

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 110 KV DEL PROYECTO SOLAR “PV LA UNIÓN” A LA SUBESTACIÓN DE MONTERÍA.**

#### **RESUMEN EJECUTIVO**


#### **ELABORADO POR**



#### **PRESENTADO POR**




**MONTERÍA - CÓRDOBA, JUNIO DE 2021**

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS .....	2
LISTA DE FIGURAS .....	3
RESUMEN EJECUTIVO .....	4
Síntesis del proyecto en donde se establecen las características relevantes de las obras y acciones básicas de la construcción y operación.....	4
Localización, extensión y características principales de las áreas de influencia por componentes.....	6
Indicar, si aplica, información general sobre el reasentamiento de población.....	10
Necesidades de uso y/o aprovechamiento de recursos naturales renovables y no renovables .....	11
Método de evaluación ambiental de impactos utilizado, jerarquización y cuantificación de los impactos ambientales significativos.....	11
Zonificación ambiental. ....	14
Zonificación de manejo ambiental.....	19
Breve reseña del Plan de Manejo Ambiental – PMA .....	21
Resumen del Plan de Inversión del 1% en los casos en que aplique. ....	23
Resumen del Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad.....	23
Principales riesgos identificados.....	24
Costo total estimado del proyecto. ....	25
Costo total aproximado de la implementación del PMA. ....	25
Cronograma general estimado de ejecución del proyecto.....	26
Cronograma general estimado de ejecución del PMA concordante con la ejecución del proyecto.....	26
Actividades a seguir en la fase de desmantelamiento, cierre y pos cierre minero .....	26
BIBLIOGRAFÍA .....	29

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características generales de la línea de transmisión SOLARPACK. ....	4
Tabla 2. Fases y actividades de la línea de transmisión.....	5
Tabla 3. Información población en el área de influencia.....	10
Tabla 4. Predios identificados en el área de influencia del proyecto. ....	10
Tabla 5. Aprovechamiento forestal para la línea de transmisión. ....	11
Tabla 6. Interacciones de los impactos identificados para en el escenario con proyecto..	11
Tabla 7. Resultados de la zonificación ambiental del área de estudio .....	17
Tabla 8. Zonificación de manejo del proyecto.....	20
Tabla 9. Programas y fichas de manejo ambiental .....	22
Tabla 10. Ecosistemas terrestres naturales y seminaturales del área de influencia con los factores de compensación. ....	23
Tabla 11. Áreas a compensar de acuerdo a listado de factores de compensación del Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad.....	23
Tabla 12. Cálculo del riesgo.....	24

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización geográfica del área de estudio para la Línea de transmisión eléctrica Parque Solar “La Unión”. .....	6
Figura 2. Estructura metodológica en el desarrollo de la selección de ruta en la evaluación económica.....	14
Figura 3. Zonificación Ambiental .....	18
Figura 4. Zonificación de manejo Ambiental para el área de influencia. ....	21

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

## RESUMEN EJECUTIVO

### Síntesis del proyecto en donde se establecen las características relevantes de las obras y acciones básicas de la construcción y operación.

El alcance del proyecto corresponde a la construcción de una línea de transmisión de 110 kV, desde la subestación del parque solar La Unión hasta la subestación Nueva Montería; es importante señalar que, si bien se mencionan las subestaciones de salida y llegada de la línea, y se incluyen dentro del área de influencia del proyecto, el objeto del presente EIA se limita exclusivamente al licenciamiento de la línea de transmisión eléctrica y su llegada al espacio disponible al interior del edificio GIS de la subestación Nueva Montería de Celsia.

Para el desarrollo del presente proyecto, la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS eligió mediante la resolución 2-7580 del 30 de octubre de 2020, que el corredor alternativo 1 con una longitud de 10,6 Km y un área de servidumbre de 21,3 Ha es el cual se deberá elaborar el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.


Este corredor parte de la subestación eléctrica del proyecto solar fotovoltaico Pv La Unión, al este del centro poblado del corregimiento el Kilometro Doce, desde donde sale en dirección Norte hacia la subestación eléctrica Nueva Montería, ubicada en la parte sureste del casco urbano de la ciudad, contigua a las lagunas de oxidación y a la variante que comunica la terminal de transporte con el barrio Mocarí, al frente del punto de bifurcación de la vía Montería – San Carlos.

En este recorrido atraviesa varias fincas ganaderas, pasando por el costado este del estadio de fútbol Jaraguay y sigue en dirección norte atravesando el canal del Purgatorio y el costado este del parque industrial San Jerónimo, desde ahí sigue en dirección norte hacia la subestación Nueva Montería pasando por el costado oeste del corregimiento los Pericos y del barrio Villa Cielo.

Este proyecto contempla un tiempo de construcción de aproximadamente seis (6) meses, considerando que se pueden presentar variaciones que dependen de factores como la disponibilidad de recursos (mano de obra, materiales y equipos), entre otros aspectos. Asimismo, se prevé un tiempo de operación de 30 años, durante los cuales la infraestructura de la línea de transmisión, cableado y accesorios serán sometidos a procesos de seguimiento y mantenimiento de forma que se conserven en rangos óptimos de operación. Luego de esto, la línea de transmisión eléctrica es evaluada y se opta por adaptarla a tecnologías compatibles del momento de modo que, se pueda prolongar su vida útil o mantenerla como infraestructura de respaldo; o según el estado y las condiciones someterla definitivamente al desmantelamiento el cual se realizaría en un tiempo estimado de entre seis meses y un año. Las características principales de la línea se describen en la **Tabla 1**:

**Tabla 1.** Características generales de la línea de transmisión SOLARPACK.

<b>Sistema</b>	Corriente Alterna Trifásica
<b>Frecuencia</b>	50 Hz
<b>Tensión nominal</b>	110 kV
<b>Tensión más elevada de la red</b>	123 kV
<b>Categoría</b>	Especial

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

<b>Medio</b>	Aéreo
<b>Disposición</b>	Tresbolillo
<b>N.º de circuitos</b>	1
<b>N.º de conductores por fase</b>	1
<b>Tipo de conductor aéreo</b>	795 ACSR
<b>N.º de cables de tierra</b>	1
<b>Tipo de cable de tierra</b>	OPGW
<b>Tipo de aislamiento</b>	Cadenas de aisladores de vidrio
<b>Apoyos</b>	Tipo A, B, C y D
<b>Cimentaciones</b>	Pila
<b>Puesta a tierra</b>	Apoyos no frecuentados
<b>Longitud (km)</b>	10.669
<b>Nº estimado de apoyos</b>	37
<b>Tipo de aislamiento</b>	Vidrio
<b>Puesta a tierra</b>	Picas de toma de tierra doble

Fuente: EOS – SOLARPACK, 2021


El proyecto de construcción y operación de la línea de transmisión de energía eléctrica de 110 kV entre el proyecto solar La Unión y la subestación Nueva Monería se desarrollará por medio de las fases y actividades que se muestran en la Tabla 2; la descripción de estas y de los procesos constructivos respectivos se presentan en las secciones siguientes.

**Tabla 2.** Fases y actividades de la línea de transmisión

<b>Fases</b>	<b>Actividades</b>	
1. Preoperativa	1	Plantillado y replanteo
	2	Adquisición de servidumbre
2. Construcción	3	Replanteo de Construcción
	4	Identificación y adecuación de accesos
	5	Acopio de componentes, materiales y maquinaria
	6	Desbroce y poda
	7	Excavación, relleno y compactación de materiales
	8	Cimentación
	9	Maquinaria y equipo a utilizar
	10	Montaje de torres: ensamblaje y levantamiento
	11	Montaje de conductores, aisladores y accesorios
	12	Puesta a tierra
	13	Montaje de cables
	14	Desmonte de instalaciones provisionales y cierre de accesos temporales
3. Operación y mantenimiento	15	Operación de la línea
	16	Mantenimiento electromecánico
	17	Control de estabilidad de sitios de torre
	18	Mantenimiento zona de servidumbre
4. Desmantelamiento y abandono	19	Desmonte de conductores, cables de guarda y de las torres
	20	Excavaciones para demolición de fundaciones
	21	Clasificación, empaque y transporte de materiales
	22	Reconformación de áreas

Fuente: Elaborado por consultor.

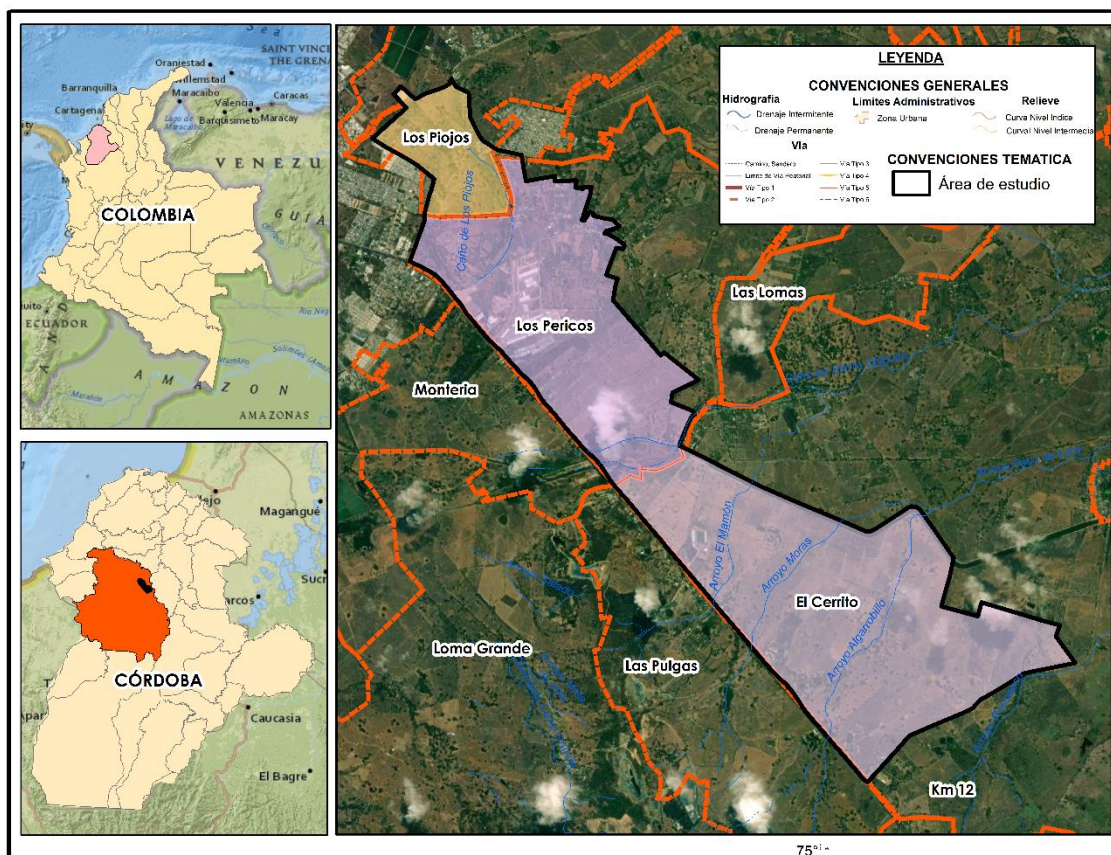


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

### Localización, extensión y características principales de las áreas de influencia por componentes.


El área de estudio se localiza en la región Caribe Colombiana, en el departamento de Córdoba, municipio de Montería, en jurisdicción ambiental de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y de San Jorge (CVS), al sur del casco urbano, en inmediaciones del corregimiento el Kilometro Doce y el Cerrito, a 10 kilómetros del perímetro urbano, contiguo a la vía Nacional: Ruta 23, tramo 23-10 Planeta Rica – Montería (Figura 1).

**Figura 1.** Localización geográfica del área de estudio para la Línea de transmisión eléctrica Parque Solar “La Unión”.



**Fuente:** Elaborado por consultor.

Montería está ubicado al noroccidente del país en la región Caribe Colombiana, se encuentra a orillas del río Sinú, por lo que es conocida como la "Perla del Sinú". Es considerada la capital ganadera de Colombia; anualmente celebra la feria de la Ganadería durante el mes de junio. Es, además, un importante centro comercial y universitario, reconocida como una de las ciudades colombianas con mayor crecimiento y desarrollo en los últimos años y por impulsar el desarrollo sostenible.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

El municipio de Montería tiene, según datos de la proyección del DANE para 2018, una población total de 460 223 habitantes, de los cuales 357 746 viven en el casco urbano y 102 477 en el área rural (Dane, 2018), la cual se divide en 28 corregimientos, 168 veredas y 9 Unidades Espaciales de Funcionamiento (UEF) y el área urbana en 207 barrios. Estos barrios se agrupan en 9 comunas y en 5 piezas urbanas. Los corregimientos que conforman el municipio son Morindó Central, Santa Lucía, Santa Clara, Palotal, Nuevo Paraíso, Martinica, Leticia, Pueblo Bujo, Lomas Verdes, Jaraquiel, Las Palomas, Guasimal, El Sabanal, El Kilómetro Doce, El Cerrito, Patio Bonito, Calle barrida, La Victoria, Guateque, San Isidro, San Anterito, Nueva Lucía, Santa Isabel, Tres Palmas, Tres Piedras, Buenos Aires, La Manta, Nueva Esperanza y Garzones (Alcaldía Montería, 2016).

La topografía de Montería es básicamente plana, con algunas elevaciones de menor importancia. La parte occidental de la ciudad está surcada por la serranía de Las Palomas. Al norte limita con el municipio de Cereté, Puerto Escondido y San Pelayo; al este con San Carlos y Planeta Rica; al sur con Tierralta y Valencia; al oeste con el departamento de Antioquia y los municipios de Canalete, Puerto Escondido y Los Córdoba. La ciudad está surcada por numerosos caños y riachuelos, la principal fuente hídrica de Montería la constituye el río Sinú (Alcaldía Montería, 2016).


El clima de la ciudad de Montería es cálido tropical con una estación de sequía y una de lluvias a lo largo del año. La temperatura promedio anual de la ciudad es de 28 °C con picos superiores a 40 °C en temporada canicular. La humedad relativa promedio es de 78% (POT Montería, 2010).

Montería durante los últimos años ha recibido menciones y premios por su capacidad de ser una ciudad sostenible en materia ambiental. En 2014 fue seleccionada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Financiera de Desarrollo Territorial, Findeter, para ser parte del proyecto Ciudades Sostenibles por lograr dar a conocer su gran desarrollo y crecimiento natural. En 2014 fue seleccionada por World Wide Fund for Nature (WWF), como la Ciudad Sostenible Del Planeta, por lograr reducir el consumo y uso de la electricidad. En 2016 y por tercer año consecutivo, Montería ganó el título de Capital Nacional de la Hora del Planeta, otorgado por la WWF, la cual reconoce a la capital de departamento de Córdoba como un modelo para la acción climática; Montería tiene planes de reducir sus emisiones un 20% con inversiones en infraestructuras, el transporte sostenible y la reducción del consumo de energía. Además, fue elegida entre las 10 ciudades más sostenibles del planeta en La Conferencia Mundial Habitat III, realizada en Quito, en octubre del 2016; a nivel latinoamericano solo se encuentran Montería y Quito entre estas diez.

A nivel geológico, el área de influencia presenta las siguientes unidades geológicas Depósitos aluviales (Qal) con un área de 1423,58 ha, es la unidad más representativa con el 95,49% del total del área de influencia y Formación San Cayetano (Pgsc) Con un área de 67,21 ha, representa el 4,51% del área total. Por su parte, la geomorfología se encuentra tres geoformas, la Geoforma colinada denudativa con un área de 439,78 ha, que representa el 24,4 % del área total, Geoforma fluvio lacustres: Con un área de 687,47 ha, representa el 46,11% y la Geoformas aluviales con un área de 363,78 ha, que representa el 24,4% del área total.

A nivel de suelos, La mayor extensión de tierras actualmente se encuentra bajo sistemas de pastoreo extensivo, con 1375,57 ha, estos se basan en el uso de los recursos vegetales directamente por los animales mediante el pastoreo, por lo que actualmente se presenta, tierra



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

sin conflicto de uso que es el 77,34%, tierras con subutilización que representa el 13,54% y 69,17 hectáreas se encuentran en exclusión, ya que hacen parte de las vías nacionales.

Por su parte, los cuerpos de agua tipo loticos identificados al interior del área de influencia del proyecto, con base a las características hidráulicas, corresponden a fuentes de agua con cauces intermitentes, presentando flujo en la temporalidad climática de lluvias. Cabe resaltar que, el Caño Sierra Chiquita es receptor de diferentes áreas de drenaje urbano del municipio de Montería, entre los cuales están canal de drenaje La Granja, Canta Claro y Los Araujos. Así mismo, es receptor del efluente del sistema de tratamiento de aguas residuales tipo lagunas de estabilización del servicio público domiciliario de alcantarillado operado por Veolia Aguas de Montería S.A E.S.P. Asimismo, se identificaron 74 cuerpos de aguas lenticos correspondientes en su mayoría a jagüey, utilizados para el abrevado de semovientes. También, se identificaron los acuíferos Depósitos Aluviales y El Cerrito, los cuales corresponden sedimentos y rocas con flujo intergranular y rocas con flujos esencialmente a través de fracturas.


A nivel biótico, el área de influencia se registra dos biomas: el Zonobioma Alternohigrico Tropical Sinú con 1387,21 Ha y del Helobioma Sinú con 49,02 Ha, el cual indica que presentan los climas cálido seco (76%) y templado seco (19%), frente al primer bioma se encuentra principalmente sobre piedemontes coluvio-aluviales (57%), valles aluviales (18%) y lomeríos estructurales y fluviogravitacionales (5%) y Las coberturas de la tierra predominantes son pastos (46%), cultivos anuales o transitorios (19%), vegetación secundaria (17%) y áreas agrícolas heterogéneas (12%). Mientras que el Helobioma Sinú se dan tres tipos de climas: cálido seco, cálido muy húmedo y cálido húmedo. El área que abarca se encuentra principalmente sobre planicies aluviales y valle aluvial y las coberturas de la tierra predominantes son pastos, aguas continentales naturales, cobertura de hidrofitia continental, vegetación secundaria, cultivos anuales o transitorios y bosques naturales.

Dentro del ejercicio de cruces de espacialización se identificaron 19 ecosistemas de los cuales 15 están distribuidos en el bioma Alternohigrico Tropical Sinú y 4 en el Helobioma Sinú. Sin embargo, es importante destacar que las coberturas de Pastos limpios, pastos arbolados, canales de agua y estanques para acuicultura, se encuentran para los dos biomas.

Por su parte, Para el área de influencia se identificaron y delimitaron 15 coberturas de la tierra, dentro de las cuales se destacaron pastos limpios con un área de 993,67 ha que corresponden al 69,19 % del total de área, seguido se encuentra Pastos arbolados con un área de 115,32 ha, equivalente al 8% y Mosaico de pastos con espacios naturales con 89,77 ha (6,25%).

Las coberturas identificadas en su gran mayoría se encuentran antropizadas, producto de las actividades económicas que se desarrollan en el área de influencia, en este caso se resaltan las actividades agropecuarias. Aquí se puede evidenciar la siembra de cultivos transitorios para el pan coger y el manejo de ganadería. Para el muestreo de la vegetación, se consideraron parcelas de 50 x 20 m equivalentes a 1000 m<sup>2</sup> cada una, realizándose 5 para pastos arbolados, 4 para pastos limpios, 4 para herbazales y 2 para Mosaico de pastos con espacios naturales.

El análisis de los datos se realizó con la obtención en campo de variables dasométricas para cada una de las unidades muestrales establecidas por tipo de cobertura. Se realizó análisis de composición de especies; Índices de Valor de Importancia (IVI%), grado de sociabilidad y estructura espacial en el que se tuvo en cuenta la caracterización de la estructura vertical con

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

parámetros como la distribución altimétrica, la posición fitosociológica y el diagrama de Ogawa, la caracterización de la estructura horizontal con variables como la distribución diamétrica, el grado de sociabilidad (Gs), los índices ecológicos (riqueza específica, diversidad y similaridad) y la curva de acumulación de especies; adicionalmente se realizó el análisis del estado sucesional y el perfil de vegetación por cada cobertura.

Por otro lado, el estado de conservación se consultó para todas las especies en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), en los Libros Rojos de Plantas de Colombia y en la resolución 1219 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y finalmente, se realizó la cuantificación y estimación de carbono acumulado por cada una de las coberturas del área general de influencia del proyecto, con base en la metodología planteada por el IDEAM (2010).


De igual manera, se efectuó análisis de fragmentación mediante el modelo Linkage Mapper para conectividad y se aplicó un modelo de fragmentación de barreras (barrier mapper)<sup>1</sup>, que indica la discontinuidad y nivel de fragmentación dada la probabilidad de flujo o movimiento de especies. El resultado de este modelo en comparación con escenarios conformados por coberturas en su mayoría naturales, indica alta fragmentación, especialmente en cercanía a las construcciones urbanas, más, sin embargo, es claro que el modelo está sugiriendo que no existe una alta integridad del paisaje a lo largo de los corredores proyectados, situación que es obvia por pertenecer el área de análisis a un paisaje de pastos para la actividad ganadera y urbana. Lo anterior no significa que por la zona no estén circulando algunas especies pues es alta la probabilidad que las especies adaptadas a ambientes antropizados o disturbados frecuenten la zona y se desplacen por este tipo de coberturas sin resistencia considerable.

A partir de lo anterior, no se espera que el proyecto afecte la conectividad actual de especies sensibles a la fragmentación, puesto que el diseño de la línea eléctrica y su proceso constructivo no atraviesa por coberturas naturales consideradas claves para la conectividad, dado que el área ya se encuentra altamente antropizada y fragmentada. Por lo anterior, este proyecto no genera afectación considerable sobre la conectividad regional y local.

Por otro lado, la composición faunística del estudio de impacto ambiental, se apresto investigaciones o bibliografías actualizadas de estudios elaborados en el municipio de Montería, además de monitoreos de campo y de acuerdo con las características físicas, altitudinales y climáticas, entre otros factores; se identificó 172 especies de fauna silvestre de los cuales 118 corresponden a las aves, 39 de reptiles, 22 de mamíferos y 12 de anfibios.

Con referencia a ecosistemas estratégicos, en el área de influencia no identificaron área protegida o ecosistemas sensibles o importancia de conservación. Sin embargo, mediante la vía nacional que limita el área, se encuentra el 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.

<sup>1</sup> Barrier mapper es un subproducto de la herramienta de análisis Linkage Mapper

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

A nivel socioeconómico, Montería tiene un total de 505.334 habitantes, presenta una mayor proporción de población femenina (51,4 %) representada en 259.895 mujeres, en comparación a la población masculina (48,6%), con 245.439 hombres. Con un NBI del 18,62% en donde la cabecera municipal se encuentra en un porcentaje de 12,55%, por debajo al obtenido de los centros poblados y rurales con 45,93%, evidenciando las grandes diferencias, desigualdades y aumento de migraciones de lo rural a lo urbano.

Como no hay información estadística a nivel veredal en el municipio de Montería, se aplicaron a encuestas durante ejercicios de trabajo de campo efectuados por el grupo social de la consultoría como procedimiento de investigación, que permita obtener datos y así realizar la síntesis socioeconómica del área de influencia del proyecto, permitió establecer que el promedio de personas por hogar corresponde entre 5 a 7 personas, así mismo el promedio de personas en edad de trabajar se encuentra entre 20 a 50 años, los datos aproximados de habitantes del área de influencia se describe en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Información población en el área de influencia.

Veredas	N° de habitantes totales	Promedio de personas por hogar	Promedio de Personas en edad de trabajar (años)
Villa Cielo	5.000	4	20 a 50
Pericos	1400	5	40 a 60
El Cerrito	1650	7	18 a 32
Los Piojos	500	7	20 a 50

Fuente: elaborado por consultor

Asimismo, se identificaron para el área de influencia 649 predios, en el cual 613 predios tienen una extensión menor a 10 Ha, 14 predios tienen una extensión entre 10 a 20 Ha, 16 predios con un área entre 20 a 50 Ha y 6 predios de una extensión mayor a 50 Ha, distribuidos en las veredas Los Pericos, El Cerrito y Los Piojos, tal como se indica en la Tabla 4.


**Tabla 4.** Predios identificados en el área de influencia del proyecto.

Predios	Los Pericos	El Cerrito	Los Piojos
Menor a 10 Ha	559	19	35
Mayor a 10 Ha menor a 20 Ha	7	6	1
Mayor a 20 Ha menor a 50 Ha	5	10	1
Mayor a 50 Ha	0	5	1
Total	571	40	38

Fuente: elaborado por consultor

### Indicar, si aplica, información general sobre el reasentamiento de población.

Como consecuencia de este proyecto no se requiere de procesos de traslado involuntario de población, pues el área de intervención no afecta ningún centro poblado o viviendas dispersas rurales. Los predios a intervenir son 21, todos de vocación agropecuaria, la longitud de la línea es de 10.6 km y el área de servidumbre de 32 metros de protección es 21,4 Ha, la cual se encuentran en proceso de negociación de servidumbre por la empresa Solar Pack Colombia S.A.S. E.S.P.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

### Necesidades de uso y/o aprovechamiento de recursos naturales renovables y no renovables.

El proyecto presenta dependencia baja del recurso hídrico (SSEE de aprovisionamiento), pues el agua industrial requerida para el desarrollo del proyecto se contempla adquirir de acueductos municipales o distribuidores autorizados para venta con dicho uso, mientras que el agua de consumo humano se suplirá mediante la compra en botellones, de modo que no se solicita la concesión del recurso ni de fuentes de aguas superficiales ni subterráneas. El agua de uso industrial será destinada principalmente para construcción de las cimentaciones de torres diseñadas en concreto.

Por su parte, el proyecto plantea el aprovechamiento forestal de la franja de servidumbre y distancia de seguridad establecida en el RETIE. De acuerdo con los resultados del inventario forestal 100% del trazado, se requiere aprovechar 521 árboles tal como se describe en la Tabla 5, pues es necesario realizar estas acciones para poder emplazar el proyecto, el cual se encuentra en diferentes unidades territoriales.

**Tabla 5.** Aprovechamiento forestal para la línea de transmisión.

Línea	Área en Ha	N° de árboles	Volumen total	Volumen Comercial
Inventario 100% Sobre el trazado y área de servidumbre	20,22	521	220,55	117,70

**Fuente:** Elaborado por consulto.


### Método de evaluación ambiental de impactos utilizado, jerarquización y cuantificación de los impactos ambientales significativos.

En el desarrollo de la evaluación ambiental se consideran dos escenarios: el escenario sin proyecto, el cual incluye la situación actual y tendencial del territorio analizando los efectos que se presentan en los componentes del medio tanto por la dinámica existente como aquellos potenciales por el desarrollo de otros proyectos que se registran en el área y, el escenario con proyecto donde se analizan de forma prospectiva los posibles cambios en el territorio y sus componentes producto de las actividades inherentes a la ejecución del proyecto.

El cálculo de la importancia de los impactos está basado en la metodología propuesta por Conesa Fernández (2010), en el cual, a través de escalas de valor asignadas a cada parámetro, se obtiene un valor de importancia que permite clasificar los impactos en rangos según su naturaleza.

Lo anterior, género que para el escenario "Con proyecto", se identifican trescientos tres (303) interacciones. Que conforme a la determinación de naturaleza de la interacción actividad-impacto, se determinan doscientos once (211) de naturaleza negativa, correspondientes al 69,64 %, y 30,36 % representados en noventa y dos (92) interacciones de naturaleza positiva (ver Tabla 6).

**Tabla 6.** Interacciones de los impactos identificados para en el escenario con proyecto.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Nº DE IMPACTOS	INTERACCIONES DE LOS IMPACTOS DE CARÁCTER NEGATIVO				INTERACCIONES DE LOS IMPACTOS DE CARÁCTER POSITIVO		
	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	MUY IMPORTANTE	IMPORTANTE	POCO IMPORTANTE
	37	158	14	0	0	62	30
TOTAL	209				92		
	301						

Fuente: Equipo consultor, 2021.


Del total de las interacciones de carácter negativo, en las etapas de construcción, operación, cierre y abandono, el rango predominante correspondió a la categoría de moderado, registrándose en 166 interacciones, entre las cuales el 65,66% se identifican en la etapa de construcción por medio de las actividades de Identificación y adecuación de accesos; excavación, relleno y compactación de materiales; montaje de cables; desmonte de instalaciones provisionales y cierre de accesos temporales, al igual que las actividades definidas en la etapa de operación, concerniente a operación de la línea, control de estabilidad de los sitios de torres, y mantenimiento de servidumbres.

Los impactos identificados, en mayor proporción, son generados principalmente durante la etapa de construcción y operación en los componentes de flora y fauna del medio biótico, representados en las alteraciones de la pérdida de cobertura vegetal; cambio en la estructura y composición florística; afectación a las poblaciones de fauna; modificación del hábitat de fauna terrestre; y colisión de aves. Mientras que, en menor medida en los componentes del medio abiótico, las interacciones de naturaleza negativa se determinan en los componentes de suelo, representados en la alteración de las características físicas del suelo en los sitios localizados de las torres, y cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje, generados durante la etapa de construcción y operación, en el desarrollo de las siguientes actividades:

- Adecuación de accesos.
- Desbroce y poda.
- Excavación, relleno y compactación de materiales.
- Montaje de cables.
- Control de estabilidad de sitios de torre.
- Mantenimiento de servidumbre.

Concerniente a los impactos con interacción negativa presentados en el componente socioeconómico, corresponden mayormente a la disminución de las áreas destinadas a otras actividades; cambio en el uso de suelo por el proyecto; generación de expectativas en la población, determinados principalmente en categoría Moderado en 19,27% durante la etapa de construcción, y 7,23% en la etapa de operación.

Referente a los impactos con interacción de naturaleza positiva, se presentan mayormente, conforme a la aplicación de la metodología Conesa-Fernández, en los impactos identificados en los componentes económico, político administrativo, y espacial del medio socioeconómico, en el desarrollo de las actividades de la etapa de construcción (53,26 %), operación (21,73 %), y cierre y abandono (21,73 %).

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


De igual forma, concerniente a los impactos con interacciones positivas, referente a las alteraciones generadas en los componentes del medio de Flora, mediante la actividad de reconfiguración de áreas contemplada para la etapa de cierre y abandono, se proyecta la recuperación paulatina de los impactos en afectación a las poblaciones de fauna; modificación del hábitat de fauna terrestre; desplazamiento de fauna; y colisión de aves

El proceso llevado a cabo para la Evaluación Económica Ambiental – EEA, se desarrolla bajo el procedimiento propuesto por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA en el marco de la Resolución 1669 del 2017 “Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental”, así mismo la Resolución 1084 del 2018 “Guía de aplicación de la valoración económica ambiental” propuesta por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, determina el desarrollo de las metodologías de valoración de bienes y servicios ambientales.

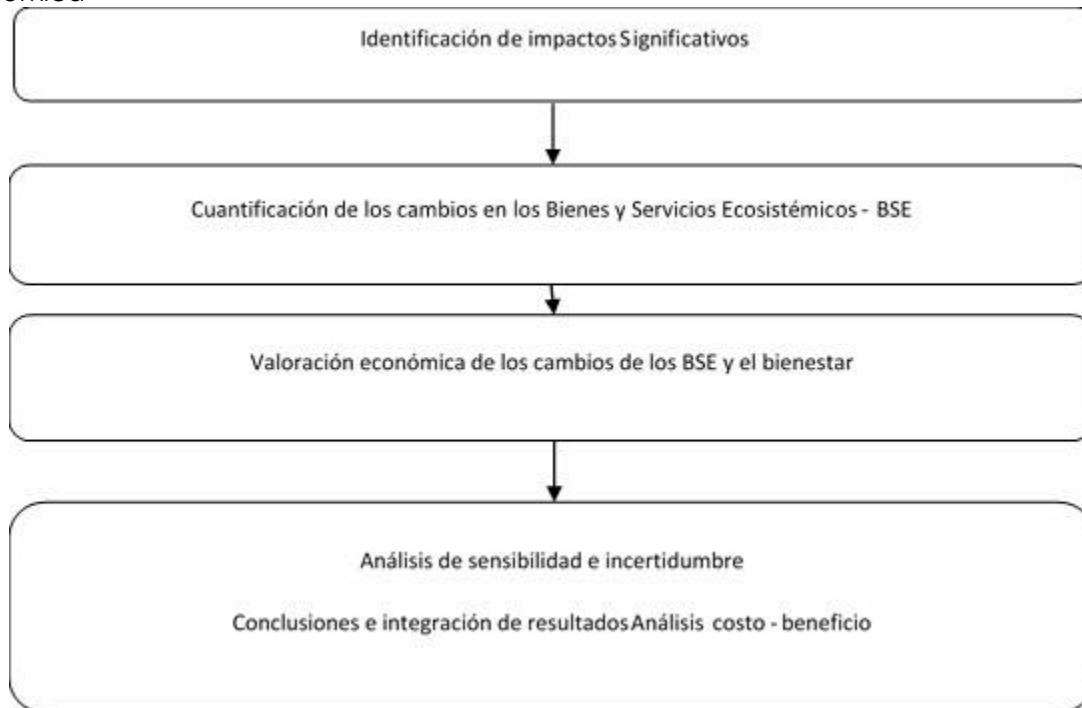
La Evaluación Económica Ambiental (EEA) del proyecto línea de transmisión de energía eléctrica de 110 kV del proyecto solar “PV La Unión” a la subestación de Nueva Montería, se basa en la identificación de impactos significativos que se puedan presentar por efecto de la ejecución del proyecto, la cuantificación biofísica de los cambios que generan tales impactos y su valoración económica, con las que es posible desarrollar dicho proyecto. A partir de esto, se debe tener en cuenta que la valoración económica ambiental es un procedimiento que se vale de distintas técnicas cualitativas y/o cuantitativas para asignar un valor monetario a las afectaciones positivas y negativas generadas por la ejecución de un proyecto, convirtiéndose así en una herramienta útil para la toma de decisiones en la viabilidad ambiental, social y económica.

Dicho lo anterior, en la Figura 2 se presenta la estructura metodológica propuesta para el desarrollo de la EEA, centrándose en el Análisis Costo Beneficio–ACB del proyecto línea de transmisión de energía eléctrica de 110 kV del proyecto solar “PV La Unión” a la subestación de Montería.



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

**Figura 2.** Estructura metodológica en el desarrollo de la selección de ruta en la evaluación económica




Fuente: Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental, Pág.28. Adaptado. Por Elaboración consultor

De esta manera, la evaluación económica ambiental se establece en términos de beneficio social. Lo anterior evaluado a través de la relación entre los costos y beneficios sociales para el entorno y la población conexas de cada una.

Por lo que en conclusión a los resultados obtenidos del valor presente neto de \$ 1.896.048.014 y relación costo beneficio de **1,226** que el proyecto genera ganancias al bienestar social. Es así ya que, en todos los casos, los montos del Valor Presente Neto son positivos y los indicadores de la Relación Beneficio Costo superan el valor de una unidad. De esta manera, siendo los saldos positivos se puede concluir que la implementación del proyecto genera ganancias al bienestar social

### Zonificación ambiental.

Para cada uno de los medios caracterizados (abiótico, biótico y socioeconómico) se identificaron los componentes relevantes para el análisis de zonificación teniendo en cuenta los resultados obtenidos caracterización del área de influencia. Para los componentes seleccionados se tuvo en cuenta las unidades de zonificación de acuerdo con lo expresado en los términos de referencia para la elaboración del Estudio de impacto ambiental para proyecto de exploración minera (ANLA 2016) las cuales son:

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

- **Áreas de especial importancia ecológica:** incluye áreas naturales protegidas, distritos de manejo integrado, ecosistemas estratégicos, rondas hidrográficas, corredores biológicos, zonas con especies endémicas y amenazadas, áreas importantes para cría, reproducción, alimentación y zonas de paso de especies migratorias.
- **Instrumentos de ordenación y planificación:** incluye planes de ordenamiento territorial, planes de ordenamiento de cuencas, planes de ordenamiento del recurso hídrico y otras áreas de reglamentación especial.
- **Áreas de recuperación ambiental:** incluye áreas erosionadas, conflicto de uso de suelo y contaminadas.
- **Áreas de riesgo natural:** Incluye zonas susceptibles a deslizamientos, inundaciones, remoción en masa y procesos erosivos.
- **Áreas de importancia social:** Incluye asentamientos humanos, infraestructura física y social, y sitios de importancia histórica y cultural.

Asimismo, para cada uno de los componentes incluidos en el análisis de zonificación ambiental se establece el nivel de sensibilidad, estableciendo los posibles estados en que puede encontrarse dicho componente y evaluando la afectación que puede tener ante la intervención, su capacidad de recuperación posterior a la afectación y su importancia. Para cada uno de estos niveles se presenta el criterio técnico con que se categoriza el nivel de sensibilidad, teniendo en cuenta elementos cualitativos y cuantitativos dependiendo el tipo de componente analizado y la información obtenida en la caracterización de cada medio.


Los posibles niveles de sensibilidad para la zonificación ambiental se presentan a continuación:

**Área ambientalmente frágil:** espacio geográfico que, en función de sus condiciones físicas, de los ecosistemas que lo conforman o de su uso sociocultural, presenta una capacidad de carga limitada. Por estas condiciones se considera que presenta condicionantes ambientales para su uso en actividades productivas. También comprende áreas para las cuales el Estado ha emitido un marco jurídico especial de protección o resguardo en virtud de su importancia ambiental.

En un área ambientalmente frágil las presiones externas pueden afectar variables físicas, bióticas o sociales, que provoquen desestabilización en la dinámica del sistema, a tal punto que una vez realizada la afectación no se pueda regresar al estado inicial, o que para aproximarse a este se requieran altos subsidios (altos costos, alta inversión en tecnología, prolongados periodos de tiempo u otros). El estado de fragilidad resulta de sobrepasar la capacidad de soportar niveles de intervención llegando a un estado de no retorno. Una vez alcanzado este estado el área ambientalmente frágil solo puede recomponerse y mantenerse funcional mediante la aplicación de subsidios externos (generalmente altos), pero el resultado probablemente será un sistema estructuralmente diferente.

En relación con el proyecto en sus etapas de construcción y operación, las áreas de fragilidad ambiental tendrían que soportar niveles de intervención con modificaciones permanentes, que no pueden ser revertidos en su totalidad con subsidios asociados a manejos ambientales. Por esto se concluye que su intervención debe evitarse.

**Área ambientalmente sensible:** espacio geográfico que en función de sus condiciones tiene la capacidad para asimilar acciones producidas por un disturbio sin que su condición llegue a deteriorarse hasta alcanzar o sobrepasar un estado límite, pudiendo retornar -con mayor o menor

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

facilidad- al estado inicial o estado original. Los ecosistemas naturales pueden amortiguar niveles de disturbio mediante procesos homeostáticos naturales; los sistemas sociales presentan una mayor o menor capacidad adaptativa dependiendo del nivel de organización y cohesión social que presenten. Para evidenciar esta capacidad de adaptación a la intervención las áreas ambientalmente sensibles se subdividen en tres niveles (alto medio y bajo).

Las áreas de sensibilidad ambiental también comprenden aquellas áreas en las cuales el Estado ha establecido algún tipo de regulación general para su cuidado, regulaciones que deben ser acatadas en una intervención.

En términos de la construcción y operación del proyecto, las áreas de sensibilidad ambiental son aquellas que tienen la posibilidad de soportar niveles de intervención con modificaciones en su composición y dinámica que pueden ser revertidos con subsidios asociados a manejos ambientales.

**Área con potencialidad:** espacio geográfico que en función de sus condiciones permite toda intervención productiva, siempre y cuando se realice dentro de un marco de prácticas constructivas adecuadas y manejos operativos básicos, atendiendo el principio de precaución.


Integralmente, las áreas con potencialidad ambiental corresponden a las que tienen la capacidad de recibir cargas o impactos adicionales sin que su condición se deteriore hasta llegar a un estado límite en sus variables críticas, dado que su carga actual es menor que aquella que el sistema es capaz de soportar. Un área con potencialidad tiene un margen amplio de oferta de hábitat o de servicios antes de llegar a su estado límite de tolerancia (factores medioambientales limitantes).

En términos de la construcción y operación del proyecto, las áreas con potencialidad corresponden a aquellas que pueden soportar intervenciones dentro de límites razonables y manejos típicos, sin alterar su composición y dinámica de forma importante.

Una vez calificados de acuerdo con los criterios los componentes de cada uno de los medios a utilizar en la zonificación, se utilizó la información de los mapas temáticos elaborados en la caracterización ambiental para determinar la localización en la cartografía.

Con los mapas obtenidos para cada componente se realiza la superposición de información temática (utilizando SIG) mediante el cruce y superposición de categoría de sensibilidad (álgebra de mapas) para cada medio analizado. Con esta operación se obtendrán los mapas de zonificación para cada uno de los tres medios (abiótico, biótico y socioeconómico), así como el análisis cuantitativo en áreas y el porcentaje con relación al área de estudio

Luego de la superposición de los tres mapas (correspondientes a los tres medios), utilizando la herramienta ArcGIS 10.8, se obtuvo el mapa final con las condiciones de sensibilidad ambiental, considerando que las áreas de sensibilidad alta se encuentran en un 50,63 % las cuales equivalen a 727,20 Ha, esto se refiere a los elementos del sistema que presentan baja capacidad de retornar al estado original, por tal motivo, posee baja resistencia al cambio y requiere de acciones de mitigación, recuperación y rehabilitación en el corto plazo, en estas áreas se encuentra predios denominados microfundio, cuerpos de agua, centros poblados, áreas de

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

amenaza alta por inundación, zonas con sobreutilización severa, los cuales le dan un mayor peso a la zonificación ambiental.


Por otra parte, las áreas de sensibilidad Media son de un 49,37 %, los cuales equivalen a 709,04 Ha, lo que implica que la capacidad de retornar el estado original es de resistencia moderada a los cambios que se efectúen en el área de influencia, esta condición se da en áreas de intervención por cultivos transitorios, lo cual tiene implicaciones socioeconómicas, áreas para la agricultura y la ganadería, la construcción de torres e instalación de línea eléctrica se deben realizar dentro de un marco de prácticas constructivas adecuadas y manejos operativos básicos, atendiendo el principio de precaución (Figura 3 y Tabla 7).

**Tabla 7.** Resultados de la zonificación ambiental del área de estudio

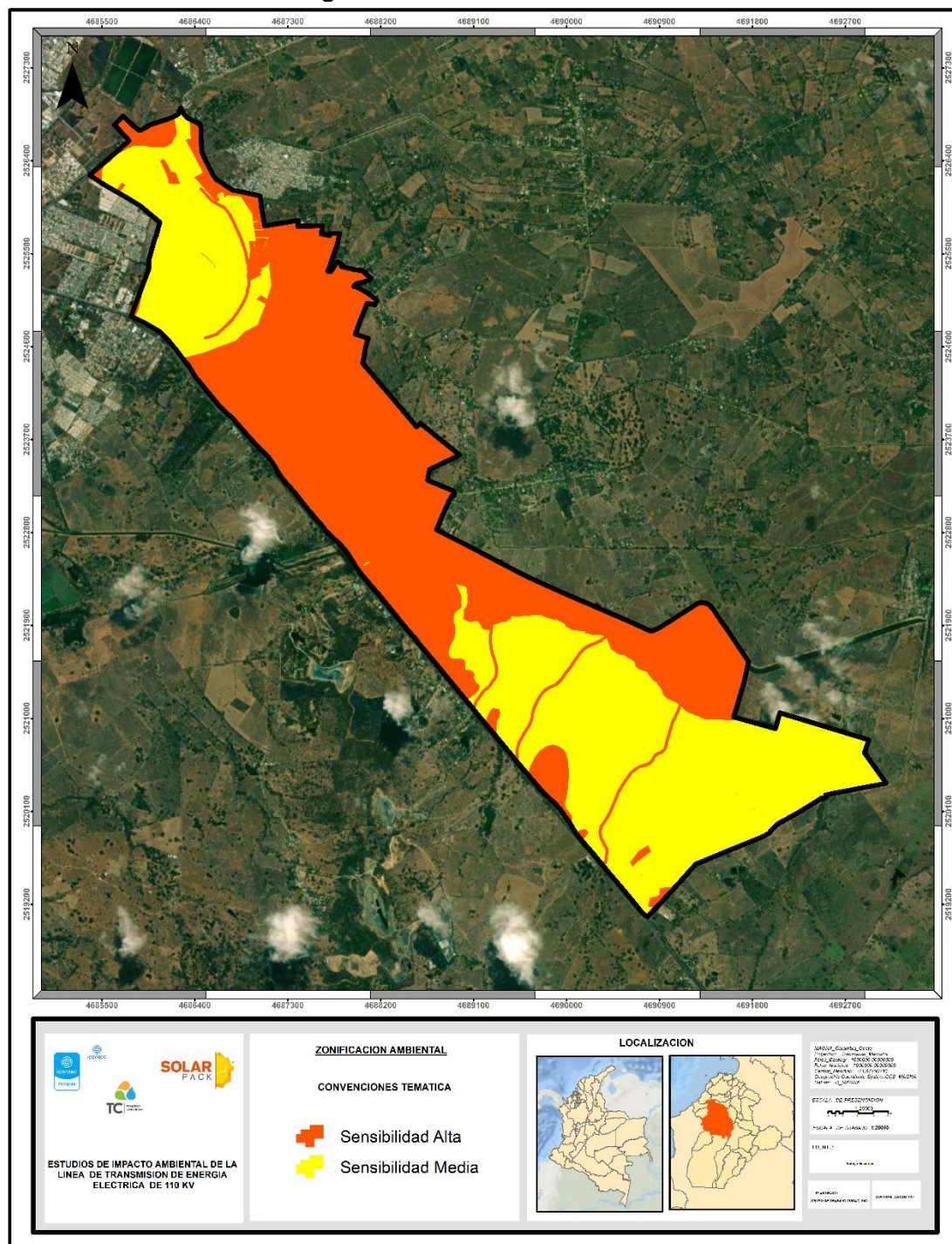
Zonificación ambiental	Área (ha)	%
Sensibilidad Alta	727,20	50,63
Sensibilidad Media	709,04	49,37
<b>Total</b>	<b>1436,24</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración Consultor




	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

**Figura 3. Zonificación Ambiental**



**Fuente:** Elaboración Consultor

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

### Zonificación de manejo ambiental.

La zonificación de manejo ambiental se define como el proceso mediante el cual se determinan los distintos niveles de gestión socio-ambiental que deberá asumir el Proyecto, en concordancia con las características de mayor relevancia presentes en los medios abiótico, biótico, socioeconómico y restricciones legales en el área de influencia del Proyecto.

La determinación de dichos niveles se realizó integrando los resultados de la zonificación ambiental, en la que se analiza el área de influencia a través de la sensibilidad (grado de fragilidad y vulnerabilidad de las unidades físicas, bióticas y socioeconómicas), los servicios ecosistémicos que se refieren a los beneficios que brindan los sistemas naturales a los seres humanos y la evaluación de impactos que detalla espacialmente el grado de incidencia que tienen las actividades donde se pretende ejecutar el proyecto.

Una vez se cuenta con los valores finales establecidos por la zonificación ambiental y de evaluación de impactos tanto para cada medio (biótico, abiótico y socioeconómico) como para la síntesis global, se emplea una matriz de decisiones para la definición de las categorías de manejo.

En un análisis general de los componentes que conforman la matriz con la que se construye la zonificación de manejo, debe entenderse que para las zonas en las que los valores de sensibilidad/importancia se ubican en las categorías de Frágil y Alta, se encuentran áreas en las que se requieren manejos asociados con acciones de mitigación con efectos en el largo plazo o de restauración o corrección con efectos en el corto plazo.

En el caso de las zonas con valores medios para la relación sensibilidad/importancia se integrarán áreas en las que al menos un elemento requerirá manejo asociado con acciones de mitigación con efectos en el corto plazo.


Las zonas de baja y potencial sensibilidad/importancia, representan porciones del territorio en las que solamente se requiere manejos asociados con acciones de prevención, diferenciándose entre sí por la capacidad natural de recuperación del medio.

Ahora bien, si se analizan los elementos del área de influencia del proyecto desde la visión que integra el proceso de evaluación de impactos, se encontrará que las áreas asociadas a impactos críticos y severos requieren una gestión socio-ambiental que mitigue en el corto plazo los efectos ocasionados por las intervenciones propias del proyecto y que compense en el largo plazo los impactos derivados de las mismas.

En cuanto a las áreas con impactos moderados requerirán niveles de gestión que mitiguen en el largo plazo las afectaciones ocasionadas por las distintas fases del proyecto, en tanto que aquellas en las que se registren impactos irrelevantes requerirán en el corto plazo acciones de prevención.

Es de esta manera que se obtuvo que priman las áreas de intervención menor con un 51,24%, equivalentes a 735,91 Ha del área total del área de influencia, en estas áreas se pueden extender los impactos del proyecto, en el cual se hace necesario la implementación de medidas




	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

correctivas o mitigables a corto o mediano plazo; el 48,76% corresponden a 700,32 Ha se localizan en áreas de intervención, estas agrupan zonas con moderada, baja y muy baja relación de sensibilidad/importancia con zonas en la que se presentan impactos moderados e irrelevantes, en este caso se requeriría de la implementación de acciones de prevención en el largo y corto plazo (Tabla 8 y Figura 4).

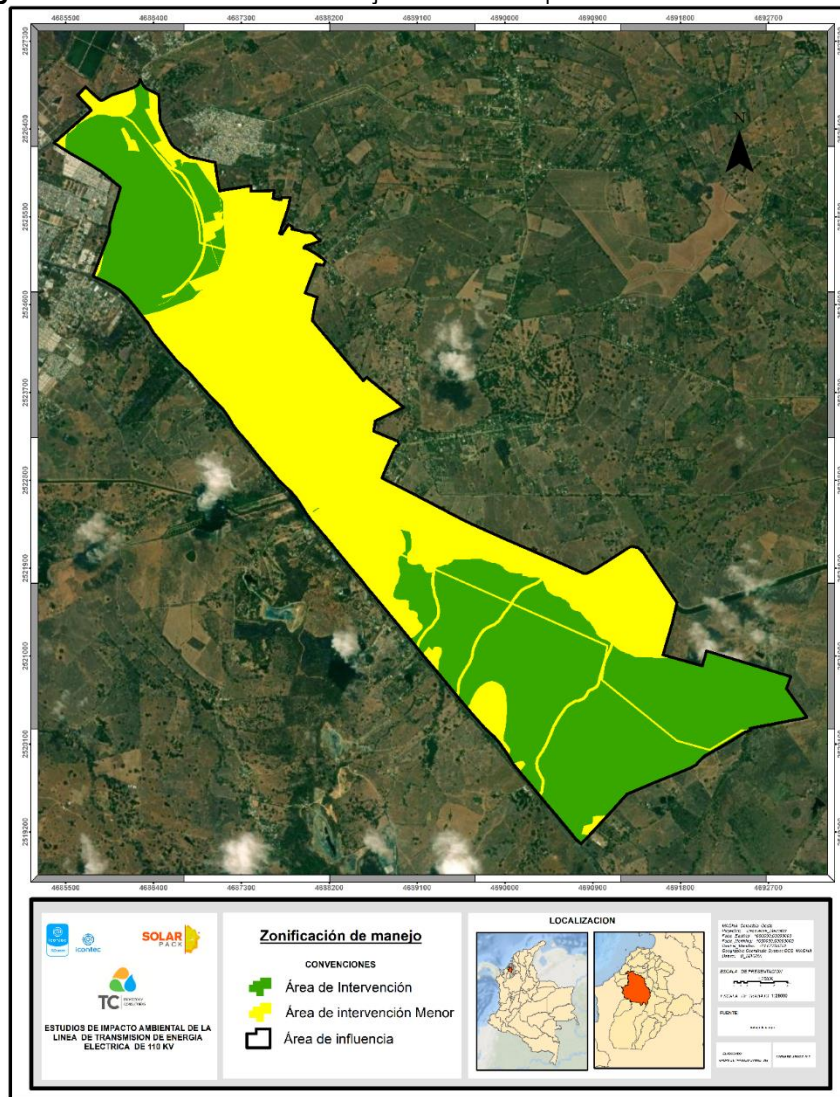
**Tabla 8.** Zonificación de manejo del proyecto

CATEGORÍAS	ÁREA Ha	%
Área de intervención	700,32	48,76
Área de intervención con restricciones menores	735,91	51,24
<b>TOTAL</b>	<b>1436,23</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración Consultor.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

**Figura 4.** Zonificación de manejo Ambiental para el área de influencia.




**Fuente:** Elaboración Consultor.

### Breve reseña del Plan de Manejo Ambiental – PMA.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) tiene como alcance la formulación de las medidas adecuadas para controlar, mitigar, corregir y/o compensar los impactos negativos que pueda generar el Proyecto en sus diferentes etapas sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, así como potenciar los impactos positivos de forma eficiente y eficaz.

La formulación de las medidas que conforman el PMA se realizó siguiendo los criterios establecidos en los términos de referencia a partir del análisis de resultados obtenidos en la evaluación de impactos y se indican las medidas de manejo ambiental que corresponden a cada impacto identificado.


	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

De esta forma, el PMA constituye la propuesta de planificación articulada de todas las medidas de manejo previstas espacial y temporalmente para hacer frente a los efectos que pueda generar el Proyecto. Así mismo, establece un canal de gestión y comunicación con los diferentes actores del proyecto, especialmente con las comunidades presentes en el área de influencia al ser éstas quienes de manera directa coexistirán con el proyecto, por lo cual pueden ver modificado su entorno y por ende su calidad de vida.

Se establecieron 26 fichas de manejos ambientales, de los cuales 14 son para el medio abiótico, 6 para el medio biótico y 6 para el medio socioeconómico, tal como se indica en la Tabla 9:

**Tabla 9.** Programas y fichas de manejo ambiental

FICHA	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	CÓDIGO
	SUBPROGRAMAS DE MANEJO DEL MEDIO ABIÓTICO	
1	Subprograma de manejo de residuos sólidos y sobrantes de excavación	PMA-1.1
2	Subprograma de conservación y restauración geotécnica	PMA-1.2
3	Subprograma de señalización ambiental	PMA-1.3
4	Subprograma de manejo de contaminación atmosférica (emisiones y ruido)	PMA-1.4
5	Subprograma de manejo de cuerpos de agua	PMA-1.5
6	Subprograma de manejo de aguas subterráneas	PMA-1.6
7	Subprograma de manejo de residuos líquidos	PMA-1.7
8	Subprograma de manejo del parque automotor y maquinaria	PMA-1.8
9	Subprograma de obtención y manejo de materiales de construcción	PMA-1.9
10	Subprograma de manejo de accesos	PMA-1.10
11	Subprograma de mantenimiento de zonas de servidumbre y operación de la línea	PMA-1.11
12	Subprograma de manejo de emisiones de campos electromagnéticos e inducciones eléctricas	PMA-1.12
FICHA	SUBPROGRAMAS DE MANEJO DEL MEDIO BIÓTICO	
13	Subprograma de manejo de la vegetación en etapa de construcción	PMA-2.1
14	Subprograma de manejo de la vegetación en etapa de operación	PMA-2.2
15	Subprograma de rescate y manejo de fauna silvestre	PMA-2.3
16	Subprograma de rescate, traslado y reubicación de epifitas	PMA-2.4
FICHA	SUBPROGRAMAS DE MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
17	Subprograma de información-participación comunitaria	PMA-3.1
18	Subprograma de manejo de PQRS (peticiones, quejas, reclamos, sugerencias)	PMA-3.2
19	Subprograma de gestión ambiental participativa	PMA-3.3
20	Subprograma de contratación de mano de obra local	PMA-3.4
21	Subprograma de política empresarial para la adquisición de servidumbre y/o daños en bienes y mejoras	PMA-3.5
22	Subprograma a la intervención a la movilidad	PMA-3.6

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Fuente: Equipo consultor, 2021

### Resumen del Plan de Inversión del 1% en los casos en que aplique.

No se va a utilizar y/o aprovechar recurso hídrico, por lo que este plan no aplica

### Resumen del Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad.

Para el cálculo del área a compensar, se aplicaron los factores de compensación por pérdida de biodiversidad definidos para los ecosistemas naturales terrestres que se presentan en el Anexo 2 Lista de Factores de compensación del Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad, emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012).

Para el área de intervención del proyecto, los factores de compensación para los ecosistemas terrestres se muestran en la Tabla 10

**Tabla 10.** Ecosistemas terrestres naturales y seminaturales del área de influencia con los factores de compensación.

Ecosistema	Área (Ha)	%	Representatividad	Rareza	Remanencia	Tasa de Transformación	Factor de compensación
Mosaico de pastos con espacios naturales del Zonobioma Alternohigrico Tropical Sinú	3,36	15.81	2	1,75	3	1,25	8

Fuente: Elaboración consultor a partir de MADS (2012).


A partir del listado nacional de factores de compensación para ecosistemas naturales terrestres propuestos por el MADS (2012) y teniendo en cuenta las variables sucesionales, adaptativas y de importancia ambiental de las coberturas vegetales a intervenir, así como su representatividad dentro de los ecosistemas, biomas y distritos biogeográficos presentes en el Área de Influencia del Proyecto; se definió la proporción a compensar en función de la unidad de área afectada. De acuerdo con los estimados de intervención, las áreas a compensar por cobertura se presentan en la Tabla 11

**Tabla 11.** Áreas a compensar de acuerdo a listado de factores de compensación del Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad.

ECOSISTEMA	ÁREA HA	%	Factor de compensación	Área a compensar
Mosaico de pastos con espacios naturales del Zonobioma Alternohigrico Tropical Sinú	3.36	15.81	8	26.88

Fuente: Elaboración consultor a partir de MADS (2012).

Las compensaciones deben dirigirse a la conservación de áreas ecológicamente equivalentes a las afectadas, en lugares que ofrezcan una oportunidad de conservación efectiva, como son las áreas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP o áreas priorizadas para este fin por la autoridad ambiental regional, (CVS).

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

Además, deben localizarse dentro del área de influencia del proyecto o en su defecto dentro de las subzonas hidrográficas donde se encuentre el proyecto o subzonas circundantes.

Para la selección de los sitios de compensación se debe tener en cuenta las áreas establecidas como prioridades de conservación para la CVS. En particular, el estudio de fragmentación dio como resultado la necesidad de compensar en sectores que propendan por la recuperación de la conectividad, especialmente asociado a las coberturas de Bosque de Galería y Ripario, pues son estas rutas las utilizada por especies sombrillas como corredores ecológicos entre Sierra Chiquita, humedales periurbano y el río Sinú.

### Principales riesgos identificados.


De acuerdo con la caracterización ambiental del área de influencia se realizó una identificación y análisis cualitativo de amenazas, en las diferentes etapas del proyecto. Tal como se muestra a continuación:

**Tabla 12.** Cálculo del riesgo

EVENTO	ETAPA DEL PROYECTO			POSIBLES CAUSAS	CONSECUENCIA FINAL
	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	DESMANTELAMIENTO		
AMENAZAS NATURALES DEL PROYECTO					
Movimientos sísmicos	X	X	X	Natural	Colapso o daño estructural
Susceptibilidad a movimientos en masa	X	X	X	Natural	Colapso o daño estructural
Inundaciones	X	X	X	Natural	Colapso o daño estructural
Riesgos biológicos	X	X	X	Natural	Colapso o daño estructural
AMENAZAS OPERACIONAL DEL PROYECTO					
Derrame de grasas, aceites, combustibles y/o productos químicos	X	X	X	Ocupacional	Interrupción operacional
Incendios/explosiones	X	X	X	Ocupacional	Interrupción operacional
Accidentes laborales	X	X	X	Ocupacional	Interrupción operacional
Accidentes de tránsito	X	X	X	Ocupacional	Interrupción operacional
AMENAZAS ANTRÓPICAS DEL PROYECTO					
Multicriminalidad	X	X	X	Acción intencional	Interrupción operacional
Potencial de daño a infraestructura vial, bienes públicos o terceros	X	X	X	Acción intencional	Interrupción operacional
Acciones de protesta social	X	X	X	Acción intencional	Interrupción operacional

Fuente: Equipo consultor, 2021



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019


### Costo total estimado del proyecto.

Para la construcción de la línea de transmisión y su llegada a la subestación Nueva Montería de Celsia, se proyecta una inversión inicial de \$8.378.420.244. Los costos de operación se asocian al proyecto de la planta solar PV La Unión con Licencia ambiental otorgada por la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge mediante Resolución No 2-7823 del 4 de febrero de 2021.

### Costo total aproximado de la implementación del PMA.

FICHA	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	COSTO
	SUBPROGRAMAS DE MANEJO DEL MEDIO ABIÓTICO	
1	Subprograma de manejo de residuos sólidos y sobrantes de excavación	\$10.500.000
2	Subprograma de conservación y restauración geotécnica	\$35.500.000
3	Subprograma de señalización ambiental	\$12.800.000
4	Subprograma de manejo de contaminación atmosférica (emisiones y ruido)	\$21.000.000
5	Subprograma de manejo de cuerpos de agua	\$10.000.000
6	Subprograma de manejo de aguas subterráneas	\$15.000.000
7	Subprograma de manejo de residuos líquidos	\$23.500.000
8	Subprograma de manejo del parque automotor y maquinaria	\$6.500.000
9	Subprograma de obtención y manejo de materiales de construcción	\$35.800.000
10	Subprograma de manejo de accesos	\$10.000.000
11	Subprograma de mantenimiento de zonas de servidumbre y operación de la línea	\$50.000.000
12	Subprograma de manejo de emisiones de campos electromagnéticos e inducciones eléctricas	\$140.000.000
FICHA	SUBPROGRAMAS DE MANEJO DEL MEDIO BIÓTICO	
13	Subprograma de manejo de la vegetación en etapa de construcción	\$200.000.000
14	Subprograma de manejo de la vegetación en etapa de operación	\$18.000.000
15	Subprograma de rescate y manejo de fauna silvestre	\$27.000.000
16	Subprograma de rescate, traslado y reubicación de epífitas	\$34.500.000
FICHA	SUBPROGRAMAS DE MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
17	Subprograma de información-participación comunitaria	\$60.000.000
18	Subprograma de manejo de PQRS (peticiones, quejas, reclamos, sugerencias)	\$20.000.000
19	Subprograma de gestión ambiental participativa	\$11.500.000
20	Subprograma de contratación de mano de obra local	\$45.000.000
21	Subprograma de política empresarial para la adquisición de servidumbre y/o daños en bienes y mejoras	Depende del evento
22	Subprograma a la intervención a la movilidad	\$14.000.000



	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

### **Cronograma general estimado de ejecución del proyecto.**

El proyecto contempla una duración de 3 meses en la etapa pre operativa, 6 meses en la etapa constructiva, 30 años en la etapa operativa, y 6 meses en la etapa de desmantelamiento.

### **Cronograma general estimado de ejecución del PMA concordante con la ejecución del proyecto.**


La ejecución del PMA se encuentra asociado con la construcción, operación y desmantelamiento del proyecto, el cual se plantea remitir los informes de cumplimiento ambiental cada 6 meses en la fase constructiva. Y anual en la fase operativa

### **Actividades a seguir en la fase de desmantelamiento, cierre y pos cierre minero**

El Plan de desmantelamiento y abandono para el proyecto comprende el abandono final al momento de terminar la etapa operativa. Se proponen los lineamientos para la toma de decisiones y las consideraciones o estudios preliminares, que permitan diseñar o ajustar el Plan de Abandono definitivo con base en los resultados del monitoreo ambiental y otros indicadores operativos recolectados durante la vida útil del proyecto. Para esta etapa se presenta, información sobre las opciones a considerar antes de determinar el desmantelamiento de todas las estructuras.

De acuerdo con las actividades anteriores se estipulan las siguientes medidas generales de manejo para el caso del abandono:

- Durante el desmonte y retiro de los conductores, se deben recoger y retirar todos los residuos generados por esta actividad.
- A fin de asegurar la reconformación paisajística se deben demoler las cimentaciones de las torres especialmente cuando estas sobresalen de la superficie; esta actividad se debe realizar siguiendo buenas prácticas de construcción, ejecutándola de tal manera que no causen daños innecesarios a estructuras, vías, servicios públicos, propiedades o cultivos localizados cerca.
- Posterior a la demolición de las estructuras se procederá a recuperar las características topográficas de la superficie del sitio de torre, para restablecer las condiciones morfológicas iniciales. Los vacíos creados por el retiro de los materiales demolidos deberán ser sustituidos con tierras aptas para actividades asociadas al uso final designado.
- Los escombros y demás residuos originados deberán ser retirados totalmente, acondicionados y transportados para su disposición final en sitios autorizados. En cuanto a la ubicación de los sitios de disposición final de escombros y demás residuos sólidos, estos se deberán determinar en el momento en que se lleve a cabo el desmantelamiento de la línea, ya que pueden presentar cambios significativos en la expansión urbana y usos de la tierra.
- El contratista retirará toda la señalización de carácter temporal (utilizada durante la etapa de abandono y restauración final), y la que haya permanecido de la operación de proyecto, así mismo todos los residuos sólidos que se encuentren en el derecho vía

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

(limpieza final) y la infraestructura instalada para el manejo de estos (canecas de almacenamiento, estructuras de acopio temporal), durante las obras de abandono.

A continuación, se describen las actividades específicas:

### 1. Señalización

Las áreas donde se realicen los trabajos de abandono serán señalizadas y delimitadas, prohibiendo el paso al personal ajeno a estas actividades, como una medida de prevención contra accidentes. Los elementos de señalización deben ser de fácil comprensión y estar ubicados a una altura que permita su visibilidad, deberán indicar las limitaciones de uso y la clase de riesgo que se corre al utilizar o acercarse al sitio. La implementación de estas señales involucra labores de mantenimiento como limpieza, pintura, reparación, reubicación o reemplazo. Esta señalización deberá ser de carácter preventiva, reglamentaria e informativa.

### 2. Desmantelamiento

Se realizará primero un inventario de los equipos de las líneas de transmisión, con las indicaciones de las dimensiones, pesos de las partes en que se desarmarán y condiciones de conservación, al igual que de estructuras metálicas existentes. Luego se desenergizará la línea antes del desmontaje de esta, esto con el fin de evitar cualquier tipo de electrocución durante las labores de desmontaje de los conductores.

Luego se procederá al desmonte y retiro de conductores, aisladores, anclajes y estructuras en suspensión y los cables de guarda. Después se realizará el desarme y retiro de torres. Posteriormente se demolerán las fundaciones que sobrepasan el nivel del suelo, y estos sitios se rellenarán, compactarán y se empradizará.


Los materiales susceptibles de ser aprovechados se retirarán de la zona del proyecto por un contratista externo o personal encargado, debidamente autorizados, que emitan los certificados respectivos. En general los residuos serán llevados al relleno sanitario o a sitios de acopio de material reciclable, con el fin de hacer el manejo integral de los residuos, desde su generación hasta su disposición final, a la luz de lo establecido en la normatividad vigente.

### 3. Restauración de sitios intervenidos

Corresponde a las actividades tendientes a dejar las zonas en condiciones similares a las encontradas antes de construir la línea; en definitiva, la superficie debe quedar en condiciones similares a las del entorno inmediato y preparada para soportar otro uso que se pudiera prever. Por lo tanto, en todos los sitios que se haya modificado la superficie natural del terreno, se deben restaurar, hasta donde sea posible, las condiciones topográficas originales.


La superficie del suelo donde se hallaba cada torre se deberá cubrir con una capa de aproximadamente cinco (5) cm de material de descapote, antes de su revegetalización, este material de suelo orgánico se podrá conseguir en el área de influencia.

Por su parte, los residuos serán almacenados separadamente de acuerdo con sus posibilidades de reúso o reciclaje, para reducir el volumen que vaya a disposición final, en su manejo se aplicará la ficha correspondiente del PMA. En la recuperación morfológica se estima la

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

generación de volúmenes mínimos de residuos, los cuales serán manejados conforme la ficha correspondiente del PMA.

Y finalmente, la restauración final del suelo estará en concordancia con la vocación de uso (uso potencial) del suelo para la zona. En el proyecto la vocación de uso que más sobresale es la vocación ganadera y agrícola, en este caso deben ser reacondicionadas para ser reincorporadas a este tipo de uso de la tierra; es importante especificar que después del desmantelamiento del proyecto se ajustará esta actividad al Plan del Ordenamiento Territorial del municipio.

	ASESORÍAS Y CONSULTORÍAS	Código: MI-AYC-F-INFT
	INFORME TÉCNICO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Versión: 01
	RESUMEN EJECUTIVO.	Vigente desde: 09 DE MAYO DE 2019

## BIBLIOGRAFÍA

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

ANLA, (2019). GUÍA TÉCNICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA, Bogotá, Colombia.

BUROZ, E. 1994. Métodos de evaluación de impactos. En: II Curso de Postgrado sobre Evaluación de Impactos Ambientales. Foro Latinoamericano de Ciencias Ambientales (FLACAM). La Plata. 63 p.

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

CEPAL (2008). Guía para decisores Análisis económico de externalidades ambientales, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Junio.2008

IGAC, I. G. A. C. (2019). *Formatos y Escalas de Mapas \_ Instituto Geográfico Agustín Codazzi.*

MADS (2003). Metodologías para la valoración económica de bienes, servicios ambientales y recursos naturales. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS

MADS (2010). Metodología general para la presentación de estudios ambientales, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS.

MADS (2018). Guía de aplicación valoración económica ambiental, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Resolución 1084 del 2018

OSPINA, M. (2012). *Aplicación del Modelo Multicriterio Metodologías AHP Y GP para la Valoración Económica de los Activos Ambientales* (pp. 1–95).

Zabaleta, A. 2017. Calentamiento global a escala local y disponibilidad hídrica en los municipios de Planeta Rica, Pueblo Nuevo, Sahagún y Chinú, Córdoba, Colombia. Trabajo de Grado. Facultad de ingenierías, Universidad de Córdoba. Montería, Colombia. 116p