistencia de hogares.

De este modo, la metodología de valoración que puede relacionar y expresar de forma económica la alteración que se presenta en el ecosistema, corresponde a precios de mercado. Esta metodología hace parte de la categoría de los métodos de valoración indirecta de preferencia revelada y se encuentra relacionada en el Manual de criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental. Ahora bien, el volumen maderable a remover equivale a un total (**853,673 m³**), teniendo en cuenta la siguiente información se procede a determinar el costo del servicio ecosistémico alterado. Es importante tener en cuenta que el porcentaje equivalente al valor comercial de aserrado del volumen de madera registrado corresponde al 40%²³.

²¹ Capítulo Demanda de recursos naturales

²² FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

²³ Es importante tener en cuenta que el porcentaje equivalente al valor comercial de aserrado del volumen de madera registrado corresponde al 40%. Ibáñez, L., Rodríguez, P. Aproximación de valores comerciales para arboles maderables. Universidad distrital Francisco José de Caldas. Programa de especialización en avalúos. Bogotá. 2018. Pag 51. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7754/lb%C3%A1%C3%B1ezBerm%C3%BAdezLeonardoAlexander2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

De este modo, se procede a consultar el valor del metro cubico de madera, el cual se obtiene de la página de Indexmundi²⁴, donde señala el precio de la madera por metro cubico, el cual corresponde a \$397.167 \$/m3, de esta manera, el valor de aprovisionamiento de madera en m3 es calculado en la valoración, mediante el precio de referencia sobre el volumen total de aprovechamiento forestal, obteniendo así un valor correspondiente a \$346.506.320 COP por m³. Esta información se puede ver en la **Tabla 39**.

Tabla 39 Valoración económica del servicio ecosistémico aprovisionamiento de madera

Volumen total a aprovechar	Volumen comercial metro cúbico (m ³) 40%	Costo comercial por metro cúbico (m ³)	Valor económico del volumen a aprovechar
A	B	C	D = b x c
853,673	341,85	\$1.014.945	\$346.958,948

Fuente: Equipo Consultor, 2022.


De acuerdo con la **Tabla 39** la valoración de aprovechamiento de madera comercial (servicio ecosistémico: aprovisionamiento de madera), refleja una un valor económico de **\$346.958.948 COP**. A continuación, se presenta la valoración del servicio ecosistémico de **regulación de almacenamiento y captura de carbono**.

Los árboles absorben dióxido de carbono (CO₂) atmosférico junto con elementos en suelos y aire para convertirlos en madera que contiene carbono y forma parte de troncos y ramas. La cantidad de (CO₂) que el árbol captura durante un año, consiste sólo en el pequeño incremento anual que se presenta en la biomasa del árbol (madera) multiplicado por la biomasa del árbol que contiene carbono.

Aproximadamente 42% a 50% de la biomasa de un árbol (materia seca) es carbono. Hay una captura de carbono neta, únicamente mientras el árbol se desarrolla para alcanzar madurez. Cuando el árbol muere, emite la misma cantidad de carbono que capturó. Lo primordial es cuanto carbono (CO₂) captura el árbol durante toda su vida.

Los árboles, al convertir el (CO₂) en madera, almacenan muy lentamente sólo una pequeña parte del (CO₂) que producimos en grandes cantidades por el uso de combustibles fósiles (petróleo, gasolina, gas, etc.) para el transporte y la generación de energía eléctrica en las actividades humanas que diariamente contaminan el medio ambiente. Después de varios años, cuando los árboles han llegado a su madurez total, absorben (capturan) únicamente pequeñas cantidades de (CO₂) necesarias para su respiración y la de los suelos. El dióxido de carbono atmosférico (CO₂) es absorbido por los árboles mediante la fotosíntesis, y es almacenado en forma de materia orgánica (biomasa-madera). El (CO₂) regresa a la

²⁴Precios de la madera 2021. Recuperado de: <https://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=madera-dura&meses=240&moneda=cop>

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

atmósfera mediante la respiración de los árboles y las plantas, y por descomposición de la materia orgánica muerta en los suelos (oxidación)²⁵.

En cuanto a la estimación del CO₂ equivalente contenido en la biomasa arbórea, se obtiene a partir de los datos disponibles de volúmenes de aprovechamiento forestal referidos en el capítulo de demanda y uso de recursos referidos a las coberturas naturales.

Según el estudio de Yepes, A. et al. (2011)²⁶ donde, con su protocolo para la estimación nacional y subnacional de biomasa de carbono en Colombia, aplicado en un ecosistema de bosque seco tropical, obtuvo que la tasa de absorción de CO₂ de los bosques es de 48,1 toneladas de CO₂/ha/año.

De este modo, el precio promedio de mercado de una tonelada de (CO₂) para Colombia desde el año 2021 es de \$17.660 COP/ Ton (CO₂)²⁷. Donde se podrá evidenciar la Resolución No. 000007 (2 ene 2021), por la cual se ajustan las tarifas del Impuesto Nacional a la Gasolina y al ACPM, y del Impuesto Nacional al carbono.

Teniendo en cuenta las diferentes coberturas presentes en cada una de las obras de infraestructura a realizar por el proyecto el área total corresponde a (31,191 ha)²⁸. Se procede a calcular el valor económico de la capacidad de captura de CO₂, dicho resultado se evidencia en la **Tabla 40**.

Tabla 40 Valoración de la regulación en la capacidad de captura de CO₂


Valor total SEE captura de carbono		
Servicio captura de carbono	Valor	
Hectáreas por aprovechamiento por la intervención del proyecto	A	31,191
Bosque tropical= 48,1 ton/ha/año	B= 48,1 x a	1500,287
Valor COP 2021	C= 17.660	\$ 17.660
Valor total	D= b x c	\$ 26.405.053

²⁵ Yepes, A. et al. (2011). Protocolo para la estimación nacional y sub nacional de biomasa de carbono en Colombia. Bogotá, Colombia: IDEAM.

²⁶ Fuente: Yepes, A., Navarrete D.A., Phillips J.F., Duque, A.J., Cabrera, E., Galindo, G., Vargas, D., García, M.C y Ordoñez, M.F. 2011. Estimación de las emisiones de dióxido de carbono generadas por deforestación durante el periodo 2005-2010. IDEAM. <http://www.ideam.gov.co/documents/13257/13548/Emisiones.pdf/a86b9bd1-0050-4bb9-a54f-c3ad6b3cda26>

²⁷ Valor tomado de RESOLUCIÓN NÚMERO 000007 (29 ENE 2021) Por la cual se ajustan las tarifas del Impuesto Nacional a la Gasolina y al ACPM, y del Impuesto Nacional al carbono.pg 4

²⁸ Capítulo Demanda de recursos naturales

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Fuente: Equipo Consultor, 2022.

El valor total SEE captura de carbono corresponde a \$26.405.053 COP. Ahora bien, se presenta y consolida la valoración económica total de los impactos pérdida de cobertura vegetal y pérdida de individuos de especie flora con un total de \$373.364.001 COP. (ver **Tabla 41**).

Tabla 41 Valoración económica total del impacto: pérdida de cobertura y cambio en la estructura y composición florística

Servicio ecosistémico	Valor
Aprovisionamiento de madera	\$346.958.948
Soporte de captura de carbono	\$26.405.053
Valor económico total	\$373.364.001

Fuente: Equipo Consultor, 2022.


8.3.6.5 Valoración del beneficio: Cambio en la dinámica de empleo

La generación de bienestar a la población que se encuentra en el área de influencia está asociada a los impactos positivos los cuales se enmarcan como beneficios a favor del desarrollo y ejecución del proyecto, ya sea de carácter ambiental, económico o social, estos beneficios pueden ser tangibles o intangibles. "Los beneficios o bienes meritorios" son aquellos que generan bienestar o satisfacción directamente a los que lo consumen o aprovechan, sin ser transados en ningún mercado, por lo general son intangibles. Aunque no corresponden a ningún mercado, existe el consenso general sobre su bondad o su mérito, ejemplo de los bienes meritorios incluyen defensa nacional, seguridad callejera, pureza ambiental, buena salud y nivel cultura".²⁹

El impacto positivo significativo que se identificó en el proyecto producto de la jerarquización de los impactos realizados corresponde a generación de nuevas oportunidades laborales. El inicio y desarrollo de las actividades planteadas en el Proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA, requiere de la contratación de mano de obra calificada y no calificada para la ejecución de las diferentes etapas de este. Por lo tanto, el impacto **Cambio en la dinámica de empleo**, es cuantificable y se presentan a continuación los cálculos asociados a los beneficios de mano de obra no calificada que el proyecto demandará. Así mismo se rectifica e incluye el diferencial entre los salarios promedios locales y aquellos generados por el proyecto, de tal forma que se obtenga un valor ajustado del costo de oportunidad del trabajo local.

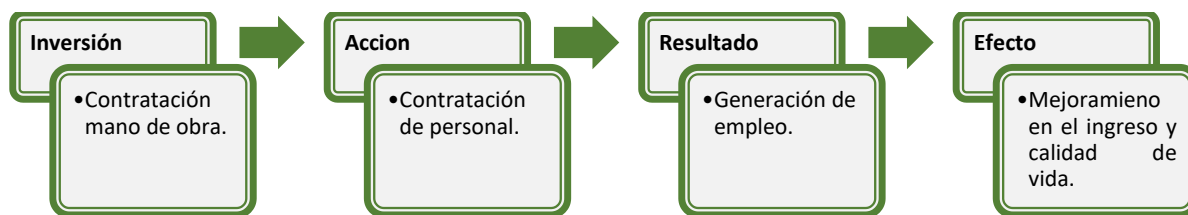
Los procesos de contratación de personal están asociados directamente con cambios en la economía local, de tal manera que el grupo familiar corresponde a la unidad económica base, dada la remuneración de las actividades por las cuales se contrata la mano de obra

²⁹ Castro R. Mokate K. Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión. 2003. ALFAOMEGA COLOMBIA S.A.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

no calificada principalmente, desde la perspectiva de aumentar la capacidad adquisitiva de los trabajadores y sus grupos familiares. De esta manera, hay un mejoramiento en la calidad de vida en aquellos trabajadores directamente beneficiados. Por otra parte, las personas que sean vinculadas laboralmente al proyecto se les socializarán las obligaciones establecidas en la licencia ambiental, las cuales son de estricto cumplimiento para la empresa y se llevarán a cabo capacitaciones, charlas y jornadas de sensibilización para informar y crear conciencia sobre la importancia de la conservación ambiental en cualquier escenario. Se considera de significancia ambiental media, ya que muchas de las personas que participarían de estos espacios ya tienen una sensibilidad importante frente a la protección de los recursos que ha surgido por el desarrollo de actividades petroleras y agroindustriales en su territorio. El Proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA, implica un conjunto de inversiones y acciones. Las mismas, generan resultados también positivos, una manera de observar el impacto positivo se presenta a continuación con el proceso de inversión por contratación de mano de obra. (Ver **Figura 7**).

Figura 7 Efecto de las inversiones por contratación de mano de obra




Fuente: Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión. Capítulo 4. Castro, Mokate 2003

En la **Tabla 42** se observa la cantidad de mano de obra no calificada a contratar procedente del área de influencia. Dichas contrataciones brindarán una mejora en el nivel de ingresos, así como una variación en la oferta de empleo con mayores estándares de consumo y demanda de bienes tradicionales y no tradicionales.

Tabla 42 Mano de obra NO calificada del proyecto

Personal	LÍNEA	
	Mano de obra Calificada	Mano de Obra no Calificada
Director de Proyecto	1	0
Ingeniero Residente de Obra Civil	1	0
Ingeniero Residente Electricista	1	0
Supervisores	1	0
Almacenista	1	0
Asistente de Almacén	2	0

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Personal	LÍNEA	
	Mano de obra Calificada	Mano de Obra no Calificada
Director de Interventoría o Control de obra	1	0
Ingeniero Residente de Interventoría o Control de obra	1	0
Topógrafo Contratista Construcción	1	0
Cadeneros Contratista Construcción	2	0
Inspectores Interventoría o Control de obra	2	0
Interventor o Control de obra Ambiental	1	0
Interventoría o Control de obra - Tecnólogos Ambientales	1	0
Interventor o Control de obra - HSE - tecnólogo	1	0
HSE - Contratista	1	0
Profesional Social	1	0
Operarios maquinaria	12	0
Conductores	6	0
Oficiales Construcción	6	0
Ayudantes Construcción	0	36
Capataz de Línea	1	0
Oficial de Línea	2	0
Ayudantes Línea	0	32
Capataz de Montaje	1	0
Oficial de Montaje	4	0
Ayudante de Montaje	0	36
TOTAL:	51	104

Fuente: Equipo Consultor, 2021


El valor del salario para la mano de obra no calificada es ajustado con base en el salario mínimo mensual vigente, el cual es proyectado durante el horizonte de tiempo estimado en el cronograma del Proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA y de acuerdo con la temporalidad en los puestos de trabajo.

El valor del salario para la mano de obra no calificada es ajustado con base al Decreto 1785 de 2020³⁰, por el cual se fija el salario mínimo mensual de \$908.526 COP más el auxilio legal de transporte de \$106.454 COP³¹. Como se indica en **Tabla 43**, se señala la estimación del pago del salario por empleo formal para los trabajadores no calificados.

Tabla 43 Estimación del pago salario por empleo formal

³⁰ Decreto 1785 de 2020, Por el cual se fija el salario mínimo mensual legal. Ver Anexos_VEA.

³¹ Decreto 1786 de 2020, Por el cual se fija el auxilio de transporte. Ver Anexos_VEA.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Ingresos Con Proyecto	
Salario mensual año 2021	\$ 1.014.980

Fuente: Decreto 1785 de 2020 que fija el salario mínimo legal para el año 2021

A continuación, se presenta el valor proyectado de beneficio por diferencial salarial teniendo en cuenta la información obtenida del capítulo medio socioeconómico, por el cual, se identificó el jornal promedio del territorio del área de influencia por un valor de \$24.000 pesos, dicho cálculo se puede evidenciar en la **Tabla 44**. La proyección se realiza de acuerdo con el cronograma del proyecto estipulado en el capítulo Descripción del proyecto, el cual corresponde a 26 años de actividades relacionadas con la mano de obra no calificada.

Tabla 44 Calculo del valor económico del beneficio por diferencial salarial


Fases	Mano de obra no calificada demandada	Año 1	Año 5 - 25	Año 30
Preoperativa	0	0		
Constructiva	90	90		
Operativa	0		0	
Post operativa	14			14
Total	104	97	22	71
Salario mensual año 2021	A = \$1.014980	\$ 1.014.980	\$ 1.014.980	\$ 1.014.980
Jornal promedio diario en el área de influencia 2021	B= \$24.000	\$ 24.000	\$ 24.000	\$ 24.000

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Ingreso mensual sin proyecto	$C = b \times 24 \text{ días}$	\$ 576.000	\$ 576.000	\$ 576.000
Diferencial salarial por plaza de trabajo mensual	$S = a - c$	\$ 438.980	\$ 438.980	\$ 438.980
Beneficios por diferencial salarial mensual	$Bds = s \times \text{monc}$	\$ 42.581.060	\$ 9.657.560	\$ 31.167.580
Beneficios por diferencial salarial anual	$Bds = s \times \text{monc} \times 12 \text{ meses}$	\$ 510.972.720	\$ 115.890.720	\$ 374.010.960

Fuente: Equipo Consultor, 2022.

En la **Tabla 44**, La temporalidad del beneficio corresponde a 26 años de actividades relacionadas con la demanda de mano de obra no calificada. Para estos años se ejecutarán las fases; preoperativa, constructiva, operativa y post operativa, donde se contará con un total de 104 empleados no calificados. En este sentido, se señala detalladamente el impacto positivo significativo del proyecto, siendo cuantificable y correspondiente a la valoración de cambio en la dinámica del empleo, impacto que se cuantificó por medio de la vinculación de mano de obra local. De esta manera, para el jornal anteriormente mencionado de \$24.000 COP, se obtuvo un impacto de \$ 510.972.720 COP para el primer año donde se encuentran las fases preoperativa y constructiva, \$115.890.720 COP para los años de operación y \$374.010.960 COP en la fase post operativa que se ejecutará en el último año del proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

8.3.6.6 Valoración del beneficio: Cambio en la oferta de bienes de servicios locales y mejoramiento en el sistema de transmisión energético nacional.

La ejecución de las diferentes etapas del proyecto genera en el territorio variaciones positivas en la dinámica de la economía local, que se reflejan en el incremento de la oferta demanda de bienes y servicios y en el establecimiento de mercados diferentes a las actividades tradicionales que desarrollan en el área.

Para determinar el efecto de la externalidad positiva en la economía local, se desarrolla la estimación de los encadenamientos directos e indirectos a través de los multiplicadores de Leóntiev derivados de la matriz insumo producto. Lo anterior, por medio de la estimación de los coeficientes técnicos, la matriz de identidad, los multiplicadores y la estimación de los encadenamientos hacia atrás y adelante.

- Estimación de los coeficientes técnicos y multiplicadores

El cálculo de los multiplicadores se realiza a partir de la matriz de coeficientes técnicos derivados de la matriz insumo producto (MIP) del departamento de Córdoba, desarrollada por el Banco de la República en el documento Matriz Insumo-Producto Interregional de Colombia (Haddad, et al., 2019).

La construcción de la estimación del beneficio se desarrolló en cuatro etapas:

- Estimación de los coeficientes técnicos a escala regional o municipal

En primera instancia, para la estimación de los coeficientes se generó la agrupación de las actividades económicas establecidas en la MIP a escala regional del Banco de la República, de acuerdo con los criterios del Departamento Nacional Administrativo de Estadística (DANE: 12 agrupaciones - Secciones CIIU Rev. 4 A.C.) (DANE, 2020). De esta manera con base en la MIP agrupada por actividad económica se obtuvieron los coeficientes que permiten identificar los diferentes encadenamientos productivos presentes en el departamento de Córdoba, donde estará localizado el Proyecto LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA. La matriz A de requerimientos técnicos corresponde a la división entre el consumo intermedio sobre la demanda final. El coeficiente técnico se define como $a_{ij} = X_{ij}/X_j$, de acuerdo con la información presentada en la **Tabla 45**.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


Tabla 45. Matriz A de coeficientes departamento de Córdoba.

Sector AG	Actividades	SAG1	SAG2	SAG3	SAG4	SAG5	SAG6	SAG7	SAG8	SAG9	SAG10	SAG11
SAG1	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	0,08	0,00	0,28	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SAG2	Explotación de minas y canteras	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SAG3	Industrias manufactureras	0,08	0,01	0,17	0,01	0,14	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
SAG4	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	0,01	0,02	0,05	0,39	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,03
SAG5	Construcción	0,00	0,00	0,00	0,02	0,30	0,01	0,00	0,00	0,02	0,01	0,06
SAG6	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida	0,04	0,13	0,12	0,04	0,06	0,15	0,04	0,03	0,00	0,03	0,08
SAG7	Información y comunicaciones	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,03	0,16	0,02	0,00	0,03	0,08
SAG8	Actividades financieras y de seguros	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,02	0,01	0,13	0,01	0,01	0,03
SAG9	Actividades inmobiliarias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Sector AG	Actividades	SAG1	SAG2	SAG3	SAG4	SAG5	SAG6	SAG7	SAG8	SAG9	SAG10	SAG11
SAG10	Actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades de servicios administrativos y de apoyo	0,01	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,16	0,07	0,03	0,09	0,33
SAG11	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,44

Fuente: Equipo consultor, 2022, con base en información de la matriz insumo producto del Banco de la República.


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

- Estimación de Matriz identidad menos matriz de coeficientes

El paso siguiente consiste en la calcular la matriz de requerimientos totales de la economía, asociada al proceso diferencial entre la matriz de identidad menos matriz de coeficientes.


Tabla 46. Matriz identidad menos matriz de coeficientes Departamento de Córdoba.

Sector AG	Actividades	SAG1	SAG2	SAG3	SAG4	SAG5	SAG6	SAG7	SAG8	SAG9	SAG10	SAG11
SAG1	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	0,92	0,00	-0,28	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SAG2	Explotación de minas y canteras	0,00	1,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SAG3	Industrias manufactureras	-0,08	-0,01	0,83	-0,01	-0,14	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
SAG4	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	-0,01	-0,02	-0,05	0,61	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	0,00	-0,03
SAG5	Construcción	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,70	-0,01	0,00	0,00	-0,02	-0,01	-0,06
SAG6	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida	-0,04	-0,13	-0,12	-0,04	-0,06	0,85	-0,04	-0,03	0,00	-0,03	-0,08

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Sector AG	Actividades	SAG1	SAG2	SAG3	SAG4	SAG5	SAG6	SAG7	SAG8	SAG9	SAG10	SAG11
SAG7	Información y comunicaciones	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	-0,03	0,84	-0,02	0,00	-0,03	-0,08
SAG8	Actividades financieras y de seguros	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,03	-0,02	-0,01	0,87	-0,01	-0,01	-0,03
SAG9	Actividades inmobiliarias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	1,00	0,00	-0,01
SAG10	Actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades de servicios administrativos y de apoyo	-0,01	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,07	-0,16	-0,07	-0,03	0,91	-0,33
SAG11	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,56

Fuente: Equipo consultor, 2022, con base en información de la matriz insumo producto del Banco de la República.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

- Estimación de la matriz inversa o matriz de multiplicadores

Teniendo desarrollada la matriz de identidad menos matriz de coeficientes, se procede a estimar la matriz inversa o matriz de multiplicadores, la cual se obtiene por medio del proceso metodológico de matriz Leóntiev:

Ecuación 2 Estimación matriz inversa


$$X = (I - A)^{-1} \text{ y } X \in \mathbb{R}^{n \times 1}, A \in \mathbb{R}^{n \times n}, y \in \mathbb{R}^{n \times 1}$$

$$X = B \text{ y donde, } B = (I - A)^{-1} \quad (2)$$

Fuente: Equipo consultor, 2022


Tabla 47. Matriz (1-A)-1 Matriz inversa o matriz de multiplicadores Departamento de Córdoba.

Sector AG	Actividades	SAG	SAG	SAG	SAG	SAG	SAG	SAG	SAG	SAG	SAG	SAG	SAG
SAG1	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	1,12	0,01	0,38	0,02	0,09	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
SAG2	Explotación de minas y canteras	0,00	1,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SAG3	Industrias manufactureras	0,11	0,03	1,27	0,04	0,26	0,13	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,12
SAG4	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	0,02	0,04	0,11	1,65	0,03	0,04	0,02	0,02	0,00	0,01	0,01	0,12

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Sector AG	Actividades	SAG	SAG	SAG	SAG	SAG	SAG	SAG	SAG	SAG	SAG	SAG
SAG5	Construcción	0,00	0,01	0,02	0,06	1,43	0,02	0,01	0,01	0,03	0,01	0,18
SAG6	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida	0,07	0,16	0,21	0,10	0,14	1,21	0,07	0,05	0,01	0,04	0,23
SAG7	Información y comunicaciones	0,01	0,02	0,03	0,04	0,02	0,05	1,20	0,03	0,01	0,04	0,21
SAG8	Actividades financieras y de seguros	0,01	0,01	0,03	0,02	0,05	0,03	0,02	1,16	0,01	0,01	0,09
SAG9	Actividades inmobiliarias	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01	1,00	0,01	0,02
SAG10	Actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades de servicios administrativos y de apoyo	0,03	0,07	0,09	0,10	0,10	0,12	0,23	0,11	0,04	1,11	0,73
SAG11	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; educación; actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,00	0,01	1,81

Fuente: Equipo consultor, 2022, con base en información de la matriz insumo producto del Banco de la República.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

- Estimación de la matriz inversa o matriz de multiplicadores

Luego, tras calcular esta matriz (Matriz de multiplicadores) se procede a calcular los indicadores de encadenamientos directos hacia atrás y hacia delante con base en los coeficientes técnicos de la MIP. Los encadenamientos directos se calculan de acuerdo con las siguientes ecuaciones.

Ecuación 3. Cálculo de indicadores de encadenamientos directos hacia atrás.

$$DBL = \frac{\sum_j x_j}{x_i} = \sum_1 a_{ij}$$

Fuente: Equipo consultor, 2022

Ecuación 4. Cálculo de indicadores de encadenamientos directos hacia adelante.

$$BL = \frac{\sum_j x_j}{x_i} = \sum_1 a_{ij}$$

Fuente: Equipo consultor, 2022


Teniendo en cuenta lo anterior, para la estimación de los encadenamientos hacia atrás, se consideraron 3 sectores: suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental, construcción, comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida, teniendo en cuenta que son los sectores donde se puede evidenciar los encadenamientos con relación a las actividades del proyecto.

Tabla 48. Encadenamientos hacia atrás de los sectores MIP con mayor participación en la demanda de bienes y servicios del sector energético

SECTORAG	ACTIVIDADES	DEPARTAMENTO	ENCADENAMIENTO HACIA ATRÁS
SAG3	Industrias manufactureras	CÓRDOBA	0,04
SAG4	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental		1,65
SAG6	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida		0,10

Fuente: Equipo consultor, 2022, con base en información de la matriz insumo producto del Banco de la República.

El proyecto en mención ejecutará actividades que implican un gasto o inversión en el área de influencia, donde sus costos estimados para el desarrollo de las diferentes actividades de obras civiles que hacen parte de la primera fase del proyecto, según el capítulo descripción del

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

proyecto, se establecen en \$ 51.344.790.380 de pesos. Cabe señalar que, para efectos del análisis y las estimaciones del beneficio, solo se tiene presente el 40% de la inversión del proyecto, esto teniendo presente que no toda la inversión se queda en el territorio y con ello no se sobreestima el beneficio causado en el área de influencia.

Tabla 49. Inversión en el área de influencia


Encadenamientos						
Departamento	Tipo de encadenamiento	Multiplicador*	Factor $b = a - 1$	Costo del proyecto (pesos)	Porcentaje del costo del proyecto implementado en el análisis (40%)	Factor $b = a - 3$
Córdoba	Encadenamiento hacia atrás	1,79	0,79	\$ 51.344.790.380	\$ 20.537.916.152	\$ 16.303.556.547
	Encadenamiento hacia adelante	2,08	1,08			\$ 22.128.700.443,44

Fuente: Equipo consultor, 2022, con base en información de la matriz insumo producto del Banco de la República.

La aproximación al valor de la inversión y su impacto en la economía regional se lleva a cabo considerando dos herramientas:

- Los multiplicadores del sector del sector de Energía (donde se incluya actividades de suministro de energía).
- Los datos regionales del departamento de Córdoba en los sectores de suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental, construcción y comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento, dado que corresponden a los sectores con mayor potencial a ser alterados por el flujo económico en de bienes y servicios a demandar en el territorio.

El impacto positivo sobre la economía local se ve mejor representado por el multiplicador de encadenamiento hacia atrás, este asociado a las posibles compras que el sector de suministro de electricidad genere sobre los demás sectores. Este valor se estima para el ejercicio de este impacto positivo, se estima que el factor a tratar a través de la matriz MIP es de 0,79 para el departamento de Córdoba, donde representaría un valor monetario de \$ 16.303.556.547.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

De esta manera se concluye que con el desarrollo del proyecto se genera un aumento en la producción total de la economía regional por \$77.613.019.600 COP.

8.3.7 Indicadores De Analisis Economico


El análisis costo-beneficio ambiental para este proyecto es implementado de tal manera que se pueda realizar un balance entre las pérdidas y las ganancias económicas que se relacionan con los impactos ambientales que puedan presentarse y asimismo determinar la conveniencia del proyecto sobre el bienestar social. Entonces, a continuación, se presentan el flujo de los valores asociados a los impactos del proyecto con su respectiva temporalidad según las actividades a desarrollar; Luego, se presentan los indicadores de decisión: Valor Presente Neto (VPN) y Relación Beneficio Costo (RBC). Finalmente se realiza un análisis de sensibilidad que permita identificar el comportamiento del proyecto bajo cambios en los parámetros del entorno.

Por su parte la tasa social de descuento aquí empleada corresponde a la sugerida por el documento publicado por la Autoridad Nacional de Licencias ambientales - ANLA (Castro & Casallas, 2018), según el cual para proyectos de corto plazo con una duración inferior a 10 años se emplea una tasa social del 5%, para aquellos de mediano plazo que duren entre 10 y 20 años se debe aplicar una tasa del 3% mientras que para proyecto de largo plazo o superiores a los 20 años de duración se debería emplear una tasa del 2%. En el caso del proyecto se espera una duración de 30 años y por tanto todos los valores son proyectados con un descuento del 2% anual.


8.3.7.1 Flujo Proyectado De Costos Y Beneficios

El proyecto posee una temporalidad de 30 años. De estos, los primeros meses se asocian a la etapa constructiva, a partir de estos meses se realizarán las actividades operativas del proyecto y en los últimos meses estará asociado a la etapa de abandono y desmantelamiento. Dado que la mayoría de los impactos involucran actividades que se realizarán a lo largo del proyecto, cada uno de estos es proyectado a 30 años (**Ver Tabla 57**), para un mayor detalle, revisar **AnexoG4, EEA_LAUNION**, pestaña **"FLUJO ACB"**.

Tabla 57 Flujo de costos y beneficios ambientales

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS							Código: MI-AYC-F-INFT		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA							Versión: 01		
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL							Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019		

Impacto	Montó	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	...	AÑO 29	AÑO 30	VPN TSD 2%	VPN TSD 4%	VPN TSD 5%
Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje Y afectación a la población de fauna	\$ 141.228.400	\$ 141.228.400	\$ 141.228.400	\$ 141.228.400	\$ 141.228.400	...	\$ 141.228.400	\$ 141.228.400	\$ 3.163.015.583	\$ 2.442.126.196	\$ 2.171.026.663
Cambio en el uso del suelo, disminución de las áreas destinadas a otras actividades y Negociación y adquisición de servidumbres.	\$57.235.708	\$57.235.708	\$57.235.708	\$57.235.708	\$57.235.708	...	\$57.235.708	\$57.235.708	\$ 1.281.876.990	\$ 989.721.769	\$ 879.853.118
Modificación del hábitat de fauna terrestre	\$626.253	\$626.253	\$626.253	\$626.253	\$626.253	...	\$626.253	\$626.253	\$ 14.025.847	\$ 10.829.188	\$ 9.627.044
Pérdida de la cobertura vegetal, y cambio en la estructura y composición florística	\$373.364.001	\$373.364.001	\$373.364.001	\$373.364.001	\$373.364.001	...	\$373.364.001	\$373.364.001	\$1.440.266.301	\$1.178.137.978	\$1.078.892.396
TOTAL COSTOS	\$ 572.454.362	\$ 572.454.362	\$ 572.454.362	\$ 249.250.147	\$ 249.250.147	...	\$ 249.250.147	\$ 249.250.147	\$ 5.899.186.722	\$ 4.620.815.131	\$ 4.139.399.221


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS								Código: MI-AYC-F-INFT		
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA								Versión: 01		
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL								Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019		

Impacto	Montó	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	...	AÑO 29	AÑO 30	VPN TSD 2%	VPN TSD 4%	VPN TSD 5%
Cambio en la dinámica de empleo	\$ 510.972.720	\$ 510.972.720	\$ 115.890.720	\$ 115.890.720	\$ 115.890.720	...	\$ 115.890.720	\$ 115.890.720	\$ 2.982.876.653	\$ 1.968.254.917	\$ 1.726.554.694
Cambio en la oferta de bienes de servicios locales y mejoramiento en el sistema de transmisión energético nacional	\$ 77.613.019.600	\$ 77.613.019.600							\$ 76.091.195.686	\$ 74.627.903.462	\$ 73.917.161.524
TOTAL BENEFICIOS	\$ 78.123.992.320	\$ 78.123.992.320	\$ 115.890.720	\$ 115.890.720	\$ 115.890.720	...	\$ 115.890.720	\$ 115.890.720	\$ 79.074.072.340	\$ 76.596.158.379	\$ 75.643.716.218
BENEFICIOS NETOS		\$ 77.551.537.958	-\$ 109.694.711	-\$ 109.694.711	-\$ 109.694.711	...	-\$ 09.694.711	-\$ 09.694.711	\$73.681.690.678	\$ 72.361.799.772	\$ 71.845.563.862

Fuente: Equipo consultor, 2022

8.3.7.2 Valor Presente Neto (VPN)

Los beneficios y costos anuales pueden ser agregados y analizados, con lo cual se consolida esta herramienta financiera del VPN, por el origen de la información y el tratamiento metodológico (de acuerdo con la metodología para valoración económica de bienes y servicios ambientales y recursos naturales del MADS), es útil para estimar las ganancias de bienestar social en el

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

presente de los beneficios que se generarán en años futuros, para lo cual se usa la tasa social de descuento.

Ecuación 5 Cálculo del VPN – Diferencia entre beneficios y costos

$$VPN = \sum \frac{B_i - C_i}{(1+r)^i} = \sum \frac{B_i}{(1+r)^i} - \sum \frac{C_i}{(1+r)^i}$$

Fuente: MAVDT & CEDE (2010).

Donde, B_i son los beneficios del proyecto en el año i ; C_i son los costos del proyecto en el año i ; r es la tasa social de descuento; i es el indicador del año.

Tabla 58 Interpretación del VPN

VPN > 0	Los beneficios del proyecto son mayores que sus costos y, por lo tanto, se acepta el proyecto y se dice que este genera ganancias en bienestar social
VPN = 0	El proyecto no produce beneficios ni costos. Por lo tanto, no genera cambios sustanciales en bienestar.
VPN < 0	Los costos del proyecto son mayores que sus beneficios por lo tanto se debe rechazar el proyecto ya que provoca pérdidas en bienestar social.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), 2010

Con los resultados obtenidos en el flujo de costos y beneficios, con las temporalidades aplicadas y la tasa social de descuento, se obtiene un VPN de **\$73.681.690.678** los cuales son superiores a cero e implican que los beneficios del proyecto son mayores que sus costos y, por lo tanto, se acepta el proyecto y se dice que este genera ganancias en bienestar social.


Tabla 59 Resultados del VPN

AÑO	VPN (2%)
1	\$73.681.690.678
2	
3	
...	
30	

Fuente: Equipo consultor, 2022

8.3.7.3 Relación Beneficio Costo (RBC)

Este indicador compara los beneficios frente a los costos que genera el proyecto, para este caso mide la proporción de los beneficios provenientes de la generación de la mano de obra no

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

calificada frente los costos asociados a impactos seleccionados como relevantes. Se toma como un criterio de la rentabilidad del proyecto desde un punto de vista social.

Tabla 60 Interpretación del RBC

RBC > 1	Los beneficios del proyecto son mayores que sus costos, por lo tanto, se acepta el proyecto y se dice que este genera ganancias en bienestar social
RBC = 1	El proyecto no produce beneficios ni costos. Por lo tanto, no genera cambios sustanciales en bienestar.
RBC < 1	Los costos del proyecto son mayores que sus beneficios por lo tanto se debe rechazar el proyecto ya que provoca pérdidas en bienestar social.

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), 2010

Ecuación 6 Cálculo del RBC – relación entre beneficios y costos

$$RBC = \frac{\sum \frac{B_i}{(1+r)^t}}{\sum \frac{C_i}{(1+r)^t}} = \frac{VPN_{Beneficios}}{VPN_{Costos}}$$

Fuente: MAVDT & CEDE (2010).

Con los resultados obtenidos en el flujo de costos y beneficios como Valor Presente Neto individual, se emplea la **Tabla 61**, con la cual se obtiene un RBC de **1,47** resultado que es superior a la unidad e implica que los beneficios del proyecto son mayores que sus costos y, por lo tanto, se acepta el proyecto y se dice que este genera ganancias en bienestar social.


Tabla 61 Resultados del RBC

AÑO	RBC (2%)
1	1,47
2	
3	
...	
30	

Fuente: Equipo consultor, 2022

8.3.7.4 Análisis de sensibilidad

Dado que la realización del proyecto está sujeto a variables independientes que pueden cambiar el contexto en que este se desarrolla, se implementa el componente de análisis de sensibilidad; aquí se deben tener en consideración las incertidumbres, limitaciones y alcances de los resultados obtenidos para el análisis costo-beneficio, en otras palabras, se realiza el análisis de

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

sensibilidad para determinar en qué medida cambiarían los resultados obtenidos a partir de la modificación de variables externas o parámetros como la tasa social de descuento, variación en las condiciones biofísicas esperadas, lapso de vida del proyecto, entre otras.

Por una parte, según la Autoridad Nacional de Licencias ambientales - ANLA (Castro & Casallas, 2018), la tasa social de descuento de un proyecto con incidencia ambiental puede variar según sea la duración de este. En este sentido, se emplean las posibles tasas de descuento en dado caso que el proyecto tenga una duración diferente a la que se espera, junto a dos tasas adicionales para situaciones más extremas. Todos los resultados obtenidos (**Ver Tabla 62**) son beneficiosos para el bienestar social.

Tabla 62 Análisis de sensibilidad – Cambio en TSD

TASA SOCIAL DE DESCUENTO			
Largo	2%	\$73.681.690.678	1,47
Mediano	4%	\$72.361.799.772	1,81
Corto	5%	\$71.845.563.862	1,99

Fuente: Equipo consultor, 2022


Por otra parte, se puede presentar afectaciones mayores o menores dentro de la cuantificación del cambio biofísico esperado; el cambio se vería reflejado en el aumento o disminución de los costos y beneficios valorados. Por tanto, se estiman escenarios en donde los resultados obtenidos incrementen o disminuyan en un máximo del 15%. En estos escenarios (**Tabla 63** y **Tabla 64**) se hace evidente que en todos los resultados obtenidos son beneficiosos para el bienestar social.

Tabla 63 Análisis de sensibilidad – Cambio en RBC

RBC - Cambio en costos/beneficios	-0,15	-0,1	-0,05	0,05	0,1	0,15
-15%	14,66	15,53	16,39	18,11	18,98	19,84
-10%	13,85	14,66	15,48	17,11	17,92	18,74
-5%	13,12	13,89	14,66	16,21	16,98	17,75
5%	11,87	12,57	13,27	14,66	15,36	16,06
10%	11,33	12,00	12,66	14,00	14,66	15,33
15%	10,84	11,48	12,11	13,39	14,03	14,66

Fuente: Equipo consultor, 2022

Tabla 64 Análisis de sensibilidad – Cambio en VPN

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

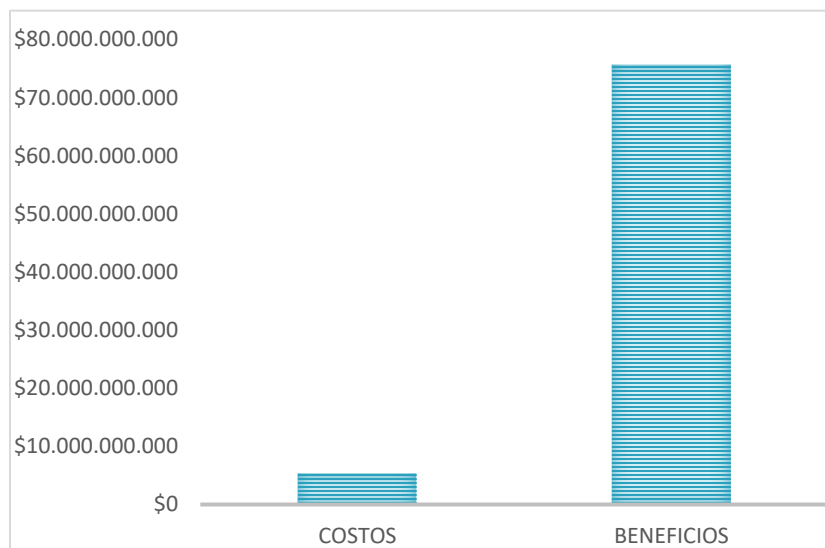
VPN - Cambio en costos/beneficios	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%
-15%	\$62.629.437.076	\$66.583.140.693	\$70.536.844.310	\$78.444.251.544	\$82.397.955.161	\$86.351.658.778
-10%	\$62.359.817.993	\$66.313.521.610	\$70.267.225.227	\$78.174.632.461	\$82.128.336.078	\$86.082.039.695
-5%	\$62.090.198.910	\$66.043.902.527	\$69.997.606.144	\$77.905.013.378	\$81.858.716.995	\$85.812.420.612
5%	\$61.550.960.744	\$65.504.664.361	\$69.458.367.978	\$77.365.775.212	\$81.319.478.829	\$85.273.182.446
10%	\$61.281.341.661	\$65.235.045.278	\$69.188.748.895	\$77.096.156.129	\$81.049.859.746	\$85.003.563.363
15%	\$61.011.722.578	\$64.965.426.195	\$68.919.129.812	\$76.826.537.046	\$80.780.240.663	\$84.733.944.280

Fuente: Equipo consultor, 2022

8.3.8 Resultados


Del proceso de valoración económica se tiene como resultado del total de costos, que son los impactos sobre, cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje y afectación a las poblaciones de fauna, cambio en el uso del suelo del proyecto, disminución de las áreas destinadas a otras actividades y negociación y adquisición de servidumbre, los que mayor valor representan, seguido por los impactos, pérdida de cobertura vegetal y cambio en estructura y composición florística. Por último el impacto que menor costo es la modificación del hábitat de fauna terrestre.

Figura 8 Comparación del VPN de costos y beneficios económicos de los impactos (\$ millones)



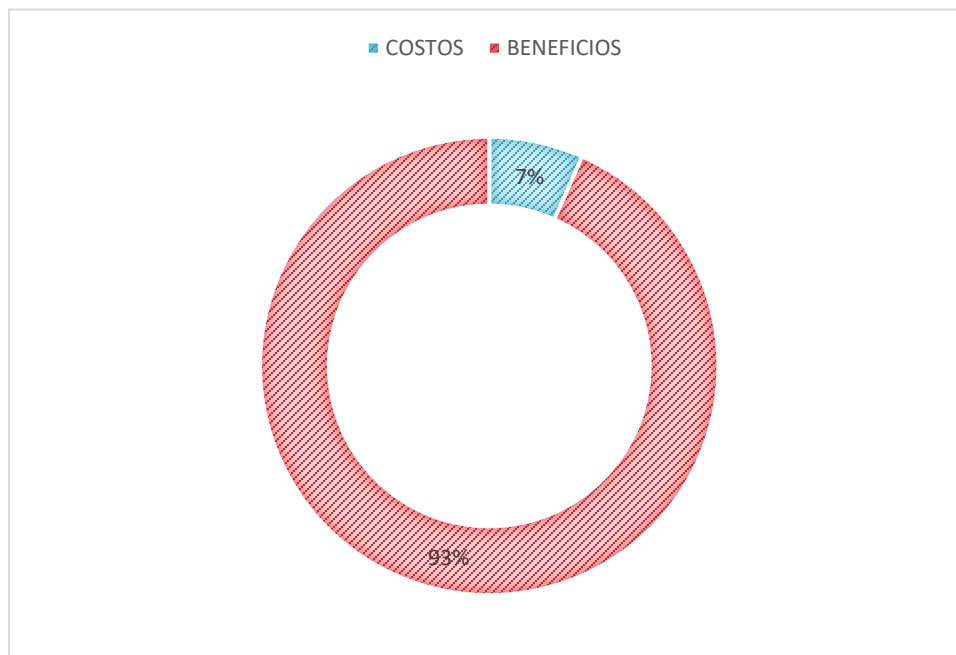
Fuente: Equipo consultor, 2022

Por su parte, dentro de los beneficios es el correspondiente al beneficio cambio en la oferta de bienes de servicios locales y mejoramiento en el sistema de transmisión energético nacional el que mayor valor representa, teniendo en cuenta la inversión generada por el proyecto.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Como se evidencia en la **Figura 8** los beneficios superan a los costos, en la siguiente figura se expresa como los beneficios superan a los costos ambientales a manera de %.


Figura 9 Comparación de costos y beneficios económicos ambientales (porcentajes)



Fuente: Equipo consultor, 2022

Tras el análisis de externalidades tanto negativas como positivas, se obtiene un Valor Presente Neto a 30 años de duración del proyecto positivo de **\$75.643.716.218**, este costo se relaciona específicamente con los impactos positivos como: Cambio en la dinámica del empleo, cambio en la oferta de bienes de servicios locales y mejoramiento en el sistema de transmisión energético nacional. También, la relación beneficios-costos es mayor a uno (**1,47**), lo que indica que, por cada costo o externalidad negativa, el proyecto está creando 0,47 externalidades positivas adicionales.

El proyecto, presenta resultados que revisados desde los criterios de decisión señalados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, siendo estos VPN (valor presente neto) y RBC (relación beneficio costo), positivos, aun cuando se someten a diferentes escenarios de sensibilidad. Se considera que el proyecto Línea de transmisión de PV "La Unión" En El Municipio De Montería– Córdoba, genera ganancias al bienestar social.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL APROBADA POR RESOLUCIÓN No 2-8765 DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2021 PARA EL PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110KV DEL PROYECTO "PV LA UNIÓN" A LA SUBESTACIÓN NUEVA MONTERÍA	Versión: 01
	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL SUBCAPÍTULO 8.3. EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

BIBLIOGRAFÍA

Pagiola, Stefano. (2008). Payments for Environmental Services in Costa Rica. Ecological Economics. 65. 712-724. 10.1016/j.ecolecon.2007.07.033.

Turpie, Jane. (2003). The existence value of biodiversity in South Africa: How interest, experience, knowledge, income and perceived level of threat influence local willingness to pay. Ecological Economics. 46. 199-216. 10.1016/S0921-8009(03)00122-8.

Adger, N., K. Brown, R. Cervigni, and D. Moran (1994) Towards estimating total economic value of forests in Mexico. GEC 94-21, Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, University of East Anglia and University College London, UK.

Asquith, N.M., M.T. Vargasa and S. Wunderb (2008) Selling two environmental services: In-kind payments for bird habitat and watershed protection in Los Negros, Bolivia. Ecological Economics 65(4): 675-684.