MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

(MIA-R)

PROYECTO:

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LA MORITA I

PROMOVENTE:

GREENDAT CAPITAL, S.A.P.I. DE C.V.

CHINA,

NUEVO LEÓN

JULIO 2026

Elaborado por:

CIELO CLARO Consultoría Ambiental, S.A. de C.V.

CONSULTA PUBLICA

Proyecto: Planta Solar Fotovoltaica La Morita I
Promovente: GREENDAT CAPITAL, S.A.P.I. DE C.V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL (MIA-R)
CHINA, NUEVO LEÓN, MÉXICO

ÍNDICE

CAPÍTULO I. Datos generales del proyecto, del promovente, del responsable del estudio de impacto ambiental y descripción del proyecto……**3 - 62**

CAPÍTULO II. Vinculación con los instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso de suelo…..……**63 - 223**

CAPÍTULO III. Descripción de la Región Ecológica y señalamiento de la problemática ambiental detectada……**224 - 247**

CAPÍTULO IV. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración……..**248 - 368**

Elaborado por:

CIELO CLARO
CONSULTORIA AMBIENTAL

CIELO CLARO Consultoría Ambiental, S.A. de C.V.

CONSULTA PÚB



CAPÍTULO I

Datos generales del proyecto, del promovente, del responsable del estudio de impacto ambiental y descripción del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 5
I.1. Datos generales del proyecto. 5
I.1.1. Nombre del proyecto. 5
I.2. Datos generales del promovente. 5
I.2.1. Nombre o razón social. 5
I.3. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. 5
I.3.1. Nombre o Razón Social 5
I.3.2. Nombre del responsable técnico de elaboración 5
I.3.3. Correo electrónico 5
I.4. Ubicación del proyecto. 5
I.4.1. Entidad Federativa 5
I.4.2. Municipio 6
I.4.3. Calle y número, código postal y localidad, en caso aplicable 6
I.4.4. Ubicación física y dimensiones del proyecto 6
I.5. Descripción específica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias. 8
I.5.1. Obras temporales previstas. 55
I.6. Tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de Impacto Ambiental. 58
I.7. Inversión requerida 59
I.8. Duración estimada del Proyecto. 61
I.9. Resumen de características del proyecto. 61

CONSULTA PÚBLICA

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

I.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

Planta Solar Fotovoltaica La Morita I.

El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una central de generación de energía eléctrica a partir de fuente solar fotovoltaica, con una capacidad instalada proyectada de **132,188 MW** pico. Para lograr el aprovechamiento óptimo del recurso energético disponible en el sitio de emplazamiento, la infraestructura principal contempla la instalación de **181,080** módulos fotovoltaicos con una potencia individual de **730 W**.

Adicionalmente, el diseño incorpora un Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías (BESS, por sus siglas en inglés) con una capacidad de **30 MW / 90 MWh,** lo cual garantiza la confiabilidad, eficiencia y seguridad operativa del proyecto al estabilizar la inyección de energía. En su conjunto, la obra abarcará una superficie total de **223.08 hectáreas**. Esta ingeniería se fundamenta en estrictos criterios de cumplimiento normativo aplicable, planteándose bajo un enfoque de sostenibilidad y optimización del ciclo de vida para asegurar su viabilidad técnica, operativa y económica en el corto, mediano y largo plazo.

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

GREENDAT CAPITAL, S.A.P.I. DE C.V.

I.3. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1. Nombre o Razón Social

CIELO CLARO Consultoría Ambiental, S.A. de C.V.

I.3.2. Nombre del responsable técnico de elaboración

-

I.3.3. Correo electrónico

-

I.4. Ubicación del proyecto.

I.4.1. Entidad Federativa

CONSULTA PÚBLICA

Nuevo León

I.4.2. Municipio

China

I.4.3. Calle y número, código postal y localidad, en caso aplicable

Localidad La Morita, C. P. 67050

I.4.4. Ubicación física y dimensiones del proyecto

El presente estudio se desarrolló en la comunidad de La Morita, perteneciente al municipio de China, localizado en el extremo oriente del estado de Nuevo León, México. El proyecto, denominado Planta Solar Fotovoltaica La Morita I, comprende una superficie de 223.08 hectáreas. Dicho polígono se inserta dentro de un predio de mayor extensión, el cual cuenta con una superficie total de 1,897 hectáreas.

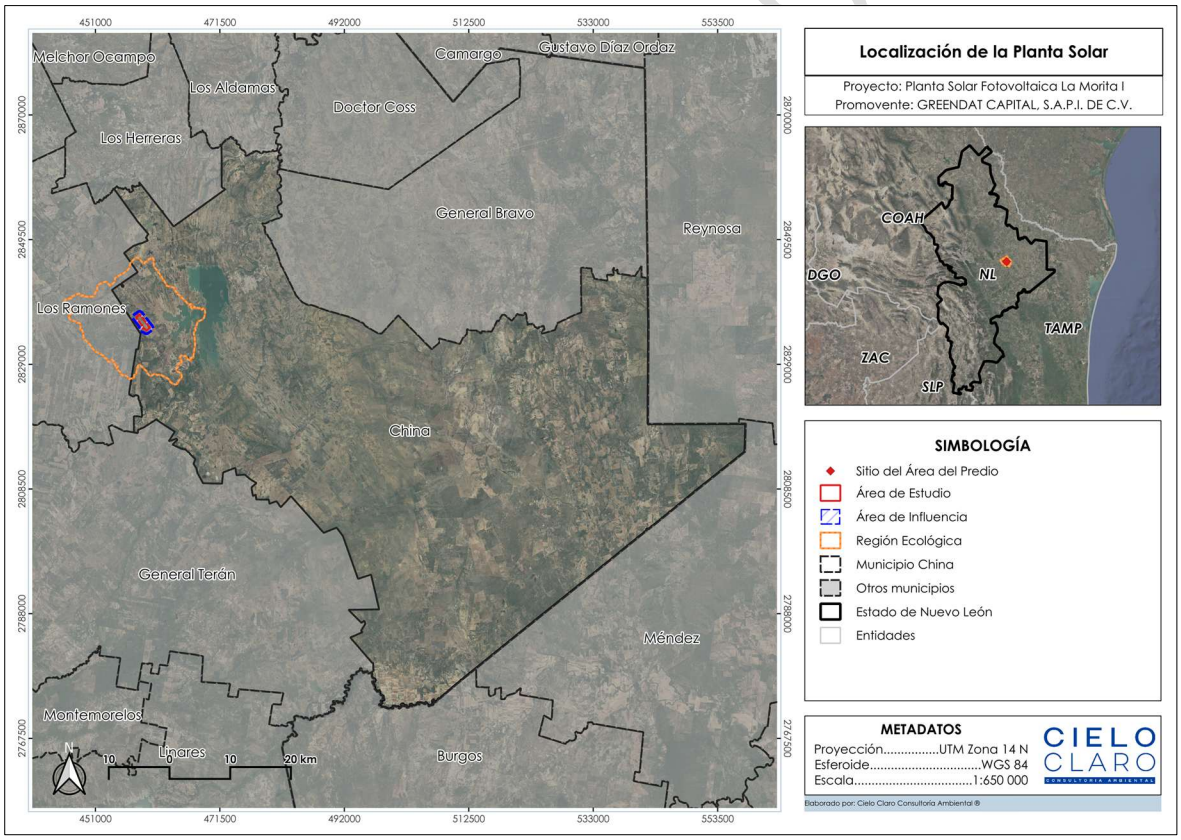


Figura I- 1. Localización de la Planta Solar Fotovoltaica La Morita I. **Fuente:** Cielo Claro®.

El proyecto Planta Solar Fotovoltaica La Morita I se emplazará dentro de un Área del Proyecto (AP) de 223.08 ha, cuya distribución espacial se desglosa de la siguiente manera, en función de su nivel de intervención:

- Infraestructura Permanente (221.45 ha): Superficie de ocupación definitiva destinada a la instalación, operación y mantenimiento de los componentes principales de la planta solar fotovoltaica.
- Infraestructura Temporal (1.00 ha): Superficie destinada a instalaciones de apoyo durante la etapa de preparación y construcción (campamento, patio de maniobras, almacenes, bodegas, estacionamientos, acopio temporal de residuos y servicios de obra). Al finalizar esta etapa, esta área será sujeta de actividades de restauración ecológica.
- Área Libre (0.63 ha): Superficie que no será intervenida por obras o actividades del proyecto.

Tabla I. 1. Superficie del polígono del proyecto.

Componente / Obra Permanente	**Superficie (m²)**	**Superficie (ha)**
Campo fotovoltaico / seguidores solares	2,070,941	207.09
Camino perimetral	41,248	4.12
Franja de vallado perimetral	41,053	4.11
Caminos internos	51,337	5.13
Terracería existente / acondicionamiento	2,825	0.28
SET / subestación de maniobras	3,322	0.33
Subestación elevadora	1,222	0.12
Oficinas y control	87	0.0087
Subtotal permanente base del layout	**2,212,034**	**221.20**
Isla BESS (Superficie adicional)	2,500	0.25
Total permanente con BESS	**2,214,534**	**221.45**

A continuación, se muestra la localización y las coordenadas UTM del polígono que conforman el área del proyecto.

Tabla I. 2. Coordenadas UTM del área del proyecto.

Vértices	**X (Este)**	**Y (Norte)**
1	457847.29	2836909.50
2	457911.96	2836821.58
3	458065.04	2836931.82
4	457998.97	2837023.02
5	458282.83	2837237.18
6	460001.96	2835004.62
7	459382.55	2834546.87
8	459089.56	2834930.82

CONSULTA PÚBLICA

Vértices	X (Este)	Y (Norte)
9	458884.14	2834781.65
10	458729.75	2834950.41

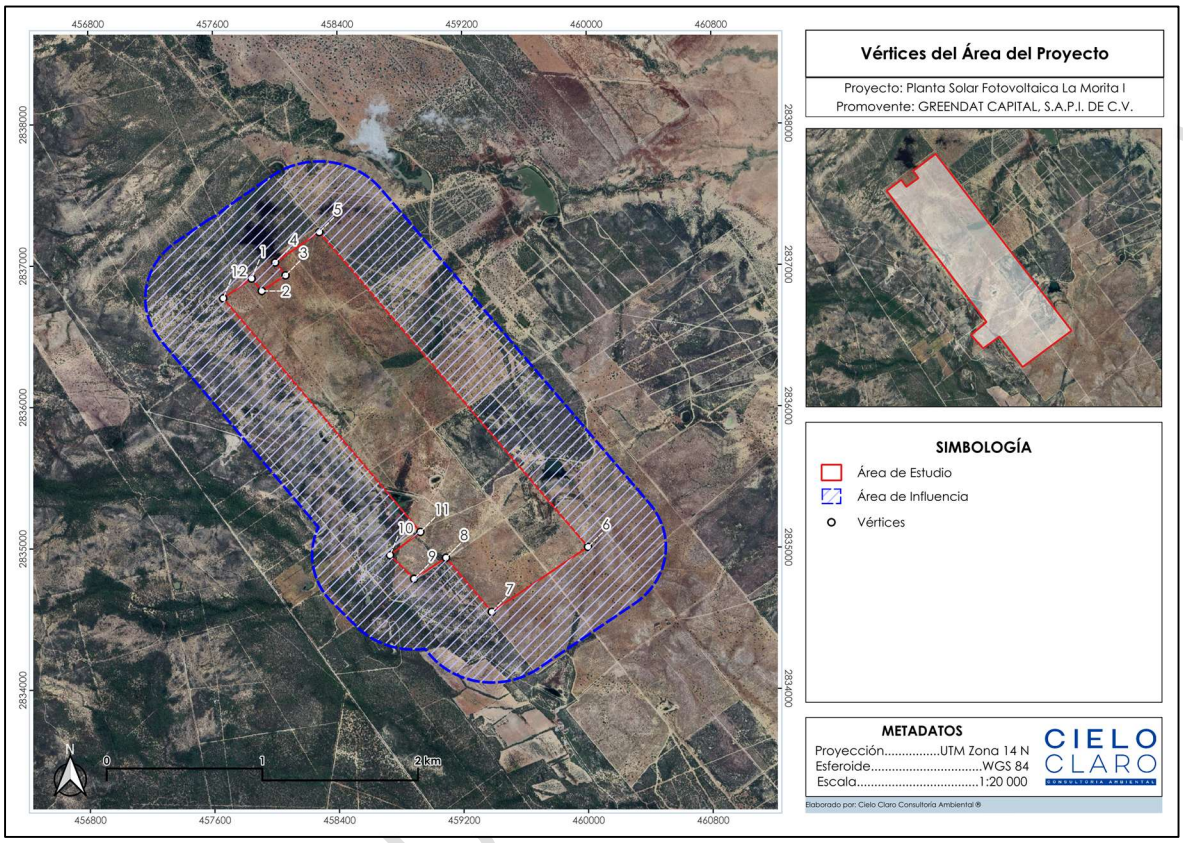


Figura I- 2. Vértices del polígono del Proyecto. **Fuente:** Cielo Claro®.

Nota Aclaratoria: Las especificaciones técnicas, el dimensionamiento de equipos, las capacidades de generación y las memorias de cálculo descritas en el presente apartado han sido proporcionadas en su totalidad por el promovente del proyecto.

I.5. Descripción específica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias

El Proyecto Planta Solar Fotovoltaica La Morita I consiste en la construcción, operación y mantenimiento de la planta solar con una potencia instalada de 100,2 MW (limitados a 100 MWn) y una potencia pico de 132,188 MWp, la cual estará compuesta por un total de 181,080 módulos de 730 Wp. Por lo que se obtendrán 6,036 string de 30 módulos cada uno, siendo necesarios 334 inversores de 300 kW, en concreto, 24 inversores con 19 string y 310 inversores con 18 string. Dichos inversores se conectarán con las 12 estaciones transformadoras, 10 de 9 MVA, 1 de 7 MVA y 1 de 3 MVA.

Se pretende hibridar con un 30 % de la potencia nominal de la planta, por lo que contaremos con un sistema de almacenamiento de 30 MW, trabajando en un régimen de 3h, obteniéndose una capacidad energética de 90 MWh. Por lo que serán necesarios 10 contenedores de 2,5 MW, que se conectarán con un total de 125 PCS bidireccionales de 200 kW. Para transformar toda esta energía, se emplearán 4 estaciones transformadoras, 2 de 9 MVA, 1 de 6 MVA y 1 de 1 MV.

Se proyectará una línea aérea de alta tensión 115 kV, de aproximadamente 1 km. Dicha infraestructura partirá de la Subestación Elevadora de la Planta Solar Fotovoltaica 34 kV/ 115 kV. La energía se evacuará mediante una línea aérea en 115 kV hasta el punto de conexión establecido, LT Cadereyta-PB0, mediante la apertura de la línea existente

Tabla I. 3. Especificaciones técnicas y configuración de componentes del Proyecto Planta Solar Fotovoltaica La Morita I.

Componente	Descripción Técnica	Capacidad / Cantidad
Módulos Fotovoltaicos	Módulos de alta eficiencia	181,080 unidades (730 Wp c/u)
Inversores Fotovoltaicos	Inversores trifásicos	334 unidades (300 kW c/u)
Estaciones Transformadoras (FV)	Transformadores de potencia (34 kV)	12 estaciones (10x9MVA, 1x7MVA, 1x3MVA)
Baterías (BESS)	Sistema de almacenamiento en contenedores	10 contenedores (2.5 MW c/u)
Inversores de Batería (PCS)	PCS bidireccionales	125 unidades (200 kW c/u)
Estaciones Transformadoras (BESS)	Transformadores para sistema híbrido	4 estaciones (2x9MVA, 1x6MVA, 1x1MVA)
Subestación Elevadora	Subestación de interconexión	34 kV / 115 kV
Línea de Alta Tensión	Línea aérea de evacuación	~ 1 km (115 kV)

CONSULTA PÚBLICA

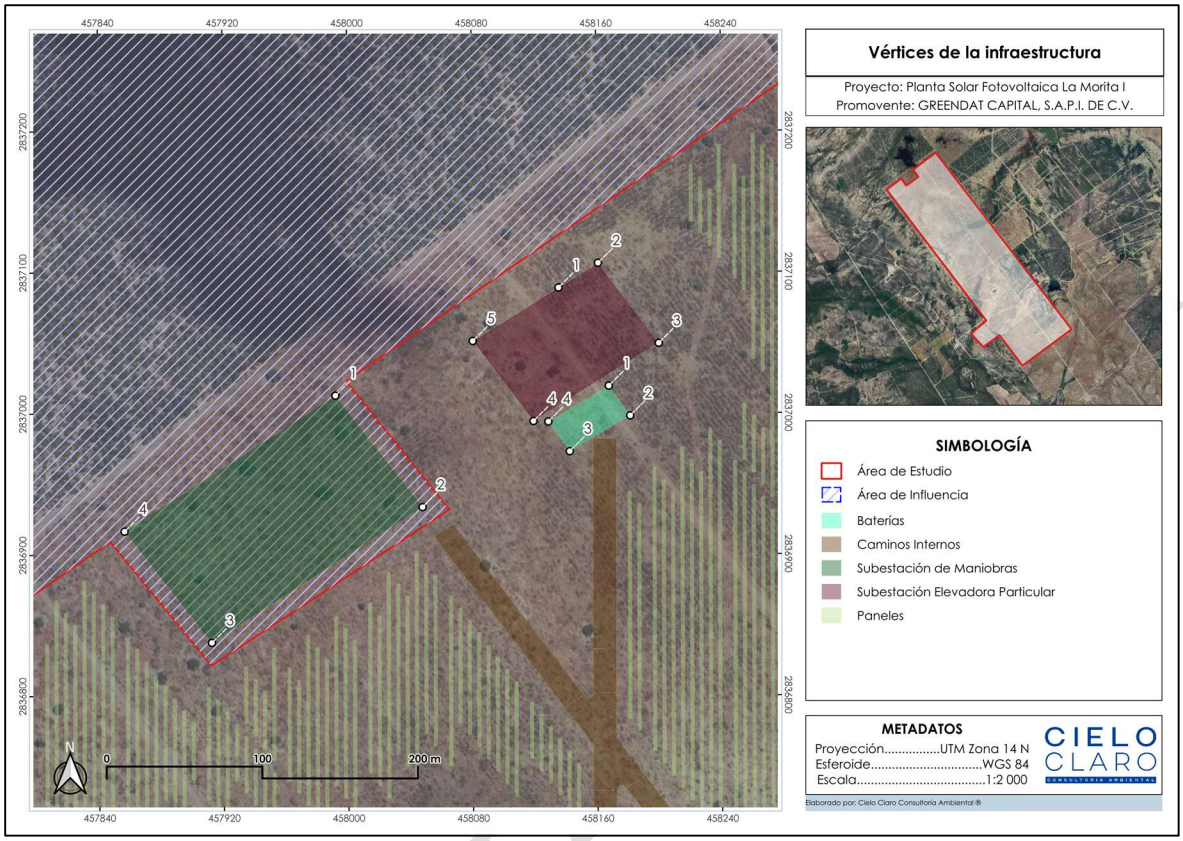


Figura I- 3. Localización de los componentes principales de la PSF. **Fuente:** Cielo Claro®.

I.5.0.1 Preparación de sitio y construcción

I.5.0.1.1 Recursos humanos

El departamento de ingeniería y construcción del promotor es el responsable del desarrollo técnico de los proyectos y de la ejecución de la fase de construcción tras la finalización de la fase de desarrollo. El Departamento de Operaciones tiene la siguiente estructura:

- **Vicepresidente de Ingeniería y Construcción:** responsable máximo del departamento.
- **Director de construcción:** responsable de la dirección de las áreas de ingeniería construcción. Coordina y supervisa a los gerentes de área de cada subdivisión durante la fase de desarrollo técnico y ejecución de los proyectos.
- **Gerente de Proyecto:** responsable de planear la fase de construcción de los proyectos a nivel operativo. Coordinación con las diferentes áreas involucradas en la fase de construcción para el desarrollo de las etapas programadas en tiempo y forma. Responsable de subcontratos, control de calidad de la construcción del proyecto y documentación de los procesos.

CONSULTA

- **Gerente de Construcción:** responsable del área de construcción, cuyas funciones son la supervisión y planeación de costos de los proyectos, tiempos de etapas de construcción y coordinación con el gerente de proyecto para el reporte de avances de obra.
- **Coordinador de Proyecto:** responsable de la gestión en sitio. Coordinación con el Gerente del Proyecto para la supervisión de trabajos en campo, monitoreo de la seguridad en sitio, inspecciones de obras y reportes de problemas de construcción. Bitácora de proyecto diaria y planeación de recursos y entrega de materiales.

A continuación, se muestra una tabla en la cual se menciona el número de personal por cada puesto a desempeñar en el proyecto, sin embargo, dicha cantidad de personal puede ser variable de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Tabla I. 4. Plantilla de supervisión de obra.

Puesto	Número de personal
Jefes de Obra	3
Supervisores Civiles	5
Supervisores Mecánicos	5
Supervisores Eléctricos	5
Supervisores de Medio Ambiente	5
Supervisores de Seguridad	5
Supervisor Social	5
Control de Contratistas	5
Control de Documentos	5
Total	**43**

I.5.0.1.2 Preparación de sitio

El objetivo de esta actividad es acondicionar el área para instalar la infraestructura de forma adecuada en función de las condiciones de la zona, consiguiendo así el mejor impacto ambiental posible.

Es importante mencionar que dentro del área del proyecto se presentan escorrentías superficiales intermitentes que se unen a cuerpos de agua artificiales elaborados por los pobladores para actividades de ganadería y riego, estas áreas **no** serán usadas por lo que se delimitará una zona federal correspondiente a 10 metros a cada lado de los cauces presentes y determinados por CONAGUA.

Las principales actividades de preparación de sitio incluyen:

CONSULTA PÚBLICA

- Movimiento de tierras para adecuación de terreno

Estos trabajos incluyen el acondicionamiento, desbroce y limpieza del área y sus linderos, así como la nivelación y compactación del área, realizados únicamente en los lugares donde sea necesario, tales como instalaciones temporales y la subestación eléctrica. Esta actividad tiene por objeto crear una superficie sólida y uniforma con suficiente compactación y resistencia mecánica, que permita la construcción de cimentaciones y canales.



Figura I- 4. Imágenes representativas de las actividades de la etapa de preparación del terreno. **Fuente**: CIELO CLARO®.

- Desbroce de vegetación

El desbroce se puede realizar tanto con equipos mecánicos como maquinaria y equipos manuales como motosierras, usando el equipo de protección personal (EPP) requerido para la actividad especificada en todo momento. Cualquier riesgo de incendio asociado con este material debe evitarse en todo momento.



Figura I- 5. Imágenes representativas del troce de vegetación con motosierra (izquierda) y con maquinaria trituradora (derecha). **Fuente**: CIELO CLARO®.

- Trazo y nivelación de terreno

En esta fase se concentra en plasmar los trazos definitivos de la instalación sobre el terreno para delimitar el área de la Planta Solar Fotovoltaica La Morita I, sus ejes principales, vialidades de acceso, cercado y ubicación de cimentaciones de estructuras.



Figura I- 6. Imágenes representativas del trazo y nivelación durante la etapa de preparación del sitio del proyecto. **Fuente**: CIELO CLARO®.

- Habilitación de vías de acceso

Esta actividad contempla la apertura de un camino de acceso al predio del proyecto para permitir la llegada de vehículos hasta el interior de la Planta Solar Fotovoltaica. En medida de lo posible, se utilizarán los caminos existentes al interior del sitio los cuales serán rehabilitados mediante la aportación de tierra o zahorra natural y su posterior compactación.



Figura I- 7. Imágenes representativas de la actividad de apertura de caminos. **Fuente**: CIELO CLARO®.

I.5.0.1.3 Etapa de construcción

En la fase de construcción de las obras permanentes que conforman el proyecto, se prevé las siguientes actividades:

- Instalación de sistema de drenaje

Se ejecutará un sistema de alcantarillado pluvial, analizando situaciones que puedan afectar el funcionamiento y las propiedades del drenaje natural del suelo. Para el diseño del sistema se realizará un estudio de precipitación en la zona con el fin de calcular la escorrentía superficial y la cantidad máxima de precipitación en el sitio.

Las dimensiones de las tuberías se calcularán de acuerdo con los datos de precipitación y las normativas nacionales pertinentes. El drenaje natural existente en el sitio del proyecto se preservará en gran medida para minimizar el movimiento del suelo. Durante la etapa de ingeniería se desarrollará la geometría de las zanjas y su diseño para reducir el impacto de inundaciones con un período de retorno de 50 años.



Figura I- 8. Imagen representativa de las canalizaciones para el sistema de drenaje. **Fuente**: CIELO CLARO®.

- Hincado de estructuras

Se considera la instalación de seguidores solares o hincas a un eje, con estructura de acero galvanizado o material equivalente, diseñada para resistir cargas de viento, peso propio de módulos y condiciones ambientales del sitio. El método de anclaje preferente será el hincado directo de postes metálicos, al ser una solución de baja excavación y menor generación de residuos de construcción.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla I. 5. Elementos de hincado de estructuras

Elemento	Criterio constructivo propuesto
Método de anclaje definitivo	Hincado directo de postes metálicos galvanizados. No se requiere zapata de concreto en condiciones geotécnicas favorables.
Pre-perforado	Solo si el estudio geotécnico identifica estratos duros, roca somera o rechazo de hincado. En ese caso, se considera perforación localizada.
Diámetro de perforación si aplica	200 a 300 mm, ajustable a ficha de fabricante y geotecnia.
Profundidad promedio si aplica	1,50 a 2,50 m, dependiendo de cargas de viento, perfil geotécnico y modelo de seguidor.
Relleno si aplica	Material seleccionado, lechada o concreto pobre solo en puntos puntuales donde sea requerido por ingeniería.
Huella física	La huella puntual corresponde a los postes; la superficie de ocupación ambiental se considera como el área del campo FV/seguidores

Durante el hincado se deben realizar pruebas de verticalidad de cada pilote, estas pruebas se realizan con equipo especializado el cual tiene un error de ±0.5 mm, dicha prueba debe realizarse en cada hinca de cada mesa de paneles, la tolerancia corresponde a la pendiente del terreno natural, esta tolerancia corresponde a ±10 cm en una pendiente no mayor al 10%.

- Zanjas para red MT/BT

El sitio de excavación será acorde con el tamaño del proyecto y su ingeniería a detalle, realizando movimientos de tierra para conformar los lugares donde se colocarán los cimientos de las estructuras de cuadros eléctricos, inversores centrales o subestaciones.

Tabla I. 6. Zanjas para red MT/BT

Tipo de zanja	Ancho medio	Profundidad media	Uso previsto	Relleno y terminación
Zanja BT/CC y comunicación	0,40 m	0,60 m	Canalizaciones secundarias desde seguidores/cajas/strings hasta estaciones de conversión o registros.	Cama de arena o material seleccionado, protección mecánica, cinta de advertencia y restitución con material producto de excavación apto.
Zanja MT	0,60 m	1,10 m	Circuitos de media tensión entre centros de transformación y subestación elevadora.	Cama de arena, separadores, protección mecánica, cinta de advertencia, compactación por capas y restitución superficial.
Cruces de camino	Variable	1,10 a 1,50 m	Cruces bajo vialidades internas o zonas de tránsito.	Tubería/ducto reforzado o banco de ductos según ingeniería.

Se estima una superficie de afectación de 2.9 ha con la producción de un volumen resultante de excavación de 21,900 m^3. Este material resultante se depositará dejando al menos 1 m de espacio libre entre los límites de excavación y la base del escape del

CONSULTA PÚBLICA

borde perfilado para evitar que el material se derrumbe en el interior de las excavaciones.



Figura I- 9. Imágenes representativas de las actividades de zanjeo. **Fuente**: CIELO CLARO®.

- Montaje de paneles fotovoltaicos y centros de transformación

Una vez concluida la instalación de las estructuras, se realizarán los trabajos de montaje de **181,080 módulos fotovoltaicos** y el montaje de los centros de transformación. Los seguidores solares donde se instalarán los paneles fotovoltaicos estarán fijados al terreno y constituidos por diferentes perfiles y soportes para su correcto funcionamiento.

El montaje del seguidor concluye con la fijación de los módulos fotovoltaicos y las cajas de *strings* a los perfiles metálicos mediante grapas y uniones atornilladas. Las estaciones transformadoras, conformadas por edificios prefabricados, tan solo necesitarán la adecuación del terreno donde se instalarán y su correcto posicionamiento en el campo solar.



Figura I- 10. Imágenes representativas del montaje de strings y paneles fotovoltaicos sobre los seguidores. **Fuente**: CIELO CLARO®.

- Montaje eléctrico

Para la realización de los trabajos de montaje y conexión de la instalación fotovoltaica, éstos se realizarán en condiciones de seguridad adecuadas, tanto para el personal como para los distintos elementos que la componen. Se equipará con las herramientas, materiales y EPP necesarios.

Las actividades principales consisten en el tendido y conexión de cables eléctricos, así como el montaje e instalación de tableros de distribución y centros de transformación. Se instalarán los centros de transformación repartidos en los bloques del proyecto. Estos centros de transformación constarán de una estructura envolvente y en su interior albergarán los componentes eléctricos como los transformadores, inversores, componentes eléctricos, dispositivos de control, entre otros.

Los trabajos de montaje eléctrico incluyen las siguientes actividades:

- Instalación eléctrica de Baja Tensión (BT)
- Instalación eléctrica de Media Tensión (MT)
- Instalación de Subestación Eléctrica de MT
- Instalación de Línea de evacuación

- Montaje e instalación de puestas a tierra

La instalación de puesta a tierra de la Planta Solar se completará conectado los elementos metálicos de los seguidores, los cuadros eléctricos con envolvente metálica y los anillos de tierras de los edificios a la red de tierras.

El sistema de puesta a tierra será flotante con detectores de fallo de aislamiento en los inversores. Estos se desconectarán automáticamente y se dará aviso mediante alarma en caso de incidencia. En los edificios de inversores se realizará un anillo perimetral de tierras con el objeto de limitar las tensiones de paso y de contacto.



Figura I- 11. Imágenes representativas de sistema de tierras. **Fuente**: CIELO CLARO®.

CONSULTA PÚBLICA

- Protección contra descargas atmosféricas.

El circuito de salida del sistema fotovoltaico deberá tener un dispositivo de protección contra la intemperie instalado en una carcasa que contenga medios para aislar el circuito fotovoltaico de salida. Este dispositivo debe instalarse aguas arriba del dispositivo de desconexión del circuito de salida fotovoltaica principal.

Dado que uno de los conductores eléctricos estará conectado a la terminal de tierra de la caja de derivación, el otro conductor deberá disponer de un dispositivo de protección contra descargas atmosféricas, selección de forma que opere al menos a una tensión eléctrica superior a 1.25 V con una capacidad de 5 kA.

- Protección contra fallas a tierra.

Toda la Planta Solar contará con un Sistema de Detección de Fallas a Tierra (SDFT) de acuerdo con el Art. 690-5 de la NOM-001-SEDE-2012, el cual constará de un sensor de corriente, un sistema de detección con indicador del tipo de falla y un contacto o interruptor automático. El sensor de corriente se instalará entre la salida del arreglo y el punto de conexión a tierra para un arreglo fotovoltaico aterrizado mientras que el contacto o interruptor se instalará entre el arreglo fotovoltaico y el inversor.

- Protección contra corrientes de retorno.

El sistema contará con un dispositivo protector contra corrientes de retorno en cada panel. El dispositivo por instalar será un interruptor termomagnético bidireccional, que se instalará en el circuito de salida de cada módulo o panel fotovoltaico conectado en paralelo.

- Cimentación, canalizaciones eléctricas y puestas a tierra

Estos trabajos incluirán la realización de las cimentaciones de las estaciones media tensión o centros de transformación, así como del edificio de control, subestación y línea de evacuación (transmisión).

CONSULTA PÚBLICA



Figura I- 12. Imágenes representativas de cimentación de estructuras. **Fuente**: CIELO CLARO®.

Las canalizaciones eléctricas se realizarán en tubos enterrados bajo zanja. Se aprovechará la apertura de zanjas para colocar en su fondo un cable de cobre desnudo que formará parte de la red de tierras principal.

Como continuidad se colocarán los ductos para la instalación eléctrica, rellenando los distintos niveles de las zanjas con material granular preveniente de la excavación, que después se compactará adecuadamente con medios mecánicos, incluso concreto si se considera necesario en el diseño. Donde corresponda, se instalarán arquetas de registro.

A continuación, se muestra la parte fundamental del suministro aproximado de material que por mínimo se requiriere para el arranque de la planta solar.

Tabla I. 7. Listado aproximado de material eléctrico

Cantidad	Unidad	Descripción
466	ud	Caja combinadora (24 cadenas)
29	ud	Caja combinadora (27 cadenas)
1,222,518	m	Cable tipo 1 x 6 Sq.mm/10AWG
14,196.60	m	Cable tipo ML AL 1X120 (250 KCML) Suministro de cable
23,661	m	Cable tipo ML AL 1X150 (300 KCML) Suministro de cable
37,857.60	m	Cable tipo ML AL 1X185 (350 KCML) Suministro de cable
373,843.80	m	Cable tipo ML AL 1X240 (500 KCML) Suministro de cable
14,196.60	m	Cable tipo ML AL 1X300 (600 KCML) Suministro de cable
9,464.40	m	Cable tipo ML AL 1X400 (800 KCML) Suministro de cable
59	ud	Caja combinadora a inversores suministro terminales bimetálicos al 1X120 (250 KCML)
99	ud	Caja combinadora a inversor. Suministros terminales bimetálicos al 1X150 (300 KCML)
158	ud	Caja combinadora a inversor. Suministros terminales bimetálicos al 1X185 (350 KCML)

CONSULTA PÚBLICA

Cantidad	Unidad	Descripción
1,564	ud	Caja combinadora a inversor. Suministros terminales bimetálicos al 1X240. (500 KCML) Suministro de cable.
59	ud	Caja combinadora a inversor. Suministros terminales bimetálicos al 1X300 (600 KCML) Suministro de cable.
40	ud	Caja combinadora a inversor. Suministros terminales bimetálicos al 1X400 (800 KCML) Suministro de cable.
50,422.68	m	Conductor CU desnudo 1/0 AWG / 50 MM2 tendido de zanja
15,489.32	m	Conductor CU desnudo 1/0 AWG / 35 MM^2 tendido de zanja
856	ud	Pica de 2m. Suministro. 2 AWG Bare Copper Conductor
19,945	m	Cable CU desnudo 35 MM^2 (2 AWG) para latiguillo
2,247	m	Cable CU aislado 0,7/1 KV XLPE amarillo verde 35 MM^2 (AWG) para latiguillo
18	ud	Terminales enchufables cable RHZ1-185 (350 KCML) 34,5 kV suministro
54	ud	Terminales enchufables cable RHZ1-240 (500 KCML) 34,5 kV Suministro
30	ud	Terminales enchufables cable RHZ1-400 (750 KCML) 34,5 kV suministro
16,224	m	Cable de fibra óptica monomodo 62.5/105 um, de 8 fibras
31,850	m	Cable comunicaciones. 485 – 4X0,75 mm^2 Li2YCY
15,925	m	Cable comunicaciones. FTP CAT6.
23,934	Ud	Suministro de conectores Macho Tipo T4 Series o H4 UTX o MC4-EVO2
23,934	ud	Suministro de conectores Hembra Tipo T4 Series o H4 UTX o MC4 – EVI2



Figura I- 13. Imágenes representativas de la colocación de ductos para la instalación eléctrica.
Fuente: CIELO CLARO®.

VERSIÓN PÚBLICA

- Instalación de arquetas

Las arquetas, se utilizarán para la instalación de registro y control de cableado en las canalizaciones subterráneas de los sistemas de baja y media tensión, servicios auxiliares, comunicaciones, sistema de seguridad y red de tierra de la planta.

Serán prefabricados en polipropileno reforzado lo que proporciona (resistencia mecánica, rigidez, resistencia química, ligereza, no contaminante: 100% reciclado y reciclable, además deberán ser desmontables y modulares, con características auto resistentes. Serán fijadas en función del servicio al que sea destinada cada una de ellas.



Figura I- 14. Imágenes representativas de la instalación de arquetas para canalizaciones subterráneas**. Fuente**: CIELO CLARO®.

Al fondo de cada una de las arquetas instaladas, sobre una capa de 10 cm de espesor de arena cribada, correrá el cable desnudo de cobre que funcionará como red principal de tierras y descansando sobre esta cama, se tenderán los circuitos de baja y media tensión, servicios auxiliares, comunicaciones y sistema de seguridad en tuberías de 3" y 4" de diámetro.

- Losa de concreto

Las losas de concreto serán utilizadas para la instalación de inversores y centro de transformación, por lo cual, es necesario un elemento estructural para dar soporte y evitar que el inversor sufra algún daño. La losa de concreto deberá tener como mínimo las siguientes especificaciones.

- Dimensión de 13 m de largo por 3 m de ancho x 0.40 cm de espesor.
- Mejoramiento de terreno con material producto de excavación y mejoramiento con cal hidratada, capa mínima de 0.50 m.
- Losa de desplante de concreto pobre para tendido de varillas
- Armado con acero grado 42 (Varillas de acero corrugado).

- Armado estructural con varillas del No. 4 (1/2") en ambos sentidos separadas a cada 15 cm, doble parrilla.

➢ Sistema CCTV

Para la instalación del sistema CCTV es necesario colocar un poste al cual se le instalará la cámara requerida para la vigilancia; para la instalación del poste se requiere un dado de cimentación de concreto pobre, el cual deberá tener al menos una dimensión de 0.30 cm x 0.30 cm x 0.30 cm.

➢ Instalación de estación meteorológica

La estación meteorológica de la Planta Fotovoltaica proporcionará la medición y monitorización en tiempo real de los parámetros meteorológicos necesarios para evaluar el correcto funcionamiento del sistema fotovoltaico a través de cálculos de productividad de la planta.

La estación meteorológica deberá incluir como mínimo los siguientes parámetros:

- Temperatura ambiental exterior
- Humedad
- Velocidad del viento y dirección
- Irradiación horizontal y correspondiente al seguidor
- Temperatura de célula



Figura I- 15. Imagen representativa de la instalación de soporte (izquierda) y estación meteorológica (derecha). **Fuente**: CIELO CLARO®.

Se instalarán varios tipos de estaciones meteorológicas con diferentes números y tipo de sensores, el tipo y número de estaciones meteorológicas se definirán acorde a los puntos identificados a lo largo del desarrollo de la ingeniería de detalle, ubicándolas de forma que permita monitorizar de manera representativa las condiciones totales de la Planta.

COPIA PÚBLICA

Las fabricantes deberán proporcionar los equipos debidamente calibrados y testeados, para asegurar la fiabilidad y precisión de las mediciones.

I.5.0.1.4 Edificio de control y almacén

La Planta Solar contará con un edificio de control y un edificio de almacén permanente, las dimensiones finales de los edificios se calcularán en función de las necesidades de mantenimiento de la planta en funcionamiento. El edificio de control contará con las siguientes zonas:

- Sala de control
- Sala de reuniones
- Oficina
- Sala de servicios auxiliares
- Aseos

El edificio de almacén contará con las siguientes zonas:

- Vestuarios
- Almacén



Figura I- 16. Imagen representativa del edificio de control (izquierda) y del almacén (derecha)**.**
Fuente: CIELO CLARO®.

- Sanitarios

Será construido un sanitario fijo y una fosa séptica o biodigestor en el edificio de oficinas y/o subestación eléctrica, para la etapa de operación y mantenimiento.

COPIA PÚBLICA

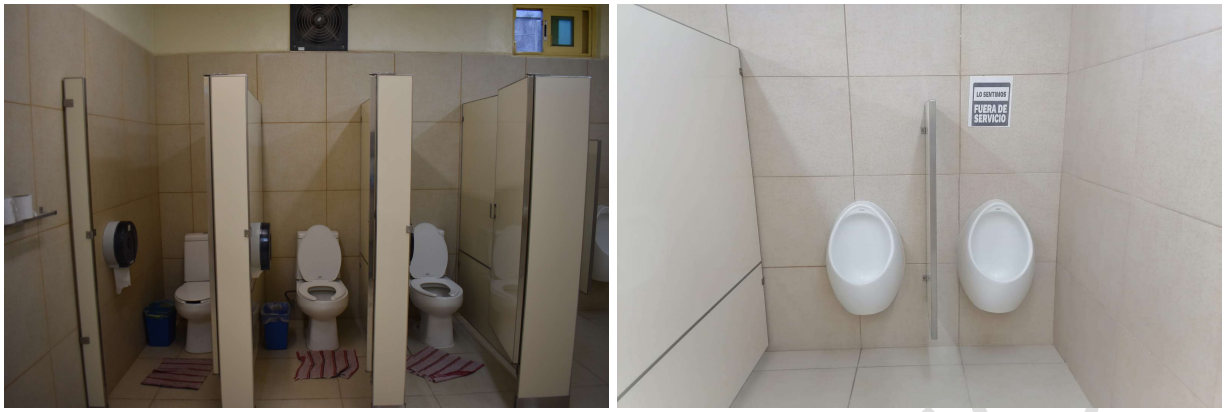


Figura I- 17. Imagen representativa de sanitarios fijos**. Fuente**: CIELO CLARO®.

I.5.0.1.5 SET Elevadora

La SET Elevadora tiene la función dentro de la Planta Fotovoltaica de recolecta la energía proveniente de los centros de transformación e inversores, llegando a un transformador de potencia de 100 MW nominales, con un voltaje de diseño de 34kV/115 kV.



Figura I- 18. Imagen representativa de una SET Elevadora**. Fuente**: CIELO CLARO®.

- Instalación de la SET Elevadora

La SET Elevadora cumplirá con la función de modificar y establecer los niveles de tensión para conectar la Planta Solar al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) con una tensión de **115 kV** por medio de una línea aérea de transmisión.

El equipo principal de la SET Elevadora es un transformador de **100MVA** de **34.5kV/115 kV.** La SET estará construida con una estructura de concreto y revestidas de block hueco. Sus cimentaciones se diseñarán de acuerdo con los siguientes lineamientos:

1) El diseño debe ejecutarse con apego a lo establecido en la especificación CFEDCCSET01 Construcción de Subestaciones de Transmisión, considerando adicionalmente las recomendaciones y resultados del estudio geotécnico.
2) La cimentación de su estructura será de concreto armado y diseñada con base en el reglamento de diseño de estructuras de concreto reforzado ACI-318.
3) La resistencia del concreto a utilizar 250 kg/m3 utilizando cemento que cumpla con la norma NMX-C- 414-OMMCCE y la especificación CFE C0000-15; el acero de refuerzo empleado debe tener una resistencia mínima de Fy=(4200 kg/cm^2).

A continuación, se describen algunos de los detalles constructivos que se consideran para la implementación de la subestación elevadora.

- Componentes estructurales

La subestación estará construida por un parque intemperie de tipo convencional y por un edificio que albergará las celdas MT junto a los servicios auxiliares correspondientes, y las instalaciones para el control y operación local de la SET.

- Estructura metálica

La estructura metálica para instalar en el parque de intemperie corresponde al soporte del pórtico de las salidas de la línea y a los soportes para la paramenta de Alta Tensión.

Toda la estructura metálica será sometida a un proceso de galvanizado en caliente, con objeto de asegurar una eficaz protección contra la corrosión. Estas estructuras se completarán con herrajes y tornillería auxiliares de acero inoxidable para fijación de cajas de centralización, sujeción y cables y otros accesorios.

- Soporte y sujeción

Para soporte y sujeción de los elementos instalados en la subestación, se dispondrá de cimentaciones de concreto adecuadas a tal efecto. Las cimentaciones por construir son las de los pórticos de líneas y soportes para el aparellaje de. Las fundaciones serán de tipo "zapata aislada" y llevarán las placas de anclaje de las estructuras sobre sus peanas (2ª fase de hormigonado).

- Cimentaciones

Las cimentaciones por realizar tendrán canalizaciones de tubo de PVC que permitan el paso de los latiguillos de tierra hacia las estructuras metálicas, y de ahí a los equipos, así como de tubo independiente del anterior para el paso de cables aislados de alimentación y control.

CONSULTA PÚBLICA

- Sistemas contra derrames

Con el fin de almacenar posibles derrames de aceite procedentes del transformador, se prevé el empleo de un cubeto de retención modular de acero galvanizado. El citado cubeto descansará sobre una solera de hormigón de al menos 0.30 metros de canto, apoyada sobre una cama de hormigón de limpieza a realizar en el cajeado de excavación previamente realizada.

- Sistema contra incendios

Se instalará un sistema contra incendio con rociadores para agua, estratégicamente colocados para bañar el tanque de los transformadores de la subestación y un sistema contra explosión a base de inyección de nitrógeno para el transformador principal. La operación del sistema contra incendio será automática e instantánea con señal de detectores de temperatura seleccionados de acuerdo con la norma NFPA 14.

- Sistemas de evacuación de aguas pluviales

Para evacuar las aguas pluviales, la solera de hormigón irá conexionada, paso previo por un separador de aceite, con la red de drenajes local de la subestación.

- Estructuración del edificio

Será a base de marcos rígidos formado por columnas y trabes de concreto reforzado; diseñados para resistir las cargas, solicitaciones y combinaciones de efectos a las que se verá sometida durante su vida útil. Los muros serán del tipo de muros confinados con castillos y dalas de concreto reforzado y se colocarán desligados de los marcos por medio de junta de material elástico entre columnas y muros. La losa de azotea será con pendiente para el escurrimiento de las aguas pluviales.



Figura I- 19. Imágenes representativas de la construcción de una SET Elevadora. **Fuente**: CIELO CLARO®.

CONSULTA PÚBLICA

I.5.0.1.6 Líneas de Transmisión (LT)

Para la propuesta de conexión empleada, se proyectará una línea aérea de alta tensión 115 kV, de aproximadamente 5 km. Dicha infraestructura partirá de la Subestación Elevadora del parque fotovoltaico 34 kV/ 115 kV.

Las características de la línea de transmisión eléctrica son las siguientes:

Tabla I. 8. Características principales de la LT.

Características	LT	
	Valor	**Unidades**
Tensión nominal	115	kV
Potencia nominal	84.50	MWac
Frecuencia	50	Hz
Número de fases	3	-
Número de conductores por fase	1	-
Conductor	ACSR/AW 477kCM	-
Longitud de la línea	5	km

- Derecho de vía de la LT

Con base en la especificación CFE DCCLTA01 donde establece los requerimientos generales que debe cumplir la construcción de líneas de transmisión de la Comisión Federal de Electricidad, para tensiones desde 115 kV hasta 400 kV, y el tipo de estructura necesaria para construir la línea de transmisión aérea con una longitud de 100 metros, con un derecho de vía de 18 m, para nuestro caso en particular, se utilizará derecho de vía de 10 m.

Dentro del área comprendida por este derecho de vía, no existirán obstáculos ni construcciones de ninguna naturaleza, que ponga en riesgo la operación confiable de las líneas de transmisión y la seguridad del entorno, y que impida el libre acceso para mantenimiento y/o revisión de las instalaciones.

- Apertura de brechas de maniobras

Se realizará la apertura de la brecha de maniobras para el tránsito de vehículos y maquinaria para el implante de las torres y la construcción de la línea de transmisión eléctrica con un Derecho De Vía (DDV) de 6 m dentro de la franja del DDV de la línea de transmisión eléctrica.

Por lo tanto, en caso de ser necesario se realizará la remoción de la vegetación para la apertura de la brecha de maniobras. Las principales funciones de estas brechas son:

CONSULTA PÚBLICA

- Permitir maniobras de construcción durante el desarrollo de los trabajos.
- Proteger estructuras y conductores que puedan ocasionar daños o fallas en la línea.
- Permitir el tendido y tensando de cables conductores y guardas

➢ Excavaciones

Se efectuarán excavaciones a cielo abierto para formar la sección de desplante de las cimentaciones de cuatro estructuras de soporte, ubicándose de acuerdo con las dimensiones del proyecto. Las herramientas que se utilizarán para estas actividades serán del tipo hidráulico o neumático.

Durante la excavación se extraerán aproximadamente 30 m^3 por cada estructura. La mayor parte del volumen extraído será utilizado en el relleno - compactado; sólo en caso de que el material no sea compactible se empleará material de algún banco de préstamo.

El material sobrante o residual (el material que no sea compactible) se dispersará en el área cuando las partículas que lo forman sean pequeñas; en caso contrario se trasladará a lugares adecuados para su posterior utilización. Se tomarán las medidas necesarias para evitar que las excavaciones puedan originar daños a personas, animales y vehículos, cercándolas con cinta de señalización hasta 1.30 m, y colocándoles señales adecuadas.



Figura I- 20. Imagen representativa de la excavación para construcción de bases de cimentación de las torres de interconexión. **Fuente:** CIELO CLARO®.

➢ Cimentación para torres de interconexión

La cimentación representa un elemento de transición entre la estructura y el terreno en que se apoya; siendo lo suficientemente segura contra la presencia de fallas en la estructura y hundimientos que ocasionen daños a la construcción. El procedimiento

constructivo de la cimentación superficial consiste en la fabricación de zapatas aisladas de concreto armado, su sección será cilíndrica con dimensiones aproximadas de 1 m de radio por 6 m de largo.

El concreto a utilizar será de una resistencia a la compresión de F´c = 250 kg/cm²; y será fabricado en el sitio, colocándose en moldes fabricados con cimbra de madera. El acero de refuerzo empleado debe tener un límite de fluencia de Fy= 4200 kg/cm².



Figura I- 21. Imágenes representativas de la cimentación para las torres de interconexión. **Fuente**: CIELO CLARO®.

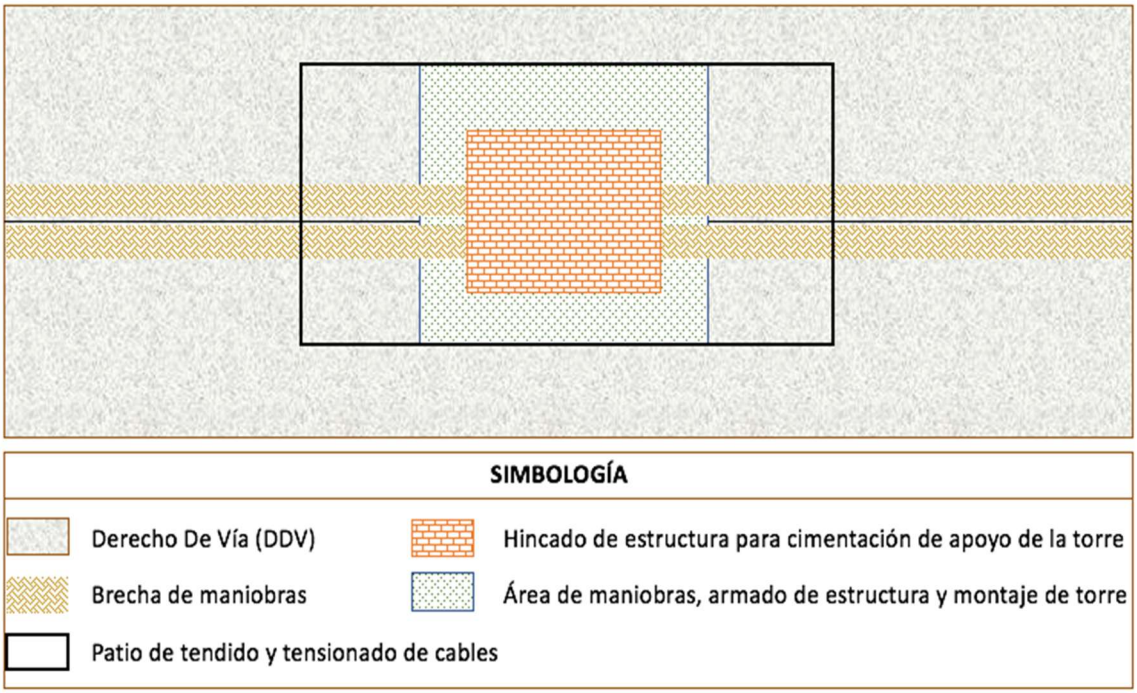


Figura I- 22. Imagen representativa del manejo de áreas sobre el derecho de vía de la línea de transmisión. **Fuente**: CIELO CLARO®.

El área de afección de cada cimentación sobre el terreno, más el espacio circundante necesario para llevar a cabo las excavaciones de estas por cada apoyo, se estima de 280 m^2 aproximadamente, este valor puede variar en función de las diferencias dimensionales que existan entre las estructuras.

- Relleno y compactación

Para esta actividad se utilizará el producto de la excavación de las cimentaciones y de todas las obras relacionadas al proyecto. En caso de que este material no sea suficiente o no cumpla con la calidad requerida, se utilizará material de un banco autorizado, trasladándolo en camiones de volteo cubiertos con lona para evitar la dispersión de partículas de polvo.

- Anclaje

El anclaje en la cimentación se proyectará para resistir fuerzas laterales o hacia arriba. El proceso se inicia con la barrenación y limpieza de esta, mediante la utilización de equipo neumático. El anclaje se realizará mediante el hincado de una barra de acero de 5.1 mm de Ø, sobre el barreno y se rellenará la cavidad con mortero cemento – arena F'c= (200 Kg/cm^2) y aditivo expansor.

- Montaje y armado de las torres de interconexión tipo H

Una vez nivelada la base y construida la cimentación se puede continuar con el armado y montaje de los cuerpos superiores. El vestido de torres consiste en colocar en los lugares respectivos los herrajes, aisladores y accesorios en general. De acuerdo con las condiciones del lugar se pueden utilizar grúas hidráulicas, plumas flotantes o pieza por pieza.



Figura I- 23. Imagen representativa del montaje y armado de torres de alta tensión. **Fuente:** CIELO CLARO®.

CONSULTA PÚBLICA

El material estructural se concentrará en almacenes provisionales a lo largo de la trayectoria de la línea de transmisión eléctrica ubicándose en puntos estratégicos, de donde se traslada a las áreas de armado.

- Señalización de la línea de transmisión

La señalética de inspección aérea y terrestre e instalación de placas de numeración y de peligro que comprende la estructura, se ejecutarán de acuerdo con los planos de ingeniería de detalle del proyecto, garantizando que no se dañe ningún elemento de la estructura.

- Sistema de tierra física

El sistema de tierra para la LT consiste en la instalación de contra antenas a base de alambre o cable de longitud variable, las cuales estarán conectadas a electrodos para tierra y soldadas a la parte metálica de la estructura con los conectores tipo fundido, de acuerdo con lo manifestado en la especificación CFE 00J00-52. La instalación del alambre o cable se hará a una profundidad de 1.50 m por ser terreno tipo cultivable y el relleno de preferencia se hará de material producto de la excavación.

- Tendido y tensionado del cable de guarda

Consiste en colocar el cable de guarda a lo largo de toda la línea de transmisión y posteriormente tensionarlo para dejarlo a una altura determinada del suelo, así como la colocación de los herrajes y adaptaciones necesarias en los extremos superiores de las estructuras. Para el tendido de cable de guarda se empleará el método de tensión mecánica controlada.

- Tendido de cable de guarda con fibras ópticas.

En general se aplicará lo indicado para el cable de guarda convencional, sin embargo, se tomarán las consideraciones de la instalación de la fibra óptica, con sus respectivas precauciones y cuidados.

CONSULTA PÚBLICA



Figura I- 24. Imagen representativa del tendido de cable de guarda para las torres de interconexión de alta tensión. **Fuente:** CIELO CLARO®.

- Revisión y aprobación de la línea

Antes de energizar la línea de transmisión, se llevará a cabo una inspección final, de tal forma que se apruebe su operación con óptima confiabilidad verificando los siguientes aspectos:

- Sus cimentaciones y anclaje
- Retiro de los materiales de desecho en los frentes de trabajo
- Verticalidad de las estructuras
- Montaje correcto de las estructuras
- Medición de resistencia de tierras
- Reapriete de herrajes, conectores de conductor y cable de guarda y guarda con fibra óptica
- Distancias fase a estructura
- Flechado de conductores y cables de guarda
- Verticalidad o plomeo de cadenas de aisladores

Después de llevar a cabo la revisión de las obras y la aprobación, se realizarán las pruebas de energización correspondientes.

I.5.0.2 Operación y Mantenimiento

I.5.0.2.1 Equipos principales

I.5.0.2.1.1 Instalación fotovoltaica

La energía procedente de la radiación solar se transforma en energía eléctrica a través de los módulos solares, obteniéndose en planta en este caso, de 100 MWn y 132,188 MWp.

CONSULTA PÚBLICA

La instalación fotovoltaica estará constituida principalmente por los siguientes elementos:

- Generador fotovoltaico
- Inversos
- Sistema DC/AC
- Evacuación de la energía
- Medidas
- Protecciones
- Puestas a tierra
- Sistemas auxiliares

En primer lugar, el generador fotovoltaico está compuesto por el conjunto de paneles, también llamados módulos solares y estructuras. Dichos módulos están montados sobre estructuras conocidas como seguidores, los cuales incorporan un eje fijo que permite la rotación de los módulos para maximizar la radiación incidente sobre ellos. El campo de giro que permite el eje de la estructura seguidora abarca un recorrido entre los -55º y los 55º, tomando como referencia el plano horizontal.

Los seguidores estarán orientados en dirección Norte – Sur y rotan siguiendo el recorrido del sol de Este a Oeste.

- Panel Fotovoltaico

La planta Fotovoltaica, con una potencia instalada de 100,2 MW, limitada mediante PPC a 100 MW y 132.188 MWp, está compuesta por un total de 181,080 módulos de 730 Wp del tipo HiHero CS/-66HB-730 de la marca Canadian Solar o similar.



Figura I- 25. Imagen representativa de módulos fotovoltaicos. **Fuente:** CIELO CLARO®.

CONSULTA PÚBLICA

- Seguidor fotovoltaico

El panel fotovoltaico será instalado sobre estructuras metálicas, principalmente de acero galvanizado. Los Seguidores solares son estructuras articuladas y controlados por un posicionador georreferenciado que va variando su posición respecto a la dirección de la radiación solar directa para aumentar el número de horas equivalentes al año.

La configuración de cada seguidor consta de un motor que une y mueve solidariamente los 60 módulos. La separación entre los seguidores (pitch) en la instalación será de 6 m.

Para el presente proyecto, se ha considerado el modelo SF7 1x60 y 1x30 módulos de Soltec, que dispone de 60 y 30 módulos en disposición 1V (1 vertical) o similar. En total, se dispondrá de 2.692 de 1V 60 y 652 de 1V30.



Figura I- 26. Estructuras de los seguidores solares. **Fuente:** CIELO CLARO®.

Mecánicamente los seguidores son idénticos, cada uno de ellos están formados por un eje central solidario a los módulos fotovoltaicos movido por una biela accionada por un motor reductor. Sus principales características son:

- Perfecta adaptabilidad del sistema tanto a las dimensiones del terreno como a la geometría del panel e instalación eléctrica.
- Mínima obra civil debido a la mínima sección de los pilares.
- En cada obra se aporta un estudio energético con la ganancia del seguidor según la ubicación geográfica del mismo. Esta ganancia oscila para este tipo de seguidores entre un 28% y un 38%
- Debido a la sencillez de sus elementos, se necesitan medios básicos a auxiliares para su montaje, facilitando así su manejo.
- El mantenimiento se reduce a la conservación de los rodamientos y revisión del conjunto motor-actuador lineal, ambos sistemas son extremadamente simples lo que reduce considerablemente las labores de mantenimiento.

- En el supuesto que se averíe el motor-actuador lineal, responsable del movimiento del seguidor, el sistema puede continuar produciendo electricidad como si fuera un sistema de estructura fijo.
- La durabilidad de estos elementos debido al tratamiento de acabado (galvanizado en caliente según UNE EN-ISO 1461) tanto de la totalidad de los elementos como el 100% de la tornillería asegura en un excelente comportamiento a la intemperie aun en ambientes agresivos.

El sistema de backtracking o retro seguimiento evita la proyección de sombras de una fila del seguidor sobre otra, calculando el ángulo óptimo de giro en cada momento para evitar este fenómeno.

La cimentación del seguidor se podrá realizar mediante perfiles hincados en acero directamente sobre el terreno, calculados en base a las pruebas realizadas en terreno, o bien mediante un primer perforado del terreno y una posterior introducción de los perfiles mencionados.

- Inversos fotovoltaico

El inversor utilizado será del tipo SUN2000-330KTL-H1 de Huawei o similar. En total se emplearán **334 inversores** del modelo que se describe a continuación.

Tabla I. 9. Características inversor fotovoltaico

Inversor fotovoltaico	
DC Inputs	
Rango de tensión MPPT	500-1500 V
Tensión máxima de entrada	1.500 VDC
Corriente de entrada máxima	290 A DC
DC Outpus	
Potencia nominal de CA	330 kW, a 25 °C
Corriente de salida máxima	338 A
Factor de distorsión máxima (THD)	<3%
Tensión de salida VAC	800 V
N° de fases	3 (L1, L2, L3, PE)
Frecuencia de red de CA/rango	50 Hz – 60 Hz Datos generales
Datos generales	
Rendimiento máximo	99.03 %
Dimensiones	1.035 / 700 / 365 mm
Peso	112 kg
Grado de protección	IP66
Sistema de refrigeración	Ventilación inteligente
Temperatura de operación	-25 °C + 60 °C
Humedad sin condensación	0 / 100 %
Altura sobre el nivel del mar	4.000 m

CONSULTA PÚBLICA



Figura I- 27. Inversor Huawei Sun 2000 330KtK-H1.

- Centro de transformación

Los centros de transformación utilizados para el proyecto serán del tipo en el que todos los equipos se instalan en el exterior. Existirán en total 12 CT modelo JUPITER-9000K//3000K-H1 que incluirán:

- Transformadores de potencia.
- Celdas de media tensión con aislamiento SF6.
- Cuadro auxiliar BT.
- UPS local.
- Cuadro de monitorización.
- Transformador para servicios auxiliares
- Tipo PFU4.

En concreto, se emplearán 11 CT del modelo 9000K y 1 CT del modelo 30000K, todos con una relación de transformación de 0,8/34 kV.

Toda la instalación CT se realizará cumpliendo las indicaciones marcadas por el fabricante.

El fabricante del contenedor transformador deberá cumplir las normativas correspondientes. Además, tendrá a disposición el certificado de calidad y homologación correspondiente a la integración de los equipos dentro del centro.

- Transformador de potencia

CONSULTA PÚBLICA

El transformador elevador de potencia es el equipo estático encargado de adaptar la energía eléctrica de salida de los equipos inversores a los niveles de tensión de la red a la que nos conectamos.

Constructivamente son dos devanados arrollados en un núcleo común teniendo como relación de espiras la relación de transformación. El encapsulado puede realizarse en el interior de cuba de aceite dieléctrico, encapsulado en siliconas u otras tecnologías de encapsulado en seco.

Sus características principales son:

- **Tensión primaria:** La tensión de conexión de los equipos inversores. En el caso de la instalación que ocupa tensión de 3x34.000Vac.
- **Tensión secundaria:** La tensión de conexión a la red. Será este valor de 3x800Vac.
- **Potencia nominal:** Es la potencia máxima normal de trabajo que puede transformar de un nivel de tensión a otro. Esta potencia será igual o ligeramente superior a la potencia nominal de los inversores.
- **Grupo de conexión:** Es la forma en la que están dispuestas las conexiones del lado primario respecto al secundario y nos indica si se conecta neutro, así como la relación de desfase horario entre tensiones transformadas. En nuestro caso el transformador tiene doble secundario con conexión Dy11y11.
- En el caso de que la técnica exija otro régimen de funcionamiento del neutro, se deberá justificar y documentar las prescripciones impuestas desde los reglamentos de aplicación, en especial REBT y RCE.
- **Pérdidas en vacío:** Es la potencia consumida por el transformador por el simple hecho de estar conectado a la red. Su valor es prácticamente constate en el rango de funcionamiento de potencias. Estas pérdidas son utilizadas por la máquina para magnetizar el núcleo y las pequeñas pérdidas de corriente parásitas por el mismo.
- **Tensión de corto circuito:** Este valor está referido al % de la tensión de entrada que se debe aplicar al transformador para tener la corriente nominal en el secundario cortocircuitado. Por tal definición, es inmediato que este valor representa a la impedancia propia del transformador y es un parámetro que nos sirve para: Conocer el límite de la potencia trasmitida en un cortocircuito y para cálculo de pérdidas en función del nivel de carga de la máquina.

Los transformadores de potencia empleados serán trifásicos de 9.000 kVA, 7.000 kVA y 3.000 kVA de 0,8/30 kV encapsulado en aceite.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla I. 10. Características de los centros de transformación

Transformador de potencia	
Modelo 9000K	10 x 9.000 kVA y 1 x 7.000 kVA
Modelo 3000K	1 x 3.000 kVA
Aislamiento	Encapsulado en aceite
Grupo de Conexión	Dy11y11
Tensión de primario	3x34.000V
Tensión del secundario	3x800 V ± 2,5%



Figura I- 28. Centro de Transformación modelo JUPITER Huawei.

I.5.0.2.1.3 Instalación de almacenamiento de energía

En la planta fotovoltaica será considerada como una instalación que incorpora almacenamiento de energía con una potencia equivalente a 30% de la potencia nominal de la planta fotovoltaica. Este enfoque busca optimizar la gestión de la generación de energía, mejorar la estabilidad y confiabilidad del suministro, y facilitar la integración de la planta en el sistema eléctrico nacional, teniendo en cuenta la intermitencia inherente a la producción solar.

La instalación descrita en este proyecto se compone de unos armarios de baterías de litio hierro fosfato (LiFePO4), conectados en corriente continua a equipos bidireccionales de conversión DC/AC de electrónica de potencia (PCS). Dichos PCS se conectan en MT por medio de unos transformadores de potencia, que pueden ser de simple o doble devanado en el lado de BT, y disponen de celdas para conexión en T del transformador, doble interconexión (en anillo) y aislamiento del mismo aguas abajo.

Cada unidad conectada en el lado de media tensión, compuesta por los armarios de baterías, el (o los) PCS(s) y el transformador de potencia, constituye un bloque de almacenamiento.

El proyecto presenta un total de **10 bloques de almacenamiento**. Cada bloque estará limitado a 2,5 MW, alcanzando una potencia instalada de 30 MW. Cada container presentará un régimen de funcionamiento de 3 h, por lo que la planta consta de una capacidad nominal de almacenamiento total de 90 MWh.

En la superficie ocupada por la planta de almacenamiento se instalarán los siguientes elementos, sobre una cimentación:

- 10 x contenedores con baterías de litio hierro fosfato (LiFEPO4), de la marca Huawei modelo LUNA2000-5015-2S o similar.
- 125 x inversores de baterías DC/AC de la marca Huawei modelo LUNA2000-213KTL-H0 o similar, de una potencia de 200 kW.
- 3 x transformadores de MT con una relación de transformación 690 V/34 kV de la marca Huawei de modelos 2 x JUPITER-9000K 1 x JUPITER-6000K y 1 x JUPITER-3000K o similar, limitados a 9 MVA, 6 MVA y 1 MVA respectivamente.
- Infraestructura eléctrica CC, MT y AT que discurrirán en atarajeas.



Figura I- 29. Modelo representativo de contenedor de almacenamiento.

I.5.0.2.1.4 Sistema de monitorización y telecontrol

Mediante este sistema se logra monitorizar todos los parámetros de la instalación fotovoltaica que se estimen oportunos. Generalmente los parámetros a monitorizar suelen ser intensidades de corriente eléctrica, tensiones eléctricas, potencias, energía, radiación, temperatura, velocidad del viento, estado de fusibles y relés, etc.

COPIA PÚBLICA

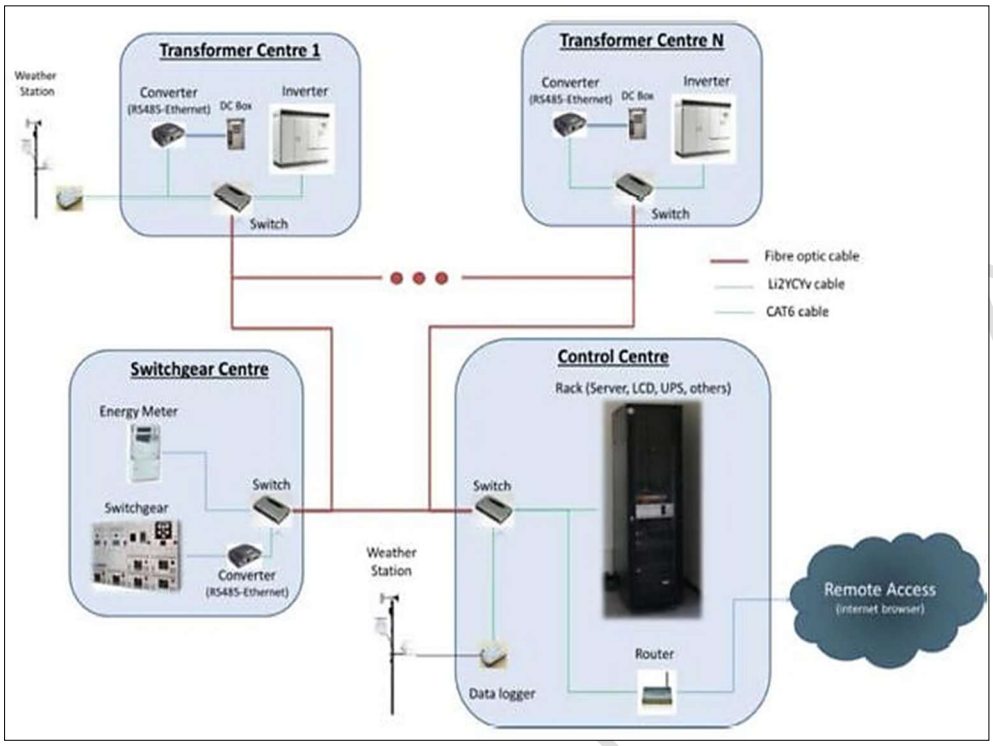


Figura I- 30. Sistema de monitorización.

El sistema se compone de:

- Medidores de Parámetros Eléctricos (suelen ser analógicos).
- Medidores de Parámetros Meteorológicos (analógicos y digitales).
- Sistema de Comunicaciones (normalmente suele ser mediante protocolos abiertos).
- Sistemas de Detección de Estados de Fusibles, Celdas, Seccionadores (digitales).
- Software de Gestión.

Concretamente, para el Proyecto, se prevé la monitorización a nivel de Cuadros de Concentración de *String*. La monitorización, se realizará mediante PLC's los cuales permiten intercambiar datos con otros dispositivos de varias formas.

Típicamente un PLC puede tener integrado puertos de comunicaciones seriales que pueden cumplir con distintos estándares de acuerdo con el fabricante. Estos puertos pueden ser de los siguientes tipos: RS-232, RS-485, RS-422 y Ethernet. Sobre estos tipos de puertos hardware las comunicaciones se establecen utilizando algún tipo de protocolo o lenguaje de comunicaciones a definir por el instalador, las modificaciones al respecto se incluirán en el proyecto ejecutivo.

Las tareas del sistema de monitorización:

- Tratar la información de la que se hace acopio en la comunicación con los PLC, dando lugar a nuevos parámetros referentes a cada punto de medida.
- Producción energética diaria, histórica y total de la planta solar.
- Potencia instantánea diaria de cada inversor.
- Energía diaria, histórica y total de cada inversor.
- Informes sobre la producción, fallos y anomalías.

Características particulares del sistema:

- Monitorización continúa.
- Detección temprana de fallos de funcionamiento.
- Registro de rendimientos.
- Almacenamiento de datos para su evaluación con Microsoft Excel.
- Diagnóstico y configuración de la instalación con cualquier PC.
- Transmisión automática de datos en intervalos de tiempo seleccionables.
- Preparación de datos y representación gráfica en Internet.

Toda la información, se podrá consultar telemáticamente a través del software facilitado por el fabricante y deberá guardarse en un histórico que permita el acceso a la información sobre la evolución de la planta.

I.5.0.2.1.5 Controlador de energía de Planta

El controlador de planta o Power Plant Controller (PPC en adelante), permite gestionar (manual o automáticamente) plantas fotovoltaicas híbridas con inversores Freesun HEP2G y/o Statcoms. El Freesun PPC es el principal gobernador del sistema mediante el control del punto de interconexión y el control del rendimiento de los inversores / convertidores de potencia.

El PPC puede funcionar como una interfaz para el controlador de red o sistema SCADA y gestionar la información que es enviada continuamente por los analizadores de potencia en el punto de conexión. El PPC es compatible con cualquier requerimiento de control de potencia y funcionalidad de soporte dinámico.

El sistema consta de un PPC, un analizador de potencia, las pasarelas de comunicación y la red de comunicación.

CONSULTA PÚBLICA

I.5.0.2.1.6 Estación de control y maniobras del cliente

El edificio de control y maniobras del cliente dispondrá:

- Seccionador de paso e interrupción de fallo de corriente.
- Transformador de servicios auxiliares, para alimentar todas las instalaciones de baja tensión AC existentes en la planta.
- Analizador de potencia que monitoreará la potencia de entrada y salida de la estación.
- Sistema de Alimentación Ininterrumpida, con 24 horas de capacidad, que permita desconectar el seccionador de media tensión en caso de que el sistema sea desconectado de la red.
- *Power Plant Controler* que transmita el estado del sistema y las alarmas correspondientes a través del sistema de control, así como permitir el control y gestión remoto de la planta.
- Sistema de alumbrado y calefacción.
- Caja de distribución, que permita aislar el sistema de servicios auxiliares y alimentarlo a través de un sistema de generación externo (ej.: grupo electrógeno).

I.5.0.2.1.7 Caseta de vigilancia

Dentro de la Subestación particular, se encontrará la caseta de vigilancia, en donde se tiene el centro de monitorización, una bodega pequeña que funciona como almacenamiento de material para mantenimiento preventivo de la planta e incluso material extra como cable, fusibles entre otros.

I.5.0.2.2 Operación de planta

Las actividades de operación se realizarán en dos etapas: la primera es ejecutada por la plantilla de supervisión de construcción y la segunda por el departamento de la puesta en servicio, ambos grupos forman parte de los recursos humanos del promovente.

Después que la plantilla de supervisión de construcción termine con las pruebas de funcionamiento y pre-operativas de todos los equipos de forma individual, esta última pasa a ser responsabilidad de los ingenieros de puesta en marcha, quien serán los encargados de realizar la integración funcional de todo el sistema fotovoltaico.

El proyecto contempla en su fase de operación la generación e interconexión de energía eléctrica de 100 MW.

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, se indican las verificaciones a ejecutar a cada uno de los equipos principales del sistema fotovoltaico:

- Verificación del cableado de acuerdo con su código de color, su calibre, clase y tipo de conductor utilizado y listado de cables.
- Verificación del cableado de acuerdo con diagramas esquemáticos.
- Verificación de las conexiones de señales analógicas.
- Verificación del conexionado de malla del cable de control.
- Verificación de terminales a comprensión y etiquetado en todos los cuadros de corriente alterna y corriente directa.
- Verificación de conexión de equipos y cuadros eléctricos al sistema de tierra física.
- Verificación de alimentaciones de corriente continua a los equipos correspondientes.
- Verificación del correcto montaje de equipos.
- Verificación eléctrica de *strings*.
- Comprobación de orientación e inclinación de los paneles, Eje N-S.

Comprobación de la correcta instalación y pruebas electromecánicas de los siguientes equipos:

- Inversores.
- Cuadros y cajas de conexión, cableado, entre otros.
- Módulos fotovoltaicos.
- Transformadores de las centrales.
- Celdas de media tensión y centros de transformación y protección.
- Seguidores solares tipo horizontal con eje norte-sur.
- Contadores de energía.
- Conexiones e interconexiones en el sistema fotovoltaico.
- Estación meteorológica y sistema de monitorización.
- Sistema de Iluminación.
- Sistema de seguridad de la planta.
- Dispositivos de seguridad.

El funcionamiento de cada uno de los equipos de la Planta Solar será supervisado desde la sala de control, misma que recibirá la información de los distintos sistemas de la instalación: torre meteorológica, inversores, cajas de corriente continua y alterna, centro de transformaciones, entre otros para posteriormente enviarse a la subestación de elevación a través de líneas de transporte de energía.

CONSULTA PÚBLICA

I.5.0.2.3 Mantenimiento de planta

Durante la etapa de mantenimiento se requerirá de personal, el cual llevará a cabo periódicamente inspecciones visuales para asegurar el correcto funcionamiento de los paneles solares, en lo que respecta a sus bases, cableado y limpieza de las celdas, asegurando que se encuentren libres de polvo que pueda interferir con la captación de los rayos solares.

- Recursos humanos (operación y mantenimiento)

La cantidad de personal necesario para el mantenimiento de la planta va de acuerdo con las necesidades del proyecto, por lo tanto, puede ser variable. Sin embargo, a continuación, se muestra una tabla, únicamente de manera representativa, en la que se incluye el puesto (actividades) a realizar durante el mantenimiento

Tabla I. 11. Plantilla de mantenimiento de la Planta Solar.

Puesto	Cantidad (personal)
Administrador de la planta	1
Operaciones materiales, servicios y utilidades	1
Mantenimiento general de plantas y terrenos	1
Mantenimiento del Sistema eléctrico	1
Mantenimiento del Sistema de Generación Solar	1
Limpieza del módulo (si es necesario)	30
Total	**35**

Las actividades de mantenimiento que se desarrollarán en la Planta Solar pueden agruparse en los siguientes rubros:

1) Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo del Parque Solar comprende aquellas inspecciones y trabajos cuyo objetivo es detectar y evitar posibles fallas en los equipos que puedan traducirse en un posterior evento que implique acciones correctivas. Las acciones se ejecutarán bajo un plan o programa de mantenimiento en donde se especifiquen las frecuencias de las tareas, intervalos regulares de revisión, conforme a los requisitos estipulados por el fabricante, así como por la normatividad vigente que aplicable.

Dentro de los trabajos de mantenimiento preventivo a realizar, se mencionan los siguientes:

a) El mantenimiento preventivo del equipamiento, que engloba todas las acciones de mantenimiento que se llevan a cabo en los distintos accesorios de la planta, con el fin de conservar en estado óptimo todos sus elementos. Por ejemplo:

CONSULTA PÚBLICA

- Inspección visual y comprobación del correcto funcionamiento de todos los equipos, de acuerdo con las especificaciones aplicables a la Planta Solar.
- La limpieza de los módulos fotovoltaicos dos veces al año para retirar el polvo y suciedad que se haya acumulado, empleando sistemas de limpieza que utilizan agua a alta presión para reducir el consumo de esta.
- Limpieza del inversor. Se deberá limpiar el polvo contenido en los circuitos del inversor para prevenir averías. Esta limpieza se podrá realizar con un equipo de aire o bien manualmente según el elemento a limpiar. Se verificará el adecuado funcionamiento de los ventiladores de extracción de aire del inversor.
- Verificación de los valores de temperatura de operación, resistencia y continuidad de los equipos y circuitos de CC y CA. Cuando se presente un fallo, básicamente se sustituirá el elemento o componente involucrado.
- Inspección y corrección de conexiones y amarres.
- Mantenimiento de las *String* Combiner Boxes.
- Inspección de los componentes sometidos a desgaste y en caso de requerirse, su reemplazo.
- Comprobación de estado de todos los equipos que componen el sistema de seguridad, monitorización, y del sistema de comunicación.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los elementos de protección del área del Parque Solar.
- Mantenimiento preventivo de los inversores y centro de control de la instalación.
- Mantenimiento de paramenta de baja tensión. Las comprobaciones serán realizadas por un trabajador calificado, en el periodo indicado o cuando se observen bajadas de producción de algunos *strings* de la planta.
- Mantenimiento de la instalación de media tensión. El mantenimiento se realizará por un equipo homologado, como indica la legislación, con el objetivo de comprobar el adecuado estado de la paramenta de media tensión de la planta. El mantenimiento engloba las acciones de medición del nivel de aislamiento del cableado, medición de tensiones de paso y contacto, así como la medición de la resistencia a tierra neutro y de herrajes.
- Mantenimiento del circuito de tierra. Se deberá comprobar la continuidad de los circuitos de puesta a tierra, verificando el estado de apriete de conductores principales y secundarios, así como la conservación del electrodo.

CONSULTA PÚBLICA

- Mantenimiento de los transformadores. Se realizará el mantenimiento de los transformadores de acuerdo con el programa de manteniendo de proveedores y se realizará bajo la responsabilidad de una Empresa Autorizada como mantenedor de Centros de Transformación. En ningún caso el usuario podrá manipular ningún elemento de Media Tensión de las instalaciones, ya sean Interruptores, transformadores o reposición de fusibles.
- Mantenimiento del sistema de comunicaciones. El mantenimiento del sistema de comunicaciones agrupa el mantenimiento de los equipos, así como los cables que la hacen posible y el sistema SCADA de la planta. El sistema de SCADA se comprobará diariamente a través de la descarga de los datos de producción de la planta.
- Mantenimiento del sistema de extinción de incendios. Se revisará la recarga de los extintores ABC y CO_2, con una periodicidad anual. Se realizará la inspección y pruebas de funcionamiento de los detectores de humos con una periodicidad anual. Se verificará el estado de carteles de normativa de seguridad y riesgo eléctrico en Centros de Transformación.
- Revisión periódica del registro de datos monitorizados del día anterior en busca de desperfectos, mantenimiento y calibración de la estación meteorológica.
- Revisión de las fichas de revisiones periódicas, producciones, averías, incidencias externas y almacén de componentes.
- Revisión del stock de repuestos.
- Vigilancia de la planta.
- Disposición de los residuos generados.

b) El mantenimiento de la obra civil que engloba todas las acciones de mantenimiento que se llevan a cabo en los distintos edificios o estructuras de la planta, con el fin de conservar en estado óptimo todos sus elementos estructurales. Por ejemplo:

- Se verificará el estado de los edificios y arquetas de la planta mediante inspecciones visuales, buscando defectos en el hormigón y la existencia de posibles restos de basura en ellos.
- Se verificarán descalces del hormigón producidos por escurrimientos de agua.
- Se verificará la no existencia de fracturas en el hormigón que puedan disminuir su resistencia.
- Revisión anual de la no existencia de óxido en el seguidor.

CONSULTA PÚBLICA

- Comprobación de ausencia de deformaciones anómalas del seguidor o posibles roturas.
- Comprobación del estado de los elementos de fijación entre estructura y módulos.
- Comprobación del correcto hincado de los postes del seguidor.
- Limpieza de fosos.
- Estado de puertas.
- Revisión de estado de conductos.
- Limpieza de los drenajes interiores y exteriores de la planta.
- Revisión y ajuste adecuado de los cables tensores del cercado perimetral.
- Comprobación de la adecuada nivelación de la parte inferior de la malla con respecto al terreno.
- Limpieza de las vías de acceso internos y externos.
- Mantenimiento de los servicios sanitarios.
- Comprobación de la no existencia de baches en las vías de acceso.

2) Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo incluye todos los procesos destinados a pronosticar el fallo de un equipo, de tal forma que el dispositivo afectado pueda sustituirse o repararse de forma planificada antes de su desperfecto. De esta manera, la disponibilidad y el tiempo de vida de los equipos se maximiza.

El mantenimiento predictivo más habitual y es aplicable a los equipos siguientes:

- Módulos.
- Transformadores.
- Conexiones de baja y media tensión.
- Inversores.
- Seguidores.
- Análisis de los *strings* de módulos fotovoltaicos.
- Temperatura.
- Orientaciones.
- Tensión.
- Corrientes.
- Comprobación del estado de la cerradura.

Se realizará la inspección visual de la superficie posterior del panel, con el objetivo de detectar quemaduras producidas por puntos calientes que inutilicen el equipo y se realizará la inspección visual de posibles degradaciones internas de la estanqueidad del módulo, que puedan producir oxidaciones en los circuitos y soldaduras de las células fotovoltaicas.

CONSULTA PÚBLICA

Con el objetivo de detectar posibles anomalías tanto en la parte frontal como en la posterior del panel, es necesario realizar una inspección visual de los módulos. Los posibles defectos que se busca encontrar con la inspección son:

- Efecto Browing & Yellowing: Consiste en una decoloración de las células que componen el panel, debido a un inadecuado proceso de encapsulación de estas. Este defecto disminuye progresivamente el rendimiento del panel, por lo que es importante detectarlo con premura para que el fabricante se encargue de facilitar las explicaciones pertinentes y en último caso sustituirlo.
- Roturas del cristal de protección de las células: Estas roturas se producen generalmente por la existencia de puntos calientes, cambios de temperatura ambiente acompañados por un defecto en el tratamiento del cristal o simplemente por algún tipo de impacto.
- Inspección visual de la superficie posterior del panel: Con el objetivo de detectar quemaduras producidas por puntos calientes que inutilicen el panel y por lo tanto a la rama

3) Mantenimiento correctivo

En caso de que se produzca un fallo o desperfecto en el sistema, el personal de mantenimiento realizará las acciones necesarias para corregir la avería y cambiar las piezas dañadas, de tal modo que la planta opere correctamente en el menor tiempo posible.

Dentro del alcance de los servicios de mantenimiento correctivo podrá mencionarse:

- El transporte de los repuestos desde el almacén de la planta y el montaje de estos.
- Elaboración del formato de requisición de cambio, con el análisis del fallo, mano de obra y material asociado a la acción correctiva y la elaboración de un presupuesto que incluya; los materiales necesarios para la reparación o sustitución del equipo dañado.
- La retirada de los equipos o componentes defectuosos, así como su reacondicionamiento y puesta en marcha.
- Reemplazo de módulos.
- Reparación o reemplazo de las estructuras de soportes de los módulos.
- Sustitución de cableado de corriente directa.
- Reparación o sustitución de elementos de las cajas de control de *string* o conexiones de corriente directa.
- Reparación o sustitución de elementos de los inversores fotovoltaicos.

CONSULTA PÚBLICA

- Reparación de la cerca perimetral, entre otros.

I.5.0.3 Desmantelamiento y abandono del sitio

El proyecto se ha considerado para una vida útil de **25** años, para lo cual es importante la realización de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo. Sin embargo, podemos determinar que el tiempo definido puede ser ampliado, ya que conforme este pasa, las tecnologías van actualizándose, lo que permitirá la renovación de los equipos conforme a la operación, rendimiento y retorno de capital que brinde el proyecto.

Debe considerarse que la necesidad de energía será una constante en el desarrollo de la humanidad y que el aprovechamiento de esta de forma renovable tiene un futuro bastante amplio.

No obstante, y suponiendo el escenario de abandono del sistema, una vez que pudiera concluirse su vida útil, implicará la aplicación de técnicas y procesos que aseguren el menor daño ambiental. Se contempla un periodo de 1 año para ejecutar las actividades correspondientes a la etapa de abandono.

Se efectuará la disposición de residuos de acuerdo con la normativa federal y estatal aplicable, desmontando los paneles solares mediante el proceso inverso de montaje; quedando libre el sitio de cualquier infraestructura eléctrica, mecánica o civil visible hasta el nivel raso del terreno.

Suponiendo el escenario de abandono del sistema fotovoltaico, se estima que se tendrían consideradas las siguientes actividades en la etapa de abandono, tales como:

- Desmantelamiento de equipos

Consiste en el retiro de todos los módulos fotovoltaicos, retiro de cableado subterráneo, desmontaje de subestaciones de elevación, línea de transmisión, inversores, desinstalación del transformador principal, equipos de medición, equipo de control y comunicaciones entre otros.

- Retiro de equipos y materiales

Una vez concluida esta operación y estando "limpios" los equipos, se dará inicio el desmontaje mecánico. Los equipos desmontados se cubrirán y almacenarán temporalmente en las plataformas de montaje y, posteriormente serán retirados hacia el sitio de disposición final que se determine.

- Demolición de cimentaciones y edificaciones

CONSULTA PÚBLICA

Aunque no necesariamente se requiera, según se acuerde con el propietario del terreno, las cimentaciones de la infraestructura, así como aquellas estructuras de los edificios serán demolidas, para lo cual se utilizarán equipos neumáticos y vehículos de carga o lo que en ese momento estén disponibles en el mercado.

Las edificaciones sometidas a demolición serán edificio control (sala de control, oficina, cuarto de aseo, sala de reuniones, sala de servicios auxiliares), edificio de almacén (vestidores, cuarto de aseo, área de almacén), casetas de control, etc.

- Retiro de material de demolición

El acero de refuerzo será recuperado y llevado a un centro de reciclado. Los restos de concreto serán triturados. Todo el material sobrante será retirado del lugar y depositado en espacios designados por la autoridad. Se propiciará el reciclado o re-uso como estrategia principal.

- Rehabilitación o restauración del sitio

Una vez completado el desmantelamiento de la planta solar, se terminará de extraer las cimentaciones de las construcciones o equipos, se rellenarán y compactarán los últimos huecos en el terreno con tierra natural, y se extraerán los escombros restantes para transportarlos a la planta de reciclaje o vertedero autorizado. Aunque no se estima estrictamente necesario, se contempla la posibilidad de un aporte de tierra vegetal en determinadas zonas más afectadas de la planta y el esparcimiento de semillas silvestres para acelerar la regeneración de la vegetación en el terreno.

I.5.0.3.1 Generación de residuos

Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán varios tipos de residuos. Todos los residuos generados por la ejecución del proyecto serán recolectados y separados de acuerdo con su naturaleza, evitando al máximo el contacto entre Residuos Peligrosos (RP), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

En cumplimiento con las obligaciones legales y normatividad vigente con énfasis en lo descrito y con base en: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y la NOM-052-SEMARNAT-2005 para el manejo de residuos; se contará con los recursos humanos, materiales e infraestructura adecuada para la clasificación, separación, acopio, etiquetado, almacenamiento temporal, transporte y disposición final de cada tipo de residuos tales como:

- Áreas señalizadas y delimitadas para la disposición de residuos.
- Almacenes temporales con control de acceso y medidas de seguridad.
- Contenedores identificados por tipo de residuo.

CONSULTA PÚBLICA

- Bitácoras de control de cantidades de generación, almacenamiento, transporte y disposición final.
- Registros vigentes como generadores de residuos.
- Empresas de recolección de residuos con autorización ambiental vigente.
- Personal capacitado y autorizado para el manejo de residuos.

CONSULTA PÚBLICA

Para asegurar el manejo adecuado de los residuos, se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual tiene la finalidad de establecer las directrices a seguir durante las etapas de preparación y construcción del proyecto en materia de manejo, segregación, almacenamiento y disposición final de los residuos generados en las actividades inherentes al proyecto, siempre teniendo en cuenta la corresponsabilidad de los residuos hasta su destino final y que este sea el adecuado.

Tabla I. 12. Tabla de tipos de residuos generados por etapa del proyecto.

Tipo de residuo	Etapa de generación	Descripción general / volumen	Almacenamiento y manejo	Tratamiento, destino o lugar de vertido previsto
Residuos sólidos urbanos (RSU)	Preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento.	Restos de alimentos, envases, papel, cartón, plásticos no contaminados y residuos generados por personal. Volumen por definir según plantilla y duración de actividades.	Separación en contenedores identificados, con tapa y ubicados en zonas de uso común. Retiro periódico para evitar dispersión, fauna nociva u olores.	Recolección por servicio municipal o proveedor autorizado. Disposición en relleno sanitario o sitio autorizado por el municipio o autoridad competente.
Residuos de manejo especial (RME): embalajes, tarimas, madera, cartón industrial y plásticos de empaque	Principalmente construcción; generación puntual en operación por reposición de componentes.	Empaques de módulos, inversores, cables, estructuras y equipos. Volumen por definir conforme a programa de suministro.	Acopio temporal segregado por material, en área delimitada, limpia y señalizada. Evitar mezcla con residuos peligrosos.	Reciclaje, retorno a proveedor, reutilización en obra o donación a personas/entidades sociales cuando el material sea seguro y aprovechable. Los remanentes se enviarán a gestores o sitios autorizados.
RME: scrap metálico, sobrantes de acero, aluminio y estructuras	Construcción, mantenimiento mayor y desmantelamiento.	Recortes, piezas dañadas, soportes, tornillería, perfiles y estructuras retiradas. Volumen por definir.	Almacenamiento en área delimitada, evitando contacto con residuos contaminados. Registro de salida cuando aplique.	Valorización y reciclaje mediante empresas autorizadas o venta/donación para aprovechamiento, siempre que no exista restricción técnica, ambiental o contractual.
RME: cableado, bobinas, carretes y residuos eléctricos no peligrosos	Construcción, operación/mantenimiento y desmantelamiento.	Sobrantes de cable, bobinas, canalizaciones y accesorios no contaminados. Volumen por definir.	Separación por tipo de material; resguardo para evitar robo, dispersión o deterioro.	Reciclaje o gestión con proveedores especializados. Carretes y bobinas podrán retornarse al proveedor o donarse/reutilizarse si se encuentran en buen estado.

CONSULTA PÚBLICA

Tipo de residuo	Etapa de generación	Descripción general / volumen	Almacenamiento y manejo	Tratamiento, destino o lugar de vertido previsto
Material vegetal y residuos de despalme	Preparación del sitio y mantenimiento de vegetación.	Vegetación removida, poda, ramas y material orgánico. Volumen por definir según superficie intervenida.	Acopio temporal en zonas autorizadas dentro del predio, evitando obstruir cauces, drenajes o caminos.	Trituración, reincorporación al suelo, uso en obras de restauración/revegetación, composta o disposición en sitio autorizado. No se permitirá la quema a cielo abierto.
Suelo excedente, material de excavación, escombro y residuos de construcción	Construcción y desmantelamiento.	Material producto de excavaciones, nivelaciones, cimentaciones, obras de drenaje y retiro de infraestructura. Volumen por definir.	Reutilización preferente dentro del proyecto para rellenos, nivelaciones o mantenimiento de caminos, siempre que sea apto y no esté contaminado.	Reutilización en obra o traslado a bancos de tiro, sitios de disposición o aprovechamiento autorizados por el municipio/estado.
Aguas residuales sanitarias	Construcción, operación y desmantelamiento.	Aguas generadas por sanitarios portátiles, oficinas temporales o instalaciones de personal. Volumen por definir según número de trabajadores.	Uso de sanitarios portátiles o instalaciones habilitadas. Mantenimiento periódico por proveedor autorizado.	Retiro y tratamiento por empresa autorizada, con disposición en planta de tratamiento o sitio autorizado conforme a permisos aplicables.
Residuos peligrosos (RP): aceites usados, grasas, filtros, trapos y materiales contaminados	Construcción, mantenimiento de maquinaria/equipos y desmantelamiento.	Residuos generados por mantenimiento, fugas o manejo de combustibles/lubricantes. Volumen por definir y variable según maquinaria.	Almacenamiento temporal en recipientes compatibles, etiquetados, bajo techo o con contención secundaria, piso impermeable y señalización. Prohibida la mezcla con RSU o RME.	Retiro mediante empresa autorizada para transporte, tratamiento, reciclaje o disposición final de residuos peligrosos. Conservación de manifiestos y bitácoras.
RP: envases contaminados con pintura, solventes, adhesivos, resinas o sustancias químicas	Construcción, mantenimiento y desmantelamiento.	Envases, brochas, paños o residuos asociados a productos químicos. Volumen por definir.	Segregación y etiquetado; acopio en almacén temporal de residuos peligrosos cuando corresponda.	Gestión con proveedor o gestor autorizado. Disposición final conforme a normativa de residuos peligrosos.

CONSULTA PÚBLICA

Tipo de residuo	Etapa de generación	Descripción general / volumen	Almacenamiento y manejo	Tratamiento, destino o lugar de vertido previsto
Módulos fotovoltaicos dañados o fuera de especificación	Construcción, operación/mantenimiento y desmantelamiento.	Módulos rotos, defectuosos o retirados al final de la vida útil. Volumen por definir y asociado a incidencias o desmantelamiento.	Resguardo en áreas protegidas para evitar roturas adicionales, dispersión de vidrio o manipulación no autorizada.	Retorno a proveedor/fabricante, reciclaje especializado o gestión con empresas autorizadas. En desmantelamiento, priorizar valorización y reciclaje.
Equipos eléctricos, electrónicos, inversores, transformadores y componentes de subestación	Mantenimiento mayor y desmantelamiento.	Equipos sustituidos o retirados, tarjetas electrónicas, protecciones, tableros, transformadores y componentes auxiliares. Volumen por definir.	Acopio temporal bajo resguardo, con identificación del equipo y verificación de posible presencia de sustancias peligrosas.	Reutilización, venta, retorno a proveedor o reciclaje especializado. Equipos con aceites u otros materiales peligrosos se gestionarán como RP o conforme aplique.
Baterías o sistemas de almacenamiento, en caso de aplicar	Operación/mantenimiento y desmantelamiento.	Baterías, módulos, racks, sistemas auxiliares y componentes asociados. Volumen por definir si el proyecto incorpora almacenamiento.	Almacenamiento y manejo especializado conforme a fichas técnicas, medidas de seguridad y normativa aplicable.	Retorno a proveedor/fabricante, reciclaje especializado o gestor autorizado. Se deberá contar con plan específico de manejo y trazabilidad.

Cabe mencionar que todo transporte y disposición final ya sean aguas residuales, residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos se realizara por medio de empresas especializadas en materia las cuales deberán de contar en todo momento con las autorizaciones ambientales pertinentes vigentes expedidas por los órdenes de gobierno correspondientes.

CONSULTA PÚBLICA

I.5.1. Obras temporales previstas.

Se ejecutarán los trabajos de las instalaciones provisionales necesarias para la construcción de la planta, mismas que serán desmanteladas y removidas una vez finalizada la obra, entre ellas se describen las siguientes:

- Oficinas de obra y comedores

Se habilitarán contenedores prefabricados de distintas dimensiones de acuerdo con las necesidades de los contratistas, como oficinas provisionales y comedores de diferentes dimensiones en función del número de trabajadores y las exigencias de la normativa nacional



Figura I- 31. Imagen representativa de oficina móvil.

- Servicios higiénicos temporales

Incluye sanitarios portátiles o móviles (hombres y mujeres) para el personal de obra. El número total de servicio se dimensionará en función de la cantidad de trabajadores y la normatividad aplicable.

CONSULTA PÚBLICA



Figura I- 32. Sanitarios temporales. **Fuente:** CIELO CLARO®.

- Zonas de almacenamiento de materiales

Se habilitarán zonas de acopio y recogida de materiales a la intemperie. Acorde al tipo de material que se almacenen, se podrán habilitar contenedores metálicos prefabricados para ello. Tales materiales pueden ser paneles solares y de sus componentes de instalación (hincas, seguidores, cableado, entre otros).



Figura I- 33. Imágenes representativas del área de almacenamiento temporal de material al aire libre. **Fuente:** CIELO CLARO®.

- Sitios de almacenamiento vegetal temporal

Como consecuencia de las obras de preparación de sitio, tales como la apertura de caminos y oficinas temporales se prevé la creación de áreas donde no se prevé realizar ningún tipo de trabajos definitivos para destinarlas al almacenamiento temporal de la tierra vegetal resultante, parte de esta tierra fértil se considerará donar a cualquier interesado para que pueda ser utilizada en campos de cultivo y en la zona de compensación ambiental evitando que se deposite en un banco o en un sitio donde no sea utilizada para un fin agrícola. También prevé el almacenamiento temporal del material vegetal obtenido como resultado del desbroce y limpieza de los bordes. Se

contempla que estos "sobrantes" puedan ser igualmente donados a cualquier interesado para su uso en el proceso productivo, para lo que se llevará el registro en una bitácora de control.



Figura I- 34. Imagen representativa de sitios de almacenamiento temporal de material vegetal.
Fuente: CIELO CLARO®.

- Zonas de resguardo

Se habilitarán zonas para el resguardo nocturno de maquinaria y equipo utilizado durante las jornadas laborales.

- Suministro de agua y energía

Durante la construcción, el agua se empleará principalmente para humectación de caminos y frentes de obra, control de polvo, compactaciones puntuales y consumo humano. Durante la operación, el uso principal corresponderá a la limpieza periódica de módulos y servicios sanitarios del personal de O&M. No se contempla aprovechamiento directo de aguas superficiales o subterráneas dentro del predio, el suministro se realizará mediante pipas desde fuentes autorizadas, preferentemente agua tratada para usos no potables.

El consumo eléctrico en construcción será temporal y asociado a oficinas, iluminación, herramientas, equipos de comunicación, bombeos menores y sistemas auxiliares. Podrá cubrirse mediante conexión provisional, generadores temporales o solución mixta. En operación, el consumo eléctrico corresponde a servicios auxiliares, SCADA, comunicaciones, vigilancia, climatización puntual, trackers y equipos de subestación.

CONSULTA PÚB



Figura I- 35. Imagen representativa del suministro de agua (izquierda) y de energía eléctrica (derecha) a una oficina móvil. **Fuente**: CIELO CLARO®.

- Zonas de lavado de ollas de concreto

Se habilitarán puntos para el lavado de ollas de concreto conocidos como "puntos limpios" los cuales se distribuirán en sitios estratégicos dentro del área del proyecto, contando con señalética apropiada y delimitaciones para su óptimo funcionamiento. El agua tratada resultante del lavado de las ollas será tratada por una empresa autorizada para su recolección.



Figura I- 36. Imágenes representativas de las zonas de lavado de ollas de concreto. **Fuente**: CIELO CLARO®.

I.6. Tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de Impacto Ambiental.

La infraestructura propuesta se clasifica como una obra de competencia federal, sujeta a los procedimientos de evaluación ambiental previstos en la normativa vigente, al enmarcarse en los supuestos regulados por el Artículo 28, fracción VII de la LGEEPA. En cumplimiento con el Artículo 5, fracción VII del Reglamento de la LGEEPA en Materia de

Evaluación del Impacto Ambiental, se describen los componentes que integran el desarrollo:

1. **Infraestructura de Generación:** Construcción y puesta en marcha de una central fotovoltaica con una capacidad instalada nominal de 100 MW (132.188 MWp), compuesta por 181,080 módulos. Esta actividad comprende las obras civiles de cimentación, montaje de estructuras, tendido de cableado interno y ejecución de obra electromecánica.
2. **Sistema de Almacenamiento Energético (BESS):** Integración de un sistema mediante 10 baterías de litio con una capacidad de 30 MW / 90 MWh, cuya finalidad es la regulación, estabilización y homogeneización de la inyección de energía al Sistema Eléctrico Nacional.
3. **Sistema de Interconexión y Evacuación:** Ejecución de las obras requeridas para la evacuación de la energía producida, lo que incluye la construcción de una subestación elevadora (34 kV / 115 kV) y la instalación de una línea de transmisión aérea de alta tensión (115 kV) con una trayectoria aproximada de 5 km hasta el punto de conexión en la infraestructura existente de la CFE.

Las obras y actividades antes citadas constituyen el objeto del presente análisis técnico, el cual establece los esquemas de prevención, mitigación y restauración necesarios para asegurar la viabilidad del desarrollo bajo estricto cumplimiento de la normativa ambiental aplicable.

I.7. Inversión requerida

De acuerdo con las estimaciones aproximadas de inversión, el valor estimado para el desarrollo del Proyecto Planta Solar Fotovoltaica La Morita I es de [redacted] €, equivalentes aproximadamente a $[redacted] MXN con el factor de cambio del Banco de México del 13 de julio de 2026.

Tabla I. 13. Costo de inversión total del proyecto MXN.

Costo de inversión del proyecto	Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración	Total
[redacted]	[redacted]	[redacted]

Tabla I. 14. Presupuesto de equipo y montaje de planta solar.

Partida	Costo unitario (€/Wp)	Costo total (€)
Módulos FV (132.188 MWp)	-	-
Inversores (334 x 300 kW)	-	-
Trackers (estructura + motor)	-	-
Cableado DC	-	-
Cableado AC (BT+MT)	-	-

CONSULTA PÚBLICA

Partida	Costo unitario (€/Wp)	Costo total (€)
Centros de transformación (12 uds)	-	-
Red MT interna	-	-
Obra civil (trackers)	-	-
Montaje mecánico	-	-
Montaje eléctrico	-	-
Ingeniería, permisos, gestión	-	-
SCADA + control de trackers	-	-
Seguridad y vigilancia	-	-
Otros (contingencias ~5%)	-	-
Total		**-**

Tabla I. 15. Presupuesto de sistema de almacenamiento

Partida	Costo unitario (€/Wp)	Costo total (€)
Contenedores baterías (90 MWh)	-	-
Inversores PCS (30MW)	-	-
Estaciones transformadoras (4 uds)	-	-
Sistema EMS / SCADA / control	-	-
Sistema BMS + comunicaciones	-	-
Cableado DC + AC	-	-
Red MT interna	-	-
Obra civil (plataforma, viales, drenaje)	-	-
Montaje electromecánico	-	-
Ingeniería + transmisión	-	-
Sistemas seguridad (PCI, CCTV, vallado)	-	-
Otros (contingencias ~5%)	-	-
Total		**-**

Tabla I. 16. Presupuesto infraestructura de evacuación

Partida	Costo total (€)
Ingeniería y tramitación	-
Apoyos metálicos	-
Conductores + cable de tierra (POGW)	-
Aisladores y herrajes	-
Cimentaciones	-
Caminos de acceso	-
Plataformas de montaje	-
Montaje de apoyos	-
Tendido de conductores	-
Regulación y tensado	-
Seguridad y salud	-
Dirección de obra	-
Gestión de residuos	-
Imprevistos (~8%)	-
Total	**-**

Tabla I. 17. Presupuesto subestación elevadora

CONSULTA PÚBLICA

Partida	Costo total (€)
Transformador	-
Parque 115 kV	-
Parque 34 kV	-
Control y protecciones	-
SSAA	-
Obra civil	-
Montaje	-
Ingeniería	-
Puesta en marcha	-
Total	**-**

Tabla I. 18. Costo de ejecución de las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración MXN.

Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento (O&M)	Abandono del sitio	Total
-	-	-	-	**-**

I.8. Duración estimada del Proyecto.

Tabla I. 19. Duración estimada del proyecto conforme al cronograma de trabajo.

Etapa	Duración en años, meses o semanas	Tiempo global
Preparación del sitio	9 meses	28 años y 2 meses
Construcción	1 año y 5 meses	
Operación y/o mantenimiento	25 años	
Cierre y abandono de sitio	1 año	

I.9. Resumen de características del proyecto.

Tabla I. 20. Resumen de características del proyecto.

Concepto	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades)
Consumo de energía eléctrica	150 MWh	125 MWh/año
Consumo de agua	15,000 m^3	1,800 m^3/año
Emisiones de gases de efecto invernadero	Las emisiones de gases de efecto invernadero durante construcción se deberán calcular con base en el consumo real de Diesel/gasolina de maquinaria, transporte y generadores, aplicando los factores de emisión oficiales vigentes. En operación no se generan emisiones directas significativas por combustión, salvo vehículos de mantenimiento o equipos auxiliares puntuales. La generación fotovoltaica evita emisiones de la matriz eléctrica, su cuantificación debe realizarse con el factor oficial vigente que solicite la autoridad ambiental.	

CULTA PÚBLICA

Concepto		Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades)
Aprovechamiento de otros recursos naturales		NA	NA
Generación de residuos	Peligrosos	35 ton	2,2 ton/año
	Manejo especial	45 ton	5 ton/año
	Sólidos urbanos	0.5 ton	0.5 ton/año
Descarga de agua residual y/o de proceso, indicando el cuerpo receptor y la ubicación del sitio específico de descarga, georreferenciado en UTM, Datum WGS84		NA	NA
Otros		NA	NA

Tabla I. 21 Superficies generales del Proyecto.

Concepto	Superficie	
Superficie del predio	1,897 ha.	
Superficie total para el desarrollo del Proyecto	223.08	
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones	221.45 ha.	
Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas	1 ha	
Superficie total de vegetación	**Existente**	**Por afectar**
Superficie de vegetación forestal total	198.171 ha	189.811 ha
Superficie por cada tipo de vegetación forestal		
Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco	141.775	135.6
Vegetación secundaria arbustiva de mezquital xerófilo	56.396	54.165
Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente	No aplica	No aplica
Superficie de incidencia en Zona Federal (temporal y/o permanente)	No aplica	No aplica
Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre (temporal y/o permanente)	No aplica	No aplica

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO II

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE

II. CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 66

II.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) 66

II.2. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente para la Protección del Ambiente en Materia de Evaluación Ambiental. 74

II.3. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL 78

II.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). ... 79

II.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos. 85

II.3.3. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Nuevo León (PEOTDU-NL) 2030. 90

II.4. PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO 95

II.4.1. Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030) 95

II.4.2. Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2026-2030. 98

II.4.3. Plan Estatal de Desarrollo Nuevo León (2022-2027) 102

II.4.4. Plan Estratégico para el Estado de Nuevo León (2040) 106

II.4.5. Programa Sectorial de Desarrollo Sustentable (2022-2027) 109

II.4.6. Programa Sectorial de Desarrollo Regional y Agropecuario (2022-2027) 111

II.4.7. Plan Municipal de Desarrollo China, Nuevo León (2024-2027) 113

II.5. NORMAS OFICIALES MEXICANAS 114

II.5.1. Agua. 114

II.5.2. Aire 115

II.5.3. Residuos. 116

II.5.4. Ruido. 116

II.5.5. Flora y Fauna Silvestre. 117

II.5.6. Sector Energético. 117

II.5.7. Condiciones de Seguridad. 118

II.5.8. Normas Ambientales Estatales (NAE). 118

CONSULTA PÚBLICA

II.6. OTROS INSTRUMENTOS JURÍDICOS APLICABLES A LA ACTIVIDAD PROYECTADA 119

II.6.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 119

II.6.2. Programas Nacionales por Sector. 121

II.6.3. Estrategias Nacionales......129

II.6.4. Leyes de Orden Federal. 131

II.6.5. Reglamentos de Orden Federal......186

II.6.6. Leyes de Orden Estatal. 199

II.6.7. Reglamentos de Orden Estatal......208

II.6.8. Reglamentos de Orden Municipal......213

II.6.9. Acuerdos Internacionales. 216

II.7. LOCALIDADES CON POBLACIÓN INDÍGENA EN LAS QUE INCIDE EL SITIO DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO Y/O SU ZONA DE INFLUENCIA.....221

II.8. CONCLUSIONES.....221

CONSULTA PÚBLICA

II. CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como en el artículo 12, apartado III, de su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, se presenta la CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo, considerando las categorías: general, regional y local, mismas que, una vez analizadas, permiten determinar la viabilidad legal y ambiental del proyecto.

Dicho procedimiento prevé que, ante la existencia de impactos o afectaciones ambientales, se establezcan claramente las condiciones a las que deberán sujetarse las acciones relacionadas con el proyecto, a fin de prevenir o mitigar efectos adversos en el entorno, así como dar cumplimiento a los límites y disposiciones aplicables en materia de protección, preservación y, en su caso, restauración de los sistemas ecológicos.

II.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

Publicada el 28 de enero de 1988 reformada por última vez el 19 de enero de 2026. Esta Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Tabla II- 1. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TITULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES **CAPITULO I NORMAS PRELIMINARES.** **Artículo 5.** Son facultades de la Federación: XIII-. El fomento de la aplicación de tecnologías, equipos y procesos que reduzcan las emisiones y descargas contaminantes provenientes de cualquier tipo de fuente, en coordinación con las autoridades de los Estados, el Distrito Federal y los Municipios; así como el establecimiento de las disposiciones que	Siendo congruente con el artículo mencionado, el Proyecto generará electricidad utilizando fuentes limpias de energía, ayudando al autoabastecimiento de energía y reduciendo las emisiones contaminantes al ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
deberán observarse para el aprovechamiento sustentable de los energéticos.	
TITULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. **CAPITULO III-. POLÍTICA AMBIENTAL.** **Artículo 15.** Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: **II.**- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad; **IV.** Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales. **X.** El sujeto principal de la concertación ecológica son no solamente los individuos, sino también los grupos y organizaciones sociales. El propósito de la concertación de acciones ecológicas es reorientar la relación entre la sociedad y la naturaleza.	Para el desarrollo del Proyecto, el Promovente desarrollará y ejecutará medidas de mitigación de acuerdo con los impactos ambientales significativos, dichas medidas se desarrollan a fondo en el Capítulo IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R), asimismo, se pretende realizar el proyecto con el mayor compromiso de cuidado al ambiente.
TITULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO IV INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL** **SECCIÓN II Ordenamiento Ecológico del Territorio** **Artículo 19 BIS.** - El ordenamiento ecológico del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, se llevará a cabo a través de los programas de ordenamiento ecológico: I.- General del Territorio II.- Regionales III.- Locales	La construcción del Proyecto estará apegada a los lineamientos de los Programas de Ordenamiento Territorial en los tres niveles de gobierno.
TITULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. **CAPITULO IV. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL.** **SECCIÓN V. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.**	El Promovente mediante la presente MIA-R, se apega al Artículo 28 de la LGEEPA presentando la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) debido a que el Proyecto que se pretende realizar corresponde a la industria eléctrica. Cabe mencionar, que la ejecución del Proyecto trae

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: **II.-** Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica. **VII.** - Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.	consigo medidas de prevención, mitigación y compensación de posibles daños ambientales.
TITULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. **CAPÍTULO IV. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL** **SECCIÓN V. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** **Artículo 30.** Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	El Promovente, con el fin de obtener la autorización correspondiente del Proyecto en materia de Impacto Ambiental, presentará la MIA-R para su evaluación. La MIA-R, incluye una descripción y evaluación de los posibles efectos al ecosistema que ocasionaría el proyecto. Además, propone las medidas de prevención, mitigación para reducir al mínimo los efectos que tendrá el Proyecto, así como la compensación. Estas medidas se encuentran dentro del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) del proyecto constituido por los siguientes programas, acciones y actividades: • *Programa de Manejo de Residuos.* • *Acciones Encaminadas a la Conservación de Suelos.* • *Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.* • *Programa de Capacitación y Educación Ambiental.* • *Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre*. • *Programa de Reforestación.* • *Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.*
TITULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. **CAPÍTULO IV. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL**	La creación de la *Planta Solar Fotovoltaica La Morita I* atiende las actividades económicas de manera sustentable, debido a que impulsa la

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
SECCIÓN VI Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental **ARTÍCULO 36.-** Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto: **V.-** Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.	generación de energía para el país, reduce las emisiones contaminantes (principalmente el CO_2), genera empleos de los pobladores locales, la fuente de energía es renovables (radiación solar), por lo cual no requiere de algún combustible fósil o de otro recurso para su generación.
TÍTULO SEGUNDO BIODIVERSIDAD **CAPÍTULO III-. FLORA Y FAUNA SILVESTRE** **Artículo 79.-** Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios: **I.-** La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; **III-.** La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; **VIII-.** El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.	Previo a la realización de cualquier actividad en la preparación del sitio, se contempla la implementación de un *"Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre"* así como del *Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre"* en el Área del Proyecto (AP). En el caso de la flora, se dará prioridad a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como a aquellas de lento crecimiento y con valor económico o cultural. Para la fauna silvestre, se priorizarán las especies incluidas en dicha norma y aquellas de lento desplazamiento. Es importante señalar que el promovente no realizará ningún tipo de aprovechamiento de especies durante todas las etapas del proyecto.
TÍTULO TERCERO APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS ELEMENTOS NATURALES **CAPÍTULO II. PRESERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL SUELO Y SUS RECURSOS** **Artículo 98.**- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios: **I.** El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas; **II**. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva; **IV.-** En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural; **V.**- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a	Para el desarrollo del Proyecto se consideran las medidas y acciones necesarias para evitar, reducir y mitigar los posibles impactos identificados en el suelo; los cuales se encuentran enlistados en el Capítulo IV de la presente MIA-R.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y **VI.-** La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.	
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO II. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA.** **Artículo 110.** Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: **I.** La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y **II.** Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	El proyecto dará cumplimiento a los criterios de protección a la atmósfera mediante las siguientes acciones: **Etapa de Construcción:** Se controlarán las emisiones de material particulado (polvo) por medio del humedecimiento de caminos y frentes de trabajo. Además, toda la maquinaria pesada y vehículos de transporte se contemplan Actividades de Mantenimiento preventivo para controlar y minimizar las emisiones de gases de combustión. También los vehículos que circulen dentro del proyecto deberán de apegarse al programa de verificación vehicular vigente para el estado de origen que se encuentre registrados dichos vehículos. **Etapa de Operación y Mantenimiento:** Debido a la naturaleza tecnológica, el parque solar no generará emisiones de contaminantes ni gases de efecto invernadero a la atmósfera en sus procesos de producción de energía, garantizando el mantenimiento de la calidad del aire local.
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO II. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA.** **Artículo 113.** No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	El Proyecto no generará emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero de manera significativa en sus etapas; no obstante, durante las distintas actividades, los vehículos pueden generar contaminación, aunque ésta sea mínima, se pretende disminuir esta lo mayormente posible, dando el adecuado mantenimiento a dichos automotores mediante la Implementación de Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO IV. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS.** **Artículo 121**. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso	El Promovente garantiza en su etapa de Preparación y Construcción del sitio la instalación de baños portátiles que estarán a cargo por una empresa subcontratada y será la responsable de los desechos que genere durante estas etapas. Por su parte, en la etapa de Operación y Mantenimiento, el Promovente contará con baños, los cuales estarán conectados a fosas sépticas o

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	biodigestores, por ello no estarán conectados a la red municipal de drenaje, no obstante, en el caso de la fosa séptica el Promovente contratará a una empresa certificada para realizar el desazolve cada que sea necesaria y llevar a cabo la adecuada disposición de los desechos.
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO III-. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS.** **Artículo 123.** Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.	
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO IV. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO.** **Artículo 134.** Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: **II.** Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos. **III-.** Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; **V.** En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.	El promovente implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos el cual incluye el manejo para los residuos sólidos urbanos (RSU), de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP), generados durante las distintas etapas del proyecto, supervisando su correcta aplicación con el fin de prevenir la contaminación del suelo. Asimismo, de acuerdo con las necesidades de cada etapa, se contará con contenedores para el almacenamiento temporal de los diferentes tipos de residuos, debidamente identificados y rotulados.
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO IV. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO.** **Artículo 136.** Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:	El promovente implementará un *Programa de Manejo Integral de Residuos* generados durante la ejecución del proyecto, mediante el cual se establecerán acciones orientadas a prevenir su disposición inadecuada y evitar su infiltración al suelo, reduciendo así el riesgo de contaminación.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
I. La contaminación del suelo; **II.** Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; **III-.** Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación. **IV.** Riesgos y problemas de salud.	En este sentido, el proyecto dará cumplimiento a las disposiciones aplicables en materia de prevención y control de la contaminación del suelo, a través de la implementación de las siguientes medidas operativas: Almacenamiento preventivo (Art 136): los residuos generados serán resguardados temporalmente en recipientes herméticos acorde a las distintas etapas, garantizando que no exista contacto, infiltración ni escurrimiento de lixiviados hacia el terreno natural. Prohibición de descargas (Art 139): se instalará señalética visible en las áreas de trabajo donde se establezca de manera explícita la prohibición de verter o depositar directamente cualquier sustancia, material o residuo sobre el suelo durante todas las etapas del proyecto. Disposición final: el retiro y traslado de los residuos se realizará de forma periódica mediate empresas o proveedores autorizados para su manejo y disposición final, garantizando la trazabilidad del proceso a través de bitácoras y manifiestos correspondientes.
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO IV. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO.** **Artículo 139.** Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.	
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO IV. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO** **ARTÍCULO 140.** La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Economía.	El Promovente implementará el Programa de Manejo Integral de Residuos apegándose en los lineamientos establecidos para cada tipo de residuo.
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO VI. MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.** **Artículo 150.** Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final. El Reglamento y las normas oficiales mexicanas a que	Durante el desarrollo del Proyecto los únicos residuos peligrosos que serán generados serán los correspondientes a aceites, solventes, latas, restos de pinturas, entre otros provenientes de la maquinaria, aunque la cantidad sea mínima, se contratará a una empresa certificada y autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la cual se hará cargo de la disposición de estos residuos. Asimismo, en el *Programa de Manejo Integral de Residuos* se abordará sobre el manejo adecuado para cada uno de los residuos generados, así como su forma de clasificarlos de acuerdo con lo estipulado en la normativa correspondiente, por lo que el proyecto cumple con lo establecido en el presente artículo.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además, habrán de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos Asimismo, la Secretaría en coordinación con las dependencias a que se refiere el presente artículo, expedirá las normas oficiales mexicanas en las que se establecerán los requisitos para el etiquetado y envasado de materiales y residuos peligrosos, así como para la evaluación de riesgo e información sobre contingencias y accidentes que pudieran generarse por su manejo, particularmente tratándose de sustancias químicas.	
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO VI. MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.** **Artículo 151.** La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.	Como se ha mencionado anteriormente, el Promovente será consciente en todo momento de su responsabilidad ambiental y de los residuos que genere, cabe mencionar que, para la disposición de sus residuos, contratará a una empresa encargada del manejo y disposición de estos, sin embargo, no evadirá su responsabilidad en ningún momento, por lo que, se llevará el registro en bitácoras para tener mayor control sobre los residuos entregados. Derivado de lo mencionado anteriormente, es así como el Proyecto da cumplimiento al presente artículo.
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO VI. MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS.** **Artículo 152 BIS.** Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones de este, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.	El proyecto contempla la implementación de un *Programa de Manejo Integral de Residuos,* en el cual se establecen medidas preventivas orientadas a evitar la generación de contaminación del suelo derivada del manejo de materiales y residuos, incluyendo aquellos considerados peligrosos. Dicho programa incluye procedimientos para el almacenamiento temporal adecuado, etiquetado, contención secundaria, capacitación del personal y protocolos de actuación ante derrames accidentales. En caso fortuito de que se presentara contaminación del suelo por derrame de sustancias o residuos peligrosos, el Promovente aplicará las

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	medidas correctivas necesarias para la contención, remoción y remediación del sitio afectado, a fin de recuperar y restablecer las condiciones del suelo, conforme a la normatividad aplicable.
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO VIII-. RUIDO, VIBRACIONES, ENERGÍA TÉRMICA Y LUMÍNICA, OLORES Y CONTAMINACIÓN VISUAL.** **Artículo 155.** Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.	Con respecto al presente artículo, el promovente manifiesta que se apegará en todo momento a los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable. Asimismo, se dará mantenimiento periódico a la maquinaria y a los vehículos utilizados, con el fin de evitar rebasar dichos límites. Por su parte, durante la etapa de operación, los equipos de limpieza y remoción generarán emisiones de ruido; no obstante, su uso se limitará al horario diurno, con el objetivo de prevenir molestias a la población.

II.2. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente para la Protección del Ambiente en Materia de Evaluación Ambiental.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA) en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, fue publicado en el Diario de la Federación el 30 de mayo del 2000 y la última reforma se realizó el 31 de octubre de 2014, y es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la LGEEPA, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Tabla II- 2. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente para la protección del Ambiente en Materia de Evaluación Ambiental.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES **Artículo 2.** La aplicación del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las	Al tratarse de un proyecto de generación de energía eléctrica (ajeno al sector de hidrocarburos), el promovente reconoce la competencia exclusiva de la SEMARNAT, a través de sus unidades administrativas correspondientes, para la evaluación, inspección y vigilancia del

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
disposiciones legales y reglamentarias en la materia. La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades del sector hidrocarburos y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.	presente instrumento de impacto ambiental, sometiéndose formalmente a su jurisdicción.
CAPÍTULO II. DISPOSICIONES GENERALES. **Artículo 4.** Compete a la Secretaría: **I.** Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento	
CAPÍTULO II. DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES. **Artículo 5.** Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en material de impacto ambiental: **K) INDUSTRIA ELÉCTRICA:** **I.** Construcción de plantas nucleoeléctricas, hidroeléctricas, carboeléctricas, geo termoeléctricas, Eolo eléctricas o termoeléctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbo gas, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales; II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución; III-. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW. Las obras a que se refieren las fracciones II a III- anteriores no requerirán autorización en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turísticas.	El Proyecto se fundamenta en el cumplimiento de los lineamientos ambientales y el compromiso de minimizar su huella ecológica. Por ello, su diseño se integra en una MIA-R empleando la metodología autorizada por las dependencias gubernamentales. Este enfoque permite realizar un análisis exhaustivo de sinergias, acumulación y residuos de impactos, lo que deriva en estrategias constructivas y medidas de mitigación precisas para asegurar el menor impacto ambiental posible.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS: **I.** Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables; **II.** Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más de veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y III-. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.	
CAPÍTULO III-. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. **Artículo 9.** Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	El Promovente presentará ante la SEMARNAT la MIA-R para el presente proyecto, el cual está integrado por cuatro capítulos establecidos por los términos referenciados dentro de la Guía para la elaboración y Entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental.
CAPÍTULO III-. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. **Artículo 10.** Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: **I**. Regional, o	Según lo establecido en el presente artículo, el documento será desarrolla en la "Modalidad Regional", debido a que el proyecto será un "Parque Fotovoltaico" potenciado con energía solar, por lo tanto, y conlleva un conjunto de obras

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
II. Particular.	y actividades que presentan impactos ambientales. El presente documento solicitado le corresponderá a la SEMARNAT la pronta evaluación, el cumplimiento de los compromisos que se asuman en los convenios o acuerdos de coordinación a que se refiere este artículo. Para la creación de este, fue necesario la consulta del procedimiento para una evaluación de impacto ambiental, se acató cada una de las especificaciones mencionadas para el óptimo desarrollo del proyecto.
CAPÍTULO III-. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. **Artículo 11.-** Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: **I.** Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; **II.** Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; **III-.** Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada. **V.** Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular	
CAPÍTULO III-. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. **Artículo 13.-** La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información: **I.** Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental. **II.** Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo **III-.** Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables. **IV**. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región. **V.** Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.	Por medio de la MIA-R se presenta la totalidad de la información solicitada por la ley de esta manera dando cumplimiento al artículo 13 de este reglamento.

CONSULTA PÚBLICA

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional. **VII**. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas. **VIII-.** Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.	
CAPÍTULO III-. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. **Artículo 17.** El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: **I.** La manifestación de impacto ambiental. **II.** Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete y **III-.** Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.	El promovente será responsable en el cumplimiento de la solicitud de autorización en la materia de impacto ambiental del proyecto, se adjunta la MIA-R, el resumen de su contenido y una copia, además de la presentación en original y copia del pago de constancia de los derechos correspondientes al trámite.

II.3. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

El ordenamiento ecológico es una alternativa adecuada para la distribución, planeación, regulación y desarrollo del territorio, el cual implementa la planeación ambiental, por lo que es considerado una herramienta establecida en la legislación mexicana, sustentada en la LGEEPA y su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico (ROE), para la planificación y programación del uso de suelo, así como de las actividades productivas, en congruencia con la vocación potencial y natural del suelo, de manera sostenida y considerando, a su vez, la protección del ambiente.

Existen cuatro diferentes categorías de Programas de Ordenamiento Ecológico: General, Marino, Regional y Local. La formulación y expedición de estos recaen en la Federación, en las entidades federativas y en los municipios, respectivamente.

De acuerdo con la SEMARNAT, en el apartado correspondiente a Ordenamiento Ecológico y en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), se consideran para el presente estudio los siguientes Ordenamientos Ecológicos del Territorio:

- **General:** Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
- **Regional:** Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

CONSULTA PÚBLICA

- **Estatal:** el estado de Nuevo León no cuenta con un ordenamiento ecológico por lo que la vinculación se hará con el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Nuevo León (PEOTDU-NL).

A continuación, se describe de manera detallada el Programa de Ordenamiento Ecológico mencionado previamente.

II.3.1.Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012; éste determina las bases para planificar los usos del suelo en el territorio nacional. El POEGT está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial), así como por los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a dicha regionalización.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal (APF), que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional. Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; la propuesta del programa de ordenamiento está integrada por la regionalización ecológica, así como por los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a dicha regionalización. Con este principio, se obtuvo la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000.

Tabla II- 3. Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	Durante el desarrollo del proyecto, el promovente dará pleno cumplimiento a la normatividad vigente y aplicable en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio, o en su caso, a la regulación de uso de suelo
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del	El proyecto contempla la generación de empleos temporales y permanentes, los cuales podrán ser cubiertos por la población de las zonas aledañas al

CONSULTA PÚBLICA

LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
programa de ordenamiento ecológico general del territorio en las acciones en esta área.	proyecto, contribuyendo a la economía de los pobladores locales.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.	Se impartirán pláticas de concientización a todo el personal acerca de temas de conservación del medio ambiente, con apoyo de señalamientos, carteles y trípticos, para que el personal logre generar conciencia ambiental.
5. Preservar la flora y fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos, a través de acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	El desarrollo del proyecto cuenta con *Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre* y "*Programa de Reforestación*", además de considerar medidas de prevención, mitigación y compensación descritas en el PVA de la MIA-R, teniendo como objetivo preservar la flora y fauna, así como mantener en buen estado los recursos naturales y la biodiversidad.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.	
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.	El proyecto no incide sobre ninguna Área Natural Protegida de competencia federal, estatal y/o municipal.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	El desarrollo del proyecto se apega al cumplimiento de las políticas del POEGT, tomando en cuenta la implementación de medidas que coadyuven a la conservación en el tiempo; por lo que el proyecto cuenta con un PVA, así como programas específicos como el *Programa de Reforestación, el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre; Programa de Capacitación y Educación Ambiental, Acciones encaminadas a la Conservación de Suelos, Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo* así como el *Programa de manejo Integral de Residuos*. Por su parte, el cambio de uso de suelo estará apegado a los lineamientos del POEGT.

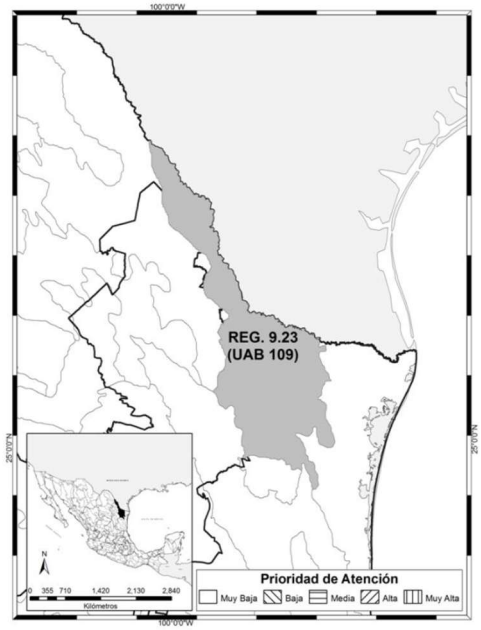
Bajo este contexto, el proyecto se ubica dentro de la **Región Ecológica 9.23**, específicamente en la Unidad Ambiental Biofísica **(UAB) 109, "Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur (y Tamaulipas)"**, por lo que a continuación se describe la vinculación con las estrategias de esta UAB.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II- 4. Descripción general de las estrategias de la UAB 109 "Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur (y Tamaulipas).

Clave Región	UAB	Rectores Del Desarrollo	Coadyuvantes Del Desarrollo	Asociados Del Desarrollo	Otros Sectores De Interés	Estrategias Sectoriales
9.23	109	Ganadería-Industrial	Desarrollo Social-Preservación de Flora y Fauna	Minería	Desarrollo Social-Pemex-SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 18, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

Tabla II- 5. Descripción de la Región Ecológica.

<table>
<tr><td rowspan="3">
</td><td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA 9.23</td></tr>
<tr><td colspan="3">Unidad Ambiental Biofísica que lo compone:
109. Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur (y Tamaulipas).</td></tr>
<tr><td colspan="3">Localización
Este de Nuevo León y noroeste de Tamaulipas.</td></tr>
<tr><td>Superficie de ha:
24,630,170</td><td>Población Total:
1,086,454 hab.</td><td>Población Indígena:
Sin presencia</td></tr>
<tr><td>Estado Actual del Medio Ambiente:</td><td colspan="3">Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Nulo.
No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Pecuario, Otro tipo de vegetación y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 3.7. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy alto indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td>Escenario al 2033:</td><td colspan="3">Medianamente estable a inestable</td></tr>
<tr><td>Política Ambiental:</td><td colspan="3">Aprovechamiento Sustentable</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Prioridad de Atención:	Muy baja

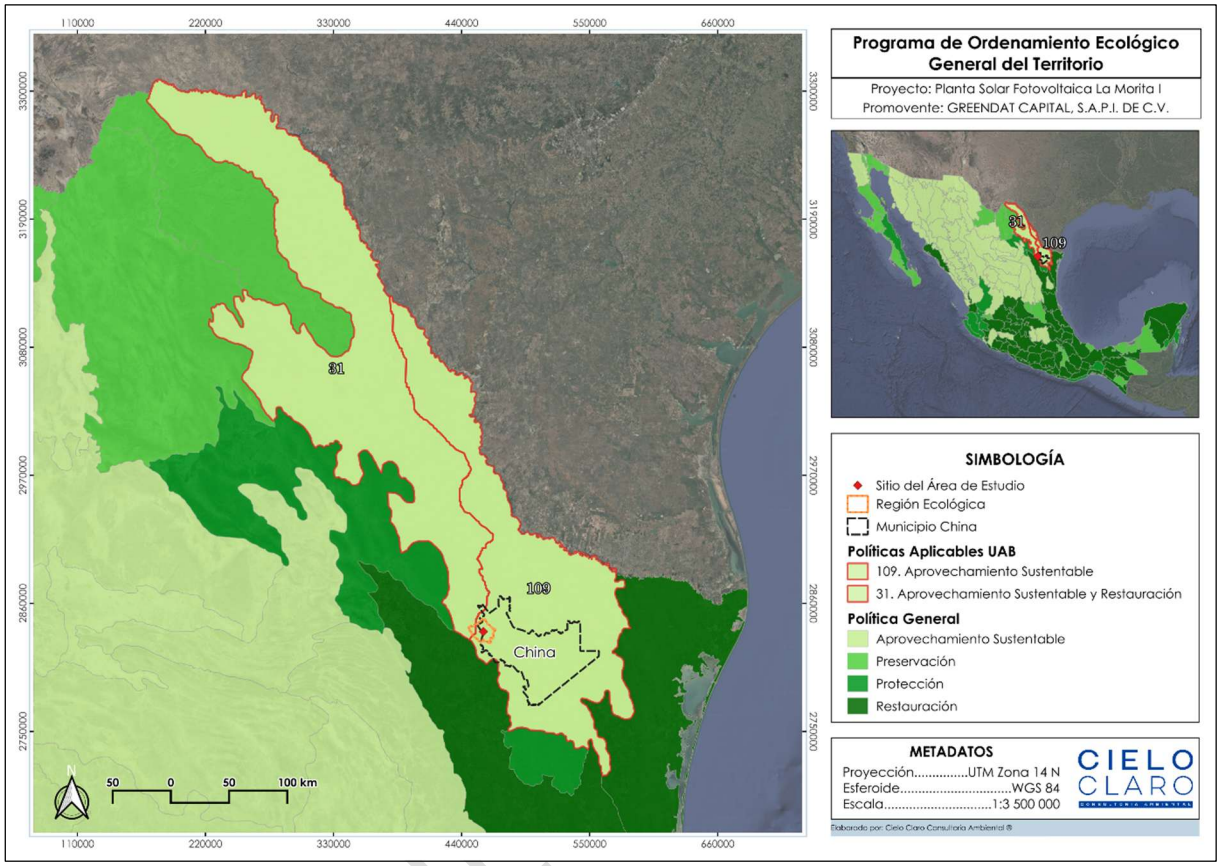


Figura II- 1. Mapa de Ubicación del Proyecto, respecto a la UAB 109 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Dentro de las estrategias sectoriales de la **UAB 109 "Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur (y Tamaulipas)"**, se encuentran en las siguientes:

- **Grupo I.** Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.
  A) Dirigidas a la preservación.
  B) Dirigidas al aprovechamiento sustentable.
  C) Dirigidas a la protección de los recursos naturales.
  D) Dirigidas a la restauración.
  E) Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción de servicios.

- **Grupo II.** Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.
  C) Agua y saneamiento.
  D) Infraestructura y equipamiento.

E) Desarrollo social.

- **Grupo III.** Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación Institucional.
  A) Marco Jurídico.
  B) Planeación del Ordenamiento Territorial.

Considerando dichas estrategias, en algunos casos se pueden vincular con los objetivos y actividades del proyecto, mostrando a continuación una lista de estrategias. Cabe mencionar que solo se consideraron aquellas estrategias que son vinculantes al proyecto.

Tabla II- 6. Vinculación del Proyecto con las estrategias de la UAB 109 "Llanuras de Coahuila y Nuevo León Sur (y Tamaulipas)".

ESTRATEGIA		CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a Lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio		
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su Biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo.	El promovente llevará a cabo medidas que prevenga el menor impacto ambiental en el sitio del proyecto, presentando acciones de mitigación, compensación y/o restauración, además de implementar pláticas de educación ambiental que contribuirán a la concientización sobre el cuidado del ambiente.
B) Aprovechamiento Sustentable	**8.** Valoración de los servicios ambientales.	Previo el inicio de la etapa de preparación del sitio y la construcción del proyecto, se llevará a cabo un *Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna,* así como el *Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre;* con el objetivo de proteger y conservar la biodiversidad del ecosistema. Asimismo, el proyecto cuenta con diversos programas, planes y medidas destinadas a proteger y salvaguardar tanto los ecosistemas como los servicios ambientales que estos proveen. Entre dichos instrumentos se encuentran: el *Programa de Manejo Integral de Residuos; el Programa de Reforestación; y el Programa de Capacitación y Educación Ambiental, Acciones Encaminadas a la Conservación de Suelos y las Actividades Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.*
C) Protección de los Recursos Naturales	**12.** Protección de los ecosistemas.	
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistema forestales y suelos agrícolas.	El Proyecto implementará las medidas de mitigación y restauración necesarias para los ecosistemas forestales y agrícolas, con el fin de

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATEGIA		CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		asegurar que los impactos generados sean los mínimos posibles.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana		
C) Agua y Saneamiento	**28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El diseño del Proyecto no contempla la extracción del agua potable para el proceso de generación de energía, por lo que su uso se limitará exclusivamente al suministro proveniente de fuentes externas autorizadas para consumo humano. El agua residual sanitaria, generada por el personal operativo a través del uso de baños portátiles y fosa impermeable, será recolectada y enviada a sitios autorizados para su tratamiento, previo a cualquier descarga. Asimismo, no se prevé el consumo de agua potable para la limpieza de paneles solares, ya que esta actividad se realizará mediante métodos mecánicos especializados, incentivando la reducción del consumo y la protección del recurso hídrico.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	La autorización del proyecto propiciará la generación de fuentes de empleo para la población de las comunidades aledañas, tanto de carácter temporal como permanente, lo que se traducirá en una mejora en la calidad de vida de los habitantes del área de influencia. Asimismo, el proyecto contribuirá al fortalecimiento de la infraestructura del servicio eléctrico.
E) Desarrollo Social	**34.** Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. **37.** Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El proyecto incentivará la participación de los habitantes de las comunidades circundantes, derivado de la generación de empleo y de la demanda de mano de obra durante su ejecución. En el proceso de contratación se promoverá la inclusión de personas en situación de marginación y de población indígena, sin distinción por sexo, etnia, edad u otras condiciones. La diversidad de actividades que contempla el proyecto promoverá la ampliación de oportunidades de empleo integrando a mujeres y grupos vulnerables en actividades productivas, contribuyendo a la diversificación de los ingresos familiares. Paralelamente, estas acciones contribuirán a la mejora en la calidad de vida de todos los

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATEGIA		CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		actores involucrados. Cabe mencionar que todo el personal será capacitado de manera previa al inicio de sus actividades.
Grupo III Dirigidos al Fortalecimiento de la Gestión y la Coordinación Institucional		
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El proyecto no implicará afectaciones a la propiedad privada de terceros ni a zonas de jurisdicción federal. El AP donde se desarrollará fue definido mediante un convenio formal con el propietario del predio, en el cual todas las partes manifestaron su conformidad para la ejecución y desarrollo del proyecto.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal, así como el desarrollo regional, mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	La ejecución del proyecto, junto con la participación ciudadana, permitirá impulsar el desarrollo de la población a través de la generación de empleos. Asimismo, ante la creciente demanda energética, la construcción del proyecto contribuirá a garantizar que la subestación disponga de la capacidad necesaria para abastecer parte de las necesidades energéticas de la población y de las actividades industriales cercanas al AP.

II.3.2.Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCB) fue publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 21 de febrero de 2012. Este instrumento abarca una superficie total de 208,805 km², que comprende 31 municipios de Coahuila, 48 de Nuevo León y 19 de Tamaulipas, ubicados en el noreste del país.

Se trata de un instrumento de política ambiental cuyo propósito es promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, integrando la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos en la planeación del desarrollo regional. Su objetivo central es inducir el desarrollo de actividades productivas bajo criterios de conservación y uso racional, permitiendo una gestión más eficiente de los recursos en beneficio de la sociedad y del entorno natural.

Para su formulación, se redefinió la Región Cuenca de Burgos con base en criterios hidrográficos, identificando las principales cuencas con influencia en la zona gasífera. El ordenamiento consideró los sectores de desarrollo industrial, asentamientos humanos, conservación, actividades extractivas (PEMEX y minería), forestal, agrícola, pecuario, turismo, cinegéticas y pesca. Aunque no abarca todas las actividades presentes en la región, sí incluye aquellas con mayor impacto ambiental y relevancia socioeconómica.

CONSULTA PÚBLICA

Debido a la extensión y complejidad territorial, el modelo de ordenamiento ecológico definió 636 tipos de Unidades de Gestión Ambiental (UGA), cada una con políticas específicas. Estas unidades establecen estrategias, lineamientos, objetivos y criterios de regulación ecológica, orientados a que el desarrollo de la Cuenca de Burgos sea consistente con los principios de la política ambiental federal y estatal, particularmente en lo relativo al uso del suelo conforme a su vocación y aptitud.

Considerando lo expuesto, una vez realizado el análisis geoespacial la Región Ecológica (RE) del proyecto se encuentra sobre las siguientes UGA bajo la Estrategia Ecológica de Aprovechamiento Sustentable: APS-41, APS-159, APS-110, APS-159, APS-106, APS-46, APS-109. En cuanto a la Estrategia Ecológica de Restauración: RES-554, RES-555 y RES-570.

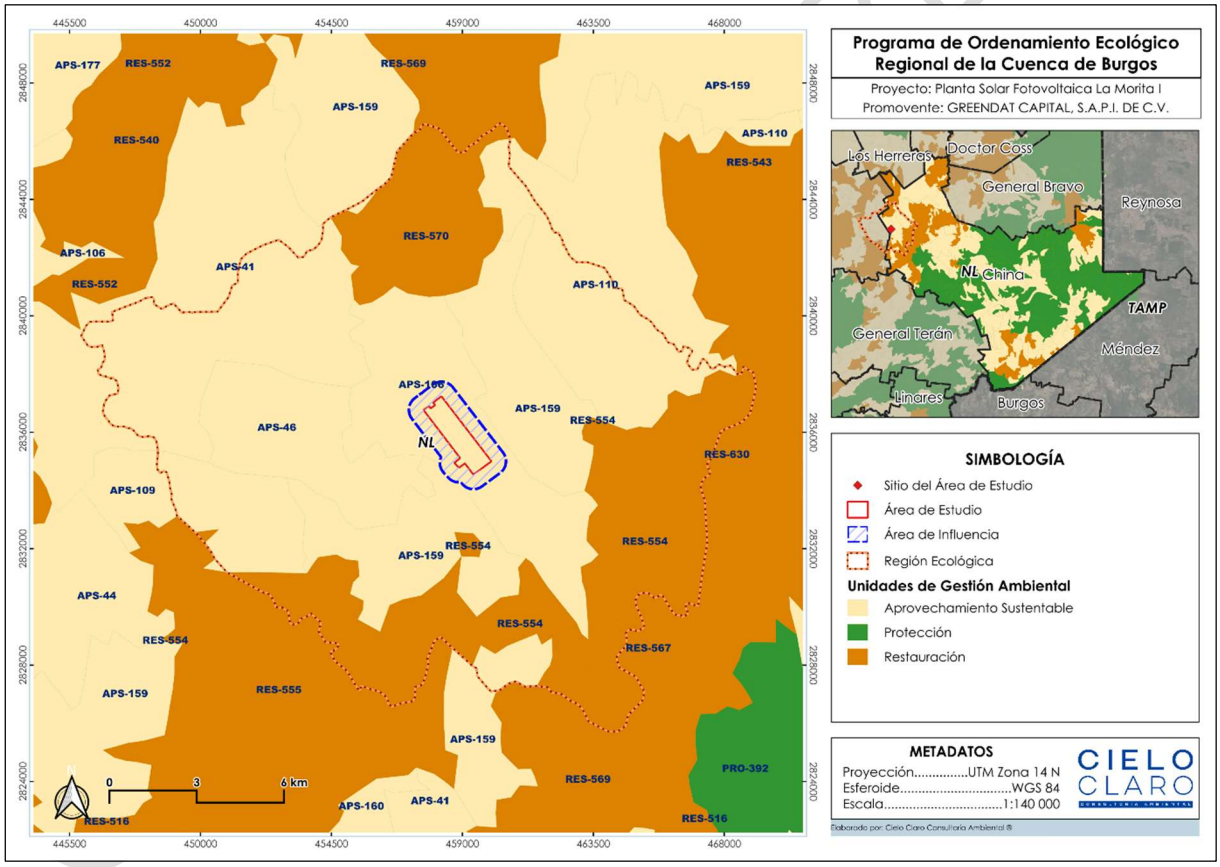


Figura II- 2. Mapa de Ubicación del Proyecto, respecto a la UGA APS-106 del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

El AP se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental **(UGA) APS-106**, bajo la Estrategia Ecológica **APS/CI** (Aprovechamiento Sustentable/Cinegético), por lo que a

continuación se describe la vinculación con los lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regularización correspondientes a la estrategia de esta UGA.

Tabla II- 7. Descripción general de las estrategias de la UGA APS-106 del Programa Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

UGA	ESTRATEGIA	LINEAMIENTO ECOLÓGICO	OBJETIVO	CRITERIO DE REGULARIZACIÓN ECOLÓGICA
APS-106	APS/CI	L7	01	1, 12, 15, 47, 51, 75, 87, 89
			02	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94
		L8	01	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94
			02	61, 62, 75, 89
			03	43, 72, 74, 75, 81, 88

Los lineamientos ecológicos fueron establecidos conforme a la política ambiental y al uso de suelo dominante en la UGA, asegurando la atención y mantenimiento de las características físicas, biológicas y socioeconómicas de cada una de ellas. Por su parte, los objetivos y criterios de regulación ecológica permitieron otorgar mayor especificidad a la aplicación de dichos lineamientos, garantizando su correcta implementación en el territorio.

En este sentido, se presenta a continuación la vinculación del proyecto con los lineamientos y estrategias aplicables a la **UGA APS-106**, bajo la estrategia **APS/CI,** con el propósito de demostrar la congruencia del proyecto con las disposiciones ambientales vigentes.

Tabla II- 8. Vinculación del Proyecto con los Lineamientos Ecológicos y sus objetivos de la UGA APS-106 Bajo la estrategia APS/CI del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

LINEAMIENTO ECOLÓGICO	OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
L7. Fomentar el uso sustentable del agua	**01.** Implementar tecnología e infraestructura eficiente para cosecha, almacenamiento y manejo del agua en uso agrícola, pecuario, cinegético, urbano e industrial. **02.** Promover el tratamiento de aguas residuales.	El proyecto contempla la instalación infraestructura de almacenamiento de agua con el objetivo de obtener la eficiencia del recurso hídrico. En la ejecución del proyecto se establece el compromiso de enviar a tratamiento todas las fuentes de agua residual generadas en cada una de sus etapas, garantizando el cumplimiento de la normatividad aplicable y la protección de las condiciones ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

LINEAMIENTO ECOLÓGICO	OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
L8. Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	**01.** Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados. **02.** Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo. **03.** Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	El promovente se compromete a financiar la implementación de estrategias de conservación y restauración, con el de compensar las afectaciones al ecosistema derivadas de la instalación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Asimismo, durante la ejecución del proyecto se implementará el Programa de Capacitación y Educación ambiental dirigido al personal involucrado en la operación del proyecto.

Tabla II- 9. Vinculación del Proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica de la UGA APS-106 Bajo la estrategia APS/CI del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

COMPONENTE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Agua	**1.** Promover la capacitación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales. **2.** Promover la construcción de sistemas de captación de agua. **10.** Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales. **12.** Promover la reutilización de las aguas tratadas. **15.** Promover el saneamiento de aguas contaminadas y su realización.	El proyecto contempla que toda agua residual generada será enviada a sitios autorizados para su tratamiento previo a la descarga. Asimismo, el proyecto no considera la extracción ni el uso de agua en el proceso de generación de energía, por lo que el consumo se limitará al mínimo indispensable, para el personal operativo asegurando la eficiencia en el uso del recurso hídrico y la prevención de impactos asociados a la disponibilidad de agua superficial y subterránea.
Fauna	**43.** Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	El proyecto cuenta con diversos programas, estrategias y medidas orientadas a la protección de la fauna que depende directa o indirectamente de los ecosistemas acuáticos. Cada uno de estos instrumentos tiene como finalidad salvaguardar los servicios ambientales que dichas especies

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		brindan, asegurando la conservación de sus hábitats y la continuidad de las funciones ecológicas asociadas.
Alternativas económicas y productivas	**62.** Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región.	La producción de energía renovable contribuye a la protección de los ecosistemas mediante la implementación de un PVA como parte de las acciones de compensación y mitigación ante los impactos ambientales, orientados a disminuir la presión sobre el suelo derivada de actividades productivas.
Capacitación y educación ambiental	**72.**Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	El proyecto implementará un *Programa de Capacitación y Educación Ambiental* con el objetivo de prevenir la introducción de especies exóticas en la región.
Desarrollo técnico e investigación	**81.** elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo con el nivel y tipo de afectación.	Su instalación contempla la implementación de *Acciones Encaminadas a la Restauración del Suelo* con el objetivo de mitigar los impactos ambientales derivados del cambio de uso de suelo en el AP. Este programa se complementará con la implementación del *Programa de Reforestación, El Programa de Rescate y reubicación de flora silvestre, así como el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre*.
Financiamiento	**88.** impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	Como parte de las acciones de compensación, restauración y mitigación ambiental, el proyecto contempla la implementación de los siguientes *Programas: Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, Reforestación, Acciones Encaminadas a la Restauración de Suelos,* así como acciones de Educación y Concientización Ambiental. La

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		ejecución integral de estos programas contribuirá de manera directa a la restauración ecosistémica del sitio, asegurando la recuperación de los servicios ambientales y la conservación de la biodiversidad local.

II.3.3.Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Nuevo León (PEOTDU-NL) 2030.

El PEOTDU-NL atiende la problemática derivada del modelo de ocupación territorial que caracteriza a Nuevo León, marcado por una alta concentración de actividades económicas y población en la zona metropolitana. Este patrón resulta insostenible para el presente y futuro de la entidad, generando desigualdades socioeconómicas entre regiones, limitando el acceso a derechos sociales, afectando la calidad de vida de los habitantes y provocando la degradación ambiental.

En respuesta, se desarrolla un modelo de ordenamiento territorial sostenible que busca dotar al estado de bases sólidas de organización espacial para promover el desarrollo regional equilibrado. Con ello, se pretende consolidar a Nuevo León como un nodo económico estratégico de Norteamérica, mejorar la calidad de vida de sus habitantes y facilitar la localización de actividades productivas en armonía con la naturaleza.

El programa establece cuatro áreas clave para su implementación:

1) Definir una política territorial para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la protección de la biodiversidad y los ecosistemas.
2) Crear un sistema urbano-rural que reduzca las desigualdades interregionales.
3) Mejorar la organización espacial para potenciar el desarrollo del territorio y sus municipios.
4) Fortalecer las capacidades de las instancias subnacionales en la política de ordenamiento territorial.

Para la elaboración del diagnóstico territorial, los 51 municipios del estado se agruparon en seis regiones, conforme al Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027:

- Región Norte
- Región Periférica
- Región Sur
- Región Oriente
- Región Citrícola
- Región Metropolitana de Monterrey

CONSULTA PÚBLICA

Tras el análisis de las características físico-naturales y de aptitud territorial de las regiones, se definieron los lineamientos específicos para su zonificación, estableciendo un total de seis políticas: tres ambientales (protección, conservación y aprovechamiento sostenible) y tres urbanas (consolidación, mejoramiento y crecimiento).

A efecto de vincular el desarrollo del proyecto con el PEOTDU-NL, se presenta a continuación su convergencia con los lineamientos y estrategias aplicables a la **política ambiental: Aprovechamiento Sostenible.** Esta vinculación permite demostrar la coherencia del proyecto con las disposiciones ambientales y urbanas vigentes, asegurando que las acciones propuestas se enmarquen en la política territorial y ecológica definida para el estado de Nuevo León.

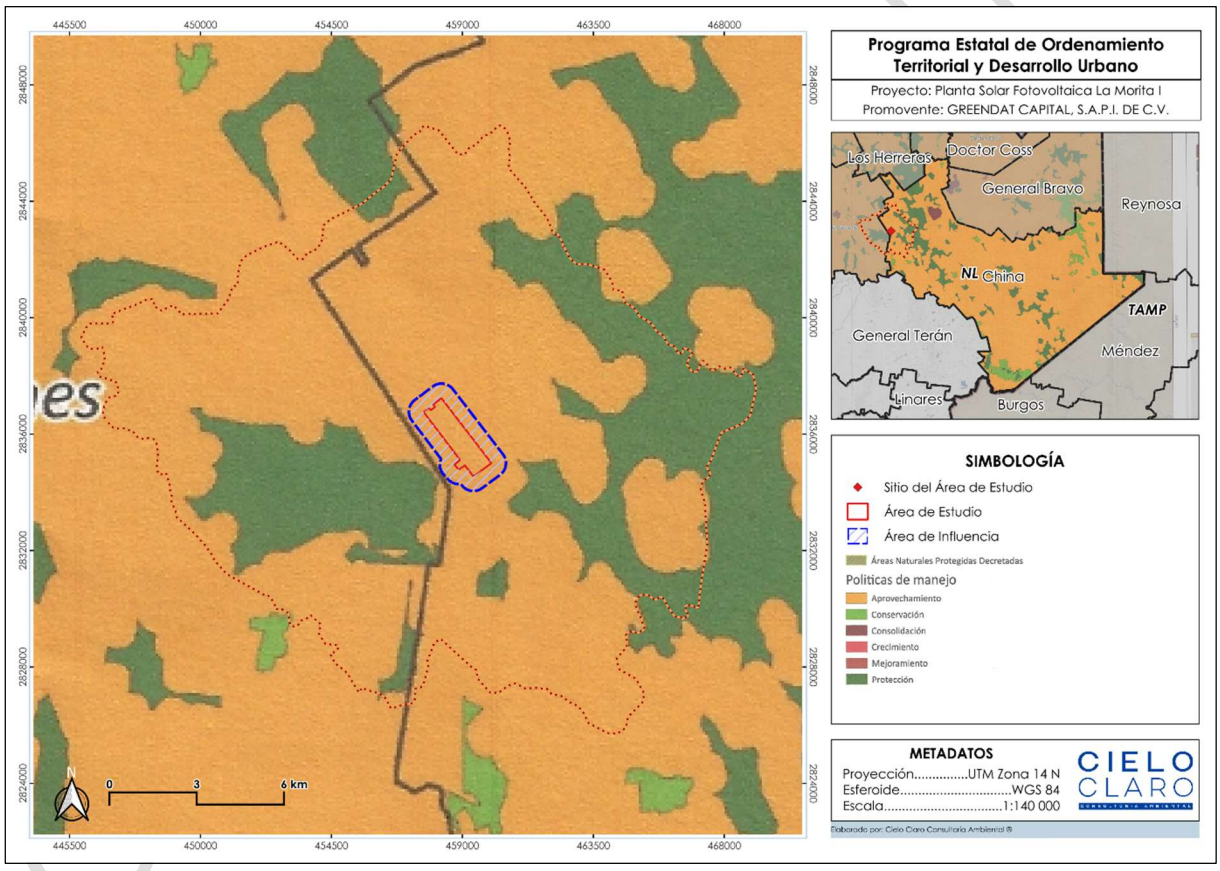


Figura II- 3. Incidencia del proyecto sobre la política de conservación del PEOTDU-NL del estado de Nuevo León.

En el siguiente recuadro se presenta los lineamientos que se encuentran vinculados a la política de aprovechamiento sustentable y su coherencia aplicable al proyecto. Cabe mencionar que solo se consideraron los lineamientos y acciones específicas que son vinculantes al proyecto.

Tabla II- 10. Vinculación del proyecto con el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Nuevo León (Región Oriente).

POLÍTICA AMBIENTAL: APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE		
ID	**LINEAMIENTO**	**CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO**
AMB 6	Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	En vinculación con el presente lineamiento, el proyecto fotovoltaico contempla la implementación de dos programas ambientales como medidas de restauración y compensación frente a los impactos derivados de la etapa constructiva: "*Acciones encaminadas a la Conservación de Suelos*", orientado a prevenir la erosión y el "*Programa de Reforestación*" destinado a restaurar la cobertura vegetal y compensar la pérdida de hábitat.
AMB 11	Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	El proyecto contribuirá de manera indirecta a la conservación y restauración de los ecosistemas acuáticos cercanos mediante la implementación de medidas de prevención incluidas en las "*Acciones Encaminadas a la Conservación de Suelos*", el cual busca reducir procesos de erosión, controlar escurrimientos superficiales y mantener la estabilidad del terreno en el sitio de construcción; favoreciendo la protección de cuerpos de agua aledaños al sitio.
AMB 15	Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	La implementación *del* "*Programa de Reforestación*" como medida de compensación del proyecto, contempla la participación de productores y comunidades cercanas, con el propósito de involucrarlos directamente en la conservación del ecosistema, fortaleciendo así las capacidades locales y asegurando las acciones de restauración a largo plazo.
AMB 19	Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con énfasis en evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (grades presas).	El proyecto contribuirá de manera indirecta a la conservación y restauración de los cuerpos de agua cercanos mediante la implementación de medidas de mitigación incluidas en el "*Acciones Encaminadas a la Conservación de Suelos*" y el "*Programa de Reforestación*".
AMB 20	Promover la recuperación física, química y biológica de suelo afectados por algún tipo de degradación.	La *Planta Solar Fotovoltaica La Morita I*, considera la implementación de un PVA conformado por las medidas, acciones y programas específicos, siendo el "*Programa de Reforestación*" y las "*Acciones Encaminadas a la Conservación de Suelos*" como las principales medidas para la restauración y compensación frente a los impactos derivados de la etapa constructiva, cuya ejecución contribuirá directamente a la recuperación del suelo afectado
AMB 22	Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompevientos.	

CONSULTA PÚBLICA

POLÍTICA AMBIENTAL: APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE		
ID	**LINEAMIENTO**	**CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO**
		por la instalación del proyecto, así como al control y reducción de la erosión eólica.
AMB 29	Promover la reutilización de las aguas tratadas.	Se prevé el uso de agua tratada en las actividades constructivas como medida preventiva para controlar la dispersión de polvos. Lo cual contribuye directamente a la disminución del consumo de agua potable en dichas labores, asegurando con ello un manejo más eficiente y sustentable del recurso hídrico durante la etapa de construcción del proyecto.
AMB 30	Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, resultante de las actividades productivas.	Se evitará en todo momento la descarga de residuos en cualquiera de sus clasificaciones, hacia los cuerpos de agua superficial y/o subterránea durante todas las etapas del proyecto. El manejo de ellos será en apego a lo que marca la legislación ambiental aplicable.
AMB 31	Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	El manejo integral de las aguas residuales generadas durante las actividades constructivas, operativas y de mantenimiento en el proyecto, se llevará a cabo conforme a lo establecido en la legislación ambiental aplicable, asegurando en todo momento que dichas aguas sean enviadas hacia los sitios autorizados para su tratamiento.
AMB 34	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles del estado de nuevo león.	La elaboración de la presente MIA-R analiza de manera integral los impactos derivados de la instalación, construcción y operación del proyecto Fotovoltaico, así como las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración que justifican su viabilidad; las cuales se encuentran detalladas y podrán ser consultadas en el *Capítulo IV* del presente estudio.
AMB 36	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, resultado de las actividades productivas.	La instalación del proyecto fotovoltaico contribuirá a la recuperación del suelo tras el uso agrícola previamente registrado en el sitio, previniendo su degradación y la pérdida de nutrientes esenciales, lo que permitirá mantener la calidad y funcionalidad del recurso edáfico.
AMB 44	Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelo de acuerdo con el nivel y tipo de afectación.	Las "*Acciones encaminadas a la Conservación de Suelos*" será implementado con base en los criterios ecológicos derivados del análisis de impacto ambiental que se identifique tras el desarrollo del proyecto.
AMB 45	Promover la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en el estado de nuevo león.	

CONSULTA PÚBLICA

POLÍTICA AMBIENTAL: APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE		
ID	**LINEAMIENTO**	**CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO**
AMB 47	Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y diversidad de especies de fauna silvestre.	El proyecto contempla la ejecución de un *Programa de Vigilancia Ambiental* (PVA) de los siguientes programas/protocolos que contemplan un enfoque de conservación aplicado al AP: *"Programa de rescate y reubicación de flora Silvestre"* y *"Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna silvestre"*. En donde su objetivo será registrar el grado de afectación de las poblaciones de la fauna y flora silvestre registrada en el AP, así como la implementación de las medidas necesarias para la prevención de dichos impactos y con ello salvaguardar la integridad de cada especie.
AMB 55	Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	La implementación del *"Programa de Reforestación"* del proyecto fotovoltaico como medida de compensación ambiental se vincula directamente con los escenarios de cambio climático, al promover la plantación de especies nativas, lo que asegura la resiliencia de los ecosistemas frente a sequías, incremento de temperaturas y cambios en los patrones de precipitación.
AMB 59	Promover la difusión de la información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas del estado de Nuevo León.	El proyecto contempla la implementación de acciones de concientización dirigido al personal involucrado a las actividades constructivas y operacionales, entre los temas se incluye el "Impacto de las especies exóticas en el ecosistema que habita el proyecto y sus efectos adversos" como uno de los temas contemplados en la ejecución del *"Programa de Capacitación y Educación Ambiental"*.
AMB 74	Fortalecer los esquemas de seguimiento y vigilancia a las medidas de mitigación marcadas en los estudios de impacto ambiental (medidas de manejo, de prevención, minimización, de compensación y rehabilitación).	El proyecto contempla el seguimiento periódico de cada una de las medidas establecidas, con el objetivo de medir la efectividad en su implementación, con el objetivo de medir la eficiencia ante la mitigación, prevención y minimización de los impactos registrados tras la instalación del proyecto.
AMB 79	Promover la participación de las comunidades originarias en el uso, protección conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en los territorios que les pertenezcan, considerando su conocimiento tradicional.	El proyecto contempla la contratación de personal local, vinculada tanto al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales renovables (generación de energía mediante la energía solar) como a las actividades de conservación asociadas al proyecto, incluyendo las prácticas incluidos en los programas de: *"Rescate y Reubicación de Flora Silvestre"*, *"Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre"*, *"Reforestación"* y las *"Acciones encaminadas a la Conservación de Suelos"*. Con ello

CONSULTA PÚBLICA

POLÍTICA AMBIENTAL: APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE		
ID	**LINEAMIENTO**	**CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO**
		se busca fortalecer la participación comunitaria, generar beneficios socioambientales.
AMB 83	Monitorear la eficiencia de las acciones de conservación en el manejo de la calidad del suelo.	Las "*Acciones encaminadas a la conservación de suelo*" contempla un seguimiento durante la etapa de preparación del sitio, construcción, así como la operación y mantenimiento en donde serán aplicadas y evaluadas las acciones relacionadas a este programa.
AMB 87	Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la comisión intersecretarial para el control del proceso y suso de placidas y sustancias toxicas (CICLOPLAFEST).	Durante la ejecución del proyecto se contempla el uso limitado de agroquímicos, únicamente en casos necesarios y como medida de acción emergente, con el objetivo de potencializar la sobrevivencia de las especies de flora rescatadas durante las actividades de cambio de uso de suelo en el AP, así como en la producción de individuos en el caso de las acciones emergentes de compensación.
AMB 89	Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	El proyecto contempla la implementación de un "*Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre* y *Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre*" de las especies consideradas en alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES y UICN, con el objetivo de promover la conservación, preservación, recuperación de las especies que se encuentren dentro del proyecto.

II.4. PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

II.4.1.Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030)

El Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 (PND) es el marco legal de políticas públicas que se orienta a consolidar un modelo de desarrollo basado en el bienestar social, la justicia, la soberanía nacional y la sustentabilidad ambiental. Este plan constituye la guía estratégica que define los objetivos nacionales, prioridades, líneas de acción y mecanismos de seguimiento para el gobierno y sus dependencias en los próximos seis años.

La estructura del PND se organiza en cuatro ejes generales: (1) Gobernanza con justicia y participación ciudadana, (2) Desarrollo con bienestar y humanismo, (3) Economía moral y trabajo, y (4) Desarrollo sustentable. Asimismo, incorpora tres ejes transversales que atraviesan todas las políticas públicas: igualdad sustantiva y derechos de las mujeres, innovación pública para el desarrollo tecnológico, y derechos de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas.

CONSULTA PÚBLICA

El eje de desarrollo sustentable representa uno de los componentes más relevantes del plan en materia ambiental. Reconoce que el país enfrenta desafíos climáticos y ecológicos derivados del uso intensivo de combustibles fósiles, la pérdida de cobertura forestal, la contaminación y la degradación de los ecosistemas. Por ello, plantea políticas integrales que buscan equilibrar el crecimiento económico con la conservación del medio ambiente y la resiliencia frente al cambio climático. Entre las acciones prioritarias destacan la protección y restauración de ecosistemas, la gestión integral del agua y de los recursos naturales, la promoción de la economía circular para reducir residuos, así como programas para mejorar la calidad del aire en zonas urbanas con alta contaminación.

En materia energética, el PND incorpora la transición energética como una estrategia central para reducir la dependencia del país de los combustibles fósiles y cumplir con los compromisos internacionales en materia climática. El plan promueve el aumento de la participación de energías renovables y fuentes limpias en la matriz energética nacional, con metas explícitas para incrementar dicha participación hacia 2030 y fomentar proyectos que permitan ampliar la generación de energía eólica, solar, hidroeléctrica y otras tecnologías limpias. En este sentido, se contempla la inversión en infraestructura de transmisión y generación de energías limpias, así como el establecimiento de proyectos estratégicos que contribuyan a alcanzar un mayor porcentaje de energía renovable en la producción eléctrica del país.

Además, el PND subraya la importancia de la transición energética justa, garantizando el abastecimiento a precios accesibles y alineándose con los compromisos globales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. La estrategia reconoce también la necesidad de la participación ciudadana y de los diferentes niveles de gobierno en la protección ambiental y en la ejecución de políticas sustentables, de modo que las comunidades vulnerables no sean excluidas de los beneficios derivados de estas acciones.

Tabla II- 11. Vinculación del Proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
EJE 3	
Objetivo 3.2: Promover el trabajo digno para todas las personas en edad laboral, especialmente para los grupos históricamente vulnerados, facilitando su inserción en empleos alineados con las vocaciones económicas de los mercados laborales regionales y locales.	La construcción del proyecto tendrá como consecuencia directa la creación de empleos que serán principalmente ofertados para las poblaciones cercanas al proyecto, estableciendo una oferta laboral formal para las poblaciones

CONSULTA PUBLICA

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Estrategia 3.2.1: Promover mecanismos que aumenten la formalidad laboral para mejorar el bienestar de las familias mexicanas.	vulnerables y promoviendo un equilibrio económico en la población.
Objetivo 3.9: Impulsar el crecimiento y desarrollo económico equilibrado entre todas las regiones del país, con respeto a su diversidad, para crear prosperidad compartida. **Estrategia 3.9.2:** Impulsar la atracción de inversiones y aprovechar la relocalización de empresas que fomenten la transferencia tecnológica, el desarrollo local de la innovación y la protección de los derechos de propiedad industrial.	
EJE 4	
Objetivo 4.1: Fortalecer la seguridad y la soberanía energética, promoviendo la autosuficiencia con un enfoque sustentable que garantice el acceso equitativo a la energía y reduzca la dependencia del exterior. **Estrategia 4.1.1:** Impulsar la innovación y la formación de talento especializado para fortalecer el sector energético con tecnología de vanguardia.	El proyecto representa una fuente innovadora de generación de energía, amigable con el medio ambiente, que permite el fortalecimiento del sistema eléctrico nacional. El proyecto cumplirá con los lineamientos establecidos desde el nivel federal hasta el nivel municipal.
Objetivo 4.2: Impulsar proyectos estratégicos de energías limpias, modernizar la infraestructura eléctrica y fomentar la innovación tecnológica para reducir la dependencia de combustibles fósiles y mitigar el impacto ambiental. **Estrategia 4.2.1:** Fomentar la transición gradual de combustibles fósiles a energías renovables para fortalecer la sustentabilidad económica y ambiental. **Estrategia 4.2.2:** Impulsar proyectos de generación de energías limpias en coordinación con ejidos y comunidades, alineados con los compromisos internacionales de México, para mitigar el cambio climático. **Estrategia 4.2.3:** Fomentar el aprovechamiento eficiente y sustentable de los recursos energéticos para fortalecer la seguridad energética y reducir el impacto ambiental. **Estrategia 4.2.4:** Promover la integración de energías limpias y renovables en todas las etapas de las cadenas de valor para garantizar un suministro energético sustentable y competitivo.	El proyecto está basado en la obtención de energía de forma sustentable, lo cual representa un avance en la innovación y sustitución de fuentes energéticas obsoletas y contaminantes para el medio ambiente; además, permite el desarrollo de otros factores económicos. El proyecto estará ubicado a las afueras del municipio de China, por lo cual el promovente estará en constante coordinación con los ejidos y comunidades cercanos al proyecto, cumpliendo a su vez con los lineamientos legales aplicables.
Objetivo 4.3: Reducir las emisiones contaminantes y fortalecer la resiliencia climática mediante la	El proyecto es una fuente ecológica que beneficiará al medio ambiente. Los impactos

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
prevención, control y mitigación de los impactos ambientales en la salud y los ecosistemas. **Estrategia 4.3.1:** Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para mitigar el cambio climático y sus impactos en la sociedad, la economía y el medio ambiente. **Estrategia 4.3.2:** Implementar políticas de mitigación y adaptación al cambio climático con enfoque en derechos humanos, igualdad y justicia ambiental, para fortalecer la resiliencia de la sociedad y los ecosistemas.	ambientales que se generen serán bajos y permitirán la restauración de los ecosistemas. Además, la implementación de nuevas fuentes de energía amigables con el ambiente se considera un avance en la lucha contra el cambio climático.
Objetivo 4.5: Proteger y restaurar los ecosistemas naturales, promoviendo su uso sustentable mediante una política ecológica humanista, inclusiva y participativa. **Estrategia 4.5.3:** Fomentar actividades productivas sustentables en los ecosistemas naturales para aumentar la productividad forestal, proteger la biodiversidad y mejorar los medios de vida de las comunidades.	El proyecto está comprometido con la protección y restauración de los ecosistemas naturales, por lo cual se ejecutarán acciones que fomenten el cuidado del medio ambiente.

II.4.2.Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2026-2030.

Es el instrumento rector de planeación nacional, emitido por la SEDATU, que establece las directrices estratégicas para el uso de suelo, el desarrollo urbano y la gestión del territorio en México. Su objetivo es mantener un equilibrio entre el crecimiento económico, la justicia social y la sostenibilidad ambiental, priorizando la transición energética y la resiliencia ante el cambio climático. Se pública en el Diario Oficial de la Federación el 15 de abril de 2026.

Tabla II- 12. Vinculación del Proyecto con el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2026-2030.

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Eje 1. Ordenamiento Territorial		
Objetivo 1. Consolidar un ordenamiento territorial integrado, sistemático, articulado y participativo, que mejore la gestión eficiente del suelo y garantice el acceso equitativo a servicios y oportunidades para la población, especialmente en regiones con rezago.	***Estrategia 1.1.*** Promover el fortalecimiento y la integración del marco legal nacional vinculado al ordenamiento territorial (ecológico, urbano y agrario) y su aplicación efectiva, para un aprovechamiento territorial, equitativo y sustentable.	El proyecto cumplirá con los marcos legales (ambiental, urbano y agrario). Al integrar la MIA-R (federal) con el PEOTDU-NL (estatal), se asegura un aprovechamiento sustentable del territorio conforme a lo establecido en este programa.

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	Estrategia 1.2. Impulsar la elaboración y actualización de instrumentos de ordenamiento territorial bajo el enfoque de sistema socio ecológico del territorio, con criterios técnicos, normativos e institucionales que orienten un desarrollo sostenible y con justicia socio territorial.	El diseño del parque fotovoltaico adopta el enfoque de sistema socio ecológico, ya que no solo contempla la infraestructura técnica, sino que integra estudios de flora y fauna junto con un Plan de Gestión Social. Esto orienta el desarrollo hacia la justicia socio territorial en las comunidades de influencia de China.
	Estrategia 1.6. Fortalecer la regularización agraria, la transmisión de derechos agrarios con enfoque de relevo generacional y la ejecución de resoluciones presidenciales, para garantizar certeza jurídica a los núcleos agrarios y articular la propiedad social al ordenamiento territorial.	Si bien el proyecto no tiene la facultad para "ejecutar resoluciones", su viabilidad depende de la regularización y transparencia en la transmisión de derechos de uso/arrendamiento sobre la propiedad social, articulando el suelo ejidal al ordenamiento territorial productivo.
Eje 2. Desarrollo Territorial		
Objetivo 2. Reducir las brechas territoriales en infraestructura, equipamiento, espacio público, movilidad y vivienda adecuada, priorizando la atención a poblaciones en situación de vulnerabilidad para incrementar el bienestar de las personas en entornos seguros e incluyentes.	***Estrategia 2.1.*** Ampliar la cobertura y calidad de servicios básicos, infraestructura y equipamiento en zonas urbanas y rurales con rezago, para mejorar condiciones de vida y reducir desigualdades territoriales.	El proyecto puede fortalecer la infraestructura energética nacional por medio de la energía solar. Debido a que esta se conectará al sistema eléctrico interconectado y no constituye como tal a un servicio directo focalizado a comunidades específicas, sin embargo, puede contribuir a mejorar la disponibilidad y diversificación de energía, la cual se considera un componente fundamental para garantizar el acceso a servicios en condiciones de mayor sostenibilidad y confiabilidad primordialmente en regiones con limitaciones en infraestructura.
	Estrategia 2.5. Vincular las políticas de vivienda, suelo, ordenamiento territorial y desarrollo urbano, para dar integralidad a las acciones encaminadas a ampliar el acceso a vivienda adecuada y	El proyecto se apega a la compatibilidad con el uso de suelo, la planificación territorial vigente y la selección de un sitio que minimiza conflictos con las comunidades. El proyecto se integra criterios de

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	que contribuyan a cerrar brechas de desigualdad social y territorial.	sustentabilidad, contribuye a un aprovechamiento ordenado del suelo.
Eje 3. Desarrollo Regional Productivo.		
Objetivo 3. Impulsar el desarrollo económico con justicia socioterritorial a través del ordenamiento territorial, la certeza jurídica y la evaluación de aptitud territorial para proyectos productivos, en beneficio de quienes habitan las regiones y comunidades.	***Estrategia 3.1.*** Coadyuvar en la implementación del Plan México, impulsando acciones en materia de ordenamiento territorial y desarrollo de infraestructura, para garantizar la sustentabilidad y equidad del desarrollo económico	El proyecto se vincula directamente con esta estrategia, ya que su desarrollo implicará la ocupación de un predio establecido conforme a criterios de ordenamiento territorial y compatibilidad de uso de suelo, contribuyendo a la instalación de infraestructura energética estratégica. Asimismo, el parque solar fortalece la disponibilidad de energía en el sistema eléctrico nacional, lo cual constituye un insumo esencial para el desarrollo económico regional bajo principios de sustentabilidad y equidad territorial.
	Estrategia 3.2. Fomentar condiciones para el desarrollo de la economía y el empleo local, incluyendo el acceso a suelo e infraestructura para actores económicos comunitarios, con el fin de prevenir el desplazamiento y la concentración territorial y económica excluyente.	El proyecto tiene prevista la generación de empleos temporales durante la etapa de construcción y empleos operativos limitados en la fase de operación, favoreciendo la contratación de mano de obra local en la medida de lo posible. Adicionalmente, el establecimiento del proyecto puede dejar una derrama económica local a través de servicios asociados (transporte, mantenimiento, hospedaje o suministro), contribuyendo parcialmente al fortalecimiento de la economía regional sin generar procesos de concentración territorial excluyente.
Eje 4 Sustentabilidad y Resiliencia		
Objetivo 4. Fortalecer la resiliencia y sustentabilidad del territorio mediante la protección	***Estrategia 4.4.*** Fomentar la restauración y recuperación de los ecosistemas estratégicos y	La generación de energía limpia que contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
y restauración del ambiente, el ordenamiento territorial y la gestión integral de riesgos de desastres, para salvaguardar a comunidades vulnerables ante los efectos del cambio climático.	promover soluciones basadas en la naturaleza para fortalecer la resiliencia climática, proteger servicios ambientales y reducir riesgos de desastres en territorios vulnerables, con la participación de autoridades competentes.	invernadero, disminuyendo la presión sobre los ecosistemas asociada a la generación eléctrica convencional. Adicionalmente, durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento se prevé la implementación de medidas, acciones y programas que contribuyan a la mitigación, restauración y compensación de los impactos identificados entre ellos se encuentran: El *Programa de Rescate y Reubicación de flora Silvestre, el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, Acciones Encaminadas a la Conservación de Suelos, Programa de Reforestación y el Programa de Capacitación y Educación Ambiental;* lo que contribuye a la protección de los servicios ecosistémicos locales.
	Estrategia 4.7. Promover la eficiencia en el uso de materiales y energía mediante enfoques de economía circular y criterios de gestión integral de residuos, para reducir los impactos de la economía lineal sobre la sostenibilidad del territorio.	El proyecto presenta una infraestructura destinada a la generación de energía renovable que mejora la eficiencia del sistema energético y reduce el uso de combustibles fósiles. Asimismo, durante las etapas de construcción, operación, mantenimiento y eventual desmantelamiento, se prevé la aplicación del P*rograma de Manejo Integral de Residuos* y potencial aprovechamiento o disposición adecuada de componentes, en congruencia con principios de economía circular y minimización de impactos ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

II.4.3.Plan Estatal de Desarrollo Nuevo León (2022-2027)

El Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 (PED) es el instrumento que identifica las prioridades a mediano plazo al desarrollo de Nuevo León, definiendo objetivos, así como las estrategias y líneas de acciones que serán implementadas para alcanzarlos. Este documento contiene un apartado estratégico que integra un panorama general de cada eje rector del Gobierno: Igualdad para Todas las Personas, Generación de Riqueza Sostenible y Buen Gobierno.

Tabla II- 13. Vinculación del Proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027.

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Eje 1. Igualdad para todas las personas		
Temática: Inclusión social y no discriminación de grupos vulnerables		
Objetivo 3. Disminuir las situaciones de vulnerabilidad y discriminación que enfrentan los grupos socialmente vulnerables de Nuevo León, a través de la generación de condiciones que garanticen el ejercicio de sus derechos humanos.	***Estrategia 3.2.*** Impulsar e acciones de inclusión social hacia los diversos grupos de población, especialmente los más vulnerables, con accesibilidad de espacios públicos, brindando un trato igualitario, respetuoso, tolerante y sin distinción.	El proyecto promoverá la inclusión social mediante el diseño de mecanismos de sensibilización y la implementación de un *Programa de Capacitación y Educación Ambiental* dirigido a toda la plantilla de trabajadores. Estas acciones contribuirán a combatir estigmas y prácticas de discriminación relacionadas con la discapacidad, la diversidad sexual y de género, la edad y la pertenencia étnica. Con ello se busca consolidar un entorno laboral equitativo, respetuoso y libre de exclusión, alineado con los principios de responsabilidad social y sostenibilidad.
Eje 2. Generación de riqueza sostenible		
Temática: Agua: recurso invaluable		
Objetivo 4. Garantizar el suministro sostenible de agua potable y suficiencia de infraestructura de la red de conducción, distribución y sanitaria, bajo una perspectiva de disminución de consumo, así como la conservación de los recursos hídricos en el estado de Nuevo León.	***Estrategia 4.6.*** Implementar acciones para la gestión integral de la calidad del agua y la conservación de los recursos hídricos.	El proyecto fotovoltaico contribuirá a la conservación del recurso hídrico mediante la implementación de un sistema de limpieza manual de los paneles solares, evitando el uso intensivo de agua en las actividades operacionales. Asimismo, se prevendrá la descarga de aguas residuales en

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		sitios no autorizados sin previo saneamiento, garantizando el cumplimiento de la normativa ambiental y la protección de los cuerpos de agua locales.
Temática: Cambio climático		
Objetivo 5. Implementar acciones de reducción de GyCEI y adaptación al cambio climático, así como contar con suministro de energía de bajo carbono.	***Estrategia 5.1.*** Implementar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático y de reducción de la vulnerabilidad climática.	El proyecto contribuye directamente a la transición hacia la descarbonización mediante la producción de energía limpia, fortaleciendo las capacidades adaptativas del estado en materia de respuesta a los efectos del cambio climático. Con ello se impulsa la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y se promueve un modelo energético sostenible alineado con los compromisos nacionales e internacionales de mitigación y adaptación.
	Estrategia 5.2. Implementar medidas de mitigación de GyCEI.	
	Estrategia 5.3. Promover el uso eficiente de energía, la transición energética y aprovechamiento de las fuentes de energías limpias para mitigar los efectos del cambio climático.	El proyecto promueve el fortalecimiento y la regularización de la transición energética mediante el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, respaldando el desarrollo económico y social del estado. Con ello se impulsa un modelo sostenible que contribuye a la seguridad energética, la reducción de emisiones y la generación de beneficios colectivos.
	Estrategia 5.4. Alcanzar suficiencia energética del estado de Nuevo León y desarrollar los incentivos para acelerar la transición a un modelo económico con energía bajo carbono para reducir las emisiones que genera el sector energético en el estado.	
	Estrategia 5.5. Incentivar medidas para el incremento de la eficiencia energética de los sectores de consumo.	
Temática: Calidad del aire		
Objetivo 6. Establecer, instrumentar y coordinar las políticas, acciones y programas que contribuyan a la reducción de emisiones contaminantes	***Estrategia 6.2.*** Promover la reducción de emisiones en fuentes móviles que circulan en el territorio estatal.	La generación de energía renovable no involucra emisiones provenientes de fuentes fijas. Sin embargo, las fuentes móviles relacionadas con las actividades

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
provenientes de fuentes fijas, móviles y de área de competencia estatal, que generen la mejora de la calidad del aire en Nuevo León.		del proyecto serán monitoreadas de manera continua, asegurando que ningún vehículo o maquinaria se encuentre dañado o sin mantenimiento, evitando que se conviertan en fuentes ostensiblemente contaminantes. En este sentido, todo vehículo automotor y maquinaria contará con su mantenimiento en regla, garantizando la construcción y operación responsable.
Temática: Gestión de residuos e impactos a recursos naturales		
Objetivo 7. Impulsar un modelo de gestión integral de residuos a través de esquemas de economía circular, así como la protección de los recursos naturales mediante la regulación de los impactos y riesgos ambientales.	***Estrategia 7.1.*** Impulsar el manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el estado.	Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial serán gestionados conforme a la normatividad aplicable, evitando en todo momento prácticas inadecuadas y contribuyendo a la protección de los recursos naturales. Asimismo, se promoverá la aplicación de esquemas de economía circular en la medida de lo posible durante cada etapa del proyecto, fomentando acciones como compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes.
	Estrategia 7.2. Implementar acciones para la protección de los recursos naturales a través de la regulación de los impactos y riesgos ambientales en éstos.	
Temática: Gestión de residuos e impactos a recursos naturales		
Objetivo 8. Conservar, proteger y restaurar el patrimonio natural, la biodiversidad y los seres sintientes.	***Estrategia 8.1*** Fomentar la conservación, restauración y manejo del patrimonio natural para reducir la pérdida de biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos.	La promovente contempla, dentro del desarrollo de su proyecto, la aplicación de medidas de compensación ante la pérdida de cobertura forestal mediante la implementación de un *Programa de Reforestación*. Asimismo, se implementarán estrategias de conservación a través de la ejecución y seguimiento de: *Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre* y el *Programa de Ahuyentamiento, Rescate y*

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		Reubicación de Fauna Silvestre, cuyo objetivo es prevenir impactos negativos sobre las especies presentes en el sitio. Dicho programa garantizará su supervivencia mediante la reubicación de los especímenes en áreas con características ecológicas similares a las de su hábitat original.
	Estrategia 8.2 Promover y difundir la conservación y uso sostenible de la biodiversidad mediante los diferentes programas a desarrollar con enfoque a los servicios ecosistémicos e incorporarlos en la planificación y el ordenamiento urbano.	La Planta Solar Fotovoltaica La Morita I contempla la implementación de un Programa de Capacitación y Educación Ambiental, cuyo objetivo principal será capacitar, orientar y educar a todo el personal involucrado en las actividades de preparación del sitio, constructivas, operativas y de mantenimiento del proyecto. Dicho programa se enfocará en la conservación, preservación y manejo responsable de la biodiversidad presente en el AP, RE y su área de influencia.
Temática: Competitividad e innovación		
Objetivo 9. Generar riqueza a través del desarrollo económico sostenible, que, por medio de la innovación y el impulso a los sectores estratégicos, mejore el ingreso y la calidad de vida de las y los neoleoneses.	***Estrategia 9.1*** Impulsar el crecimiento y la diversificación de la inversión en el estado.	El proyecto promueve directamente el desarrollo económico a través de la inversión en tecnologías verdes y amigables con el medio ambiente.
Temática: Empleo con igualdad de oportunidades		
Objetivo 11. Mejorar las condiciones de empleabilidad en Nuevo León para un crecimiento económico más equitativo e incluyente.	***Estrategia 11.1*** Fortalecer los programas de vinculación laboral.	La empleabilidad que se generará en el proyecto potencializará la participación laborar a través de ecosistemas incluyentes y equitativos evitando la discriminación laboral.
Temática: Reducción de desigualdades entre regiones del estado		
Objetivo 12. Impulsar el desarrollo económico equilibrado y sostenible de las	***Estrategia 12.2.*** Promover el Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las	El proyecto mantendrá el cumplimiento en todo momento de las normativas y legislación

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
regiones fuera de la ZMM, promoviendo el desarrollo del sector agropecuario, industrial y de servicios, a través de la inversión, el desarrollo tecnológico y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	regiones norte, oriente, citrícola y sur del estado.	aplicable con el fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales.
	Estrategia 12.3. Impulsar el desarrollo industrial promoviendo la inversión pública y privada que permita desarrollar infraestructura y servicios en las regiones fuera de la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM).	La generación de energía eléctrica se desarrolla fuera de la Zona Metropolitana de Nuevo León, vinculándose directamente al esquema de asociación financiera entre los sectores público y privado en la Región Oriente del estado. Su instalación contribuye de manera significativa al fortalecimiento de la industria local, generando empleos mejor remunerados y ampliando la cobertura del servicio eléctrico a nivel nacional.
	Estrategia 12.6 Impulsar el desarrollo empresarial para la generación de empleo en las regiones fuera de la ZMM.	

II.4.4.Plan Estratégico para el Estado de Nuevo León (2040)

El Plan Estratégico 2040 (PE), es un instrumento guía para que el gobierno y la ciudadanía oriente acciones y proyectos para garantizar el bienestar, prosperidad y sostenibilidad de las personas que habitan en Nuevo León. El plan se desarrolla en tres secciones:

- Ejes del **Desarrollo Social**, **Salud**, **Educación** y **Cultura** orientado así fortalecimiento de las capacidades de las personas y de su comunidad.
- Ejes del **Desarrollo Sustentable**, **Desarrollo Económico**, y **Seguridad y Justicia**, abordando elementos del entorno que facilitan el desarrollo.
- Ejes del **Gobierno Eficaz** y **Trasparencia** junto con **Finanzas Publicas**, como parte del marco institucional y a los recursos materiales necesarios para hacer viable el cumplimento de los demás objetivos del plan.

Su diseño fue realizado con base en metodologías que promueven la participación ciudadana y la objetividad en la formulación y priorización de los objetivos y metas al 2040.

Tabla II- 14. Vinculación del Proyecto con el Plan Estratégico 2040.

OBJETIVO	LÍNEA ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Eje 3. Desarrollo social		

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	LÍNEA ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Aspiración: *Las personas en Nuevo León ejercen sus derechos de forma efectiva, en un entorno social incluyente, que promueve la adaptación ante las crisis globales y la igualdad de oportunidades para mejorar la movilidad social de las personas.*		
Objetivo 1. Disminuir las barreras que impiden la igualdad de oportunidades y el acceso a derechos sociales, fomentando la inclusión, la diversidad, el respeto a las diferencias individuales y la no discriminación.	***Estrategia 3.1.*** Asegurar la participación plena y efectiva de las mujeres en igualdad de oportunidades con perspectiva de género e interseccionalidad para el liderazgo en todos los niveles de toma de decisiones en la vida política, económica y pública.	El proyecto contempla la implementación de ejercicios de evaluación con perspectiva de género dentro del proceso de contratación, asegurando la participación plena y efectiva de las mujeres promoviendo la igualdad de oportunidades. Esta acción contribuirá directamente en la disminución las barreras estructurales que históricamente han limitado el desempeño de las mujeres en el sector industrial.
Eje 5. Desarrollo Sustentable		
Aspiración: *Nuevo León se desarrollará a partir de un modelo territorial resiliente y sostenible que responda a los desafíos climáticos mediante la colaboración y compromiso intersectoriales.*		
Objetivo 1. Asegurar una planeación territorial y gestión urbana con una gobernanza formal que posibilite comunidades (compactas, articuladas y diversas) que contribuyan a reducir la desigualdad urbana.	***Estrategia 1.1.*** Gestionar el territorio a través de las necesidades y vocaciones de las diferentes regiones del estado y su integración entre ellas.	El proyecto es congruente con la delimitación territorial establecida en el *PEOTDU-NL*. En función de su aptitud territorial, la congruencia del proyecto fotovoltaico respecto a la política de aprovechamiento se describe en el Capítulo II del presente estudio.
Objetivo 2. Proteger y mejorar el medio ambiente de Nuevo León.	***Estrategia 2.3***. Incrementar la recuperación, reúso y reciclaje de residuos sólidos, y reducir al mínimo su disposición final que incluyan medidas de prevención.	El proyecto ejecutara el "*Programa de Manejo Integral de Residuos*" durante todas sus etapas de desarrollo, con el objetivo de disminuir al mínimo la generación de residuos y aprovechar al máximo posible aquellos que sean susceptibles.
Objetivo 3. Mitigar y adaptar los efectos del cambio climático en Nuevo León.	***Estrategia 3.1.*** Fomentar el uso de las energías limpias asegurando la transición hacia los combustibles limpios y la mitigación del cambio climático. ***Estrategia 3.2.*** Mejorar la eficiencia energética de los distintos sectores, fomentando un consumo responsable de los energéticos más pertinentes.	El proyecto fotovoltaico es congruente con las estrategias del presente PD, la producción de energía limpia (energía solar) contribuye directamente hacia la transición energética y la mitigación del cambio climático. Asimismo, su instalación en el Estado contribuye al mejoramiento de la eficiencia

OBJETIVO	LÍNEA ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		energética en el país, promoviendo un consumo responsable y sostenible de los energéticos.
Eje 6. Desarrollo Económico		
Aspiración: *Nuevo León se distinguirá por garantizar un bienestar económico sostenible y resiliente, equitativo e inclusivo, con un ecosistema que habilite la creación, consolidación y crecimiento de negocios, el impulso a la innovación, la inversión estratégica, la generación de empleos formales de calidad y bien remunerados que den oportunidades de desarrollo para todos sus habitantes.*		
Objetivo 1. Lograr el trabajo decente para todas las personas, considerando las especializaciones actuales y futuras requeridas en el empleo e inclusión de los grupos prioritarios.	***Estrategia 1.1.*** Proteger los derechos laborales de todas las personas.	La construcción del proyecto generará una fuente de empleo local en el municipio. La contratación de personas locales contribuirá al fortalecimiento de sus capacidades, promoviendo el crecimiento económico local y asegurando que los beneficios del proyecto se integren de manera directa en el desarrollo social y productivo de la región.
	Estrategia 1.2. Facilitar el desarrollo de capacidades y competencias de las personas para el empleo.	
	Estrategia 1.3. Promover las condiciones necesarias en el ecosistema económico para garantizar empleos bien remunerados.	
Objetivo 4. Reducir los rezagos entre regiones del estado.	***Estrategia 1.1.*** Impulsar el desarrollo de acuerdo con el potencial de cada región.	
Nuevo León ante el cambio climático, transformación digital y *nearshoring*		
Objetivo 1. Mitigar riesgos para el avance del desarrollo sostenible.	***Estrategia 19.*** Involucrar a las comunidades locales y a la sociedad en general en la educación y conservación de las áreas naturales protegidas.	Se contempla la implementación de estrategias de concientización y capacitación en materia ambiental, orientadas a la conservación de la naturaleza y al aprovechamiento sostenible del sitio. Estas acciones buscan fortalecer la cultura ambiental de las comunidades locales involucradas a través de los trabajadores promoviendo la réplica de las prácticas responsables.
Objetivo 2. Reducir cargas impredecibles sobre la infraestructura pública.	***Estrategia 1.*** Asegurar la inversión en infraestructura productiva para proveer servicios de calidad, específicamente en movilidad, energía, logística y agua.	El proyecto es congruente con la presente estrategia, ya que su instalación en el Estado contribuye directamente al fortalecimiento de las actividades productivas locales. Asimismo, impulsa el aumento de la eficiencia en la producción,
	Estrategia 3. Dotar de sistemas fotovoltaicos interconectados a	

OBJETIVO	LÍNEA ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	hogares con tarifa doméstica subsidiada para que consuman energía eléctrica más económica y limpia bajo la figura legal de Generación Distribuida.	distribución y abastecimiento de energía, garantizando un suministro más confiable y sostenible que favorece el desarrollo económico de la Región Oriente del Estado de Nuevo León.

II.4.5.Programa Sectorial de Desarrollo Sustentable (2022-2027)

Los Programas Sectoriales, se definen como una extensión del Programa Estatal de Desarrollo (PED) y concretan programas y proyectos, indicadores y metas anuales; vinculados con los objetivos, estrategias y líneas de acción del PED. En este Programa Sectorial, se abordan temas de gran importancia para el desarrollo de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Nuevo León, como son:

- Cambio Climático
- Biodiversidad
- Bienestar Animal
- Calidad del Aire
- Gestión de Residuos
- Impacto Ambiental
- Gestión de Recursos Hídricos

Su objetivo general busca establecer una armonía en donde operen el cuidado y protección al medio ambiente, y se cuide la economía, en donde el crecimiento económico no se haga a costa de dañar el medio ambiente.

Tabla II- 15. Vinculación del Proyecto con el Programa Sectorial de Desarrollo Sustentable (2022 -2027).

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Cambio Climático		
Objetivo 1. Implementar acciones de reducción de GyCEI y adaptación al cambio climático, así como contar con suministro de energía de bajo carbono.	***Estrategia 1.1.*** Generar las condiciones necesarias para desarrollar la Ruta de descarbonización al 2050 de sectores prioritarios en Nuevo León.	La construcción, operación y mantenimiento del proyecto fotovoltaico contribuye directamente al desarrollo de nuevas tecnologías para la producción de energía sostenible, mediante la captación de energía solar. Con ello se disminuye de manera significativa el consumo de combustibles fósiles, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y fortaleciendo la
	Estrategia 1.5. Impulsar la investigación, desarrollo e implementación de nuevas tecnologías con el objetivo de fomentar la diversificación de energías limpias y renovables.	

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		transición energética más limpia y resiliente en el país.
Calidad del aire		
Objetivo 2. Establecer, instrumentar y coordinar las políticas, acciones y programas que contribuyan a la reducción de emisiones contaminantes provenientes de fuentes fijas, móviles y de área de competencia estatal, que generen la mejora de la calidad del aire en Nuevo León.	**Estrategia 2.2.1.** Regulación y reducción de emisiones de Fuentes Móviles.	El proyecto limitará el uso de automóviles y maquinaria durante su desarrollo. A través de las "*Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo*", se asegurará y vigilará que todo equipo que constituya como fuente móvil de emisiones reciba mantenimiento preventivo, como medida de control ante la emisión de contaminantes a la atmósfera.
Impacto y riesgo ambiental		
Objetivo 3.1 Implementar acciones para la protección de los recursos naturales mediante la regulación de los impactos y riesgos ambientales adversos en éstos, a fin de sufragar al bienestar social y a la integridad ecológica en el estado de Nuevo León.	***Estrategia 3.2.1.*** Impulsar proyectos de compensación por impactos ambientales orientados en la conservación de los recursos naturales prioritarios en el estado de Nuevo León.	A través de la presente MIA-R se contempla, como medida compensatoria derivada de los impactos identificados por el cambio de uso de suelo, la implementación de un "*Programa de Reforestación*" así como de las *Acciones Encaminadas a la Conservación de Suelos*. El objetivo principal es recuperar la cobertura vegetal del sitio, favorecer la restauración ecológica.
Biodiversidad		
Objetivo 4.2 Fomentar la conservación, restauración y manejo del patrimonio natural para reducir la pérdida de biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos, mediante Áreas Naturales. Protegidas u otras medidas basadas en áreas destinadas a la conservación.	***Estrategia 4.2.2.1.*** Restaurar mediante obras de conservación de suelo y prácticas vegetativas hectáreas en ecosistemas degradados.	En el desarrollo del proyecto se implementarán medidas de conservación y compensación mediante la ejecución de dos programas: Las "*Acciones encaminadas a la Conservación de Suelos*" y el "*Programa de Reforestación*". Estos programas contribuirán directamente a la prevención de la erosión del suelo y a la compensación de la superficie afectada, favoreciendo la restauración ecológica y el aprovechamiento sostenible del AP.

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Objetivo 4.5 Incrementar la cultura de conservación, así como establecer las estrategias para mejorar la cobertura de programas que promuevan la educación y cultura de la biodiversidad y el suelo.	**Estrategia 4.5.1.** Implementar campañas de cultura de conservación de la biodiversidad y el suelo a toda la población, resaltando la importancia que tiene para el bienestar de la sociedad y hacer racional el uso de los recursos naturales, en un lenguaje comprensible para todos.	En el proyecto se ejecutarán estrategias de concientización a través del *Programa de Capacitación y Concientización Ambiental* que incluirán temáticas relativas a la conservación de la biodiversidad, cuidado del ecosistemas y manejo sustentable de los recursos naturales con enfoque local, contribuyendo a la participación comunitaria entre los trabajadores locales.
Residuos		
Objetivo 5.2 Fomentar la valorización y el aprovechamiento de los residuos de manejo especial.	**Estrategia 5.2.1.** Promover los mecanismos normativos que fomenten esquemas de economía circular en el estado.	Se promoverá el aprovechamiento de los residuos previo a su disposición final, mediante la implementación del "*Programa de Manejo Integral*". Este plan establece acciones de separación, reutilización, reciclaje y disposición final.
Gestión de recursos hídricos		
Objetivo 6.1 Implementar acciones para la gestión integral de la calidad del agua y la conservación de los recursos hídricos en el estado de Nuevo León, para contribuir al bienestar social y el equilibrio ecológico.	**Estrategia 6.1.1.** Efectuar acciones para la regulación y la gestión integral de la calidad del agua.	Las actividades vinculadas a la producción de energía renovable no contemplan el consumo de agua en los procesos productivos. Sin embargo, el agua utilizada en servicios sanitarios será enviada a tratamiento, con el objetivo de evitar la descarga de aguas contaminadas en los cuerpos receptores y asegurar la preservación del recurso hídrico.

II.4.6.Programa Sectorial de Desarrollo Regional y Agropecuario (2022-2027)

En concordancia con los objetivos rectores del Plan Estatal de Desarrollo de Nuevo León 2022–2027, particularmente dentro del eje de *Generación de Riqueza Sostenible*, se establece como prioridad la reducción de desigualdades entre las regiones del estado, con el propósito de convertirlas en mejores lugares para invertir, producir y vivir.

El presente Programa Sectorial de Desarrollo Regional y Agropecuario se orienta a promover el crecimiento de los sectores agropecuario, industrial y de servicios mediante la inversión, el desarrollo tecnológico y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Su finalidad es crear y consolidar polos de desarrollo regional, incentivando la vocación productiva y el potencial estratégico de cada territorio, al tiempo que se fortalece su vinculación con el desarrollo de la ZMM.

Tabla II- 16. Vinculación del Proyecto con el Programa Sectorial de Desarrollo Regional y agropecuario (2022 -2027).

ESTRATEGIA	LÍNEAS DE ACCIÓN	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Objetivo 1. Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las regiones norte, oriente, citrícola y sur del estado		
Estrategia 1.1. Impulsar la conservación, protección y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad.	**Lineamiento 1.1.1.** Desarrollar obras y acciones para conservar, proteger y restaurar el suelo, la vegetación y los recursos hidrológicos, incluidos los recursos forestales y de la vida silvestre, a través brigadas de prevención y combate de incendios, así como para el saneamiento forestal, labores en el suelo, plantación con vegetación nativa, reforestación y colecta de germoplasma, principalmente.	En congruencia con el lineamiento, se prevé la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental en donde se contemplan acciones y programas específicos a la protección del suelo, la vegetación, la vida silvestre, así como de los recursos hidrológicos y forestales presentes en el sitio del proyecto, como se señalan a continuación: *"Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre", el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre", el Programa de Manejo Integral de Residuos", el "Programa de Reforestación", e "Programa de Capacitación y Educación Ambiental" así como las "Acciones Encaminadas a la Conservación de Suelo" y Actividades de "Mantenimiento de Maquinaria y Equipos".*
Objetivo 3. El desarrollo regional promoviendo la inversión pública y privada para desarrollar infraestructura y servicios que permitan generar empleos en las regiones fuera de la ZMM.		
Estrategia 3.1 Otorgar apoyos económicos e impulsar esquemas de asociación financiera para desarrollar proyectos de infraestructura y servicios en las regiones.	**Lineamiento 3.1.1** Desarrollar proyectos de infraestructura y equipamiento que permitan detonar la actividad económica y la calidad de vida de los habitantes de municipios no metropolitanos, mediante la	El proyecto fotovoltaico ubicado en el municipio de China, Nuevo León contribuirá directamente al desarrollo de la economía local. A través de la generación de empleos se favorecerá el mejoramiento de la calidad de

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATEGIA	LÍNEAS DE ACCIÓN	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	concurrencia de recursos con los municipios y proyectos estratégicos.	vida de los trabajadores, consolidando su carácter de proyecto estratégico para la región y fortaleciendo la transición hacia un modelo energético sostenible.

II.4.7.Plan Municipal de Desarrollo China, Nuevo León (2024-2027)

El Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de China, Nuevo León; se elaboró bajo un esquema de planeación democrática, sustentado en un modelo diagnóstico que integra información social, económica y ambiental, así como en la construcción de escenarios prospectivos basados en problemáticas y políticas públicas. Este instrumento pretende consolidarse como una herramienta vital para garantizar una planeación adecuada que propicie un entorno deseable para vivir. El plan se organiza en cinco segmentos fundamentales:

- **Análisis diagnóstico** de la situación social que afecta al municipio.
- **Identificación y priorización** de los objetivos de desarrollo y de las prioridades estratégicas para el municipio.
- **Construcción de escenarios prospectivos** y definición de acciones estratégicas de largo plazo.
- **Análisis de las principales problemáticas municipales** que requieren atención prioritaria.
- **Incorporación de objetivos estratégicos y generales**, alineados a su funcionalidad y correlación con las políticas públicas e indicadores municipales.

Tabla II- 17. Vinculación del Proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo de China, Nuevo León (2024 -2027).

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
EJE 1. Municipio Humano e igualitario		
Objetivo 1.7. Educación para todos.	**Estrategia 1.7.4.** impulsar la educación ambiental, sostenibilidad y cambio climático en los municipios.	Se contempla la ejecución del *Programa de Capacitación y Educación Ambiental,* el cual establece estrategias orientadas a la sostenibilidad y cambio climático vinculados al desarrollo del proyecto.
EJE 4. Municipio con desarrollo sostenible		
Objetivo 4.1. Protección del medio ambiente en el municipio.	**Estrategia 4.1.1.** Educación ambiental.	El promovente contempla la implementación en todas las etapas de desarrollo del proyecto

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
EJE 1. Municipio Humano e igualitario		
		del *Programa de Capacitación y Educación Ambiental,* dirigido al personal contratado.
Objetivo 4.4. Desarrollo urbano y obra pública municipal sostenible.	**Estrategia 4.4.1.** fortalecer la legislación y la normatividad en materia de sostenibilidad**.**	El proyecto cumplirá con cada una de las disposiciones jurídicas y normativas aplicables en la materia establecidas a nivel Municipal, Estatal y Federal.
	Estrategia 4.4.1.2. buscar la sostenibilidad a través de paneles solares.	El proyecto está constituido por la instalación de paneles solares, los cuales conforman el sistema fotovoltaico encargado de captar la radiación solar y transformarla en energía eléctrica.
	Estrategia 4.4.6.1. Cobertura eficiente de servicios de recolección de residuos sólidos urbanos. **Estrategia 4.4.7.1.** implementación de prácticas sustentables en todas las actividades productivas en el municipio, ahorro de energías, reducción y separación de residuos.	El manejo integral de los residuos sólidos urbanos y aguas residuales se realizará conforme a los criterios establecidos por el municipio de China, Nuevo León. En cada etapa del proyecto, los residuos generados serán canalizados al sitio autorizado más cercano, garantizando su disposición adecuada. El cumplimiento se realizará conforme lo establecido en el *Programa de Manejo Integral de Residuos* del PVA.
	Estrategia 4.4.10.1. tratamiento y reúso de aguas residuales.	

II.5. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que tienen incidencia en el Desarrollo del Proyecto, incluyen diversos aspectos entre los que se mencionan los siguientes:

II.5.1.Agua.

A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas en materia de agua que se vinculan con la ejecución del proyecto:

Tabla II- 18. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de Agua.

NOM OFICIAL MEXICANA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-001-SEMARNAT-2021	

NOM OFICIAL MEXICANA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	El Proyecto en sus etapas de preparación de sitio y construcción, contará con baños portátiles mediante una empresa subcontratada con autorizaciones vigentes que será la responsable de realizar la adecuada disposición en sitios autorizados para los desechos. En la etapa de operación y mantenimiento, las oficinas contarán con baños, los cuales tendrán una fosa impermeable o biodigestor, el cual almacenará temporalmente el agua residual resultante de los baños. No se contempla la conexión con la red municipal de drenaje sin embargo cumplirá con las especificaciones legales que el municipio y estado establecen para la disposición final del agua residual. En el caso de ser fosa impermeable el Promovente se encargará de contratar a una empresa certificada para desazolvar y retirar periódicamente los desechos y realizar su adecuada disposición.
NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	

II.5.2.Aire

A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire que se vinculan con la ejecución del proyecto:

Tabla II- 19. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de Aire.

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	A todo vehículo automotor que utilice diésel como combustible y circule al interior del proyecto, se le realizarán revisiones periódicas con el fin de regular las emisiones de gases contaminantes provenientes de sus escapes, especialmente a los que se requieran para la etapa de construcción y operación del proyecto. De tal manera que cumplan con la verificación vehicular vigente. Todos aquellos que no cumplan con el requisito, deberán someter sus unidades a un servicio de mantenimiento correctivo para puedan tener acceso al proyecto. El seguimiento será realizado a través de las *"Actividades de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo"* consideradas en el PVA de la MIA-R.
NOM-045-SEMARNAT-2017 **Protección ambiental.** Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	

CONSULTA PUBLICA

II.5.3.Residuos.

A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos que se vinculan con la ejecución del proyecto:

Tabla II- 20. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de Residuos.

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante el Proyecto se implementará el *Programa de Manejo Integral de Residuos* el cual será aplicado en todas las etapas del proyecto, el cual tiene como objetivo realizar la correcta segregación, almacenamiento temporal y disposición adecuada de cada uno de los residuos incluyendo los peligrosos. Los residuos serán colocados en contenedores debidamente rotulados que cumplan con lo requerido por la NOM y se ubicarán en un almacén temporal exclusivo para este tipo de residuo, para su disposición final se contratará una empresa certificada y con los permisos ambientales vigentes, quien será el responsable de dicha disposición en un sitio autorizado previamente por la instancia competente.
NOM-055-SEMARNAT-2003 Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente establecidos.	
NOM-161-SEMARNAT-2011 Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Durante el desarrollo del Proyecto, se considerarán como residuos de manejo especial a aquellos que se originen de la generación de tarimas, embalajes y cartón que forman parte del empaque de los paneles, deshechos administrativos como hojas, carpetas, etc. En caso de generarse este tipo de residuos en el proyecto, serán dispuestos a cargo de una empresa contratista certificada y con todos los permisos ambientales vigentes, además deberán de contar con un sitió correcto y autorizado para depositar este tipo de residuos. En cuanto a la etapa de operación y mantenimiento, la generación será la mínima posible contemplando únicamente aquellos que sean el resultado por el mantenimiento de los equipos en la producción de energía eléctrica. En la etapa de abandono, la generación de residuos que sea del resultado del desmantelamiento será dispuesto conforme a lo establecida en esta normativa.

II.5.4.Ruido.

A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas en materia de ruido que se vinculan con la ejecución del proyecto

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II- 21. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de Ruido.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-080-SEMARNAT-1994 Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Durante las etapas de preparación de sitio y construcción se emplearán vehículos pesados y se realizarán actividades que generarán emisión de ruido, sin embargo, se ejecutarán acciones para que la emisión de ruido sea mínima y sobre todo no sobrepase los límites máximos permisibles. Para el resto de las etapas, las emisiones de ruido serán muy bajas debido al tipo de actividades destinadas y al bajo uso de vehículos pesados para estas etapas.

II.5.5.Flora y Fauna Silvestre.

A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas en materia de flora y fauna que se vinculan con la ejecución del proyecto:

Tabla II- 22. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de Flora y Fauna Silvestre.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Listado de especies en riesgo.	Las actividades del proyecto serán aplicadas cumpliendo estrictamente lo señalado por la Norma Oficial Mexicana, identificando previamente la presencia de especies que se encuentren enlistadas en la NOM. De presentar el registro de alguna especie en riesgo será ejecutados los *Programas de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre,* así como el *Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre,* contemplados en el PVA de la MIA-R.

II.5.6.Sector Energético.

A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas en materia del sector energético que se vinculan con la ejecución del proyecto.

Tabla II- 23. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas en el Sector Energético.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas (utilización) Artículo 690 – Sistemas Solares Fotovoltaicos	El Diseño y la construcción del Proyecto esta apegada a los lineamientos que se encuentran en la NOM, específicamente en el artículo 690. El proyecto cumple con los requisitos de instalación, arreglos, circuitos y transporte.

CONSULTA PÚBLICA

II.5.7.Condiciones de Seguridad.

A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas en materia de condiciones se seguridad que se vinculan con la ejecución del proyecto:

Tabla II-24. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-001-STPS-2008. Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de Seguridad.	La empresa cuenta con procedimientos establecidos para dicha obra, en los cuales se contemplan: • Delimitación de áreas • Servicios Sanitarios • Señalización para tránsito vehicular • Procedimientos de seguridad para realizar cada actividad.
NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	Se contará con extintores adecuados, así como, con procedimientos e instrucciones. Además, se cuenta con programas de atención de emergencias.
NOM-004-STPS-2020. Maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad.	La empresa cumplirá con las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la manipulación de maquinaria y equipo en la etapa constructiva, operación y mantenimiento, así como en la etapa de abandono.

II.5.8.Normas Ambientales Estatales (NAE).

A continuación, se describen las Normas Ambientales Estatales de Nuevo León en materia de materia de prevención de emisiones a la atmósfera y gestión integral de residuos que son vinculantes con la ejecución del proyecto:

Tabla II- 25. Vinculación del proyecto con las Normas Ambientales Estatales de Nuevo León.

NORMAS AMBIENTALES ESTATALES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NAE-SDS-002-2019. Que establece los lineamientos técnicos de operación que deberán cumplir las personas físicas o morales que lleven a cabo todo tipo de obras de construcción, urbanización, y demolición (pública y privada); actividades asociadas a la misma; así como las relacionadas con la operación, limpieza t/o mantenimiento de vías, patios y espacios, públicos y privados; para prevenir y controlar la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera.	El proyecto cuenta con procedimientos establecidos para la construcción del parque fotovoltaico, en los cuales se contemplan: - Humedecimiento del suelo y zonas de construcción que requiera el movimiento de sedimentos. - Uso de agua gris o tratada para las actividades de supresión de polvos. - La maquinaria y equipo que sea empleado en las actividades constructivas estarán al día con su mantenimiento.

CONSULTA PÚBLICA

NORMAS AMBIENTALES ESTATALES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	- El desmote y despalme será gradual. - La gestión integral de residuos se hará conforme a lo establecido en la leyes estatales y federales aplicables.
NAE-SMA-012-2026. Que establece los criterios y especificaciones técnicas para el manejo integral de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el estado de nuevo león, para facilitar su valorización y reincorporarlos a procesos productivos promoviendo la economía circular.	El proyecto seguirá los criterios y especificaciones establecidos en la norma estatal, con el objetivo de dar un manejo adecuado a la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, facilitando su valorización y fomentando la economía circular. Entre las acciones que serán implementadas se incluyen: la segregación de los residuos orgánicos provenientes de restos de alimentos durante las actividades constructivas y operativas; el almacenamiento debidamente etiquetado de dichos residuos; el uso de contenedores de almacenamiento inaccesibles a la fauna y diseñados para evitar la salida de lixiviados; el registro de generación mediante bitácoras que documenten entradas y salidas; y el aprovechamiento de los restos orgánicos a través de procesos de compostaje. El seguimiento de la gestión integral de los residuos se realizará conforme a lo establecido en el *Programa de Manejo Integral de Residuos.*

II.6. OTROS INSTRUMENTOS JURÍDICOS APLICABLES A LA ACTIVIDAD PROYECTADA

II.6.1.Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 y reformada por vez ultima el 2 de junio de 2026. La carta magna establece que en los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esa Constitución y en los tratados internacionales de los que el estado mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que la constitución establece.

Tabla II- 26. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. **CAPÍTULO I. DE LOS DERECHOS HUMANOS Y SUS GARANTÍAS.** **Artículo 4º**. Párrafo sexto: Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el	El Proyecto contribuye a mantener un ambiente sano y al mismo tiempo abastecer de un servicio primordial como lo es la electricidad, se contemplan programas para la mitigación de afectaciones al ambiente, y un adecuado manejo de residuos resultantes de los procesos, lo cual

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	garantiza un ambiente sano y seguro para las personas que se encuentren dentro y a los alrededores del Proyecto.
TÍTULO PRIMERO. **CAPÍTULO I. DE LOS DERECHOS HUMANOS Y SUS GARANTÍAS.** **Artículo 25.** Párrafo séptimo: Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.	El Proyecto impulsa la generación de energía mediante el uso de fuentes limpias, contribuye a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero al ambiente. Además, para todas las etapas se considera generar empleos temporales y permanentes. A su vez, el Proyecto favorecerá indirectamente la optimización de la infraestructura del servicio público de electricidad.
TÍTULO PRIMERO. **CAPÍTULO I. DE LOS DERECHOS HUMANOS Y SUS GARANTÍAS.** **Artículo 26.** A-Párrafo tercero: La ley facultará al Ejecutivo para que establezca los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo. Asimismo, determinará los órganos responsables del proceso de planeación y las bases para que el Ejecutivo Federal coordine mediante convenios con los gobiernos de las entidades federativas e induzca y concierte con los particulares las acciones a realizar para su elaboración y ejecución. El plan nacional de desarrollo considerará la continuidad y adaptaciones necesarias de la política nacional para el desarrollo industrial, con vertientes sectoriales y regionales.	El desarrollo del Proyecto tiene contemplado apegarse a los planes y programas regionales establecidos, de igual manera se tomarán en cuenta los procedimientos de participación y consulta ciudadana, así como el resto de los programas establecidos de carácter nacional y estatal.
TÍTULO PRIMERO. **CAPÍTULO I. DE LOS DERECHOS HUMANOS Y SUS GARANTÍAS.** **Artículo 27**. Párrafo tercero: La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.	El promovente cumplirá con todos los contratos requeridos por las autoridades competentes para la generación y transmisión de energía eléctrica obtenida en la *Planta Solar Fotovoltaica La Morita I.*

CONSULTA PÚBLICA

II.6.2.Programas Nacionales por Sector.

II.6.2.1. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2025-2030).

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030 (PROMARNAT) contribuirá a los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), como parte del Tercer y Cuarto Eje de Política Social.

Sus objetivos, estrategias prioritarias y acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país. El actuar del programa se inspira y tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerándolo como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población.

•**Objetivo 1**. Conservar, proteger y aprovechar sustentablemente los ecosistemas para salvaguardar la biodiversidad y sus servicios ambientales, consolidándolos como un medio para erradicar la pobreza, reducir desigualdades y fortalecer el tejido social, con respeto a los derechos humanos e igualdad, priorizando comunidades indígenas y afromexicanas.

•**Objetivo 2:** Restaurar ecosistemas naturales prioritarios para la biodiversidad y sus servicios ambientales, con enfoque interdisciplinario, intersectorial y con la participación de comunidades locales, indígenas y afromexicanas, basado en principios de igualdad, inclusión y justicia ambiental.

•**Objetivo 3:** Garantizar el derecho humano al agua, asegurando la gestión sustentable de los recursos hídricos y fomentando la protección e integridad de las cuencas y acuíferos, los ecosistemas y su biodiversidad.

•**Objetivo 4:** Fortalecer la acción climática para transitar hacia una economía adaptativa y baja en carbono, integrando la prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población, los ecosistemas, los sistemas productivos y la infraestructura estratégica ante los impactos climáticos.

•**Objetivo 5:** Impulsar una política ecológica humanista, con participación ciudadana, inclusiva y de acceso a la justicia ambiental, respaldada por una cultura ambiental e información relevante para la toma de decisiones, con enfoque territorial.

Tabla II- 27. Vinculación del Proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Objetivo 4 Fortalecer la acción climática para transitar hacia una economía adaptativa y baja en carbono, integrando la prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población, ecosistemas, sistemas productivos y la infraestructura estratégica ante los impactos climáticos.	El proyecto representa una nueva fuente de obtención de energía amigable con el medio ambiente, además permite la integración a la economía adaptativa.
Objetivo 5 Impulsar una política ecológica humanista, con participación ciudadana, inclusiva y de acceso a la justicia ambiental, respaldada por una cultura ambiental e información relevante para la toma de decisiones, con enfoque territorial.	La promovente garantizará la participación ciudadana en aspectos relevantes del proyecto, así como la resolución de las quejas que pudieran surgir a raíz de este.

II.6.2.2. Programa Sectorial de Energía 2025-2030.

El Programa Sectorial de Energía es el instrumento rector de planeación que integra objetivos y estrategias prioritarios con acciones puntuales. El programa contempla tres objetivos prioritarios que la política energética debe alcanzar para el año 2030.

1. Fortalecer la autosuficiencia, soberanía y seguridad energética, a través de la planeación energética vinculante, así como el desarrollo sustentable para garantizar el acceso equitativo a la energía para la población, especialmente en regiones en rezago.
2. Impulsar proyectos estratégicos de energías renovables, el fomento a la eficiencia energética, y la innovación tecnológica para mitigar el impacto ambiental y reducir la dependencia de combustibles fósiles, priorizando regiones y sectores históricamente marginados.
3. Garantizar la justicia energética para la población, el acceso equitativo a energía asequible, la distribución justa de los beneficios de los proyectos energéticos y la gestión participativa de las comunidades.

El proyecto se vincula con las estrategias nacionales para el desarrollo del sector energético, ya que contribuye al fortalecimiento del Sistema Eléctrico Mexicano (SEM) y a la seguridad y soberanía energética mediante la generación de electricidad a partir de fuentes renovables. Con ello se disminuye la dependencia de la importación de petrolíferos, se impulsa la transición energética soberana, se favorece la modernización de la infraestructura eléctrica y se fomenta la innovación tecnológica, reduciendo progresivamente la dependencia de los combustibles fósiles y mitigando los impactos ambientales asociados.

Tabla II- 28. Vinculación del Proyecto con el Programa Sectorial de Energía.

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Estrategia 1.1.- Planificar de manera integral la participación de los actores del SEM guiados por el imperativo ético de promover un desarrollo integral y sustentable con justicia energética y respecto a la dignidad humana, bajo la rectoría del estado.	El desarrollo del presente proyecto contribuye directamente al desarrollo sustentable y a la planificación estratégica del sector energético, al integrar en el diseño del sistema fotovoltaico criterios técnicos, territoriales, ambientales y sociales que permiten la expansión y modernización del Sistema Eléctrico Nacional. De esta manera, se fortalece la transición hacia fuentes renovables, se reduce la dependencia de combustibles fósiles y se asegura una operación alineada con los objetivos de seguridad, soberanía e innovación tecnológica en materia energética.
Estrategia 2.2.- Fomentar la transición gradual de combustibles fósiles a energías renovables para fortalecer la sustentabilidad económica y ambiental.	El proyecto fotovoltaico es incluyente en el avance y cumplimiento de la estrategia nacional de transición energética, ya que su desarrollo contribuye directamente al fortalecimiento de la sustentabilidad mediante la generación de electricidad a partir de fuentes renovables.
Estrategia 2.2.- Promover la integración de energías limpias y renovables en todas las etapas de la cadena de valor de la economía mexicana para garantizar el suministro energético sustentable y competitivo.	La producción energética que pretende realizar la *Planta Solar Fotovoltaica la Morita I* contribuye en el aumento de las capacidades energéticas del país y por consecuencia en la accesibilidad en su suministro.

II.6.2.3. Programa Especial de Cambio Climático (2021 – 2024).

El Programa Especial de Cambio Climático (PECC) es un instrumento clave para la implementación de acciones que permitan a México enfrentar los impactos negativos del cambio climático sobre el patrimonio biocultural, la infraestructura nacional, la economía y el estado de bienestar.

El Gobierno de México asume, a través de esta visión, instrumentada en cuatro objetivos prioritarios, 24 estrategias y 169 acciones puntuales que integran el PECC 2021–2024, el compromiso de atender los problemas públicos derivados del cambio climático, así como la responsabilidad de disminuir la vulnerabilidad de la población, la biodiversidad, los sectores productivos y la infraestructura, considerando estrategias transversales que apoyan los procesos para fortalecer la seguridad alimentaria y la gestión de los recursos hídricos en un contexto de cambio climático. De igual manera, reafirma su responsabilidad al impulsar acciones que contribuyan a reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.
El Programa Especial de Cambio Climático 2021–2024 es de observancia obligatoria para las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II- 29. Vinculación del Proyecto con el Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024.

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Objetivo prioritario 1: Disminuir la vulnerabilidad al cambio climático de la población, los ecosistemas y su biodiversidad, así como de los sistemas productivos y de la infraestructura estratégica mediante el impulso y fortalecimiento de los procesos de adaptación y el aumento de la resiliencia.	El proyecto cumple con los compromisos ambientales, representa infraestructura moderna y contribuye al fortalecimiento del sector energético que pretende migrar a alternativas sustentables.
Objetivo prioritario 2: Reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero a fin de generar un desarrollo con bienestar social, bajo en carbono y que proteja la capa de ozono, basado en el mejor conocimiento científico disponible.	El proyecto permite la reducción de emisiones de gases perjudiciales al medio ambiente y a la población. El uso de la energía solar contribuye a acciones que atienden la crisis climática y presenta beneficios económicos y sociales para las poblaciones aledañas al proyecto.
Objetivo prioritario 3: Impulsar acciones y políticas sinérgicas entre mitigación y adaptación, que atiendan la crisis climática, priorizando la generación de beneficios ambientales, sociales y económicos.	

II.6.2.4. Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (2020-2024).

La división energética es un sector estratégico de México que históricamente ha sido palanca de desarrollo económico y social. Este sector enfrenta grandes retos y rezagos derivados del debilitamiento productivo que sufrieron las empresas productivas del Estado, Pemex y CFE, en las actividades de extracción, producción, transformación y distribución de la energía.

A continuación, se presentan los objetivos del programa que son vinculantes con el Proyecto

Tabla II- 30. Vinculación del Proyecto con el Programa Nacional para Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2020-2024.

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Objetivo Prioritario 1.- Incrementar el bienestar de la población mediante programas y regulaciones de eficiencia energética.	Las poblaciones cercanas al proyecto serán beneficiados con la llegada al proyecto, ya que la energía producida será inyectada al Sistema Eléctrico Nacional, por lo cual se contará con un mayor abastecimiento nacional de energía, propiciando así la llegada de la electricidad a sitios prioritarios.
Objetivo Prioritario 4.- Apoyar el fortalecimiento de las capacidades institucionales y el desarrollo de	El proyecto representa un crecimiento en materia de producción de energía en la entidad, abriendo

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
proyectos de eficiencia energética en los estados y municipios.	las posibilidades a la adaptación e innovación en generación de energía.
Objetivo Prioritario 5. Promover la implementación de las mejores prácticas y el uso de tecnologías eficientes que incrementen la productividad energética de las diferentes actividades del sector industrial y agroindustrial en el país.	El proyecto posee tecnología innovadora de producción y transformación de energía, por lo cual contribuye al cumplimiento del objetivo.

II.6.2.5. Programa para el Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (2022-2036).

El Programa para el Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2022-2036 define la planeación del Sistema Eléctrico Nacional, en la cual se incluyen los elementos relevantes de otros instrumentos de planeación como el Programa Indicativo para la Instalación y Retiro de Centrales Eléctricas y los programas de ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución. A continuación, se presentan los Temas que son vinculantes con el Proyecto.

Tabla II- 31. Vinculación del Proyecto con el Programa para el Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2022-2036.

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
3.2 Autosuficiencia Energética La autosuficiencia energética es un objetivo inmediato y de carácter permanente de la TEM. Nuestro país experimentó una acelerada pérdida de autosuficiencia energética a partir de 2013, misma que a partir del año 2019 comenzó a recuperarse hasta alcanzar el 87% en 2021.	Se estima que la construcción del proyecto aumente el abastecimiento de la energía nacional proveniente de alternativas renovables.
3.8 Ciencia Y Tecnología El desarrollo acelerado de capacidades nacionales de ciencia, industria, tecnología, ingeniería y procesos automatizados, exige establecer una política industrial de Estado para el desarrollo de estas capacidades (formación y capacitación de los seres humanos, diseños informáticos, inteligencia artificial, prototipos y propiedad intelectual del Estado de tecnologías críticas); e impulsar sobre esta base, la producción nacional de bienes de capital y equipos de uso final de la energía, especialmente de las tecnologías críticas para realizar la TEM.	El proyecto implementará paneles fotovoltaicos de alto rendimiento para optimizar la captación solar y aumentar la eficiencia en la generación de energía eléctrica.

II.6.2.6. Programa Especial de la Transición Energética (PETE) (2017-2018).

CONSULTA PÚBLICA

El Programa Especial de la Transición Energética (PETE) fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de mayo de 2017. El objetivo del PETE es instrumentar las acciones establecidas en la Estrategia, reportada en la Administración Pública Federal, asegurando su viabilidad económica. Por ello, el PETE deberá prestar especial atención a la extensión de la red de transmisión hacia las zonas con alto potencial de energías limpias y a la modernización de estas, para permitir la penetración de dichas tecnologías en condiciones de sustentabilidad económica.

En el Programa Especial de la Transición Energética se establecen los siguientes objetivos y estrategias que son vinculantes con el proyecto:

1.**Aumentar la capacidad instalada y la generación de energías limpias.**
Estrategia 1.1. Establecer una política de regulación para fomentar la generación de electricidad con tecnologías limpias.
Vinculación: La *Planta Solar Fotovoltaica La Morita I* tiene como principal objetivo ser generador de energía eléctrica, utilizando como fuente de energía la radiación solar y promoviendo la diversificación de fuentes limpias, a su vez disminuye el uso de combustibles fósiles.

2.Expandir y modernizar la infraestructura de transmisión e incrementar la generación distribuida y almacenamiento.
Estrategia 2.1. Promover la integración de la energía renovable variable.
Estrategia 2.2. Expandir y modernizar las redes de transmisión y distribución.
Vinculación: El desarrollo del Proyecto contempla la construcción de una Línea de transmisión, la cual conectará La *Planta Solar Fotovoltaica La Morita I* con la subestación más cercana, cabe mencionar que esta línea de transmisión será diseñada conforme a la vanguardia tecnológica e innovación de infraestructura. El Proyecto al tener como fuente de energía la radiación solar se apega a la integración de energías renovables.

3.Impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y cadenas de valor de energías limpias.
Estrategia 3.1. Impulsar el desarrollo de cadenas de valor en energías limpias.
Vinculación: El Proyecto busca fortalecer el autoabastecimiento de energía eléctrica en el país promoviendo el desarrollo de energías renovables, que a su vez se podrá ver reflejado en un menor costo al suministro y transporte de electricidad por parte del gobierno en las zonas aledañas del Proyecto.

4.Democratizar el acceso a las energías limpias.
Estrategia 4.1. Promover el acceso universal a la energía limpia.
Vinculación: El desarrollo del proyecto es congruente con los principios de este eje, dando cumplimiento a nivel corporativo y operativo. Su vinculación es de carácter

CONSULTA PÚBLICA

indirecto a nivel macro, ya que, al incorporar nueva infraestructura de generación renovable a la red eléctrica, contribuye a la diversificación y disponibilidad de energía limpia a nivel nacional, sin asumir funciones de distribución local.

Estrategia 4.3. Promover la participación ciudadana y consulta pública en la planeación y el desarrollo de energías limpias.
Vinculación: El proyecto se sujeta estrictamente a los mecanismos legales de información ciudadana y procesos de consulta pública que las autoridades competentes determinen para su aprobación.

Estrategia 4.4. Dotar de perspectiva de género al desarrollo de las energías limpias.
Vinculación: La vinculación se da a nivel de procesos internos. El promovente aplica políticas de inclusión, equidad y no discriminación en la contratación de personal, garantizando igualdad de oportunidades operativas y administrativas durante todas las etapas del proyecto.

II.6.2.7. Programas de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER)

El Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) es un instrumento de política ambiental implementado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), cuyo objetivo es contribuir a la conservación, recuperación y manejo de especies de flora y fauna silvestres consideradas prioritarias, mediante la ejecución de acciones de protección, restauración, monitoreo e investigación, en congruencia con los instrumentos nacionales de conservación de la biodiversidad. Este programa considera principalmente especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, particularmente aquellas clasificadas en las categorías En Peligro de Extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a Protección Especial (Pr).

En el marco de la presente MIA-R para el proyecto *Planta Solar Fotovoltaica La Morita I*, se realizó la identificación de especies de flora y fauna silvestre mediante el análisis muestral en el AP y RE en campo, así como la revisión bibliográfica especializada y consulta de bases de datos oficiales. El análisis considero aquellas especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su categoría de protección correspondiente. Como resultado de la caracterización ambiental, se identificó la presencia de especies de fauna silvestre dentro del AP y RE que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo, entre las que se incluyen:

Tabla II-32. Especies de Fauna Silvestre identificados en el AP y RE bajo alguna categoría de riesgo bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
Buteo plagiatus	(Aguililla gris)	Pr

CONSULTA PÚBLICA

Pandion haliaetus	Águila pescadora	Pr
Geranoaetus albicaudatus	Aguililla cola blanca	Pr
Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	Pr
Passerina ciris	Colorín sietecolores	Pr
Gopherus berlandieri	Tortuga del Desierto de Tamaulipas	A
Pseudemys gorzugi	jicotea del Río Bravo	A
Masticophis flagellum	Culebra chirrionera	A

(Pr): Sujeta a Protección Especial, (A): Amenazada.

Respecto al componente florístico, se registraron especies de flora silvestre dentro del AP y la RE incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, destacando las siguientes:

Tabla II-33. Especies de Flora Silvestre identificados en el AP y RE bajo alguna categoría de riesgo bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS
Coryphantha nickelsiae	Biznaga blanca o Biznaga partida de Laredo	A
Echinocereus poselgeri	Sacasil o Viborita	Pr

(Pr): Sujeta a Protección Especial, (A): Amenazada.

La presencia de estas especies dentro del AP y su contexto regional fue considerada para la planeación de las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental aplicables en cada una de las etapas del desarrollo del proyecto. Con el propósito de evitar o reducir posibles afectaciones durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, se implementarán las siguientes acciones:

- Realizar recorridos de inspección y monitoreo previo al inicio de las actividades de preparación del sitio, así como durante las diferentes etapas del proyecto, con la finalidad de identificar la presencia de especies de flora y fauna silvestre de importancia para la conservación.
- Ejecutar acciones de rescate, protección, manejo y reubicación de ejemplares de flora protegida, principalmente especies pertenecientes a la familia Cactaceae, cuando se localicen dentro de las áreas de intervención del proyecto.
- Implementar actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre en caso de detectar individuos dentro de las áreas destinadas a obras, procurando su traslado hacia sitios con condiciones ambientales similares y fuera de la zona de influencia directa del proyecto.
- Capacitar al personal involucrado en las diferentes etapas del proyecto sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad, así como sobre la prohibición de captura, extracción, aprovechamiento o afectación de ejemplares de vida silvestre.
- Mantener registros documentales de las acciones de rescate, reubicación y seguimiento ambiental realizadas, incluyendo evidencia de los ejemplares atendidos y las actividades implementadas.

CONSULTA PÚBLICA

La aplicación de estas medidas permitirá prevenir y reducir los posibles impactos sobre las especies identificadas en el AP y RE, contribuyendo directamente a la conservación de la biodiversidad, mantenimiento de los servicios ambientales y la funcionalidad ecológica del área de estudio. Asimismo, las acciones propuestas son congruentes con los objetivos generales del Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) y con las estrategias nacionales orientadas a la protección, recuperación y conservación de especies silvestres prioritarias en México.

II.6.3.Estrategias Nacionales.

II.6.3.1. Estrategia Nacional de Energía (2014-2028).

La Estrategia Nacional de Energía establece un sistema integral orientado a la sustentabilidad del sector, la seguridad energética, así como la eficiencia energética y ambiental. En el ámbito ambiental, se busca aplicar las mejores técnicas disponibles en la producción y el consumo de energía, minimizando el impacto sobre el entorno. Esta Estrategia también contempla la participación del sector privado, considerando que su contribución será clave para ampliar la capacidad de generación en el Sistema Eléctrico Nacional, bajo la figura de generadores libres.

Asimismo, se reconoce que cada región del país posee características, recursos, perfiles de demanda y capacidad propia para cubrir sus necesidades energéticas e, incluso, en algunos casos, para ser exportadora neta de energía. Nuevo León se ubica dentro de la Región Noroeste, la cual cuenta con importantes recursos de gas tanto convencional como no convencional, así como de carbón. También es una región con alto potencial solar y de viento.

El proyecto busca fomentar una sinergia entre la protección ambiental y el establecimiento de relaciones positivas con la comunidad local, basadas en un enfoque de sostenibilidad social y respeto a los derechos humanos. Además, se promoverá un desarrollo sostenido y sustentable, contribuyendo así al cumplimiento de los objetivos y metas planteados en la Estrategia Nacional de Energía.

II.6.3.2. Estrategia Nacional de Cambio Climático visión 10-20-40.

En la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40, se establece como línea base de emisiones de GEI para México una proyección tendencial en ausencia de acciones de mitigación. Esta se construye a partir de los datos del Inventario Nacional de Emisiones de GEI (INEGEI), las prospectivas sectoriales de energía elaboradas por la Secretaría de Energía (SENER), así como de las proyecciones de crecimiento del PIB y la

CONSULTA PÚBLICA

población. De ello deriva su vinculación con la Red de Distribución, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla II- 34. Vinculación del Proyecto con la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
M1 Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia	
M1.2 Fomentar la generación de energía mediante el uso de fuentes limpias y tecnologías más eficientes en sustitución de combustibles fósiles, minimizando su impacto ambiental y social.	La producción de energía por parte del proyecto del *Planta Solar Fotovoltaica La Morita I* será mediante fuentes limpias, con tecnologías innovadoras y eficientes. El desarrollo del Proyecto es compatible ambientalmente. El promovente y los representantes de las localidades cercanas mantendrán contacto de manera frecuente, impulsando la participación en los asuntos relacionados con el proyecto.
M1.5 Fomentar la participación del sector privado paraestatal en la generación de energía eléctrica con fuentes renovables de energía y la cogeneración eficiente.	
Fotovoltaico **M1.8** Promover la inversión en sistemas fotovoltaicos en zonas del país con alto potencial.	El establecimiento del proyecto fomenta el cumplimiento de los objetivos planteados por el PECC. También establece el uso de sistemas fotovoltaicos.
M1.9 Fomentar la generación distribuida mediante el uso de sistemas fotovoltaicos en el sector industrial, residencial y de servicios.	
M5. Reducir emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida corta y propiciar beneficios de salud y bienestar.	
M5.10 Incentivar el uso de tecnologías y el combustible que disminuyan la emisión de carbono negro, como por ejemplo filtros de partículas y diésel de ultra bajo azufre, en motores de combustión interna d diésel.	El proyecto promueve la disminución de contaminantes derivados de la generación de energía mediante combustibles fósiles, esto debido a que la fuente de energía es renovable (solar).

II.6.3.3. Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios.

La Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios tiene como propósito fundamental impulsar la reducción de emisiones contaminantes derivadas de la industria eléctrica, así como disminuir, bajo criterios de viabilidad económica y sostenibilidad, la dependencia nacional de los combustibles fósiles como fuente primaria de energía.

En este marco, la Secretaría de Energía (SENER) promoverá el incremento progresivo de la generación eléctrica a partir de fuentes de energías limpias, con el objetivo de alcanzar las metas establecidas en la Ley General de Cambio Climático (LGCC) para el sector eléctrico, en congruencia con lo dispuesto en la Ley de Transición Energética (LTE).

La Estrategia se sustenta en la adopción de mejores prácticas internacionales, en el aprovechamiento de los programas vigentes y en las recomendaciones técnicas

CONSULTA PÚBLICA

emitidas por especialistas del sector energético. Entre sus líneas de acción prioritarias destaca el impulso a las energías limpias, particularmente el aprovechamiento de la energía solar para la generación de electricidad, dado su elevado potencial en el territorio nacional y el acelerado desarrollo tecnológico que ha reducido los costos asociados.

Asimismo, la Estrategia reconoce la relevancia del desarrollo e impacto social como un eje transversal de la transición energética, promoviendo la participación social y la construcción de mecanismos de diálogo estructurado que permitan identificar retos, oportunidades y acciones orientadas a una transición ordenada, incluyente y sostenible.

Energías limpias: El aprovechamiento de la energía solar para generar calor y electricidad es una actividad con potencial en México y con un proceso acelerado de desarrollo, estimulado por el abaratamiento de la tecnología asociada.
Vinculación: De aprobarse el proyecto, será parte de los generadores de energías limpias, diversificando las alternativas para generar energía, contribuyendo a la reducción de emisiones por fuentes fósiles y utilizando fuentes renovables.

Desarrollo e impacto social: Para la transición energética es fundamental tomar en cuenta la creatividad y visión que la sociedad en general puede aportar a la construcción una plataforma de diálogo estructurado mediante la cual sea.
Vinculación: El desarrollo del parque fotovoltaico será un beneficio para todas las partes involucradas, traerá innovación tecnológica en el sector energético, brindará un servicio con fuentes limpias de energía y generará empleos de forma directa e indirecta para los pobladores de las zonas circundantes al proyecto.

II.6.4.Leyes de Orden Federal.

II.6.4.1. Ley de Planeación.

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1983. Esta Ley tiene por objeto establecer, las normas y principios básicos conforme a los cuales se llevará a cabo la Planeación Nacional del Desarrollo y encauzar, en función de ésta, las actividades de la administración Pública Federal. Su última reforma publicada en el DOF data del 15 de enero de 2026. Por lo que, de acuerdo con este objetivo, dispuestos en la presente Ley se vinculó con el desarrollo del proyecto de la siguiente forma:

Tabla II- 35. Vinculación del proyecto con la Ley de Planeación.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPITULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. **Artículo 3.** Para los efectos de esta Ley se entiende por planeación nacional de desarrollo la	El desarrollo y puesta en marcha del Proyecto se alinea con el artículo tercero de la presente Ley ya que promueve la transformación del país, a través

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, así como de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen.	de la promoción de la actividad económica y social, su objetivo es atender en condiciones de calidad y economía la demanda de energía eléctrica, aumentar la capacidad de la infraestructura de generación y transporte de electricidad, de tal manera que permita aumentar el autoabastecimiento del país. Cabe mencionar que el Proyecto fue alineado y en estricto cumplimiento con los ordenamientos ecológicos de carácter General (POET) Regional (POER-CB) y Estatal (PEOTDU-NL), por su parte el Municipio de China no presente un ordenamiento de carácter Local. Así mismo, el Promovente ha desarrollado medidas de mitigación las cuales están contenidas en el capítulo IV de la presente MIA-R, asumiendo en todo momento su responsabilidad ambiental y fomentando el cuidado y respeto al ambiente, por lo que el desarrollo del Proyecto cumple con lo establecido en el presente artículo.

II.6.4.2. Ley de Planeación y Transición Eléctrica

Ley nueva publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 marzo de 2025, su objetivo es la regularización y establecimiento de planeaciones vinculantes en el sector energético, incluyendo el aprovechamiento de energía sustentable, el cumplimiento en materia de energías limpias y la reducción de emisiones contaminantes.

Tabla II- 36. Vinculación del proyecto con la Ley de Planeación y Transición Eléctrica.

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO ÚNICO DEL OBJETO DE LA LEY Y DEFINICIONES **Artículo 1.**- La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafo tercero; 27, párrafos sexto y séptimo; 28, párrafo cuarto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es de orden público e interés social y de observancia general en los Estados Unidos Mexicanos. Tiene por objeto establecer y regular la planeación vinculante en el Sector Energético y el fortalecimiento de la Transición Energética, así como el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, el cumplimiento de las obligaciones en materia de Energías Limpias y la reducción de Emisiones Contaminantes, manteniendo la	El promovente tiene conocimiento de la existencia de esta ley, así como de lo que de esta emana y se apegará estrictamente a los lineamientos que apliquen al proyecto de la *Planta Solar Fotovoltaica La Morita I.*

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
competitividad de los sectores productivos, con el fin de coadyuvar con la soberanía, justicia y autosuficiencia energética.	
TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO ÚNICO DEL OBJETO DE LA LEY Y DEFINICIONES **Artículo 2.-** La Secretaría de Energía está a cargo de la planeación vinculante en el Sector Energético, que incluye, como parte esencial, el desarrollo de las áreas estratégicas para preservar la soberanía, la seguridad, la autosuficiencia y la Justicia Energética de la Nación; así como la prestación de servicios públicos para garantizar la continuidad, accesibilidad, seguridad y confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional, de acuerdo con los objetivos siguientes: **II.** Impulsar el desarrollo sustentable del Sector Energético y preservar la seguridad y autosuficiencia energética de la Nación; **III-.** Impulsar los proyectos de infraestructura estratégicos necesarios para cumplir con la política energética nacional y su ejecución; **IV.** Establecer y regular las obligaciones de los participantes del Sector Energético para la Transición Energética, el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, las Energías Limpias y la Eficiencia Energética para el Sector Energético; **VI.** Establecer y regular las obligaciones y los instrumentos para incentivar la innovación, desarrollo tecnológico y formación de recursos humanos en el Sector Energético; **VII** Promover las Energías Limpias, el Aprovechamiento Sustentable de la Energía incluyendo la Eficiencia Energética en los sectores productivos y de uso final de la energía, y la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, así como de contaminantes del Sector Energético. Para este fin, la Secretaría puede crear mecanismos de financiamiento en programas y proyectos de interés público; **VIII-** Promover la Justicia Energética con mecanismos eficientes y sustentables para reducir la Pobreza Energética y dotar de infraestructura a la población para satisfacer las necesidades energéticas básicas entre las que se incluyen el calentamiento de agua, la cocción de alimentos, la refrigeración, la iluminación, entre otros;	El proyecto se vincula como una alternativa sustentable que colabora de manera indirecta a la seguridad y autosuficiencia energética. Al aportar energía limpia al SEN, favorece la disponibilidad de recursos energéticos en la red; no obstante, se aclara que la prestación directa del servicio y la ampliación de cobertura en zonas marginadas no recae dentro de las atribuciones del proyecto ni del promovente, siendo estas facultades exclusivas de las instancias gubernamentales competentes.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
IX Promover la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía entre los sectores económicos del país, manteniendo y promoviendo la competitividad de los sectores productivos en los sectores de consumo final, así como en toda la cadena de producción de energía, incluyendo su transformación; **X** Promover el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y de los recursos renovables, la economía circular y el aprovechamiento de los residuos para fines energéticos; **XII** Apoyar el cumplimiento de las metas del país con respecto a la generación de electricidad provenientes de fuentes de Energía Limpia y a la reducción de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero.	
TÍTULO SEGUNDO DE LA PLANEACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO **CAPÍTULO I DE LAS AUTORIDADES Y ORGANISMOS** **Artículo 6**.- El Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la CONUEE, el Centro Nacional de Control de Energía, el Centro Nacional de Control del Gas Natural, la Comisión Nacional de Energía, las Empresas Públicas del Estado, el Instituto Mexicano del Petróleo y el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, en el ámbito de sus atribuciones, deben ejercer las facultades conferidas por esta Ley.	El promovente se da por enterado de las autoridades que tienen facultades de intervenir por cuestiones de la presente ley.
TÍTULO SEGUNDO DE LA PLANEACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO **CAPITULO I DE LAS AUTORIDADES Y ORGANISMOS** **Artículo 8.**- Para efectos de esta Ley, corresponde a la Secretaría: **I.** Elaborar y publicar la Estrategia, el Programa Sectorial de Energía, el PLATEASE, el PLADESE, el PLADESHi y coordinar su ejecución, así como vigilar el cumplimiento de dichos instrumentos; **XII.** Solicitar información a las dependencias de la Administración Pública Federal, Empresas Públicas del Estado, gobiernos locales y otros organismos públicos o privados, así como a particulares, de acuerdo con lo establecido en la regulación que, para tal efecto, se emita en el marco del Sistema Nacional de Información Energética;	El proyecto cumplirá con lo establecido según lo requiera el cumplimiento de la ley, además de que se da por entera de las posibles consecuencias de hacer caso omiso a los establecido.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
XIII-. Imponer sanciones por el incumplimiento en la entrega de información para el Sistema Nacional de Información Energética;	
TÍTULO SEGUNDO DE LA PLANEACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO **CAPITULO I DE LAS AUTORIDADES Y ORGANISMOS** **Artículo 14.-** Para efectos de esta Ley, corresponde a la Comisión Nacional de Energía **VI** Vigilar e imponer sanciones por el incumplimiento de la presente Ley, en el ámbito de sus atribuciones.:	
TÍTULO SEGUNDO DE LA PLANEACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO **CAPÍTULO III- DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN ENERGÉTICA** **Artículo 21**.- Son instrumentos de planeación del Sector Energético los siguientes: I. La Estrategias; II. Programa Sectorial de Energía III. El PLATEASE IV. El PLADESE V. y El PLADESHi. La Secretaría debe elaborarlos y publicarlos en términos de la Ley de Planeación y conforme se establezca en el Reglamento.	El promovente cumplirá con los instrumentos de planeación que sean establecido siempre y cuando estos sean publicados previo a la construcción y establecimiento del proyecto.
TÍTULO SEGUNDO DE LA PLANEACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO **CAPÍTULO III DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN ENERGÉTICA** **Artículo 25.** Los escenarios de largo plazo tienen un horizonte al menos de 30 años y los de mediano plazo de 15 años. La Estrategia debe incluir, al menos, las metas de Energías Renovables y demás Energías Limpias, Eficiencia Energética, reducción de la Pobreza Energética, electrificación de los usos finales de la energía y reducción de Emisiones Contaminantes que deben reflejar las aportaciones del Sector Energético a los compromisos en materia de cambio climático de México.	La implementación del proyecto apoya directamente a la generación de energía por medio de fuentes renovables las cuales cumple con las metas ambientales y sociales establecidas.
TÍTULO TERCERO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA **CAPÍTULO VI DE LOS CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS** **Artículo 60.**- Con el objetivo de fomentar el crecimiento de Energías Limpias a que se refiere la presente Ley y en los términos establecidos en la Ley	El proyecto fomenta el crecimiento de las energías limpias, debido a que este es considerado parte de las energías sustentables empleando la luz solar para la generación de energía sin la necesidad de fuentes fósiles.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
del Sector Eléctrico, la Secretaría establece criterios para reconocer a los generadores de Energía Limpia y para otorgar los Certificados de Energías Limpias. La Secretaría debe emitir las disposiciones correspondientes. Con el fin de visibilizar la necesidad de respaldo de energía fósil en la operación de las energías limpias dentro del Sistema Eléctrico Nacional, las disposiciones referidas en el párrafo anterior deben considerar el nivel de emisiones reales de cada tecnología y de cada permisionario. La metodología que la Comisión Nacional de Energía emita al respecto debe considerar el uso de respaldo y de servicios conexos y adicionales indispensables para la operación de las Energías Limpias en el Sistema Eléctrico Nacional, proporcionados por las Energías Fósiles y debe considerar los datos de operación anuales del Sistema Eléctrico Nacional que proporcione el Centro Nacional de Control de la Energía	
TÍTULO TERCERO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA **CAPÍTULO VI DE LOS CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS** **Artículo 61**.- La Comisión Nacional de Energía debe mantener un registro público de Certificados de Energías Limpias, el cual debe tener el matriculado de cada certificado, así como la información correspondiente a su fecha de emisión e historial de propietarios.	El promovente realizará los trámites necesarios para que se le otorgue el certificado de "Energías Limpias" al proyecto y pueda ser reconocido ante la ley como tal.
TÍTULO TERCERO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA **CAPÍTULO VI DE LOS CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS** **Artículo 65.**- La Comisión Nacional de Energía puede efectuar rectificaciones a los registros y anotaciones por causas de error, ya sea de oficio o a petición de parte interesada. Los errores materiales deben corregirse con un nuevo asiento registral sin eliminar del Registro el asiento que contenga el error.	El promovente se da por enterado ante tales posibles acciones que pudiesen involucrar al proyecto y la certificación anteriormente mencionada.
TÍTULO QUINTO DE LA INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y SANCIONES **CAPÍTULO I DE LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA**	El promovente se da por enterado de la facultad que posee la autoridad y que se describe en los presentes artículos.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 89.- La Secretaría de Energía y la Comisión Nacional de Energía pueden realizar visitas de verificación, inspección y vigilancia, de acuerdo con las disposiciones aplicables.	
TÍTULO QUINTO DE LA INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y SANCIONES **CAPÍTULO I DE LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA** **Artículo 90.**- La CONUEE puede, de manera aleatoria o cuando lo considere necesario, vigilar y supervisar de forma física o remota la ejecución de los procesos que desarrollen los particulares para mejorar su Eficiencia Energética y ordenar visitas de verificación a los Usuarios de Patrón de Alto Consumo de energía, a las Empresas Públicas del Estado y a la Administración Pública Federal.	

II.6.4.3. Ley del Sector Eléctrico.

Ley publicada el 18 de marzo de 2025, la cual sustituye a la Ley de la Industria Eléctrica (2014). A la fecha, no presenta reformas. Tiene por objeto regular la planeación, control y operación del Sistema Eléctrico Nacional, así como los servicios de transmisión y distribución de energía eléctrica. Su finalidad es garantizar la seguridad y autosuficiencia energética del país, mediante un suministro continuo y eficiente, asegurando el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal de energías limpias y la reducción de emisiones contaminantes.

Tabla II- 37. Vinculación del proyecto con la Ley del Sector Eléctrico.

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO I. DEL OBJETO Y FINALIDAD DE LA LEY. DEFINICIONES** **Artículo 1.-** Esta Ley tiene por finalidad promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y garantizar su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, regulando la planeación, control y operación del Sistema Eléctrico Nacional, así como los servicios de transmisión y distribución de energía eléctrica. Asimismo, establece la seguridad y autosuficiencia energética del país y reconoce la prevalencia del Estado como garante del servicio público. De igual forma, contempla el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal, de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes.	El desarrollo del proyecto se alinea con lo establecido en el presente artículo al contribuir al desarrollo sustentable de la industria eléctrica mediante la generación de energía a partir de una fuente renovable. Asimismo, el proyecto favorece la diversificación de la matriz energética y coadyuva a la reducción del uso de combustibles fósiles, en congruencia con los objetivos de disminución de emisiones contaminantes.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO I. DEL OBJETO Y FINALIDAD DE LA LEY. DEFINICIONES** **Artículo 2.-** La industria eléctrica comprende las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica, la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, así como la operación del Mercado Eléctrico Mayorista. El sector eléctrico comprende a la industria eléctrica y la proveeduría de insumos primarios para dicha industria. Las actividades de la industria eléctrica son de interés público	La construcción del Proyecto estará apegado a la legislación, normas y lineamiento vigente para legitimar la generación de energía por medio de fuentes limpias.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. **CAPÍTULO I. DEL OBJETO Y FINALIDAD DE LA LEY. DEFINICIONES.** **Artículo 4.-** El Suministro Eléctrico es un servicio de interés público. La generación y comercialización de energía eléctrica se realizan bajo un régimen de competencia, en apego al artículo 27 constitucional. Las actividades de generación, almacenamiento, transmisión, distribución, suministro, comercialización, planeación y el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional son de utilidad pública cuando son provistas por el Estado, y se sujetan a obligaciones de servicio público y universal conforme a la presente Ley. Son consideradas obligaciones de servicio público y universal las siguientes: **I.** Otorgar acceso a la Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución en términos no indebidamente discriminatorios; **II.** Ofrecer y prestar el suministro eléctrico a quien lo solicite, bajo condiciones de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sostenibilidad; **III.** Cumplir con las disposiciones en materia de impacto social y desarrollo sostenible; **IV**. Contribuir al Fondo de Servicio Universal Energético conforme a la normativa aplicable; **V.** Cumplir con las obligaciones en materia de Energías Limpias y reducción de emisiones contaminantes que al efecto se establezcan en las disposiciones aplicables; **VI.** Ofrecer energía eléctrica, potencia y Servicios Conexos al Mercado Eléctrico Mayorista basado en los costos de producción conforme a las Reglas del	El proyecto se apega a las disposiciones establecidas en la Ley del Sector Eléctrico en materia de impacto social, desarrollo sostenible y generación de energía eléctrica. En este sentido, el promovente realizará las gestiones pertinentes ante la autoridad competente, con el objetivo de identificar los posibles impactos sociales del proyecto y proponer las medidas de prevención y mitigación para gestionar dichos impactos y con ello promover el desarrollo sostenible en el área de influencia, en concordancia con las obligaciones de servicio público y universal establecidas en la Ley. Asimismo, el proyecto se alinea con las disposiciones en materia de Energías Limpias, al contemplar la generación de energía eléctrica a partir de la radiación solar, contribuyendo potencialmente a la diversificación de la matriz energética y a la reducción de emisiones contaminantes, en concordancia con la transición energética establecida en la normativa aplicable. Adicionalmente, la vinculación con estas disposiciones es de carácter administrativo y regulatorio, por lo que el promovente se sujetará a los lineamientos, criterios y requerimientos que establezcan las autoridades competentes en materia de Energías Limpias, conforme a la normativa aplicable, trámites que se gestionarán de manera independiente a la presente evaluación de impacto ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Mercado y entregar dichos productos al Sistema Eléctrico Nacional cuando sea técnicamente factible, sujeto a las instrucciones del CENACE.	
TÍTULO SEGUNDO. DE LA PLANEACIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO **CAPÍTULO I. DE LA PLANEACIÓN VINCULANTE** **Artículo 12.-** La planeación del sector eléctrico es de carácter vinculante y está a cargo de la Secretaría, quien desarrollará programas para la instalación y retiro de Centrales Eléctricas, con el objetivo de satisfacer la demanda y promover la transición hacia energías limpias. Dicha planeación deberá conducirse bajo principios de sostenibilidad, justicia energética y desarrollo social, considerando la mitigación de impactos y el bienestar de la población. Asimismo, podrá coordinar la ejecución de proyectos estratégicos de infraestructura para cumplir con la política energética nacional.	La vinculación con el presente artículo es de carácter indirecto, ya que éste establece facultades exclusivas de la Secretaría en materia de planeación del sector eléctrico. No obstante, el proyecto se alinea de manera transversal a los objetivos de planeación del Sistema Eléctrico Nacional, al coadyuvar en la incorporación de mayor capacidad instalada a partir de fuentes limpias y renovables, en concordancia con la transición energética y la atención de la demanda eléctrica.
TÍTULO TERCERO. DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA **CAPÍTULO I. DE DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 14.-** El Estado ejerce el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional a través del Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), quien determina los elementos de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución, así como la operación del Mercado Eléctrico Mayorista y la coordinación entre los distintos participantes del sector eléctrico.	El proyecto se integrará al Sistema Eléctrico Nacional, por lo que su operación deberá apegarse a los lineamientos y disposiciones emitidas por el CENACE en materia de control operativo, garantizando su adecuada coordinación con la infraestructura eléctrica y los participantes del sistema.
TÍTULO TERCERO. DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA **CAPÍTULO I. DE DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 15.-** Las instrucciones que el CENACE emite en el ejercicio del Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional son obligatorias para todos los integrantes del sector eléctrico.	Durante la etapa de operación y mantenimiento, el proyecto deberá cumplir con las instrucciones emitidas por el CENACE, asegurando su funcionamiento de acuerdo con las condiciones requeridas por el Sistema Eléctrico Nacional.
TÍTULO TERCERO. DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA **CAPÍTULO I. DE DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 16.-** La generación de energía eléctrica en Centrales Eléctricas puede ser realizada por el Estado, los particulares por sí mismos o en conjunto mediante esquemas de inversión mixta, en los términos establecidos en la presente Ley.	El proyecto se plantea como una iniciativa del promovente para la generación de energía eléctrica, conforme a lo dispuesto en la Ley del Sector Eléctrico, la cual permite la participación de particulares en esta actividad dentro del SEN. En este sentido, su vinculación es de carácter administrativo y regulatorio, por lo que el promovente, constituido conforme a la legislación mexicana, se sujetará al cumplimiento de las

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	disposiciones aplicables, incluyendo la gestión de los permisos y autorizaciones correspondientes ante las autoridades competentes.
TÍTULO TERCERO. DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA **CAPÍTULO I. DE DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 17.-** La actividad de generación de energía eléctrica puede realizarse a través de las modalidades de Generación Distribuida, autoconsumo o generación destinada al Mercado Eléctrico Mayorista, conforme a las disposiciones aplicables.	Debido a su capacidad instalada, el proyecto se desarrollará bajo la modalidad de generación para el Mercado Eléctrico Mayorista, integrándose al sistema para la comercialización de energía eléctrica conforme a la normativa aplicable.
TÍTULO TERCERO. DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA **CAPÍTULO I. DE DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 19.-** La generación de energía eléctrica en el territorio nacional se encuentra sujeta al cumplimiento de las disposiciones establecidas en la Ley del Sector Eléctrico y demás normativa aplicable. Las Centrales Eléctricas deberán operar conforme a las condiciones técnicas y regulatorias del Sistema Eléctrico Nacional, así como a las Reglas del Mercado Eléctrico Mayorista cuando participen en éste. Asimismo, podrán destinar la energía generada al consumo propio o a su comercialización a través de los mecanismos permitidos, en cumplimiento de las obligaciones correspondientes y bajo la supervisión de las autoridades competentes.	La *Planta Solar Fotovoltaica La Morita I*, contará con una potencia nominal de 100 MWn y una potencia pico de 132,188 MWp, se desarrollará conforme a las disposiciones establecidas en la Ley del Sector Eléctrico y demás normativa aplicable. Debido a sus características, el proyecto se integrará al Sistema Eléctrico Nacional y deberá cumplir con las condiciones regulatorias y operativas correspondientes, incluyendo el apego a las Reglas del Mercado Eléctrico Mayorista.
TÍTULO TERCERO. DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA **CAPÍTULO I. DE DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 114.-** Los Generadores, Comercializadores y Usuarios Calificados podrán participar en el Mercado Eléctrico Mayorista previa celebración del contrato correspondiente con el CENACE, debiendo cumplir con las Reglas del Mercado y las disposiciones aplicables, así como notificar las Centrales Eléctricas que representen.	El proyecto participará en el Mercado Eléctrico Mayorista, por lo que deberá cumplir con las disposiciones establecidas en la Ley del Sector Eléctrico, incluyendo la celebración de contratos con el CENACE, la notificación de la Central Eléctrica y el apego a las Reglas del Mercado.
TÍTULO OCTAVO. DISPOSICIONES APLICABLES A LOS INTEGRANTES DEL SECTOR ELÉCTRICO **CAPÍTULO II. DEL IMPACTO SOCIAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE.** **Artículo 136.-** La Empresa Pública del Estado o los interesados en desarrollar proyectos de infraestructura eléctrica deberán elaborar y presentar ante la Secretaría la Manifestación de	El proyecto se apega a las disposiciones establecidas en la Ley del Sector Eléctrico en materia de impacto social, mediante la presentación de la Manifestación de Impacto Social en el Sector Energético (MISSE) ante la autoridad competente. En dicha evaluación se identificarán los impactos sociales potenciales derivados del desarrollo del proyecto, así como las

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Impacto Social del Sector Energético, la cual deberá realizarse con un enfoque participativo, perspectiva de género y respeto a los derechos humanos. La manifestación deberá contener, al menos: **I.** Descripción de las etapas y actividades del proyecto, así como la delimitación de su área de influencia; **II.** Identificación y caracterización de las comunidades y localidades dentro del área de influencia; **III.** Identificación, caracterización y valoración de los posibles impactos sociales positivos y negativos del proyecto, y **IV.** Medidas de prevención y mitigación integradas en un plan de gestión social elaborado de forma participativa. Asimismo, el Reglamento y las disposiciones administrativas establecerán los lineamientos, contenidos y características de la manifestación, así como lo relativo al financiamiento de los planes de gestión social.	características del área de influencia y las comunidades involucradas, y se proponen medidas de prevención y mitigación orientadas a la adecuada gestión de ellos, en concordancia con los principios de desarrollo sostenible previstos en la normativa aplicable.
TÍTULO OCTAVO. DISPOSICIONES APLICABLES A LOS INTEGRANTES DEL SECTOR ELÉCTRICO **CAPÍTULO II. DEL IMPACTO SOCIAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE.** **Artículo 137.-**La Secretaría evaluará la Manifestación de Impacto Social presentada por los interesados en desarrollar proyectos del sector eléctrico y emitirá el resolutivo correspondiente, así como recomendaciones para la adecuada gestión de los impactos sociales, en términos de la normativa aplicable.	El proyecto se apega a las disposiciones establecidas en la Ley del Sector Eléctrico en materia de impacto social. En este sentido, la MISSE presentada por el promovente será analizada por la autoridad competente para la emisión del resolutivo correspondiente y, en su caso, de las recomendaciones necesarias para la adecuada gestión de los impactos sociales del proyecto.

II.6.4.4. Ley General de Cambio Climático.

Ley General de Cambio Climático, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012. Última reforma publicada el 01 de abril de 2024. tiene por objetivo garantizar el derecho a un ambiente sano, declarado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropológicas peligrosas, además de regular las acciones para la mitigación y adaptación del cambio climático.

Tabla II- 38. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO ÚNICO** **Artículo 2o**. Esta Ley tiene por objeto: I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenos peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma. III-. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático. IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno. VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático. V**III-.** Establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de París, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático	El Proyecto generará energía por medio de fuentes limpias, contribuyendo la disminución del uso de combustibles fósiles, reduciendo el calentamiento global y combatiendo el cambio climático. Además, el Proyecto será sometido a evaluación, de acuerdo con las disposiciones jurídicas que emanen de esta Ley, sean planes, programas, acciones, instrumentos de política y regulatorios. Además, se establecerán medidas preventivas y de mitigación con la intención de contribuir a lo estipulado en la legislación y normatividad aplicable.
TÍTULO CUARTO POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO **CAPÍTULO I PRINCIPIOS** **Articulo 26.-** En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:	En atención al cumplimiento de la fracción VIII, el proyecto "*Planta Solar Fotovoltaica La Morita I*" incorpora el principio de responsabilidad ambiental, al considerar la implementación de medidas orientadas a prevenir, minimizar y mitigar los impactos que pudieran derivarse de su

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran. II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático. VII. Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático. V**III-.** Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause; XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales.	desarrollo. Asimismo, la generación de energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos contribuye a la reducción de emisiones, en concordancia con la política nacional de cambio climático. Durante las diferentes etapas del proyecto, se ejecutarán medidas preventivas y de control, así como actividades de mantenimiento, con la finalidad de asegurar condiciones de operación adecuadas y evitar la generación de afectaciones adicionales al entorno. En el presente estudio se tienen consideradas en el Capítulo IV las medidas de prevención, minimización, mitigación y, en su caso, compensación de los impactos negativos asociados al desarrollo del proyecto, entre las que destacan los siguientes programas y procedimientos: • *Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.* • *Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.* • *Programa de Reforestación.* • *Programa de Manejo Integral de Residuos.* • *Programa de Capacitación y Educación Ambiental.* • *Acciones encaminadas a la conservación de suelos.* • *Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.*
TÍTULO CUARTO POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO **CAPÍTULO III- MITIGACIÓN** **Artículo 32**. La política nacional de mitigación se instrumentará con base en un principio de gradualidad, promoviendo el fortalecimiento de capacidades nacionales para la mitigación de emisiones y la adaptación a los efectos adversos del cambio climático, priorizando en los sectores de mayor potencial de reducción hasta culminar en los que representan los costos más elevados, además de atender los compromisos internacionales de los Estados Unidos Mexicanos en la materia. g) Análisis sobre el sector de generación de electricidad, incluyendo los costos de las externalidades sociales y ambientales, así como los	La vinculación con estos preceptos es de carácter indirecto, ya que se trata de disposiciones que establecen objetivos de la política pública nacional y no obligaciones directas para el promovente. No obstante, el proyecto es congruente con dichos principios, al formar parte del sector de generación de electricidad e incorporar una fuente renovable (radiación solar), lo que contribuye a la reducción de emisiones y al fortalecimiento de las capacidades nacionales de mitigación. Asimismo, el desarrollo del proyecto se alinea con el análisis del sector eléctrico señalado en el inciso g), al promover una alternativa de generación con menores impactos ambientales en comparación con fuentes convencionales, favoreciendo la transición hacia esquemas energéticos más sustentables.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
costos de las emisiones en la selección de las fuentes para la generación de energía eléctrica.	
TÍTULO CUARTO POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO **CAPÍTULO III- MITIGACIÓN** **Artículo 33.** Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son: II. Reducir las emisiones nacionales, a través de políticas y programas, que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo instrumentos de mercado, incentivos y otras alternativas que mejoren la relación costo- eficiencia de las medidas específicas de mitigación, disminuyendo sus costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico. III-**.** Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía. IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios	
TÍTULO CUARTO POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO **CAPÍTULO III- MITIGACIÓN** **Artículo 34.** Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes: I. Reducción de emisiones en la generación y uso de energía: e) Fomentar la utilización de energías renovables para la generación de electricidad, de conformidad con la legislación aplicable en la materia.	

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
h) Fomentar prácticas de eficiencia energética, y de transferencia de tecnología bajas en emisiones de carbono.	
TÍTULO CUARTO POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO **CAPÍTULO III- MITIGACIÓN** **Artículo 35.** Con el objetivo de impulsar la transición a modelos de generación de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles a tecnologías que generen menores emisiones, la Secretaría de Energía establecerá políticas e incentivos para promover la utilización de tecnologías de bajas emisiones de carbono, considerando el combustible a utilizar.	El desarrollo del Proyecto se alinea con las nuevas propuestas en materia de energía limpias y fuentes renovables para generar electricidad.
TÍTULO SEXTO EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO **CAPÍTULO ÚNICO** **Artículo 102.** En materia de mitigación al cambio climático la evaluación se realizará respecto de los objetivos siguientes: I. Garantizar la salud y la seguridad de la población a través del control y reducción de la contaminación atmosférica; II. Reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, y mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero mediante el fomento de patrones de producción y consumo sustentables en los sectores público, social y privado fundamentalmente en áreas como: la generación y consumo de energía, el transporte y la gestión integral de los residuos; III-. Sustituir de manera gradual el uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía; IV. La medición de la eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes inmuebles de dependencias y entidades de la Administración Pública Federal centralizada y paraestatal, de las Entidades Federativas y de los Municipios. V. Elevar la eficiencia energética y el control de emisiones en vehículos nuevos e importados. VI. Alinear políticas y programas para revertir la deforestación y degradación ambiental. VII. Promover la conservación y funcionamiento de sumideros.	La vinculación con el presente artículo es de carácter indirecto, ya que establece los criterios bajo los cuales se llevará a cabo la evaluación de la política nacional de cambio climático en materia de mitigación. En este sentido, el proyecto podrá ser considerado dentro de dicha evaluación, al formar parte del sector de generación de energía e incorporar una fuente renovable, lo que permite su inclusión en los análisis relacionados con la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la sustitución de combustibles fósiles y el impulso a fuentes de energía limpias.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
VIII. Impulsar la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad. IX. Establecer metodologías para medir, reportar y verificar emisiones. X. Fomentar el transporte público y sustentable con menor uso de combustibles fósiles. XI. Reducir la quema y venteo de gas, optimizando su aprovechamiento. XII. Promover el aprovechamiento del gas asociado a yacimientos de carbón. XIII. Impulsar el aprovechamiento energético de residuos. XIV. Desarrollar incentivos para industrias y empresas ambientalmente responsables. XV. Otros que determine la Comisión.	

II.6.4.5. Ley General de Vida Silvestre.

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 16 de julio de 2025. Esta ley tiene por objeto establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana, razones por la cual fue considerada. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones de riesgo.

Tabla II- 39. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO I. DISPOSICIONES PRELIMINARES. **Artículo 4o.** Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.	El proyecto dará cumplimiento a la presente disposición mediante la aplicación de acciones operativas, preventivas y restrictivas durante todas sus etapas. Con el fin de evitar daños o perturbaciones a la fauna silvestre presente en el área, el promovente ejecutará las medidas establecidas en el *Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre*, el cual contempla procedimientos específicos de manejo, así como la definición de responsables y cronogramas de ejecución.
TÍTULO II. POLÍTICA NACIONAL EN MATERIA DE VIDA SILVESTRE. **Artículo 5o**. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su	

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.	
TÍTULO V. DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE. **CAPÍTULO I. DISPOSICIONES PRELIMINARES.** **Artículo 18.** Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	El proyecto no contempla el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, ya que su objetivo se limita a la generación de energía a partir de fuentes renovables. No obstante, en atención a lo establecido en el presente artículo, el promovente asume la obligación de contribuir a la conservación del hábitat mediante la implementación de medidas preventivas y de mitigación orientadas a evitar afectaciones a la fauna y su entorno. Para ello, se ejecutarán acciones específicas como la aplicación de un *Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre*, la delimitación de áreas de trabajo, así como la supervisión ambiental durante las actividades del proyecto, con el fin de reducir al mínimo las perturbaciones al hábitat y a las especies presentes.
TÍTULO V. DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE. **CAPÍTULO I. DISPOSICIONES PRELIMINARES.** **Artículo 19.** Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	El proyecto se vincula con lo establecido en el presente artículo al contemplar la implementación de medidas orientadas a prevenir, mitigar y, en su caso, compensar los posibles efectos sobre la vida silvestre y su hábitat, derivadas de las actividades del proyecto. En este sentido, se contará con un PVA mediante el cual se dará seguimiento al cumplimiento de las medidas establecidas y se verificará su efectividad durante las distintas etapas del proyecto. De manera complementaria, se implementarán programas específicos por componente ambiental, tales como el *Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre*, cuyos lineamientos y acciones están orientados a reducir las posibles afectaciones a las especies presentes.
TÍTULO V. DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE. **CAPÍTULO VI. TRATO DIGNO Y RESPETUOSO A LA FAUNA SILVESTRE**	Previo a la preparación del sitio, se implementará el *Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre*, etapa en la cual se priorizan las acciones de rescate debido a que representa el primer contacto con el área del

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	proyecto. Este programa tendrá un enfoque especial en especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como en aquellas de lenta movilización y de importancia médica (venenosas), con el objetivo de contribuir a la conservación del hábitat en la medida de lo posible.
TÍTULO VI. CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE. **CAPÍTULO I. ESPECIES Y POBLACIONES EN RIESGO Y PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN.** **Artículo 58**. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como: **a)** En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional ha disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros **b)** Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. **c)** Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las actividades de rescate y reubicación continuarán aplicándose de manera sistemática, conforme al avance de las obras. Dicho programa será ejecutado considerando procedimientos adecuados para el manejo y manipulación de las especies, atendiendo a sus características según el grupo faunístico al que pertenezcan, a fin de evitar su maltrato o afectaciones físicas, para lo cual se contará con personal especializado. En la etapa de operación y mantenimiento, estas actividades se mantendrán, aunque con menor intensidad, enfocándose principalmente en labores de mantenimiento o en aquellas que requieran el uso de maquinaria pesada. Adicionalmente, se llevarán a cabo acciones de concientización ambiental dirigidas al personal, con el fin de fomentar el cuidado y la preservación de las especies presentes en el área. Estas acciones serán ejecutadas a través del *Programa de Capacitación y Educación Ambiental.*
TÍTULO VI. CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE. **CAPÍTULO II. HÁBITAT CRÍTICO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE.** **Artículo 63.** La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de interés público. Los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre son áreas específicas terrestres o acuáticas, en las que ocurren procesos biológicos, físicos y químicos esenciales, ya sea para la supervivencia de especies en categoría de riesgo, ya sea para una especie, o para una de sus poblaciones, y que por tanto requieren manejo y protección especial. Son áreas que regularmente son utilizadas para	La vinculación con los artículos 63 y 64 es de carácter indirecto, ya que éstos establecen disposiciones aplicables a la identificación, manejo y conservación de hábitats críticos para la vida silvestre, así como las facultades de la autoridad para establecer medidas especiales de protección. En este sentido, el proyecto no se localiza dentro de un hábitat crítico decretado; no obstante, en apego al principio de conservación del hábitat natural, contempla la implementación de medidas orientadas a prevenir, mitigar y, en su caso,

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
alimentación, depredación, forrajeo, descanso, crianza o reproducción, o rutas de migración.	compensar posibles afectaciones a los procesos ecológicos presentes en el área de influencia.
TÍTULO VI. CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE. CAPÍTULO II. HÁBITAT CRÍTICO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE. **Artículo 64.** La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo, mitigación de impactos y conservación. La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento. En todo momento el Ejecutivo Federal podrá imponer limitaciones de los derechos de dominio en los predios que abarquen dicho hábitat, de conformidad con los artículos 1o., fracción X y 2o. de la Ley de Expropiación, con el objeto de dar cumplimiento a las medidas necesarias para su manejo y conservación.	Asimismo, el promovente ejecutará programas específicos, tales como el *Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre*, el *Programa de Capacitación y Educación Ambiental* y así como las otras medidas establecidas en el PVA de la MIA-R, los cuales permiten dar seguimiento a las condiciones del sitio y asegurar la aplicación de medidas de manejo adecuadas. En caso de que la autoridad determine la existencia de condiciones que requieran manejo especial, el proyecto se ajustará a las disposiciones y medidas que ésta establezca, en cumplimiento de la normatividad aplicable.
TÍTULO VI. CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE. CAPÍTULO VII MOVILIDAD Y DISPERSIÓN DE POBLACIONES DE ESPECIES SILVESTRES NATIVAS **Artículo 73.** Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el reglamento, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, traslocación o preliberación.	El proyecto no contempla la instalación de cercos u otros métodos destinados a retener o atraer ejemplares de fauna silvestre nativa, por lo que no se prevé una afectación a los procesos de movilidad y dispersión de las especies en el área de influencia. Asimismo, dentro de las medidas que se implementarán como el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, se busca evitar la interferencia con el desplazamiento natural de las especies, favoreciendo la continuidad de sus ciclos biológicos y reduciendo posibles afectaciones derivadas de las actividades del proyecto.
TÍTULO VI. CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE. CAPÍTULO VIII-. CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES MIGRATORIAS. **Artículo 76.** La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el	La vinculación con este artículo se considera carácter preventivo. Para colaborar en la protección de las especies, con especial atención a la avifauna y fauna silvestre con patrones migratorios, el Promovente ejecutará estrictas medidas operativas durante todas las etapas del

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las que de ellas se deriven, sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que México sea Parte Contratante.	proyecto. El cumplimiento de este objetivo se garantiza mediante la implementación del *Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna* y las especificaciones técnicas, preventivas y de seguimiento se encuentran desarrolladas a detalle en el Capítulo IV de la MIA-R.
TITULO VIII-. MEDIDAS DE CONTROL Y DE SEGURIDAD, INFRACCIONES Y SANCIONES. **CAPÍTULO II. DAÑOS.** **Artículo 106.** Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	En relación con el Artículo 106, el proyecto se desarrolla bajo un enfoque preventivo, orientado a evitar la generación de daños a la vida silvestre y a su hábitat durante todas sus etapas. Para ello, se implementarán medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación, así como programas operativos y de supervisión ambiental descritos en el Capítulo IV de la MIA-R. En caso de presentarse algún impacto no previsto, el promovente asumirá la responsabilidad correspondiente conforme a la normatividad aplicable. Por otra parte, el Artículo 117 establece las facultades de la autoridad para imponer medidas de seguridad en situaciones de riesgo inminente de daño; por lo que su aplicación corresponde exclusivamente a la autoridad competente y no constituye una disposición operativa para el proyecto. No obstante, el promovente dará cumplimiento a las disposiciones aplicables, a fin de prevenir cualquier situación que pudiera derivar en la imposición de dichas medidas.
TITULO VIII-. MEDIDAS DE CONTROL Y DE SEGURIDAD, INFRACCIONES Y SANCIONES. **CAPÍTULO IV. MEDIDAS DE SEGURIDAD** **Artículo 117.** Cuando exista riesgo inminente de daño o deterioro grave a la vida silvestre o a su hábitat, la Secretaría, fundada y motivadamente, ordenará la aplicación de una o más de las siguientes medidas de seguridad: **I.** El aseguramiento precautorio de los ejemplares, partes y derivados de las especies que correspondan, así como de los bienes, vehículos, utensilios, herramientas, equipo y cualquier instrumento directamente relacionado con la acción u omisión que origine la imposición de esta medida. **II.** La clausura temporal, parcial o total de las instalaciones, maquinaria o equipos, según corresponda, para el aprovechamiento, almacenamiento o de los sitios o instalaciones en donde se desarrollen los actos que generen los supuestos a que se refiere el primer párrafo de este artículo.	

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
III-. La suspensión temporal, parcial o total de la actividad que motive la imposición de la medida de seguridad. **IV.** La realización de las acciones necesarias para evitar que se continúen presentando los supuestos que motiven la imposición de la medida de seguridad	
TITULO VIII-. MEDIDAS DE CONTROL Y DE SEGURIDAD, INFRACCIONES Y SANCIONES. **CAPÍTULO V. INFRACCIONES Y SANCIONES ADMINISTRATIVAS.** **Artículo 122.** Fracciones I y V. Son infracciones según lo establecido en esta Ley: **I.** Realizar cualquier acto que cause la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, y que contravenga lo establecido en la presente Ley. **V.** Llevar a cabo acciones en contravención a las disposiciones que regulan la sanidad de la vida silvestre.	El Promovente es consciente de las acciones que pueden derivar en infracciones por lo cual se compromete a cumplir con lo establecido en la presente Ley adquiriendo su responsabilidad ambiental, como se ha manifestado en los artículos previamente vinculados. Por lo que el desarrollo del Proyecto cumple con lo establecido en el presente artículo y en la presente Ley.

II.6.4.6. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018 y reformada por última vez el 01 de abril del 2024. Tiene como objetivo regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. Así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2ª de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla II- 40. Vinculación del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO I OBJETO Y APLICACIÓN DE LA LEY** **Artículo 7.** Para los efectos de esta Ley se entenderá por: Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros	La vinculación con este artículo es de carácter definitorio, ya que establece el concepto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. En este sentido, dado que el proyecto requiere la remoción de vegetación para la instalación de su infraestructura, se encuadra dentro de dicha definición.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales.	Con base en lo anterior, el promovente se sujetará a las disposiciones aplicables en la materia, gestionando previamente las autorizaciones correspondientes y los estudios técnicos requeridos ante la autoridad competente, antes del inicio de las actividades de desmonte.
TÍTULO CUARTO DE LOS PROCEDIMIENTOS EN MATERIA FORESTAL **CAPÍTULO I DISPOSICIONES COMUNES A LOS PROCEDIMIENTOS EN MATERIA FORESTAL** **Artículo 59.** La ejecución, desarrollo y cumplimiento de los programas de manejo forestal y los estudios técnicos justificativos estarán a cargo del titular de la autorización respectiva, así como de un prestador de servicios forestales, quien será responsable solidario con el titular en los hechos que afirme y los actos que evalué y las omisiones en que se incurra.	El registro del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) será elaborado por un prestador de servicios que cuente con registro vigente en el Registro Nacional Forestal, el cual será contratado en el momento en que se requiera llevar a cabo dicho trámite.
TÍTULO CUARTO DE LOS PROCEDIMIENTOS EN MATERIA FORESTAL **CAPÍTULO I DISPOSICIONES COMUNES A LOS PROCEDIMIENTOS EN MATERIA FORESTAL SECCIÓN SÉPTIMA DEL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES** **Artículo 93.** La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.	El ETJ para el CUSTF será enviado a la autoridad competente para su deliberación y el promovente quedará atento a la resolución que las autoridades emitan, cabe destacar que no se realizarán actividades de desmonte hasta la resolución aprobatoria.

II.6.4.7. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013, reformada por última vez el 14 de noviembre del 2025. Tiene por objeto regular la responsabilidad ambiental que surge de los daños ocasionados al ambiente, además de la reparación y compensación de estos daños cuando se exige por medio de los instrumentos de la política presente en este documento.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II- 41. Vinculación del proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES.** **Artículo 2o.**- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por: **III-.** Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitats, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley.	El promovente comprende la definición mencionada en el artículo 2 de la presente ley, y prevé las afectaciones que conllevarán con la instalación del Proyecto, por lo tanto, se contarán con medidas de mitigación, preventivas, de corrección y compensación en todas las etapas del proyecto. Entre las medidas de mitigación se encuentran los siguientes programas y procedimientos que conforman el PVA: • *Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.* • *Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.* • *Programa de Reforestación.* • *Programa de Manejo Integral de Residuos.* • *Programa de Capacitación y Educación Ambiental.* • *Acciones encaminadas a la Conservación de Suelos.* • *Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.*
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES.** **Artículo 5o.** Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.	La vinculación con este artículo es de carácter definitorio y conceptual. El promovente reconoce las disposiciones y responsabilidades descritas en la LFRA; sin embargo, al tratarse de un precepto que define jurídicamente el dolo y la omisión, no impone acciones constructivas u operativas directas. La obra garantiza un actuar lícito y preventivo mediante el estricto apego a los lineamientos, condicionantes y programas establecidos en la presente MIA-R.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES.** **Artículo 6o**. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: **I.** Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que. **II.** No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.	Los impactos inherentes al desarrollo del proyecto han sido identificados, evaluados y delimitados en el presente estudio. Asimismo, dichas afectaciones cuentan con medidas específicas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación, las cuales quedarán sujetas a las condicionantes que establezca la Secretaría en la resolución correspondiente, garantizando así su ejecución conforme al marco normativo vigente.
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.** **Artículo 10**. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	El Promovente reconoce y asume la responsabilidad objetiva de reparar y, en su caso, compensar cualquier daño ambiental que pudiera derivarse de las actividades del Parque Solar. Esta obligación se instrumentará técnicamente mediante la implementación del PVA, así como sus Programas y Acciones Específicas, incluido en la presente MIA-R, el cual integra mecanismos de seguimiento, control y respuesta para asegurar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas. A través de estos instrumentos se garantizará que las actividades del proyecto se desarrollen bajo criterios de prevención, control y mitigación, conforme a los estándares y disposiciones establecidos en la legislación ambiental aplicable.
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.** **Artículo 12.** Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente:	Durante el desarrollo del Proyecto será inevitable la generación de residuos, los cuales deberán de tener una disposición adecuada conforme la normatividad vigente dependiendo de su clasificación, por lo que la empresa promovente ha diseñado un *Programa de Manejo Integral de Residuos* donde se especifica como será el manejo los residuos generados (Residuos Sólidos Urbanos,

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos.	Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos) durante las etapas pertinentes al proyecto. Además, para cumplir con la trazabilidad de los residuos generados serán implementadas el uso de bitácoras de seguimiento las cuales deberán ser revisadas constantemente, se contará con la contratación de una empresa externa debidamente autorizada para la recolección, transporte y disposición final en sitios autorizados.
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.** **Artículo 13.** La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño. Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda. Los propietarios y poseedores que resulten afectados por las acciones de reparación del daño al ambiente producido por terceros tendrán derecho de repetir respecto a la persona que resulte responsable por los daños y perjuicios que se les ocasionen.	El Promovente reconoce la obligación de mitigar o compensar las condiciones ambientales presentes en el proyecto, descrito en el Capítulo IV del presente estudio o, en su defecto, a las condiciones ecológicas más cercanas. Se establece que la restauración integral se ejecutará de manera definitiva al término de la vida útil del Proyecto, correspondiente a la etapa de abandono, mediante el desmantelamiento de infraestructura y la recuperación funcional del suelo. Durante las etapas operativas, se implementarán medidas preventivas y de compensación previstas en el Capítulo IV y el PVA, tales como el *Programa de reforestación* y en las *Acciones encaminadas a la Conservación de Suelos.*
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.** **Artículo 14.** La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos: **a)** Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos	El Proyecto contempla la remoción parcial de vegetación forestal; por lo tanto, se reconoce la necesidad de gestionar el ETJ para evaluar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así mismo se reconoce la excepción a la que se refiere el artículo, además para el CUSTF las medidas compensatorias serán atacadas según lo que disponga la autoridad competente.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
forestales; La compensación por concepto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales se llevará a cabo en términos de lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.** **Artículo 15**. La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien	El proyecto se desarrollará bajo un principio de prevención ambiental, orientado a evitar y minimizar, en la medida de lo posible, los impactos derivados de sus distintas etapas de ejecución. En este sentido, las alteraciones inherentes a la construcción y operación de la obra han sido previamente identificadas y evaluadas dentro del presente estudio. Con base en dicho análisis, el promovente implementara las acciones de mitigación y compensación correspondientes, las cuales se encuentran descritas en el PVA de la presente MIA-R. A través de este instrumento se establecerán los mecanismos de seguimiento, control y aplicación de las medidas necesarias para atender los impactos identificados.
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.** **Artículo 16.**- Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstos en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base	
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.** **Artículo 17**. La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño. De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada. En este último caso serán aplicables los criterios sobre sitios prioritarios de reparación de daños, que en su caso expida la Secretaría en términos de lo dispuesto por la Sección 5, Capítulo Tercero del presente Título.	El promovente reconoce su responsabilidad de implementar las acciones necesarias para prevenir, mitigar y, en su caso, compensar los impactos ambientales que pudieran derivarse de la ejecución del proyecto dentro del sistema ambiental regional delimitado. Las especificaciones técnicas, alcances y los mecanismos de ejecución de dichas acciones, podrían incluir la contratación de terceros especializados conforme a lo previsto en la legislación aplicable se encuentran descritos de manera del presente instrumento, donde se establecen los programas, medidas y estrategias para la adecuada gestión ambiental del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
El responsable podrá cumplir con la obligación prevista en el presente artículo, mediante la contratación de terceros.	
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.** **Artículo 24.** Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas. Las personas que se valgan de un tercero lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor	El promovente reconoce la responsabilidad adquirida con el desarrollo del proyecto por lo cual responderá solidariamente ante las acciones ejecutadas por el personal y contratistas. Para la prevención de desviaciones operativas, el proyecto se rige bajo estrictos protocolos de supervisión y capacitación, integrados en las medidas preventivas que estarán desarrolladas en el Capítulo IV de la MIA-R.
TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. **CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE** **Artículo 25.** Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.	

CONSULTA PÚBLICA

II.6.4.8. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Publicada el 8 de octubre de 2003 y reformada el 19 de enero de 2026. Esta ley es pública y de interés social y su objetivo es garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable mediante la prevención de la

generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Asimismo, dicha reforma incorpora el enfoque de economía circular, promoviendo la reducción, reutilización y valorización de los residuos.

Tabla II- 42. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. **CAPÍTULO ÚNICO. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY.** **Artículo 2.** En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios: **I.** El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; **II.** Sujetar las actividades relacionadas con la generación y manejo integral de los residuos a las modalidades que dicte el orden e interés público para el logro del desarrollo nacional sustentable. **III-.** La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas: **VII.** El acceso público a la información, la educación ambiental y la capacitación, para lograr la prevención de la generación y el manejo sustentable de los residuos: **IX.** La selección de sitios para la disposición final de residuos de conformidad con las normas oficiales mexicanas y con los programas de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano. **X.** La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente. **XI.** La producción limpia como medio para alcanzar el desarrollo sustentable.	En cumplimiento con las disposiciones señaladas, el Proyecto adopta medidas de prevención para proteger los recursos naturales, observando primordialmente lo establecido en la fracción III de este precepto. La implementación del *Programa de Manejo Integral de Residuos* permitirá que los desechos generados sean identificados y manejados bajo criterios de minimización y valorización, evitando su liberación al ambiente y previniendo riesgos a la salud. Estas acciones se ejecutarán en estricto apego a la reglamentación y la normativa oficial aplicable, asegurando un manejo responsable desde la generación hasta su minimización y disposición final de acuerdo con el enfoque de economía circular.
TÍTULO TERCERO CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS **CAPÍTULO ÚNICO FINES, CRITERIOS Y BASES GENERALES**	El Promovente realizará la clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por el Proyecto de conformidad con los

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de estos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría. Por su parte, los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, deberán publicar en el órgano de difusión oficial y diarios de circulación local, la relación de los residuos sujetos a planes de manejo y, en su caso, proponer a la Secretaría los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que deba	criterios de las Normas Oficiales Mexicanas. Para ello, se revisarán los listados correspondientes y se identificarán los residuos según las categorías establecidas en la normativa. Asimismo, la gestión de estos residuos se integrará en el *Programa de Manejo Integra de Residuos* del Proyecto, el cual contempla la contratación de empresas autorizadas para su recolección y transporte, garantizando que el tratamiento final sea congruente con la clasificación técnica asignada a cada uno de ellos.
TÍTULO CUARTO. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. CAPÍTULO II. PLANES DE MANEJO. **Artículo 27.** Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos: **I.** Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo; **II.** Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan; **III-.** Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares; **IV.** Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados, y **V.** Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.	A lo largo de las etapas del proyecto, se tiene contemplado el uso del *Programa de Manejo Integral de Residuos*, en el cual se establecen acciones de reducción, valorización y responsabilidad compartida, priorizando estrategias de minimización en la fuente, aprovechamiento y valorización de residuos, en congruencia con el enfoque de economía circular. Asimismo, se contempla la contratación de una empresa externa que realizará la recolección, transporte y disposición final de los residuos derivados de las actividades de desarrollo y ejecución del Planta Solar Fotovoltaica La Morita I. La empresa contratada deberá contar con todas las autorizaciones requeridas por la ley.
TÍTULO CUARTO. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. **CAPÍTULO II. PLANES DE MANEJO.** **Artículo 28.** Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda: **II.** Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas	A través del *Programa de Manejo Integral de Residuos*, el Promovente gestionará los residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos conforme al marco legal y normativo vigente. El control en sitio consistirá en la colocación de recipientes los cuales deberán ser rotulados según sea el tipo de residuo y contenedores especiales para materiales peligrosos, al igual será establecida una zona de almacenamiento temporal, estos recipientes y sitios de almacenamiento serán actualizados según sea la etapa y necesidades del

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
III-. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; los residuos de envases plásticos.	proyecto. Todas las etapas de logística y disposición final serán ejecutadas por empresas autorizadas. Asimismo, el programa integrará los parámetros de la NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-161-SEMARNAT-2011 para la correcta identificación y clasificación de los residuos generados.
TÍTULO QUINTO MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS **CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 42.-** Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, pueden contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido autorizado por esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. No obstante, compartirán de manera solidaria la responsabilidad. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo. El manejo y disposición final de los residuos mineros y metalúrgicos es responsabilidad de quien los genera, por lo que debe presentar evidencia verificable de que opera bajo el estricto cumplimiento de la normatividad aplicable.	La disposición final será responsabilidad del proveedor de servicio autorizada, la cual será la responsable de adjuntar el Manifiesto de Entrega, Transporte y Recepción de Residuos. Asimismo, al contratar servicios de gestión externa, el Promovente verificará que los proveedores cuenten con las autorizaciones vigentes expedidas por la Secretaría para las actividades de recolección, transporte y disposición, además se tramitará el permiso como generador de residuos por parte de SEMARNAT y/o autoridad estatal, municipal correspondiente.
TÍTULO QUINTO MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS **CAPÍTULO II GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS**	El promovente efectuará el trámite correspondiente ante la SEMARNAT para obtener su registro como generador de residuos peligrosos, el cual se realizará conforme a los volúmenes de

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: **I.** Grandes generadores. **II.** Pequeños generadores. **III-.** Micro generadores.	generación que se presenten durante las distintas etapas del proyecto, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 44 de la Ley aplicable. Asimismo, se dará cumplimiento a las disposiciones en materia de manejo de residuos peligrosos, incluyendo la presentación de los reportes que, en su caso, sean requeridos por la autoridad competente.
TÍTULO QUINTO MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS **CAPÍTULO II GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS** **Artículo 45.-** Los generadores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos deben identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.	Durante las etapas del proyecto se colocarán contenedores para ser depositados los residuos peligrosos generados. Estos contenedores estarán debidamente etiquetados y cerrados para su recolección, la cual estará a cargo de una empresa capacitada y autorizada para su transporte y adecuada disposición. Especialmente durante la etapa de preparación del sitio se establecerán almacenes temporales para residuos peligrosos, al finalizar la construcción el personal designado asegurará que no permanezca ningún tipo de residuo.
TÍTULO QUINTO. MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. **CAPÍTULO IV. MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.** **Artículo 54.-** Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	El Promovente implementará un *Programa de Manejo Integral de Residuos* diseñado para la gestión y control de los Residuos Peligrosos. Este instrumento se alineará estrictamente con los lineamientos de la normativa vigente, estableciendo protocolos específicos para evitar, en todo momento, la mezcla de los distintos tipos de residuos generados.
TÍTULO QUINTO. MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. **CAPÍTULO IV. MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.** **Artículo 55.** La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el	Durante el desarrollo de las actividades, el Promovente asegurará que los residuos peligrosos se gestionen conforme a la ley. Los envases y embalajes empleados para su almacenamiento y transporte no podrán ser destinados a otros usos y, al término de su vida útil, se manejarán y dispondrán bajo los protocolos de residuos peligrosos.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.	
TÍTULO QUINTO. MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. **CAPÍTULO IV. MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS** **Artículo 67.-** En materia de residuos peligrosos, está prohibido: **V.** El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras. **VI.** El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada; **IX.** La incineración de residuos peligrosos que sean o contengan compuestos orgánicos persistentes y bioacumulables; plaguicidas organoclorados; así como baterías y acumuladores usados que contengan metales tóxicos; siempre y cuando exista en el país alguna otra tecnología disponible que cause menor impacto y riesgo ambiental.	El almacenamiento de residuos peligrosos se realizará conforme a lo establecido en la normatividad aplicable, limitándose a un periodo máximo de seis meses en el sitio de generación. Previo al vencimiento de dicho plazo, se gestionará su recolección, transporte y disposición final a través de empresas autorizadas. Asimismo, se evitará el almacenamiento conjunto de residuos peligrosos incompatibles, garantizando su adecuada segregación y manejo conforme a sus características fisicoquímicas, a fin de no rebasar la capacidad instalada ni generar riesgos ambientales. De igual manera, no se llevará a cabo la incineración de residuos peligrosos dentro del proyecto, dando cumplimiento a las disposiciones aplicables en la materia.
TÍTULO SEXTO. DE LA PREVENCIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL. **CAPÍTULO ÚNICO. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY** **Artículo 95.** La regulación de la generación y manejo integral de los Residuos Sólidos Urbanos y los Residuos de Manejo Especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.	El promovente manifiesta que conoce y se apegará a las disposiciones aplicables en materia de generación y manejo integral de los RSU y RME, conforme a lo establecido en la Ley, así como a la normativa emitida por las entidades federativas y demás ordenamientos aplicables. En este sentido, el manejo de dichos residuos se realizará de acuerdo con los lineamientos correspondientes durante todas las etapas del proyecto, a fin de prevenir afectaciones al ambiente.

II.6.4.9. Ley de Aguas Nacionales.

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 01 de diciembre de 1992, reformada por última vez el 11 de diciembre del 2025. Tiene por objeto establecer los lineamientos y disposiciones aplicables a las aguas nacionales sean superficiales o de subsuelo.

Tabla II- 43. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TITULO PRIMERO: DISPOSICIONES PRELIMINARES. CAPÍTULO ÚNICO **Artículo 1.** La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados	El proyecto se vincula al considerar el uso y aprovechamiento del recurso hídrico bajo criterios de sustentabilidad. En este sentido, durante las etapas de preparación, construcción, operación y

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.	mantenimiento del sitio se implementarán medidas orientadas al uso eficiente del agua, así como a la prevención de afectaciones a su calidad y cantidad. Asimismo, el proyecto contempla acciones de manejo y control que evitan la contaminación de cuerpos de agua y promueven su preservación, contribuyendo al cumplimiento del principio de desarrollo integral sustentable establecido en dicho ordenamiento.
TITULO PRIMERO: DISPOSICIONES PRELIMINARES. CAPÍTULO ÚNICO **Artículo 2.** Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.	Lo anterior aplica al proyecto al reconocer que las disposiciones en materia hídrica son aplicables a todas las aguas nacionales, tanto superficiales como del subsuelo, así como a los bienes nacionales asociados. En este sentido, el desarrollo del proyecto considera la observancia de dicho marco normativo, implementando medidas para la protección y uso adecuado del recurso hídrico, evitando afectaciones a cuerpos de agua y bienes nacionales vinculados.
TÍTULO SEGUNDO ADMINISTRACIÓN DEL AGUA CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES **Artículo 4.** La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión". Cualquier autorización, permiso, concesión, asignación o prórroga que se otorgue conforme a la presente Ley debe priorizar el consumo humano y doméstico del agua bajo los principios establecidos en la Ley General de Aguas. En caso de que exista riesgo de disponibilidad de agua para consumo humano o doméstico, "la Autoridad del Agua", previa valoración técnica e información oportuna a las personas usuarias, disminuirá o cancelará el volumen de agua concesionada, en los términos previstos por esta Ley.	El proyecto reconoce que la autoridad en materia de aguas nacionales corresponde al Ejecutivo Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua, por lo que cualquier uso, aprovechamiento o manejo del recurso hídrico se sujetará a las disposiciones, autorizaciones y, en su caso, concesiones que dicha autoridad determine. Por lo cual, en el diseño, planeación y operación del proyecto se respeta el principio de prioridad del consumo humano y doméstico, considerando que, ante posibles escenarios de disponibilidad limitada, la autoridad competente podrá establecer las medidas necesarias respecto a los volúmenes de agua autorizados, en términos de la normatividad aplicable.
TÍTULO SEGUNDO ADMINISTRACIÓN DEL AGUA CAPÍTULO II EJECUTIVO FEDERA **Artículo 7.** Se declara de utilidad pública: **I.** La gestión integrada de los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional, como prioridad y asunto de seguridad nacional; **IV**. El restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo,	El proyecto considera los principios de utilidad pública establecidos en el Artículo 7 de la Ley de Aguas Nacionales, particularmente en lo relativo a la gestión integrada de los recursos hídricos y la preservación del equilibrio hidrológico, mediante la implementación de medidas orientadas al uso eficiente del agua y a la prevención de afectaciones a su disponibilidad.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
incluidas las limitaciones de extracción en zonas reglamentadas, las vedas, las reservas y el cambio en el uso del agua para destinarlo al uso doméstico y al público urbano; la recarga artificial de acuíferos, así como la disposición de agua al suelo y subsuelo, acorde con la normatividad vigente; **VI.** La eficientización y modernización de los servicios de agua domésticos y públicos urbanos, para contribuir al mejoramiento de la salud y bienestar social, para mejorar la calidad y oportunidad en el servicio prestado, así como para contribuir a alcanzar la gestión integrada de los recursos hídricos; **VII.** El mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reúso de dichas aguas, así como la construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua, incluyendo plantas de tratamiento de aguas residuales; **VIII.** El establecimiento, en los términos de esta Ley, de distritos de riego, unidades de riego, distritos de temporal tecnificado y unidades de drenaje, así como la adquisición de las tierras y demás bienes inmuebles necesarios para integrar las zonas de riego o drenaje; **IX.** La prevención y atención de los efectos de fenómenos meteorológicos extraordinarios que pongan en peligro a personas, áreas productivas o instalaciones; **XI.** La adquisición o aprovechamiento de los bienes inmuebles que se requieran para la construcción, operación, mantenimiento, conservación, rehabilitación, mejoramiento o desarrollo de las obras públicas hidráulicas y de los servicios respectivos, y la adquisición y aprovechamiento de las demás instalaciones, inmuebles y vías de comunicación que las mismas requieran.	Asimismo, se contemplan acciones para prevenir y controlar la contaminación del agua, así como para promover su uso responsable y, en su caso, su reúso, en concordancia con lo señalado en la fracción VII. De igual manera, el proyecto incorpora criterios de prevención y atención ante eventos meteorológicos extraordinarios, mediante la aplicación de medidas de manejo que contribuyen a la protección de las instalaciones y del entorno.
TÍTULO TERCERO POLÍTICA Y PROGRMACIÓN HÍDRICAS **CAPÍTULO ÚNICO** **SECCIÓN SEGUNDA PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN HÍDRICA** **Artículo 15.** La planificación hídrica es de carácter obligatorio para la gestión integrada de los recursos hídricos, la conservación de recursos naturales,	El proyecto reconoce que las aguas nacionales, tanto en su estado original como aquellas que puedan ser objeto de desvío, aprovechamiento o tratamiento, mantienen su carácter de propiedad nacional conforme a lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales y en el Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
ecosistemas vitales y el medio ambiente, y debe contener consideraciones y proyecciones con una perspectiva para el corto, mediano y largo plazo.	En este sentido, cualquier uso, explotación o aprovechamiento del recurso hídrico asociado al desarrollo del proyecto se sujetará a las disposiciones aplicables, incluyendo, en su caso, la obtención de las concesiones o autorizaciones correspondientes ante la Comisión Nacional del Agua. De igual manera, en la generación de aguas residuales, su manejo y disposición se realizarán conforme a la normatividad vigente, evitando afectaciones a cuerpos receptores de propiedad nacional.
TÍTULO CUARTO DERECHOS DE EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES **CAPÍTULO I AGUAS NACIONALES** **Artículo 16.** La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional. Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. El régimen de propiedad nacional de las aguas subsistirá aun cuando las aguas, mediante la construcción de obras, sean desviadas del cauce o vaso originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento. Las aguas residuales provenientes del uso de las aguas nacionales también tendrán el mismo carácter, cuando se descarguen en cuerpos receptores de propiedad nacional, aun cuando sean objeto de tratamiento.	
TÍTULO CUARTO DERECHOS DE EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES **CAPÍTULO II CONCESIONES Y ASIGNACIONES** **Artículo 20.** De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus	El proyecto considera que las aguas nacionales tienen carácter público y que su explotación, uso o aprovechamiento requiere concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de la Comisión Nacional del Agua, de acuerdo con las reglas y condiciones establecidas en la Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos. Las acciones asociadas al proyecto se planifican y ejecutan respetando estos marcos normativos, incluyendo la consideración del costo económico y ambiental de las obras o actividades proyectadas. En caso de ser aplicable, se contemplan los procedimientos de coordinación con autoridades estatales o municipales, conforme a los convenios y disposiciones legales vigentes, para garantizar la correcta administración y manejo del recurso hídrico.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, o la Ciudad de México y sus organismos descentralizados se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley y su reglamento. Cuando se trate de la prestación de los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico, incluidos los procesos que estos servicios conllevan, la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se realizará mediante asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, a los municipios, a los estados o a la Ciudad de México, en correspondencia con la Fracción VIII del Artículo 3 de la presente Ley. El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y de la Ciudad de México, a través de convenios de colaboración administrativa y fiscal para la ejecución por parte de estos últimos, de determinados actos administrativos y fiscales relacionados con el presente Título, en los términos de lo que establece esta Ley, la Ley de Planeación, la Ley de Coordinación Fiscal y otras disposiciones aplicables, para contribuir a la descentralización de la administración del agua	
TÍTULO CUARTO DERECHOS DE EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES **CAPÍTULO III DERECHOS Y OBLIGACIONES DE CONCESIONARIOS O ASIGNATARIOS** **Artículo 28.** Las personas concesionarias tendrán los siguientes derechos: **I.** Explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes a que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley, en los términos de la presente Ley y del título respectivo; **II.** Realizar a su costa las obras o trabajos para ejercitar el derecho de explotación, uso o aprovechamiento del agua, en los términos de la	El proyecto reconoce que las concesiones para el uso y aprovechamiento de las aguas nacionales otorgan derechos específicos a las personas concesionarias, los cuales deben ejercerse en estricto cumplimiento de la Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos. Por ello, todas las actividades relacionadas con la captación, uso o manejo del recurso hídrico se planifican respetando los términos y condiciones de los títulos de concesión correspondientes, incluyendo la realización de obras, ajustes de volúmenes y procedimientos administrativos establecidos por la autoridad competente

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
presente Ley y demás disposiciones reglamentarias aplicables; **III.** Obtener la constitución de las servidumbres legales en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento de agua o su desalojo, tales como la de desagüe, de acueducto y las demás establecidas en la legislación respectiva o que se convengan; **IV.** Solicitar a "la Autoridad del Agua" la reasignación de volúmenes, ajustándose a lo dispuesto por esta Ley; **V.** Renunciar a las concesiones o asignaciones y a los derechos que de ellas se deriven; **VI.** Solicitar correcciones administrativas o duplicados de sus títulos; **VII.** Solicitar, y en su caso, obtener prórroga de los títulos que les hubiesen sido expedidos, hasta por igual término de vigencia por el que se hubieran emitido y bajo las condiciones del título vigente, de acuerdo con lo previsto en el Artículo 24 de la presente Ley, y **VIII.** Las demás que le otorguen esta Ley y el reglamento regional respectivo derivado de dicha Ley.	
TÍTULO CUARTO DERECHOS DE EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES **CAPÍTULO III DERECHOS Y OBLIGACIONES DE CONCESIONARIOS O ASIGNATARIOS** **Artículo 29.** Las personas concesionarias tendrán las siguientes obligaciones, en adición a las demás asentadas en el presente Título: **I.** Ejecutar las obras y trabajos de explotación, uso o aprovechamiento de aguas en los términos y condiciones que establece esta Ley y sus reglamentos, y comprobar su ejecución para prevenir efectos negativos a terceros o al desarrollo hídrico de las fuentes de abastecimiento o de la cuenca hidrológica; así como comprobar su ejecución dentro de los treinta días siguientes a la fecha de la conclusión del plazo otorgado para su realización a través de la presentación del aviso correspondiente; **II.** Instalar dentro de los cuarenta y cinco días hábiles siguientes a la notificación del título respectivo a la persona concesionaria, los medidores de agua o los demás dispositivos o procedimientos de medición directa que señalen	El proyecto atiende las obligaciones establecidas para los concesionarios y asignatarios de aguas nacionales, asegurando que todas las actividades de explotación, uso o aprovechamiento del recurso hídrico se realicen conforme a los términos de la Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos. Entre estas obligaciones se consideran la correcta ejecución de obras, la instalación y mantenimiento de dispositivos de medición, el cumplimiento de los pagos y derechos fiscales correspondientes, así como la observancia de las disposiciones en materia de seguridad hidráulica, equilibrio ecológico y protección ambiental. Estas medidas contribuyen a prevenir efectos negativos sobre terceros, las fuentes de abastecimiento y las cuencas hidrológicas, garantizando un manejo responsable y sustentable del recurso hídrico.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, así como las Normas Oficiales Mexicanas; **III.** Conservar y mantener en buen estado de operación los medidores u otros dispositivos de medición del volumen de agua explotada, usada o aprovechada; **IV.** Pagar puntualmente conforme a los regímenes que al efecto establezca la Ley correspondiente, los derechos fiscales que se deriven de las extracciones, consumo y descargas volumétricas que realice en relación con la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que le hayan sido concesionadas o asignadas; los concesionarios quedarán en conocimiento que el incumplimiento de esta fracción por más de un ejercicio fiscal será motivo suficiente para la suspensión y, en caso de reincidencia, la revocación de la concesión o asignación correspondiente; **V.** Cubrir los pagos que les correspondan de acuerdo con lo establecido en la Ley Fiscal vigente y en las demás disposiciones aplicables; **VI.** Sujetarse a las disposiciones generales y normas en materia de seguridad hidráulica y de equilibrio ecológico y protección al ambiente;	
TÍTULO CUARTO DERECHOS DE EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES **CAPÍTULO III BIS SUSPENSIÓN, EXTINCIÓN, REVOCACIÓN, RESTRICCIONES Y SERVIDUMBRES DE LA CONCESIÓN, ASIGNACIÓN Y DE PERMISO DE DESCARGA** **SECCIÓN PRIMERA SUSPENSIÓN** **Artículo 29 BIS 2.** Se suspenderá la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas y bienes nacionales a cargo del Ejecutivo Federal, independientemente de la aplicación de las sanciones que procedan, cuando la persona usufructuaria del título: **I.** No cubra los pagos que conforme a la Ley debe efectuar por la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas o por los servicios de suministro de las mismas, hasta que regularice tal situación; **II.** No cubra los créditos fiscales que sean a su cargo durante un lapso mayor a un año fiscal, con motivo de la explotación, uso o aprovechamiento de las	El proyecto asegura que todas las actividades de explotación, uso o aprovechamiento del recurso hídrico se desarrollan en cumplimiento de las obligaciones establecidas en los títulos de concesión o asignación y en la Ley de Aguas Nacionales. Se implementarán medidas para prevenir incumplimientos que puedan derivar en la suspensión de la concesión o asignación, incluyendo el pago oportuno de derechos y créditos fiscales, la observancia de las condiciones del título, la correcta disposición de aguas residuales, y la plena cooperación con las labores de inspección, medición y verificación de la Comisión Nacional del Agua. Estas acciones permiten garantizar la continuidad del uso del recurso hídrico, asegurar la protección de fuentes de abastecimiento y prevenir afectaciones a la salud pública y al medio

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
aguas y bienes nacionales, o por los servicios de suministro o uso de las mismas, hasta que regularice tal situación; **III.** Se oponga u obstaculice el ejercicio de las facultades de inspección, la medición o verificación sobre los recursos e infraestructura hidráulica concesionada o asignada, por parte del personal autorizado; **IV.** Descargue aguas residuales que afecten o puedan afectar fuentes de abastecimiento de agua potable o a la salud pública y así lo solicite "la Procuraduría", o "la Autoridad del Agua", y **V.** No cumpla con las condiciones o especificaciones del título de concesión o asignación, salvo que acredite que dicho incumplimiento no le es imputable. No se aplicará la suspensión si dentro de los diez días hábiles siguientes a aquel en que la autoridad en ejercicio de sus facultades haya notificado a la persona usufructuaria del título y ésta acredite haber cubierto los pagos o los créditos a que se refieren las fracciones I y II respectivamente, o demuestra que el incumplimiento que prevén las fracciones IV y V no le son imputables, casos en los que "la Autoridad del Agua" resolverá dentro de los cinco días hábiles siguientes a la presentación de pruebas por parte de la persona concesionaria o asignataria, si debe o no aplicarse la suspensión, sin perjuicio de lo establecido en esta Ley en lo relativo a prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental. En el caso que prevé la fracción III, la suspensión durará hasta que la persona concesionaria o asignataria acredite que han cesado los actos que le dieron origen, caso en el que "la Autoridad del Agua" reiniciará sus facultades de inspección, medición y verificación. La suspensión sólo subsistirá en tanto la persona infractora no regularice su situación administrativa o se dicte resolución por autoridad competente que decrete su levantamiento.	ambiente, cumpliendo con los principios de manejo sustentable y responsabilidad ambiental.
TÍTULO SEXTO USOS DEL AGUA **CAPÍTULO I USO PÚBLICO URBANO** **Artículo 44.** La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas de la Ciudad de México, estatales o municipales de agua potable y	El proyecto reconoce que la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, así como la disposición de aguas residuales, debe cumplir con los lineamientos establecidos en la Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
alcantarillado, se efectuarán mediante asignación que otorgue "la Autoridad del Agua", en los términos dispuestos por el Título Cuarto de esta Ley. Las asignaciones de aguas nacionales a centros de población que se hubieran otorgado a los ayuntamientos, a los estados, o a la Ciudad de México, que administren los respectivos sistemas de agua potable y alcantarillado, subsistirán aun cuando estos sistemas sean administrados por entidades paraestatales o paramunicipales, o se concesionen a particulares por la autoridad competente. Corresponde al municipio, a la Ciudad de México y, en términos de Ley, al estado, así como a los organismos o empresas que presten el servicio de agua potable y alcantarillado, el tratamiento de las aguas residuales de uso público urbano, previa a su descarga a cuerpos receptores de propiedad nacional, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas respectivas o a las condiciones particulares de descarga que les determine "la Autoridad del Agua". En los títulos de asignación que se otorguen, se establecerá expresamente el volumen asignado para la prestación del servicio público conforme a los datos que proporcionen los municipios, los estados y la Ciudad de México, en su caso. Los títulos de asignación que otorgue "la Autoridad del Agua" a los municipios, a los estados, a la Ciudad de México, en su caso para la prestación del servicio de agua potable, tendrán por lo menos los mismos datos que la solicitud y señalarán las causas de caducidad de los derechos derivados de los mismos. Los municipios que celebren convenios entre sí o con los estados que les correspondan, para la prestación del servicio público de agua potable, alcantarillado y saneamiento y el ejercicio de las funciones a su cargo, así como para prestar los servicios en materia de uso público urbano, serán responsables directos del cumplimento de sus obligaciones ante las autoridades en materia de agua, en términos de esta Ley, de sus Reglamentos y los títulos correspondientes, siendo los estados o quienes en su caso se encarguen de prestar el servicio, responsables solidarios en el cumplimiento de las obligaciones correspondientes.	En particular, cualquier generación o descarga de aguas residuales fuera de los sistemas municipales de alcantarillado se realizará conforme a las Normas Oficiales Mexicanas y mediante los permisos o avisos correspondientes, asegurando la protección de cuerpos de agua de propiedad nacional y la prevención de impactos ambientales. De igual manera, se considera la cooperación con las autoridades competentes para garantizar el cumplimiento de los volúmenes autorizados y las condiciones de manejo establecidas en los títulos de asignación o concesión aplicables, promoviendo un uso responsable y sustentable del recurso hídrico y la correcta gestión de las aguas residuales.

CONSULTA PUBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Los municipios, los estados y, en su caso, la Ciudad de México, podrán convenir con los Organismos de Cuenca con el concurso de "la Comisión", el establecimiento de sistemas regionales de tratamiento de las descargas de aguas residuales que se hayan vertido a un cuerpo receptor de propiedad nacional y su reúso, conforme a los estudios que al efecto se realicen y en los cuales se prevea la parte de los costos que deberá cubrir cada uno de los municipios, de los estados y, en su caso, la Ciudad de México. Las personas que infiltren o descarguen aguas residuales en el suelo o subsuelo o cuerpos receptores distintos de los sistemas municipales de alcantarillados de las poblaciones, deberán obtener el permiso de descarga respectivo, en los términos de esta Ley independientemente del origen de las fuentes de abastecimiento. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante aviso.	
TÍTULO SEXTO USOS DEL AGUA **CAPÍTULO I USO PÚBLICO URBANO** **Artículo 47 BIS.** "La Autoridad del Agua" promoverá entre los sectores público, privado y social, el uso eficiente del agua en las poblaciones y centros urbanos, el mejoramiento en la administración del agua en los sistemas respectivos, y las acciones de manejo, preservación, conservación, reúso y restauración de las aguas residuales referentes al uso comprendido en el presente Capítulo.	El proyecto contempla medidas orientadas al uso eficiente del agua y a la correcta gestión de las aguas residuales, en línea con las políticas promovidas por la Comisión Nacional del Agua. Durante el desarrollo y operación del proyecto se implementan acciones de conservación, reúso y manejo adecuado del recurso hídrico, así como prácticas que contribuyen a la restauración de aguas residuales, promoviendo la sostenibilidad y la eficiencia en el aprovechamiento del agua conforme a los lineamientos aplicables
TÍTULO SEXTO USOS DEL AGUA **CAPÍTULO I USO PÚBLICO URBANO** **SECCIÓN SEGUNDA EJIDOS Y COMUNIDADES** **Artículo 55.** La explotación, uso o aprovechamiento de aguas en ejidos y comunidades para el asentamiento humano o para tierras de uso común se efectuarán conforme lo disponga el reglamento interior que al efecto formule el ejido o comunidad, tomando en cuenta lo dispuesto en el Artículo 51 de la presente Ley. Cuando se hubiere parcelado un ejido o comunidad, corresponde a las personas ejidatarias o comuneras la explotación, uso o	El proyecto considera que la explotación, uso o aprovechamiento de aguas en ejidos y comunidades se rige por los reglamentos internos de dichas comunidades y por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales. En caso de que el proyecto interactúe con áreas ejidales o comunitarias, se asegura que las actividades de manejo del recurso hídrico respeten los derechos de las personas ejidatarias o comuneras, en especial aquellos relacionados con el uso del agua para riego de parcelas o para

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
aprovechamiento del agua necesaria para el riego de la parcela respectiva.	asentamientos humanos, promoviendo un manejo responsable y sustentable del recurso hídrico.

II.6.4.10. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos.

Esta ley fue publicada el 06 de mayo de 1972 y reformada el 14 de noviembre de 2025. El objetivo de esta ley menciona que es utilidad pública, la investigación, protección, conservación, restauración y recuperación de los monumentos arqueológicos, artísticos e históricos y de las zonas de monumentos, además, en coordinación con las autoridades estatales, municipales y los particulares, realizarán campañas permanentes para fomentar el conocimiento y respeto a los monumentos arqueológicos, históricos y artísticos. La reforma más reciente fortalece la protección del patrimonio cultural, particularmente en lo relativo al control del traslado y modificación de monumentos.

Tabla II- 44. Vinculación del proyecto con la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos.

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPITULO III- DE LOS MONUMENTOS ARQUEOLÓGICOS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS **Artículo 27.-** Son propiedad de la Nación, inalienables e imprescriptibles, los monumentos arqueológicos muebles e inmuebles.	No se encontraron registros de vestigios, monumentos o zonas arqueológicas dentro del AP y el RE, el análisis se realizó mediante el uso de datos bibliográficos y geoespaciales mediante el uso de Sistema de Información Geográfica. En caso de detectar cualquier vestigio al momento de la preparación del sitio, las actividades serán suspendidas inmediatamente y se les notificará inmediatamente a al INAH.
CAPITULO III- DE LOS MONUMENTOS ARQUEOLÓGICOS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS **Artículo 28.-** Son monumentos arqueológicos los bienes muebles e inmuebles, producto de culturas anteriores al establecimiento de la hispánica en el territorio nacional, así como los restos humanos, de la flora y de la fauna, relacionados con esas culturas.	
CAPITULO III- DE LOS MONUMENTOS ARQUEOLÓGICOS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS **Artículo 28 BIS. -** Para los efectos de esta Ley y de su Reglamento, las disposiciones sobre monumentos y zonas arqueológicos serán aplicables a los vestigios o restos fósiles de seres orgánicos que habitaron el territorio nacional en épocas pretéritas y cuya investigación, conservación, restauración, recuperación o utilización revistan interés paleontológico, circunstancia que deberá consignarse en la respectiva declaratoria que expedirá el presidente de la República.	

II.6.4.11. Ley de Transición Energética.

CONSULTA PÚBLICA

La Ley de Transición Energética es una ley federal publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 2015. Tiene como finalidad regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como fortalecer la generación mediante energías limpias y la reducción de emisiones contaminantes en la industria eléctrica, sin afectar la competitividad. Asimismo, promueve mecanismos de eficiencia energética, la incorporación de externalidades ambientales y de salud en los costos de la energía, y el fomento de fuentes renovables, en el marco del desarrollo sustentable del sector energético.

Tabla II- 45. Vinculación del proyecto con la Ley de Transición energética.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO ÚNICO. DEL OBJETO DE LA LEY Y DEFINICIONES** **Artículo 1.-** La presente Ley tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos.	El proyecto se vincula con lo establecido en el presente artículo, al contemplar la generación de energía eléctrica mediante una fuente limpia y renovable. Su implementación favorece el aprovechamiento sustentable de la energía y contribuye a la reducción de emisiones contaminantes, en congruencia con los principios que rigen el desarrollo del sector eléctrico.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO ÚNICO. DEL OBJETO DE LA LEY Y DEFINICIONES** **Artículo 2.-** Para los efectos del artículo anterior, el objeto de la Ley comprende, entre otros: I. Prever el incremento gradual de la participación de las Energías Limpias en la Industria Eléctrica con el objetivo de cumplir las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones. II. Facilitar el cumplimiento de las metas de Energías Limpias y Eficiencia Energética establecidos en esta Ley de una manera económicamente viable. III. Incorporar las externalidades en la evaluación de los costos asociados a la operación y expansión de la Industria Eléctrica, incluidos aquellos sobre la salud y el medio ambiente. IV. Determinar las obligaciones en materia de aprovechamiento sustentable de la energía y Eficiencia Energética; V. Establecer mecanismos de promoción de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes.	En relación con lo establecido en el artículo 2, el proyecto contribuye al cumplimiento de las metas en materia de energías limpias y eficiencia energética, al utilizar tecnología fotovoltaica para aprovechar la radiación solar como fuente de energía renovable. Este tipo de generación permite producir electricidad de manera más sustentable, reduciendo los efectos negativos asociados a los métodos convencionales. Asimismo, el proyecto considera los impactos ambientales derivados de su desarrollo, integrando medidas que favorecen un mejor uso de los recursos y una menor afectación al entorno.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
VI. Reducir, bajo condiciones de viabilidad económica, la generación de emisiones contaminantes en la generación de energía eléctrica. VII. Apoyar el objetivo de la Ley General de Cambio Climático, relacionado con las metas de reducción de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero y de generación de electricidad provenientes de fuentes de energía limpia. VIII. Promover el aprovechamiento sustentable de la energía en el consumo final y los procesos de transformación de la energía. IX. Promover el aprovechamiento energético de recursos renovables y de los residuos. Las obligaciones establecidas en el artículo anterior deberán ser homologadas a los productos consumidos en el territorio nacional, independientemente de su origen.	
TÍTULO SEGUNDO. DE LAS METAS Y OBLIGACIONES **CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 4.-** La Estrategia deberá establecer Metas a fin de que el consumo de energía eléctrica se satisfaga mediante un portafolio de alternativas que incluyan a la Eficiencia Energética y una proporción creciente de generación con Energías Limpias, en condiciones de viabilidad económica. A través de las Metas de Energías Limpias y las Metas de Eficiencia Energética, la Secretaría promoverá que la generación eléctrica proveniente de fuentes de energía limpias alcance los niveles establecidos en la Ley General de Cambio Climático para la Industria Eléctrica.	El proyecto se relaciona con lo establecido en el presente artículo al aportar a las metas nacionales de generación de energía eléctrica a partir de fuentes limpias. Su desarrollo contribuye al incremento progresivo de este tipo de energía dentro del Sistema Eléctrico Nacional, en concordancia con los objetivos establecidos en materia de transición energética.
TÍTULO SEGUNDO. DE LAS METAS Y OBLIGACIONES **CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 5.-** La Estrategia establecerá políticas y medidas para impulsar el aprovechamiento energético de recursos renovables y para la sustitución de combustibles fósiles en el consumo final.	En relación con lo establecido en este artículo, el proyecto promueve el uso de fuentes renovables al generar electricidad a partir de energía solar. Con ello, contribuye a reducir la dependencia de combustibles fósiles y favorece la transición hacia alternativas más limpias en la generación de energía.
TÍTULO SEGUNDO. DE LAS METAS Y OBLIGACIONES **CAPÍTULO II. DE LAS METAS DE ENERGÍAS LIMPIAS** **Artículo 6.-** Los integrantes de la Industria Eléctrica en general, así como los Usuarios Calificados participantes del Mercado Eléctrico Mayorista, sean de carácter público o particular, y los titulares de los Contratos de Interconexión Legados estarán	En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 6, el proyecto participa en el cumplimiento de las metas de energías limpias mediante la generación de electricidad a partir de una fuente renovable. De esta manera, forma parte de los esfuerzos orientados a incrementar la participación de energías limpias en el país.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
obligados a contribuir al cumplimiento de las Metas de Energías Limpias en los términos establecidos en la legislación aplicable	
TÍTULO TERCERO.DE LAS AUTORIDADES Y LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN **CAPÍTULO II. DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA** **Artículo 22.-** Los instrumentos de planeación listados en el artículo 21 de esta Ley deberán constituirse en políticas obligadas para el desarrollo de otros instrumentos de planeación del sector energético y otros sectores que contengan elementos en materia de Energías Limpias que influyan en políticas públicas, considerando las previsiones de la Ley de Planeación.	En relación con lo establecido en el presente artículo, el proyecto se desarrolla en concordancia con los instrumentos de planeación del sector energético, al incorporar el uso de energías limpias como parte de su diseño y operación. De esta manera, se tiene una alineación con las políticas públicas orientadas a promover la sustentabilidad y el aprovechamiento de fuentes renovables, contribuyendo adicionalmente a la disminución de la degradación ambiental y al impulso del desarrollo social en la región.
TÍTULO TERCERO.DE LAS AUTORIDADES Y LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN **CAPÍTULO III. DE LA ESTRATEGIA** **Artículo 27.-** La Estrategia constituye el instrumento rector de la política nacional, en el mediano y largo plazo, en materia de obligaciones de Energías Limpias, aprovechamiento sustentable de la energía, mejora de la productividad energética y reducción económicamente viable de emisiones contaminantes en la Industria Eléctrica, cuyos objetivos principales son: **1.** Establecer las metas y la Hoja de Ruta para la implementación de dichas metas; **2.** Fomentar la reducción de emisiones contaminantes originadas por la Industria Eléctrica, y reducir, bajo criterios de viabilidad económica, la dependencia del país de los combustibles fósiles como fuente primaria de energía.	En relación con lo establecido en este artículo, el proyecto se inserta dentro de la estrategia nacional orientada al incremento de energías limpias y la reducción de emisiones contaminantes en la Industria Eléctrica. Su desarrollo responde a los objetivos de mediano y largo plazo en materia de transición energética, al fomentar una alternativa de generación eléctrica que disminuye la dependencia de combustibles fósiles y contribuye a la consolidación de un sistema energético más sustentable.
TÍTULO TERCERO.DE LAS AUTORIDADES Y LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN **CAPÍTULO III. DE LA ESTRATEGIA** **Artículo 30.-** Para promover la confiabilidad, continuidad y estabilidad en la transmisión y distribución de la energía eléctrica proveniente de las Energías Limpias, el CENACE contará con el apoyo del Servicio Meteorológico Nacional para la predicción de las variables climatológicas que influyan sobre la oferta de Energías Limpias y su variabilidad.	En relación con lo establecido en el artículo 30, el proyecto considera las condiciones climatológicas de la zona para su adecuado funcionamiento, particularmente aquellas relacionadas con la radiación solar, temperatura y otros factores que influyen en la generación de energía. Estas condiciones permiten una operación estable y continua del sistema fotovoltaico, favoreciendo el aprovechamiento eficiente de la energía solar como fuente limpia. Asimismo, se consideraron las condiciones generales del sitio para asegurar la viabilidad del proyecto en términos de estabilidad y operación.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO TERCERO. DE LAS AUTORIDADES Y LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN **CAPÍTULO V. DEL PROGRAMA NACIONAL PARA EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE ENERGÍA** **Artículo 36.-** El PRONASE incluirá al menos, aquellas acciones, proyectos y actividades derivadas de la Estrategia en materia de Eficiencia Energética que permitan. VII. Promover la aplicación de tecnologías y el uso de equipos, aparatos y vehículos energéticamente eficientes. VIII. Promover la reducción de emisiones contaminantes a través de la Eficiencia Energética y la sustitución de combustibles en el uso de transporte individual que utilice hidrocarburos. Promover el uso de tecnologías y combustibles que mitiguen las emisiones contaminantes.	En relación con lo establecido en el artículo 36, el proyecto integra el uso de tecnología fotovoltaica como una alternativa eficiente para la generación de energía eléctrica. Este tipo de sistema permite optimizar el aprovechamiento de la energía solar, reduciendo la necesidad de utilizar fuentes convencionales que generan emisiones contaminantes. Asimismo, al no requerir combustibles fósiles para su operación, el proyecto contribuye a la disminución de emisiones y al uso de tecnologías más limpias dentro del sector energético.
TÍTULO TERCERO. DE LAS AUTORIDADES Y LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN **CAPÍTULO VI. DEL PROGRAMA DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES** **Artículo 38.-** El Programa de Redes Eléctricas Inteligentes deberá identificar, evaluar, diseñar, establecer e instrumentar estrategias, acciones y proyectos en materia de redes eléctricas, entre las que se podrán considerar las siguientes: El desarrollo e integración de proyectos de generación distribuida, incluidos los de generación a partir de Energías Renovables.	De acuerdo con lo establecido en este artículo, el proyecto se integra a las tendencias actuales del sector eléctrico al incorporar la generación de energía a partir de fuentes renovables. Permitiendo fortalecer la estructura del sistema eléctrico mediante la inclusión de alternativas que complementan la red existente, favoreciendo un suministro más diversificado y adaptable a las nuevas condiciones de generación energética.

II.6.4.12. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

La Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2016, su última reforma fue publicada el 01 de abril de 2024 y tiene por objeto reglamentar la Ley General con el objetivo de definir los principios para determinar las provisiones, reservas, uso de suelo y destinos de áreas y predios que regulan la propiedad en los centros de población.

Tabla II- 46. Vinculación del proyecto con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO PRIMERO OBJETO DE LA LEY** **Artículo 2.** Todas las personas sin distinción de sexo, raza, etnia, edad, limitación física, orientación	La vinculación se fundamenta en el desarrollo de infraestructura energética que respeta los derechos a vivir en asentamientos humanos sustentables. El proyecto se alinea con los principios de

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
sexual, tienen derecho a vivir y disfrutar ciudades y Asentamientos Humanos en condiciones sustentables, resilientes, saludables, productivos, equitativos, justos, incluyentes, democráticos y seguros. Las actividades que realice el estado mexicano para ordenar el territorio y los Asentamientos Humanos tienen que realizarse atendiendo el cumplimiento de las condiciones señaladas en el párrafo anterior. Es obligación del estado, a través de sus diferentes órdenes de gobierno, promover una cultura de corresponsabilidad cívica y social.	sustentabilidad y ordenamiento territorial señalados en este artículo, al representar el desarrollo de infraestructura de generación limpia. Su diseño y ubicación respetan los instrumentos de planeación urbana vigentes en la región, contribuyendo al desarrollo sustentable general mediante la inyección de energía renovable a la red nacional, sin interferir negativamente con la dinámica ni la planeación de los asentamientos humanos aledaños.
TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO SEGUNDO PRINCIPIOS** **Artículo 4.** La planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, Centros de Población y la ordenación territorial, deben conducirse en apego a los siguientes principios de política pública: **III-.** Derecho a la propiedad urbana. Garantizar los derechos de propiedad inmobiliaria con la intención de que los propietarios tengan protegidos sus derechos, pero también asuman responsabilidades específicas con el estado y con la sociedad, respetando los derechos y límites previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley. El interés público prevalecerá en la ocupación y aprovechamiento del territorio; **IV.** Coherencia y racionalidad. Adoptar perspectivas que promuevan el ordenamiento territorial y el Desarrollo Urbano de manera equilibrada, armónica, racional y congruente, acorde a los planes y políticas nacionales; así como procurar la eficiencia y transparencia en el uso de los recursos públicos; **V**. Participación democrática y transparencia. Proteger el derecho de todas las personas a participar en la formulación, seguimiento y evaluación de las políticas, planes y programas que determinan el desarrollo de las ciudades y el territorio. Para lograrlo se garantizará la transparencia y el acceso a la información pública de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley y demás legislación aplicable en la materia; **VI.** Productividad y eficiencia. Fortalecer la productividad y eficiencia de las ciudades y del	El proyecto se diseñó bajo criterios de congruencia territorial, en apego a los principios establecidos en el presente artículo. En cumplimiento con la Fracción IV, su planeación es consistente con los instrumentos de ordenamiento territorial aplicables, promoviendo un desarrollo equilibrado y congruente con las políticas públicas vigentes. En relación con la Fracción VI, la obra representa una inversión en infraestructura productiva y energética que contribuye al fortalecimiento de la actividad económica de la región. Asimismo, en atención a la Fracción IX, la selección del sitio de instalación evitó la ocupación de áreas naturales protegidas, así como de suelos de alta vocación agropecuaria, promoviendo un uso racional del territorio y de los recursos naturales. De e conformidad con la Fracción VIII, la seguridad de la instalación y de su entorno se garantiza mediante la implementación de protocolos internos de seguridad, en estricto apego a la normativa aplicable en la materia. Dichos protocolos aseguran que los riesgos se mantengan dentro de parámetros normativos aceptables, preservando la integridad de las operaciones y del medio circundante.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
territorio como eje del Crecimiento económico, a través de la consolidación de redes de vialidad y Movilidad, energía y comunicaciones, creación y mantenimiento de infraestructura productiva, equipamientos y servicios públicos de calidad. Maximizar la capacidad de la ciudad para atraer y retener talentos e inversiones, minimizando costos y facilitar la actividad económica; **VIII-.** Resiliencia, seguridad urbana y riesgos. Propiciar y fortalecer todas las instituciones y medidas de prevención, mitigación, atención, adaptación y Resiliencia que tengan por objetivo proteger a las personas y su patrimonio, frente a los riesgos naturales y antropogénicos; así como evitar la ocupación de zonas de alto riesgo; **IX.** Sustentabilidad ambiental. Promover prioritariamente, el uso racional del agua y de los recursos naturales renovables y no renovables, para evitar comprometer la capacidad de futuras generaciones. Así como evitar rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas y que el Crecimiento urbano ocurra sobre suelos agropecuarios de alta calidad, áreas naturales protegidas o bosques. **X.** Accesibilidad universal y movilidad**.** Promover la accesibilidad universal mediante el uso de suelo compatible, densidades sustentables, redes viales coherentes y equipamientos jerarquizados, priorizando la movilidad con calles completas, transporte público y medios no motorizados.	
TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO TERCERO CAUSAS DE UTILIDAD PÚBLICA** **Artículo 6**. En términos de lo dispuesto en el artículo 27, párrafo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, son de interés público y de beneficio social los actos públicos tendentes a establecer Provisiones, Reservas, Usos del suelo y Destinos de áreas y predios de los Centros de Población, contenida en los planes o programas de Desarrollo Urbano. Son causas de utilidad pública: **V.** La ejecución de obras de infraestructura, de equipamiento, de Servicios Urbanos y metropolitanos, así como el impulso de aquéllas destinadas para la Movilidad; **VI**. La protección del Patrimonio Natural y Cultural de los Centros de Población;	Al ser una infraestructura de generación eléctrica que inyectará energía a la red nacional, el proyecto se alinea con los principios de utilidad pública. En materia de seguridad (Fracciones IX y X), el diseño y operación de la planta incorporan estrictos protocolos de atención a contingencias y delimitación de riesgos operativos su alcance se circunscribe estrictamente al polígono de las instalaciones, garantizando la seguridad del personal y evitando la exportación de riesgos hacia los centros de población aledaños.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
VII. La preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente en los Centros de Población; **IX.** La atención de situaciones de emergencia debidas al cambio climático y fenómenos naturales, y **X.** La delimitación de zonas de riesgo y el establecimiento de polígonos de protección, amortiguamiento y salvaguarda para garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones estratégicas de seguridad nacional. En términos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.	
TÍTULO SEGUNDO DE LA CONCURRENCIA ENTRE ÓRDENES DE GOBIERNO, COORDINACIÓN Y CONCERTACIÓN **CAPÍTULO CUARTO ATRIBUCIONES DE LOS MUNICIPIOS Artículo 11.** Corresponde a los municipios: **I.** Formular, aprobar, administrar y ejecutar los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, de Centros de Población y los demás que de éstos deriven, adoptando normas o criterios de congruencia, coordinación y ajuste con otros niveles superiores de planeación, las normas oficiales mexicanas, así como evaluar y vigilar su cumplimiento	El promovente reconoce las atribuciones mencionadas en el artículo y cumplirá con las jurisdicciones legales que le apliquen. Asimismo, garantizará que la sección del sitio y la ingeniería de la obra se apegarán los usos de suelo y lineamientos de zonificación vigentes en el municipio de China.
TÍTULO TERCERO ÓRGANOS DELIBERADOS Y AUXILIARES **CAPÍTULO SEGUNDO CONSEJOS LOCALES Y MUNICIPALES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y METROPOLITANO** **Artículo 19.** Para asegurar la consulta, opinión y deliberación de las políticas de ordenamiento territorial y planeación del Desarrollo Urbano y Desarrollo Metropolitano, conforme al sistema de planeación democrática del desarrollo nacional previsto en el artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, conformarán los siguientes órganos auxiliares de participación ciudadana y conformación plural: I. Los consejos estatales de ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano;	El Proyecto se alinea con las políticas de ordenamiento territorial y desarrollo urbano mediante la incorporación de criterios de sustentabilidad en su diseño y operación. En este sentido su desarrollo considera lo establecido en el presente artículo, bajo este articulo el Promovente se apegará a las disposiciones, lineamientos y mecanismos de participación que, en su caso, establezcan dichos ordenamientos dentro del sistema de planeación territorial y urbana. De esta manera el establecimiento del Parque Solar se desarrollará en apego a los instrumentos de planeación aplicables y a los mecanismos de participación ciudadana que determine la autoridad competente. El establecimiento del parque solar se realizará de manera transparente, permitiendo que las poblaciones locales y los órganos auxiliares de participación cuenten con la

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
II. Las comisiones metropolitanas y de conurbaciones, y III. Los consejos municipales de Desarrollo Urbano y vivienda de ser necesarios. Corresponderá a los poderes ejecutivos de las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales la creación y apoyo en la operación de tales consejos, en sus respectivos ámbitos territoriales.	información técnica necesaria sobre los beneficios ambientales y el aprovechamiento de fuentes renovables en la región.
TÍTULO CUARTO SISTEMA DE PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y METROPOLITANO **CAPÍTULO PRIMERO SISTEMA GENERAL DE PLANEACIÓN TERRITORIAL** **Artículo 22.** La planeación, regulación y evaluación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población forman parte del Sistema Nacional de Planeación Democrática, como una política de carácter global, sectorial y regional que coadyuva al logro de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, de los programas federales y planes estatales y municipales. La planeación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano y de los Centros de Población estará a cargo, de manera concurrente, de la Federación, las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales, de acuerdo a la competencia que les determina la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley.	La construcción y operación de este Parque Solar constituye una obra de infraestructura estratégica que contribuye al cumplimiento de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo y de los programas sectoriales de energía. Al generar electricidad mediante la captación de radiación solar, el Proyecto se vincula con la política de ordenamiento territorial que busca el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Esta inversión tecnológica impulsa la transición energética regional en Nuevo León, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles y cumpliendo con las directrices de la planeación nacional para un crecimiento económico bajo en emisiones de carbono.
TÍTULO CUARTO SISTEMA DE PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y METROPOLITANO **CAPÍTULO PRIMERO SISTEMA GENERAL DE PLANEACIÓN TERRITORIAL** **Artículo 23.** La planeación y regulación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población, se llevarán a cabo sujetándose al Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, a través de: **I.** La estrategia nacional de ordenamiento territorial; **II.** Los programas estatales de ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano;	El promovente se da por enterado de lo especificado en el artículo, y cumplirá con lo establecido en los programas Generales, Regionales y Estatales vinculantes al proyecto, apegándose estrictamente a cada una de las estrategias y lineamientos aplicables que regularizan el ordenamiento territorial.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
III-. Los programas de zonas metropolitanas o conurbaciones; **IV.** Los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, y **V.** Los planes o programas de Desarrollo Urbano derivados de los señalados en las fracciones anteriores y que determinen esta Ley y la legislación estatal de Desarrollo Urbano, tales como los de Centros de Población, parciales, sectoriales, esquemas de planeación simplificada y de centros de servicios rurales.	
TÍTULO CUARTO SISTEMA DE PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y METROPOLITANO **CAPÍTULO SEGUNDO ESTRATEGIA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL** **Artículo 24.** La estrategia nacional de ordenamiento territorial configura la dimensión espacial del desarrollo del país en el mediano y largo plazo; establecerá el marco básico de referencia y congruencia territorial con el Plan Nacional de Desarrollo, los programas sectoriales y regionales del país en materia de Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos, y promoverá la utilización racional del territorio y el desarrollo equilibrado del país. **I.** Identificar los sistemas urbano-rurales y la regionalización que estructuran funcionalmente al país; asimismo, orientará la delimitación y caracterización de las zonas metropolitanas estratégicas para impulsar el desarrollo económico y reducir las disparidades regionales; **II.** Plantear medidas para el desarrollo sustentable de las regiones del país, en función de sus recursos naturales, de sus actividades productivas y del equilibrio entre los Asentamientos Humanos y sus condiciones ambientales;	El Proyecto se vincula con la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial al representar una inversión que promueve el desarrollo sustentable de la región. Al establecerse como un centro de generación de energía renovable, el Parque Solar contribuye a reducir las disparidades regionales mediante la creación de infraestructura tecnológica fuera de las grandes zonas metropolitanas. De esta manera, se fomenta un crecimiento económico equilibrado en el estado de Nuevo León, aprovechando de manera racional el territorio y fortaleciendo el sistema energético nacional bajo criterios de ordenamiento de largo plazo.
TÍTULO CUARTO SISTEMA DE PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y METROPOLITANO **CAPÍTULO CUARTO PROGRAMAS ESTATALES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO** **Artículo 28.** Los programas estatales de ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano, los planes o programas municipales de Desarrollo	El Proyecto se desarrolla en estricta observancia de los programas estatales y municipales de desarrollo urbano aplicables en el estado de Nuevo León y el municipio de China. Su diseño y ejecución mantienen congruencia con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes, asegurando que la infraestructura del parque solar sea compatible con los instrumentos de planeación locales aprobados por las autoridades competentes.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Urbano, serán aprobados, ejecutados, controlados, evaluados y modificados por las autoridades locales, con las formalidades previstas en la legislación estatal en la materia, y en congruencia con las normas oficiales mexicanas en la materia. Las autoridades encargadas de la ejecución de los planes y programas referidos en este artículo tienen la obligación de facilitar su consulta pública de forma física en sus oficinas y de forma electrónica, a través de sus sitios web, en términos de la legislación en materia de transparencia.	
TÍTULO CUARTO SISTEMA DE PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y METROPOLITANO **CAPÍTULO QUINTO PROGRAMAS METROPOLITANOS Y DE ZONAS CONURBADAS** **Artículo 34.** Son de interés metropolitano: **I.** La planeación del ordenamiento del territorio y los Asentamientos Humanos; **III-.** El suelo y las Reservas territoriales; **IV.** La Densificación, consolidación urbana y uso eficiente del territorio, con espacios públicos seguros y de calidad, como eje articulador; n formulación. **VII**. La gestión integral del agua y los recursos hidráulicos, incluyendo el agua potable, el drenaje, saneamiento, tratamiento de aguas residuales, recuperación de cuencas hidrográficas y aprovechamiento de aguas pluviales; **VIII-.** La preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, incluyendo la calidad del aire y la protección de la atmósfera; **IX.** La gestión integral de residuos sólidos municipales, especialmente los industriales y peligrosos; **XIV**. Otras acciones que, a propuesta de la comisión de ordenamiento, se establezcan o declaren por las autoridades competentes.	La vinculación se fundamenta en la compatibilidad del Parque Solar con el ordenamiento territorial y la conservación de recursos naturales. El Proyecto garantiza un desarrollo bajo en emisiones, asegurando la protección del entorno y la gestión responsable de residuos en la zona de China.
TÍTULO CUARTO SISTEMA DE PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO Y METROPOLITANO **CAPÍTULO QUINTO PROGRAMAS METROPOLITANOS Y DE ZONAS CONURBADAS** **Artículo 35.** Para efectos del artículo anterior, la Secretaría emitirá los lineamientos a través de los	El promovente tiene el conocimiento de los lineamientos establecidos por la Secretaría y acatará los que le sean conferidos.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
cuales se establecerán los métodos y procedimientos para medir y asegurar que los proyectos y acciones vinculados con políticas, directrices y acciones de interés metropolitano, cumplan con su objetivo de cobertura y guarden congruencia con los distintos niveles y ámbitos de planeación.	
TÍTULO SEXTO RESILIENCIA URBANA **CAPÍTULO ÚNICO DE LA RESILIENCIA URBANA, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS.** **Artículo 65.** Las normas del presente capítulo son obligatorias para todas las personas, físicas y morales, públicas o privadas y tienen por objeto establecer las especificaciones a que estarán sujetos los procesos de ocupación del territorio, tales como aprovechamiento urbanos, edificación de obras de infraestructura, Equipamiento Urbano y viviendas, en zonas sujetas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos, a fin de prevenir riesgos a la población y evitar daños irreversibles en sus personas o sus bienes, así como para mitigar los impactos y costos económicos y sociales en los Centros de Población.	El proyecto se vincula con lo establecido en el presente artículo al considerar, desde su etapa de planeación, criterios de localización que evitan la ocupación de zonas con riesgos geológicos e hidrometeorológicos relevantes, conforme a los instrumentos de ordenamiento territorial aplicables. Asimismo, el diseño del proyecto contempla la implementación de infraestructura y especificaciones técnicas que permiten su adecuada operación ante posibles eventos naturales, tales como sismos y condiciones climáticas adversas, contribuyendo a la prevención de riesgos y a la protección de las instalaciones y del entorno. De igual manera, se incorporan medidas de prevención y control de riesgos durante las distintas etapas del proyecto, con el fin de evitar afectaciones a la población y minimizar impactos económicos y sociales.

II.6.4.13. Ley General de Economía Circular

La Ley General de Economía Circular fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 2026, tiene por objeto cuidar y conservar al medio ambiente a través de políticas y mecanismos en materia de Economía Circular para incrementar la vida útil de los productos; minimizar, recuperar, aprovechar y valorizar los residuos, así como establecer la concurrencia de atribuciones entre la Federación, entidades federativas, municipios y demarcaciones territoriales de la Ciudad de México.

Tabla II- 47. Vinculación del proyecto con la Ley General de Economía Circular.

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO I. DEL OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN** **Artículo 2.-** Son objetivos de la presente Ley, los siguientes: II. Instituir e impulsar los mecanismos directos e indirectos de circularidad que sean ambiental, técnica y económicamente viables que deben	El proyecto se vincula al aplicar mecanismos de circularidad técnica, ambiental y económicamente viables en la generación de energía renovable. La generación eléctrica proveniente de fuentes solares asegura que los materiales y residuos derivados de la construcción, mantenimiento y abandono sean mínimos.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
aplicarse a los materiales, los residuos y las categorías de productos; IV. Fijar la responsabilidad compartida en materia de circularidad de otros agentes económicos, consumidores y entes públicos, la cual es complementaria a la REP (Responsabilidad Extendida del Productor).	La gestión bajo esquemas de valorización y reciclaje fortalece la responsabilidad compartida, garantizando así un manejo integral y sostenible de los recursos en el sector energético.
TÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO II. CRITERIOS Y PRINCIPIOS DE ECONOMÍA CIRCULAR** **Artículo 4.-** La Federación tiene a su cargo el diseño y la conducción de la política nacional en materia de Economía Circular. En la planeación y ejecución de las acciones para cuidar y conservar al medio ambiente, las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones, deben observar los siguientes enfoques de criterios y principios: A. Enfoques de criterios de Economía Circular: **II.** Fomentar la integración de procesos productivos que extiendan la vida útil del Producto y sus componentes, con lo cual se optimice su uso en cada etapa del Ciclo de Vida; **V.** Promover el uso eficiente y prolongado del Producto, a fin de preservar y potenciar su valor económico, así como recuperar el valor de los residuos; **B.** Principios de la Economía Circular: **V.** Innovador: Incorporación continua de tecnologías, energías renovables y mejoras productivas con beneficios ambientales, económicos y de bienestar social; **XIII.** Sustentabilidad: Uso de los recursos naturales que permita, simultáneamente, preservar el equilibrio ecológico, contribuir a la regeneración de los sistemas naturales e incrementar el bienestar de las personas mediante la satisfacción de sus necesidades, sin comprometer las de las generaciones futuras; **XV.** Trazabilidad: Información en toda la cadena de manejo de un determinado Producto o material, con la finalidad de contar con un registro de los datos de los flujos del Ciclo de Vida, conforme a la normativa aplicable.	El diseño y ejecución del proyecto fomenta la integración de proceso productivos en donde extienden la vida útil de los equipos y componentes, optimizando su uso hasta por 25 años. Incorpora tecnologías innovadoras de generación mediante energías renovables con beneficios ambientales, económicos y sociales; asegura la sustentabilidad mediante el uso responsable de los recursos naturales, preservando el equilibrio ecológico y contribuyendo al bienestar de las comunidades presentes y futuras; y garantiza la trazabilidad a través de registros e información en toda la cadena de manejo de materiales y residuos conforme a la legislación y normatividad aplicable.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO III. DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS Y MECANISMOS DE CIRCULARIDAD **Artículo 10.-** La Secretaría, mediante acuerdos generales de implementación de la REP determinará mecanismos para la implementación gradual de las obligaciones contenidas en esta Ley, por sector productivo, Producto, o ambos. El sector productivo debe ser convocado a participar en la elaboración del proyecto del acuerdo general correspondiente. Las personas productoras e importadoras y, en su caso, los organismos coordinadores: **I.** Están sujetas al cumplimiento de las disposiciones de los acuerdos generales de implementación de la REP**.** **Artículo 12.-** Cuando la Secretaría publique en el Diario Oficial de la Federación un acuerdo general de implementación de la REP y, todas las personas productoras e importadoras o, en su caso, el Organismo Coordinador, comprendidos en el acuerdo, tienen la obligación de elaborar la Gestión Circular y solicitar su inscripción en el Registro, en los plazos que en el propio acuerdo se establezcan.	Una vez que la Secretaría determine las obligaciones y la aplicabilidad de la Responsabilidad Extendida del Productor, el promovente dará cumplimiento a lo conducente, conforme a la aplicabilidad en el sector energético. Asimismo, se realizará la inscripción en el Registro de Gestión Circular dentro de los plazos que se establezcan en el acuerdo correspondiente. El promovente refuerza su compromiso en materia de circularidad, asegurando que los materiales derivados de las actividades de preparación del sitio, construcción, mantenimiento y operación, así como del abandono del proyecto se gestionen bajo los principios de valorización, reciclaje y disposición final responsable.
TÍTULO V. DE LAS OBLIGACIONES Y LAS RESPONSABILIDADES AMBIENTALES **CAPÍTULO II. DE LA RESPONSABILIDAD EMPRESARIAL Y RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR O REP** **Artículo 36.-** Los sectores productivos tienen la obligación de generar o desarrollar productos con Diseño Circular, cuando ello resulte ambiental, técnica y económicamente viable, así como implementar las políticas, bases y principios de Economía Circular bajo un esquema de Responsabilidad Extendida del Productor en su Actividad Económica conforme a los acuerdos generales de implementación de la REP y, en su caso, los convenios de concertación. **Artículo 41.-** La Responsabilidad Extendida del Productor también puede cumplirse mediante las medidas de compensación ambiental cuando, por causas debidamente justificadas, la persona productora, importadora o, en su caso, el	En la etapa de operación y mantenimiento, la producción de energía eléctrica se realizará exclusivamente a través de fuentes renovables (energía solar). Esta modalidad no implica el consumo de materias primas que generen residuos directos. No obstante, los materiales derivados de las actividades de mantenimiento de los equipos serán gestionados conforme a los principios de la economía circular establecidos en la legislación vigente, garantizando su valorización, reciclaje o disposición final adecuada. La elaboración y ejecución de la presente MIA-R contempla la implementación de medidas de compensación ambiental, en cumplimiento de lo dispuesto en el Artículo 41 de la Ley General Economía Circular. La huella ambiental del proyecto será compensada mediante la ejecución de los siguientes programas específicos: - *Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.*

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Organismo Coordinador no pueda cumplir con las obligaciones previstas en esta Ley bajo el esquema de Responsabilidad Extendida del Productor; en estos casos debe cumplir con las medidas de compensación ambiental previstas en la Gestión Circular registrada. En los casos en los que se apliquen medidas de compensación ambiental se debe mitigar o revertir de manera proporcional a la Huella Ambiental. Estas pueden consistir en: **IV.** Reforestación; **V.** Reducción de emisiones contaminantes.	- *Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.* - *Programa de reforestación.* - *Programa de manejo integral de residuos.* - *Programa de capacitación y educación ambiental.* - *Acciones de conservación y restauración del suelo.* - *Actividades de mantenimiento vehicular con enfoque preventivo.* Asimismo, dada la naturaleza del proyecto, no se considera la emisión de contaminantes a la atmósfera por procesos de combustión durante la etapa de producción energética. Las emisiones se limitarán a las fuentes móviles (maquinaria y equipo) utilizadas en la preparación del sitio y construcción, y en menor medida durante la fase de operación y mantenimiento.

II.6.5.Reglamentos de Orden Federal.

II.6.5.1. Reglamento de la Ley de Planeación y Transición Energética.

El reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 03 de octubre de 2025. El objetivo del Reglamento de la Ley de Planeación y Transición Energética es establecer las disposiciones para regular los mecanismos y procedimientos que permitan la instrumentación de la Ley en materia de Aprovechamiento Sustentable de la Energía, Energías Limpias y reducción de Emisiones Contaminantes de la Industria.

Tabla II- 48. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley de Planeación y Transición Energética.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO ÚNICO** **Artículo 1.-** El presente Reglamento es de observancia general en los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley de Planeación y Transición Energética en lo que se refiere a la planeación vinculante del Sector Energético, el fortalecimiento de la Transición Energética, así como el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, las obligaciones en materia de Energías Limpias y la reducción de emisiones contaminantes,	El proyecto se alinea directamente con este prospecto del reglamento ya que, al ser una infraestructura destinada a la generación de energía limpia y renovable, esta contribuye a la soberanía energética, la justicia y la autosuficiencia energéticas del país sin comprometer la competitividad económica.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
manteniendo la competitividad de los sectores productivos, con el fin de contribuir con la soberanía, justicia y autosuficiencia energética.	
TÍTULO PRIMERO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO ÚNICO** **Artículo 2.-** La planeación vinculante del Sector Energético la realiza la Secretaría de Energía y se materializa mediante lo establecido en los Instrumentos de Planeación del Sector Energético y el cumplimiento de las disposiciones administrativas de carácter general para la planeación vinculante que esta expida. La Secretaría de Energía cuenta con el apoyo del Consejo de Planeación Energética para la coordinación y seguimiento de la planeación vinculante.	El proyecto se concibe dentro del marco de dicha planeación vinculante, atendiendo los lineamientos, criterios y disposiciones administrativas que emanen de los instrumentos sectoriales, garantizando su congruencia con los objetivos nacionales de transición energética y desarrollo sustentable.
TÍTULO PRIMERO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO ÚNICO** **Artículo 8.** Corresponde a la Secretaría, la CONUEE, la CNE, el CENACE y el CENAGAS, en el ámbito de sus competencias, la emisión de acuerdos, estándares, Normas Oficiales Mexicanas, lineamientos, criterios, metodologías, instructivos, directivas, reglas, manuales y disposiciones que tengan por objeto establecer obligaciones generales o específicas respecto de las actividades reguladas en la Ley, LSE, LSH, Ley de Biocombustibles y la Ley de Geotermia y en sus reglamentos respectivos, sin perjuicio de las facultades que, en su caso, correspondan a otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.	El promovente reconoce y acata las competencias de estas autoridades, comprometiéndose a cumplir con las normas oficiales, lineamientos técnicos y disposiciones administrativas que resulten aplicables durante las etapas de planeación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio del proyecto.
TÍTULO TERCERO DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO **Artículo 25.** La Secretaría debe definir las metas a incluir en los Instrumentos de Planeación del Sector Energético, que pueden ser modificadas como parte de la actualización de cada uno de estos instrumentos de acuerdo con la evolución del Sector Energético, siempre que no impliquen un retroceso en las metas establecidas previamente. Dichas metas deben ser expresadas en porcentajes, tasas o indicadores cuantitativos equivalentes y referidos a lo siguiente: I. Participación en: **a)** Energías Limpias en la generación de energía eléctrica.	El proyecto es congruente con dichas metas, ya que, al generar energía eléctrica a partir de una fuente renovable, contribuye a incrementar la participación de energías limpias en la matriz energética, así como a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. De igual manera, el proyecto coadyuva de forma indirecta al fortalecimiento del sistema energético, al favorecer la disponibilidad de energía en la región, sin implicar por sí mismo la atención directa de problemáticas estructurales como la pobreza energética.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
b) Energías Renovables en la capacidad firme para la generación de energía eléctrica; **c)** Electrificación de los usos finales de la energía; **d)** Energías Renovables en los usos finales de la energía; **e)** Energías Renovables en la oferta interna de energía, y **f)** Producción y aprovechamiento de Biocombustibles; II. Reducción de: **a)** Pobreza Energética; **b)** Intensidad energética del consumo final; **c)** Emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, y **d)** Fugas, venteo de metano y el aprovechamiento energético de su captura. Con independencia de lo establecido en las fracciones anteriores, la Secretaría puede expresar las metas para el Sector Energético en términos de otros porcentajes, tasas o indicadores que para tal efecto determine.	
TÍTULO TERCERO DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO **Artículo 26.** En lo que resulte aplicable, las metas de los Instrumentos de Planeación del Sector Energético deben hacer referencia a su alineación con los compromisos internacionales del Estado Mexicano frente al cambio climático, los Objetivos del Desarrollo Sostenible, así como con cualquier otra iniciativa internacional de la que el Estado Mexicano forme parte.	El proyecto contribuye directamente al cumplimiento de los compromisos internacionales y las metas nacionales del Estado mexicano en materia de cambio climático. La implementación del *Planta Solar Fotovoltaica La Morita I* favorece la descarbonización de la matriz energética al sustituir fuentes convencionales por energía limpia, mitigando significativamente la emisión de gases de efecto invernadero (GEI).
TÍTULO QUINTO DEL SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN ENERGÉTICA **CAPÍTULO VI DE LA INFORMACIÓN SOBRE CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS** **Artículo 76.** La Secretaría, con el apoyo de la CNE, debe integrar la información sobre los Certificados de Energías Limpias, que incluya la información relevante sobre el otorgamiento, liquidación y cancelación de los mismos, así como el número de entidades inscritas, precios promedio de los certificados reportados, la matrícula por cada certificado, información correspondiente a la fecha de emisión e historial de personas propietarias, asignación de folios electrónicos de inscripción, suspensión y cancelación de los Certificados de Energías Limpias.	No es facultad del promovente realizar este procedimiento, sin embargo, se mantendrá atento al correcto procedimiento de estos.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO SEXTO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA, LA REDUCCIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA ENERGÍA. **CAPÍTULO II DE LOS CERTIFICADO DE ENERGÍAS LIMPIAS** **Artículo 84.** Para la emisión de los Certificados de Energías Limpias, además de lo establecido en el artículo 60 de la Ley, se debe considerar la planeación vinculante del Sector Energético y la Trazabilidad de la generación de energía eléctrica a partir de Energías Renovables y Energías Limpias.	El promovente se da por enterado de las condiciones y establecimientos de la emisión de los certificados.

II.6.5.2. Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico

El Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de octubre de 2025 y tiene por objeto establecer las disposiciones para la planeación, control y operación del Sistema Eléctrico Nacional, así como regular las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica bajo el nuevo marco normativo del sector energético. Asimismo, establece los lineamientos para la participación de los distintos actores del sector eléctrico, los requisitos para la obtención de permisos, así como las condiciones técnicas y administrativas para la interconexión y operación de las centrales eléctricas. De igual manera, define los mecanismos que garantizan la continuidad, seguridad y eficiencia en el suministro de energía eléctrica, en congruencia con las políticas nacionales en materia energética.

Tabla II- 49. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley del Sector Eléctrico.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO I. OBJETO Y DEFINICIONES** **Artículo 1**.- El presente reglamento es de observancia general y tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley del Sector Eléctrico en materia de planeación, control operativo, generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica. Asimismo, establece las bases para la organización y funcionamiento del Sistema Eléctrico Nacional, definiendo las condiciones bajo las cuales deben desarrollarse las actividades del sector eléctrico, así como los criterios que aseguran su operación eficiente, continua y segura.	El proyecto *Planta Solar Fotovoltaica La Morita I* se vincula directamente con lo establecido en el reglamento, al contemplar la generación de energía eléctrica mediante tecnología fotovoltaica en estricto apego al marco regulatorio vigente del sector eléctrico. Su desarrollo considera las disposiciones aplicables en materia de planeación, operación y control del Sistema Eléctrico Nacional, asegurando una operación eficiente, continua y segura.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES	El proyecto se desarrolla en apego a las etapas y tiempos definidos, considerando su integración

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Capítulo II. De la Planeación Vinculante, Control y Prevalencia del Estado **Artículo 7.-** La planeación del sector eléctrico se desarrolla a través del Plan de Desarrollo del Sector Eléctrico, en concordancia con la Ley de Planeación y Transición Energética. Asimismo, establece que los programas vinculantes deben garantizar que los proyectos se ejecuten en tiempo y forma, se encuentren coordinados con los demás instrumentos de planeación energética y respondan a horizontes de mediano y largo plazo.	dentro del esquema de desarrollo del sector eléctrico y su congruencia con los instrumentos de planeación energética vigentes. En este sentido, se contempla una ejecución ordenada conforme a la programación establecida, lo que permite asegurar su viabilidad técnica y operativa. Asimismo, la generación de energía eléctrica mediante tecnología fotovoltaica contribuye a las acciones previstas en el sector en el mediano y largo plazo, favoreciendo la diversificación de la matriz energética y su adecuada integración al Sistema Eléctrico Nacional.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **Capítulo II. De la Planeación Vinculante, Control y Prevalencia del Estado** **Artículo 8.-** Para la elaboración del Plan de Desarrollo del Sector Eléctrico, la autoridad debe considerar diversos elementos, entre los que destacan los pronósticos de demanda eléctrica, los precios de los insumos primarios del sector, así como la participación de las empresas públicas del Estado y la coordinación institucional. Estos elementos permiten definir las necesidades del sistema eléctrico, orientar la expansión de la infraestructura y asegurar la planeación adecuada del sector en función de las condiciones económicas y energéticas del país.	En atención a lo señalado en el presente artículo, se vincula al proyecto al responder a las condiciones de demanda energética y el contexto regional para su desarrollo, incorporando una fuente de generación renovable que contribuye al abastecimiento de energía eléctrica. Asimismo, el proyecto toma en cuenta la disponibilidad del recurso solar y las condiciones del sitio, lo que permite su implementación de manera eficiente en términos técnicos y económicos. De igual forma, su desarrollo se alinea con la necesidad de expansión de la infraestructura de generación eléctrica, contribuyendo al equilibrio entre la oferta y la demanda dentro del Sistema Eléctrico Nacional.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **Capítulo IV. De los Permisos y Autorizaciones** **Artículo 19.-** Para el otorgamiento de permisos y autorizaciones en el sector eléctrico, se contemplan aquellos que son competencia de la Comisión Nacional de Energía y de la Secretaría, incluyendo la generación de energía eléctrica en distintas modalidades, la comercialización, el almacenamiento, así como la importación, exportación y la Manifestación de Impacto Social. Asimismo, los procedimientos, requisitos y plazos para su otorgamiento se definen mediante disposiciones administrativas aplicables.	En apego a lo establecido en el presente artículo, el proyecto al tratarse de una central de generación de energía eléctrica se ubica dentro de los supuestos que requieren la obtención de permisos por parte de la Comisión Nacional de Energía. En este sentido, el promovente llevará a cabo los trámites correspondientes conforme a la modalidad de generación aplicable, cumpliendo con los requisitos técnicos, legales y administrativos establecidos. De esta manera, se garantiza que su desarrollo se realice dentro del marco regulatorio vigente y en apego a las disposiciones aplicables en materia de generación eléctrica.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **Capítulo IV. De los Permisos y Autorizaciones** **Artículo 23.-** Establece los requisitos, información y documentación que deben contener las solicitudes de permisos y autorizaciones en el sector eléctrico, las cuales deben presentarse mediante los formatos oficiales correspondientes. Para ello, el promovente	En relación con lo establecido en el presente artículo, el desarrollo del proyecto contempla la integración de la información técnica, legal y administrativa requerida para la obtención de los permisos correspondientes ante las autoridades competentes. Para ello, se considera la elaboración de los estudios necesarios, la definición

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
debe proporcionar información general que permita su identificación y localización, así como manifestaciones bajo protesta de decir verdad respecto a su situación legal, fiscal y cumplimiento del marco normativo aplicable. Asimismo, se requiere la integración de información técnica y operativa del proyecto, incluyendo su ubicación geográfica, características de la infraestructura, tipo de tecnología a emplear, capacidad instalada, inversión estimada, procesos de desarrollo y cronograma de ejecución, lo cual permite evaluar la viabilidad del proyecto. De igual forma, se debe acreditar la capacidad jurídica del solicitante, su situación fiscal y la representación legal correspondiente, así como la posesión o derecho de uso del predio donde se pretende desarrollar el proyecto. También se exige el cumplimiento de requisitos administrativos, como el pago de derechos y la presentación de autorizaciones en materia ambiental y social. Finalmente, se establece que no podrá iniciarse la construcción o ejecución del proyecto sin contar previamente con la autorización en materia de impacto social, lo que garantiza que el desarrollo de las actividades se realice conforme a las disposiciones aplicables.	de las características técnicas del proyecto, así como la acreditación de la personalidad jurídica del promovente y la posesión legal del predio. Asimismo, se prevé el cumplimiento de los requisitos en materia ambiental y social, mediante la gestión de las autorizaciones correspondientes, garantizando que el proyecto se desarrolle conforme a la normatividad vigente. De igual forma, se contempla la planeación de las etapas del proyecto a través de un cronograma, lo que permite asegurar su viabilidad técnica, administrativa y operativa.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **Capítulo IV. De los Permisos y Autorizaciones** **Artículo 25.-** Para la evaluación de las solicitudes de permisos y autorizaciones en el sector eléctrico, la autoridad competente debe resolver en un plazo máximo de sesenta días hábiles contados a partir de su recepción, conforme a las disposiciones administrativas aplicables. Una vez concluida la evaluación, la Secretaría o la Comisión Nacional de Energía puede autorizar la actividad solicitada, pudiendo establecer condicionantes, o bien negar el permiso cuando se incumpla el marco normativo, se comprometa la operación del Sistema Eléctrico Nacional en términos de confiabilidad, seguridad y eficiencia, o exista falsedad en la información presentada por el promovente.	En atención a lo señalado en el presente artículo, el desarrollo del proyecto contempla el cumplimiento de los requisitos técnicos, legales y administrativos necesarios para su evaluación por parte de la autoridad competente. Para ello, se integran estudios y documentación que permiten sustentar la viabilidad del proyecto, así como su compatibilidad con las disposiciones aplicables del sector eléctrico. Asimismo, las características técnicas del proyecto y su diseño operativo no representan un riesgo para la continuidad y seguridad del Sistema Eléctrico Nacional, por lo que se prevé que su evaluación se realice en apego a los criterios establecidos por la autoridad.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **Capítulo IV. De los Permisos y Autorizaciones**	El desarrollo del Proyecto se realiza en congruencia con los instrumentos de planeación del sector energético, considerando su integración al Sistema Eléctrico Nacional y su compatibilidad con las

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 30.- La Secretaría y la CNE, para el otorgamiento de permisos y autorizaciones, en el ámbito de sus competencias, deben considerar lo establecido en los instrumentos de planeación del sector energético aplicables y el cumplimiento de las disposiciones administrativas de carácter general para la planeación vinculante que expida la Secretaría.	políticas energéticas vigentes. En este sentido, el proyecto se alinea con los criterios establecidos por la autoridad para el otorgamiento de permisos, lo que favorece su viabilidad dentro del sector eléctrico. Asimismo, su implementación ayuda al fortalecimiento de la infraestructura de generación a partir de fuentes renovables.

II.6.5.3. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS).

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 09 de diciembre del 2020 y con fecha del 20 de noviembre de 2025 de la última reforma publicada. Tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Tabla II- 50. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPÍTULO II AUTORIZACIONES, AVISOS Y REGISTROS SECCIÓN VI CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES **Artículo 139.** Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: **I.** Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; **II.** Lugar y fecha; **III-.** Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, **IV.** Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente: **I.** Copia simple de la identificación oficial del solicitante;	El Promovente solicitará la autorización de CUSTF de manera previa a realizar actividades de desmonte mediante los mecanismos expedidos por la Secretaría. Dicha gestión se fundamenta en el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y requiere la presentación de un ETJ. Este documento, junto con los demás requerimientos del precepto, se elaborará bajo los lineamientos de los artículos 139 y 141 del Reglamento correspondiente para su debida evaluación.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo; **III-.** Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo; **IV.** Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de cambio de uso de suelo en el terreno respectivo, y	
CAPÍTULO II AUTORIZACIONES, AVISOS Y REGISTROS SECCIÓN VI CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES **Artículo 141.** Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente: **I.** Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno; **II.** Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM; **III-.** Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos; IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; **V.** Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de	

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales; **VI.** Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal; **VII.** Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo; VIII-. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo; **IX.** Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas	

II.6.5.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (RLGPGIR).

El Reglamento para Manejo Integral de Residuos se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006 y reformada por ultima ves el 31 de octubre de 2014. Tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Tabla II- 51. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES PRELIMINARES. **Artículo 12.** Las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría para la clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que estarán sujetos a planes de manejo, contendrán: **I.** Los criterios que deberán tomarse en consideración para determinar los residuos sólidos urbanos. Y de manejo especial que estarán sujetos a plan de manejo; **II.** Los criterios para la elaboración de los listados; **III-.** Los listados de los residuos sujetos a planes de manejo;	Conforme a lo establecido por el artículo 12 del reglamento, la clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial que se generen en el proyecto, serán clasificados según sea los lineamientos que dispongan las Leyes y Normas Oficiales Mexicanas. Para la elaboración del "Programa *de Manejo Integral de Residuos*", el promovente empleará las prescripciones que le sean útiles del reglamento y demás ordenamientos que puedan aplicarle, para que el documento sea lo más completo y apegado a la ley.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
V. El tipo de plan de manejo, atendiendo a las características de los residuos y los mecanismos de control correspondientes.	
TÍTULO CUARTO. RESIDUOS PELIGROSOS. **CAPÍTULO I. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.** **Artículo 35.** Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo con lo siguiente: **I.** Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; **II.** Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: **a)** Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y **b)** Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y **III-.** Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos-, los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y de aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.	Los Residuos Peligrosos que se generen durante la ejecución del proyecto, serán reconocidos según lo conforma al artículo 35 de esta Ley y las Normas Oficiales Mexicanas que sean aplicables mediante una lista de los residuos generados y sus características CRETIB.
TÍTULO CUARTO. RESIDUOS PELIGROSOS. **CAPÍTULO II. CATEGORÍAS DE GENERADORES Y REGISTRO.** **Artículo 42.** Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: **I.** Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;	El promovente acatará las categorías descrito en este artículo para la obtención de su número de registro, el cual será expedido únicamente por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. **III-.** Micro generador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.	
CAPÍTULO IV CRITERIOS DE OPERACIÓN EN EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS SECCIÓN I ALMACENAMIENTO Y CENTROS DE ACOPIO DE RESIDUOS PELIGROSOS **Artículo 82.-** Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: **I** Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos **II.** Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: **a)** Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; **b)** Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; **c)** Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados; **d)** Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como	Para el resguardo de los Residuos Peligrosos generados será establecidos almacenes temporales siguiendo lo establecido en el artículo de manera que se pueda prevenir la liberación de estos al medio ambiente, cabe mencionar que serán diferentes los almacenes temporales según sea la etapa en la que se encuentra el proyecto. Además, quedará estrictamente prohibido el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo superior a seis meses. Para el manejo de este tipo de residuos se regirá por medio de los lineamientos de este artículo.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño; **e)** Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia; **f)** Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados; **g)** Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles; **h)** El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y **i)** La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical	
CAPÍTULO IV. CRITERIOS DE OPERACIÓN EN EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. **SECCIÓN II. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS** **Artículo 86.** El procedimiento para llevar a cabo el transporte de residuos peligrosos se desarrollará de la siguiente manera: **I.** Por cada embarque de residuos, el generador deberá entregar al transportista un manifiesto en original, debidamente firmado y dos copias de este, en el momento de entrega de los residuos; **II.** El transportista conservará una de las copias que le entregue el generador, para su archivo, y firmará el original del manifiesto, mismo que entregará al destinatario junto con una copia de éste, en el momento en que le entregue los residuos peligrosos para su tratamiento o disposición final; **III-.** El destinatario de los residuos peligrosos conservará la copia del manifiesto que le entregue el transportista, para su archivo, y firmará el original, mismo que deberá remitir de inmediato al generador, y **IV.** Si transcurrido un plazo de sesenta días naturales, contados a partir de la fecha en que la empresa de servicios de manejo correspondiente reciba los residuos peligrosos para su transporte, no	El promovente garantiza la trazabilidad integral de los residuos peligrosos generados durante las etapas de construcción y operación. Para ello, se implementará un control estricto de los Manifiestos de Entrega, Transporte y Recepción, asegurando que las empresas subcontratadas cuenten con las autorizaciones vigentes ante la SEMARNAT. La *Planta Solar Fotovoltaica La Morita I* mantendrá bajo resguardo los originales de dichos manifiestos para acreditar la correcta disposición final ante cualquier requerimiento de la autoridad ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
devuelve al generador el original del manifiesto debidamente firmado por el destinatario, el generador deberá informar a la Secretaría de este hecho a efecto de que dicha dependencia determine las medidas que procedan	

II.6.5.5. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

El Reglamento de la Ley de Agua Nacionales fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 12 de enero de 1992, su última reforma es del 25 de octubre de 2014. Este reglamento tiene como objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales.

Tabla II- 52. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TITULO SÉPTIMO. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS **CAPÍTULO ÚNICO** **Artículo 134**. Las personas físicas o morales que exploten usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.	El proyecto no requerirá el uso y explotación de algún recurso hídrico en el área del proyecto, dado que el proyecto contempla el uso de agua para sus actividades mediante pipas, con la finalidad de evitar el uso y contaminación del agua de la región. Por lo cual a manera de prevención de la presencia de contaminantes en aguas subterráneas por medio de filtraciones se instalará un almacén el cual contará con piso de concreto.
TITULO SÉPTIMO PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS **CAPÍTULO ÚNICO** **ARTICULO 135.**- Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán: **I.** Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "Ley" y este Reglamento. **II.** Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente.	Por ahora no se tiene contemplado realizar una solicitud para descargas de aguas en la red municipal, debido a que se tiene contemplada la contratación de una empresa especializada para la colocación y mantenimiento de baños portátiles, por lo cual esa misma empresa será la responsable de la recolección, transporte y disposición final de los desechos. En dado caso que en la etapa de operación se requiera realizar una solicitud para las descargas de desechos, se efectuará a la brevedad.
TITULO SÉPTIMO PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS **CAPÍTULO ÚNICO**	

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
ARTICULO 136.- En los permisos de descargas de las aguas residuales de los sistemas públicos de alcantarillado y drenaje, además de lo dispuesto en el artículo anterior, se deberá señalar la forma conforme a lo dispuesto en la ley para efectuar: **I.** El registro, monitoreo continuo y control de las descargas de aguas residuales que se viertan a las redes públicas de alcantarillado.	

II.6.6.Leyes de Orden Estatal.

II.6.6.1. Ley Ambiental del Estado de Nuevo León.

La Ley Ambiental del Estado de Nuevo León fue publicada en el periódico oficial del estado No. 84 de fecha 15 de julio de 2005, su objeto es propiciar la conservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y el desarrollo sustentable. Esta ley fue reformada el 10 de mayo de 2025 misma que fue publicada en los decretos 105 y 111 del periódico oficial del estado número 60.

Tabla II- 53. Vinculación del proyecto con Ley Ambiental del Estado de Nuevo León.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO I NORMAS PRELIMINARES** **Artículo 1.-** La presente Ley es reglamentaria del segundo párrafo del artículo 3 de la Constitución Política del Estado de Nuevo León. Sus disposiciones son de orden público e interés social, y tienen por objeto propiciar la conservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y el desarrollo sustentable del Estado, y establecer las bases para: **I.** Propiciar el derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar de la población; **VI.** Garantizar la participación corresponsable de las personas físicas y morales, en forma individual o colectiva, en la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; **X.** Establecer los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre las autoridades y los sectores social y privado en materia ambiental.	El artículo establece las bases para promover la conservación y restauración del equilibrio ecológico, protección al ambiente y desarrollo sustentable en el Estado, así como para garantizar la participación corresponsable de las personas y la coordinación entre las autoridades y los sectores involucrados en materia ambiental. El proyecto es congruente con dichas disposiciones, debido a que su desarrollo se encuentra sujeto al cumplimiento de la legislación ambiental aplicable y contempla la identificación y evaluación de los impactos que se pudieran generarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono. El promovente promoverá la protección ambiental en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto mediante la implementación de acciones, medidas y programas específicos con el objetivo de prevenir mitigar, compensar y restaurar los impactos ambientales que se deriven tras la instalación del proyecto. Dichas acciones son descritas en el PVA de la presente MIA-R.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO III POLÍTICA AMBIENTAL DEL ESTADO** **Artículo 16.-** Para la formulación, evaluación y ejecución de la política ambiental estatal y demás instrumentos previstos en esta Ley, además de los que establece la Ley General, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, se observarán los siguientes principios: **III.** Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que no se rebase su capacidad de carga, para asegurar una productividad óptima y sustentable, compatible con su equilibrio e integridad, asegurando el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad; **VIII.** La persona que realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales; **XVI**. Es prioritario el fomento al desarrollo basado en el conocimiento, a fin de encontrar esquemas de innovación tecnológica en el sector productivo, que permitan el crecimiento económico del Estado, sin comprometer el equilibrio ecológico y la protección al ambiente; **XVII.** Los servicios ambientales serán considerados en el desarrollo de las actividades productivas, a fin de no comprometer la disponibilidad de recursos naturales y permitir la restauración de los ecosistemas.	Como parte de la planeación y desarrollo del proyecto, el promovente adoptará medidas orientadas a prevenir, minimizar y, en su caso, compensar los impactos ambientales que pudieran generarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono, procurando que las actividades del proyecto sean compatibles con la conservación de los recursos naturales y el equilibrio de los ecosistemas presentes en el área de influencia. Para tal efecto, el promovente implementará PVA con sus acciones, actividades y programas especificas conformados por lo siguiente: el *Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, el Programa de Reforestación, las Acciones encaminadas a la conservación de suelos, Programa de Capacitación y Educación Ambiental, las Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo* y las demás medidas ambientales previstas para el proyecto.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO IV. INTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DEL ESTADO** **SECCIÓN III. CRITERIOS AMBIENTALES EN LA PROMOCIÓN DEL DESARROLLO DEL ESTADO** **Artículo 30.-** Para efectos de la promoción del desarrollo y, a fin de orientar e inducir, con un sentido de conservación, las acciones de los gobiernos estatal y municipal, y de los particulares y los diversos sectores sociales en la entidad, se considerarán los siguientes criterios: **II.** Considerar las relaciones existentes entre el crecimiento y desarrollo económico y la generación de nuevas alternativas de ingreso, con	El proyecto promueve una alternativa de generación de energía mediante fuentes renovables, contribuyendo al desarrollo del sector energético bajo un enfoque de sustentabilidad y aprovechamiento responsable de los recursos naturales, asimismo favorece la diversificación de la infraestructura energética del Estado y contribuye al crecimiento económico mediante la inversión energías limpias, procurando que las actividades sean compatibles con la conservación del ambiente y el uso sustentable de los recursos.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
la conservación del ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, bajo esquemas de planificación a mediano y largo plazo; **IV.** Propiciar el crecimiento económico que respete y promueva el equilibrio ecológico en el Estado y una calidad de vida digna para sus habitantes.	
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO IV. INTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DEL ESTADO** **SECCIÓN VII. NORMAS AMBIENTALES ESTATALES** **Artículo 56.-** Una vez publicada una Norma Ambiental Estatal en el Periódico Oficial del Estado, será obligatoria. Las Normas Ambientales Estatales señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.	El proyecto contempla la implementación y cumplimiento de las NAE-SDS-002-2019 referente a la contaminación a la atmosfera por las actividades constructivas y NAE-012-2026 referente al manejo integral de los residuos orgánicos en las etapas de desarrollo del proyecto.
TITULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO IV INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DEL ESTADO** **SECCIÓN VIII INSTRUMENTOS DE AUTORREGULACIÓN Y AUDITORÍAS AMBIENTALES** **Artículo 57.-** Los productores, empresas u organizaciones empresariales podrán desarrollar procesos voluntarios de autorregulación ambiental, a través de los cuales mejoren su desempeño ambiental, respetando los ordenamientos aplicables en la materia y se comprometan a cumplir o alcanzar mayores niveles, metas y beneficios en materia de protección ambiental.	Como parte de la gestión ambiental del proyecto, el promovente implementará el PVA y dará seguimiento al cumplimiento de las medidas ambientales autorizadas, la evaluación de dichas medidas se hará de manera periódica y de manera voluntaria, podrá fortalecer sus mecanismos de gestión ambiental mediante la adopción de buenas prácticas que contribuyan a elevar los niveles de protección ambiental durante el desarrollo del proyecto.
TITULO SEGUNDO CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD **CAPÍTULO IV VIDA SILVESTRE Y RECURSOS FORESTALES** **Artículo 112.-** Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en el territorio del Estado, se considerarán los criterios establecidos en la legislación federal aplicable en la materia, y otros ordenamientos relativos.	Con la finalidad de contribuir a la preservación de la vida silvestre, el promovente implementará las medidas de prevención, mitigación y seguimiento ambiental necesarias durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono, procurando minimizar las afectaciones a la vida silvestre presentes en el área de influencia del proyecto. El promovente implementará el *Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre* incluidos en el PVA de la MIA-R, mediante los cuales se establecerán las acciones necesarias para la protección y conservación de las especies silvestres presentes en el sitio del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO TERCERO APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS ELEMENTOS NATURALES **CAPÍTULO I APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL AGUA Y LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS** **Artículo 120.-** Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios: **IV**. La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, es responsabilidad de las autoridades y de los usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten o puedan afectar dichos recursos o alguno de sus componentes; **VII.** El tratamiento de aguas residuales y su reutilización en actividades industriales y de servicios, agropecuarias o forestales, así como su intercambio por aguas que no hayan sido utilizadas. **CAPÍTULO I BIS DEL REUSO DE AGUAS RESIDUALES** **Artículo 121 BIS. -** El tratamiento de aguas residuales y su reúso deberán cumplir con las disposiciones contenidas en las Normas Oficiales Mexicanas. **Artículo 121 BIS 4.-** Las industrias deberán priorizar el uso de aguas residuales tratadas o en su caso aguas pluviales, considerando en todo momento las disposiciones legales y las Normas Oficiales Mexicanas, en las siguientes actividades: **I.** En todos aquellos procesos y giros industriales y comerciales que no requieran el uso de agua potable; **II.** Con fines de equipamiento, enfriamiento de motores calderas, limpieza de áreas de servicio y utilización en mingitorios y muebles sanitarios; y **III.** En la limpieza de las instalaciones.	El promovente implementará las medidas necesarias para prevenir la contaminación del agua y favorecer su aprovechamiento sustentable durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Para ello, se promoverá el uso responsable del recurso hídrico y el adecuado manejo de las aguas residuales generadas por el personal que participe en las diferentes actividades del proyecto. Como parte de estas acciones el promovente contempla la contratación de una empresa especializada para el suministro, mantenimiento y retiro del agua residual proveniente de los sanitarios portátiles, la cual será responsable del manejo y la disposición adecuada, en cumplimiento de la normatividad aplicable. Con estas medidas, el promovente contribuirá a la protección del recurso hídrico y de los ecosistemas acuáticos, atendiendo los criterios establecidos en la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León para el aprovechamiento sustentable del agua.
CAPÍTULO II APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL SUELO Y SUS RECURSOS **Artículo 122.-** Para el aprovechamiento sustentable del suelo y su vegetación se considerarán, los siguientes criterios: **V.** La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos o su vegetación, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación o restablecimiento de su vocación natural;	El promovente implementará las medidas necesarias para minimizar las afectaciones al suelo y a la vegetación derivadas de las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto. Cuando la ejecución del proyecto implique la afectación de vegetación, el promovente llevará a cabo las acciones de compensación ambiental mediante la implementación del *Programa de Reforestación* y *Acciones Emergentes para la Conservación de Suelos,* con el propósito de contribuir a la recuperación de las áreas

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
VII. La afectación de la cubierta vegetal, deberá ser repuesta en especie, con individuos de variedades nativas en cantidad y dimensión equivalente a los afectados, bajo autorización de la autoridad competente.	intervenidas y favorecer la conservación de los recursos naturales.
TÍTULO CUARTO PROTECCIÓN AL AMBIENTE **CAPÍTULO II PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA** **SECCION III PREVENCIÓN Y CONTROL DE EMISIONES CONTAMINANTES GENERADOS POR FUENTES MÓVILES** **Artículo 148.-** Los vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad, deberán utilizar sistemas, equipos y combustible, de la tecnología y características necesarias para minimizar sus emisiones contaminantes, de conformidad con lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	Se considera la implementación de actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo durante todas las etapas de desarrollo del proyecto con el objetivo de prevenir y controlar las emisiones contaminantes generadas por los vehículos automotores y maquinaria móvil asociados al desarrollo del proyecto.
CAPÍTULO IV PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO, Y DE LOS MATERIALES RESTRINGIDOS **Artículo 167.-** Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: **I.** Corresponde al Estado, a los Municipios y a la sociedad, prevenir la contaminación del suelo, fomentando la separación de los residuos desde su origen, así como el control y la disminución de la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y la incorporación de técnicas y procedimientos para su reutilización y reciclaje.	El proyecto fotovoltaico considera en su *Programa de Manejo Integral de Residuos* las acciones orientadas a prevenir la contaminación del suelo mediante la separación de residuos desde su generación, el control de los volúmenes generados, el almacenamiento temporal adecuado y la aplicación de medidas para favorecer su reutilización, reciclaje o disposición conforme a la normativa aplicable. Estas acciones serán implementadas durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto, con la finalidad de reducir posibles afectaciones al componente suelo y promover prácticas de manejo ambientalmente adecuadas.
CAPÍTULO V MANEJO Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS **Artículo 171.-** Toda persona física o moral que genere residuos sólidos urbanos tiene la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección autorizado por la autoridad competente, o cuando son depositados en los contenedores o sitios de confinamiento adecuados, a efecto de que puedan ser recolectados. **Artículo 172.-** oda persona física o moral que genere residuos de manejo especial, tiene la	El proyecto fotovoltaico considera en su *Programa de Manejo Integral de Residuos* las acciones necesarias para garantizar el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que pudieran generarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto. Dichas acciones incluyen la separación, almacenamiento temporal, manejo, transporte y entrega de los residuos a prestadores de servicios autorizados o sitios de disposición adecuados, conforme a la normativa aplicable.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
responsabilidad de su manejo hasta su disposición final, pudiendo trasladar dicha responsabilidad a los prestadores del servicio de recolección, transporte o tratamiento de dichos residuos, que al efecto contraten.	
CAPÍTULO VII PREVENCIÓN Y CONTROL DEL RUIDO, VIBRACIONES, OLORES PERJUDICIALES, ENERGÍA TÉRMICA Y LUMÍNICA Y LA CONTAMINACIÓN VISUAL **Artículo 187.-** Quedan prohibidas las emisiones contaminantes provenientes de cualquier fuente fija o móvil, ocasionadas por ruido, vibraciones, olores perjudiciales, energía térmica y luz intrusa y radiaciones electromagnéticas en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas o en las Normas Ambientales Estatales. **Artículo 188.-** En la construcción de obras o instalaciones que generen los contaminantes señalados en los artículos 187, 187 Bis y 187 Bis 1, así como en la operación o funcionamiento de las mismas, deberán llevarse a cabo las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar y mitigar los efectos negativos de tales contaminantes en los ecosistemas y en el ambiente y en su caso la reparación de los daños en bienes o personas, previo dictamen de la autoridad correspondiente.	Durante la ejecución del proyecto se implementarán medidas preventivas y correctivas, tales como mantenimiento adecuado de maquinaria y equipos, control de horarios de operación de fuentes generadoras de ruido, uso eficiente de sistemas de iluminación y aplicación de buenas prácticas constructivas, con la finalidad de minimizar posibles efectos sobre los ecosistemas, el ambiente y la población cercana. De esta manera, el proyecto mantiene congruencia con las disposiciones orientadas a la prevención y control de contaminantes físicos y la reducción de impactos ambientales asociados.

II.6.6.2. Ley de Agua Potable y Saneamiento para el Estado de Nuevo León.

La Ley de Agua Potable y Saneamiento para el Estado de Nuevo León fue publicada en el periódico oficial del estado de fecha 03 de julio de 1997, tiene por objeto establecer las normas conforme a las cuales se prestarán los servicios de agua potable y saneamiento. La última reforma fue integrada bajo el decreto 421, del Periódico Oficial Número 128, de fecha 11 de octubre de 2023.

Tabla II- 54. Vinculación del proyecto con Ley de Agua Potable y Saneamiento para el Estado de Nuevo León.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPÍTULO VIII. USO Y CUIDADO DEL AGUA **Artículo 23.-** Es de interés público la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger la calidad del agua, en los términos de la Ley.	El proyecto fotovoltaico considera en su PVA las medidas necesarias para prevenir la contaminación del recurso hídrico durante las diferentes etapas del proyecto, mediante el manejo adecuado de las aguas residuales

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPÍTULO XII BIS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y SU REUSO **Artículo 61 BIS 3.-** Corresponde a los usuarios no domésticos que efectúen descargas de aguas residuales a las redes de drenaje y alcantarillado, cumplir con lo estipulado en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes y con las normas ambientales del Estado. **Artículo 61 BIS 3.-** Se prohíbe descargar a los cuerpos de agua, a las redes de drenaje y alcantarillado, así como a los ecosistemas acuáticos en el territorio del Estado, residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos, conforme a las disposiciones de esta Ley, de las normas ambientales del Estado y demás que resulten aplicables.	generadas por las actividades del personal que labore en el sitio. En manejo será realizado a través de proveedores autorizados para la recolección, transporte y disposición a un sitio autorizado para su tratamiento.

II.6.6.3. Ley de Cambio Climático del Estado de Nuevo León.

La Ley de Cambio Climático del Estado de Nuevo León fue publicada en el Periódico Oficial del Estado de fecha 20 de noviembre de 2019, su objetivo es permitir la aplicación de políticas públicas para la adaptación y mitigación al cambio climático, y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de las concentraciones de la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. La última reforma fue integrada bajo el decreto 240, del Periódico Oficial Número 168, de fecha 25 de noviembre de 2022.

Tabla II- 55. Vinculación del proyecto con Ley de Cambio Climático del Estado de Nuevo León.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES **Artículo 2.-** La presente Ley tiene por objeto: IX. Fomentar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales para la generación de energía, considerando medios viables y modernos tecnológicos de acuerdo con el tipo de recurso a utilizar, así como fomentar la eficiencia energética en las edificaciones nuevas existentes, en términos de las Normas Oficiales Mexicanas, con el objeto de reducir el consumo de energía eléctrica y reducir la emisión de gases de efecto invernadero; XI. Promover la transición hacia una economía estatal competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.	La *Planta Solar Fotovoltaica La Morita I* garantiza la congruencia con los objetivos establecidos en la Ley al aprovechar el recurso solar como fuente renovable para la generación de energía eléctrica mediante tecnología fotovoltaica, contribuyendo a la diversificación de la matriz energética y al uso sustentable de los recursos naturales. Asimismo, el proyecto favorece la transición hacia esquemas de generación eléctrica con menores emisiones de carbono, al reducir la dependencia de fuentes convencionales de energía y disminuir potencialmente las emisiones de Gases de Efecto Invernadero asociadas a la generación eléctrica. De esta manera, el proyecto contribuye al fortalecimiento de una economía sustentable y de

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	bajas emisiones, en concordancia con los principios de eficiencia energética y aprovechamiento responsable de los recursos naturales.
CAPÍTULO VI DE LOS INSTRUMENTOS **SECCIÓN III DEL INVENTARIO Y REGISTRO ESTATAL DE EMISIONES DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO** **Artículo 36.-** Las personas físicas o morales que lleven a cabo proyectos o actividades que tengan como resultado la mitigación o reducción de emisiones, podrán inscribir dicha información en el Registro, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto expidan.	El promovente manifiesta su compromiso de identificar y documentar las acciones del proyecto que contribuyan a la mitigación o reducción de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GyCEI), derivadas del aprovechamiento de una fuente renovable de energía para la generación eléctrica mediante tecnología fotovoltaica. En caso de que la información generada por el proyecto sea susceptible de incorporarse al Registro Estatal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, se atenderán los criterios y disposiciones aplicables para su inscripción.
CAPÍTULO VI DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE CONTAMINANTES CLIMÁTICOS **Artículo 40.-** Las emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, provenientes de fuentes fijas, móviles, de área y naturales de jurisdicción estatal o municipal, que puedan ocasionar desequilibrios ecológicos, daños al ambiente, y en la salud humana, deberán apegarse a las previsiones de esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, las Nomas Ambientales Estatales y de las Normas Oficiales Mexicanas, por lo que estarán obligados al cumplimiento de dichas disposiciones todas las personas físicas y morales en cuyas instalaciones se generen este tipo de emisiones.	El promovente manifiesta su compromiso de implementar las medidas necesarias para prevenir, controlar y, en su caso, reducir las emisiones GyCEI que pudieran generarse durante las diferentes etapas del proyecto, principalmente aquellas asociadas al uso de maquinaria, equipo y vehículos durante la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono.
CAPITULO X MITIGACIÓN EN EL SECTOR ENERGÉTICO **Artículo 45.-** El aprovechamiento de la energía solar, del viento, de los cuerpos de agua y demás recursos renovables para la producción de energía se sujetará a las disposiciones legales aplicables en la materia.	La *Planta Solar Fotovoltaica La Morita I* garantiza la congruencia con las disposiciones aplicables al aprovechamiento de recursos renovables para la producción de energía, al utilizar la radiación solar como fuente primaria para la generación de energía eléctrica mediante tecnología fotovoltaica.

II.6.6.4. Ley de Protección Contra Incendios y Materiales Peligrosos del Estado de Nuevo León.

La Ley de Protección Contra Incendios y Materiales Peligrosos del Estado de Nuevo León fue publicada en el Periódico Oficial del Estado en fecha 31 de enero de 1997, su objetivo regular lo concerniente a los planes y proyectos que protegen a la comunidad

CONSULTA PÚBLICA

de siniestros, así como la prevención y combate contra incendios y accidentes provocados por materiales peligrosos en el Estado; señala la competencia que en la materia les corresponde tanto a las Autoridades del Estado como a las de los Municipios; las facultades y obligaciones de los propietarios y ocupantes de bienes, en cuanto a la prevención y medidas de seguridad tendientes a evitar incendios.

Tabla II- 56. Vinculación del proyecto con la Ley de Protección Contra Incendios y Materiales Peligrosos del Estado de Nuevo León.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES Y AUTORIDADES COMPETENTES **Artículo 1.-** La presente ley es de orden público y regula lo concerniente a los planes y proyectos que protegen a la comunidad de siniestros, así como la prevención y combate contra incendios y accidentes provocados por materiales peligrosos en el Estado de Nuevo León. **Artículo 2.-** Para los efectos del artículo anterior se declara de interés público: **I.** La formulación, aplicación y actualización de normas de protección contra incendios y de seguridad con materiales peligrosos. **II.** La prevención y combate de incendios, los incidentes con materiales peligrosos, así como el auxilio a la población en caso de desastres. **III.** El inspeccionar las instalaciones de seguridad contra incendios y de materiales peligros, así como la evaluación del funcionamiento de dichas instalaciones en bienes muebles, inmuebles, edificaciones e instalaciones comerciales, industrias y en las que exista afluencia de personas.	El proyecto fotovoltaico considera en su PVA las medidas necesarias para prevenir y controlar posibles incidentes asociados a incendios, accidentes y manejo de materiales peligrosos que pudieran presentarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono. Asimismo, se contemplan acciones preventivas relacionadas con la seguridad de las instalaciones, capacitación del personal, manejo adecuado de sustancias y materiales, así como la aplicación de procedimientos de respuesta ante situaciones de emergencia.
CAPÍTULO III. FACULTADES Y OBLIGACIONES DE LOS PROPIETARIOS U OCUPANTES **Artículo 6.-** Es obligación de los propietarios el construir y conservar las edificaciones e instalaciones con seguridad para sus ocupantes o vecinos con relación a incendios o materiales peligrosos de acuerdo con las reglas o normas establecidas por las autoridades competentes. **Artículo 7.-** Para los efectos de las fracciones II y III, del Artículo 4 de esta Ley, es obligación de los propietarios u ocupantes de bienes presentar cuando les sea requerido ante la autoridad superior del H. Cuerpo de Bomberos del municipio en el que se encuentre ubicado el inmueble o instalación, los planos de seguridad contra incendio y copia de los documentos registrados ante las autoridades de la	El proyecto considera en su PVA medidas necesarias para garantizar condiciones adecuadas de seguridad en las instalaciones del proyecto, mediante la implementación de acciones preventivas relacionadas con la protección contra incendios, manejo de materiales peligrosos, señalización, capacitación del personal y atención de situaciones de emergencia. En caso de requerirse, se contará con la documentación técnica y de seguridad correspondiente, incluyendo los elementos necesarios para la evaluación de riesgos y la atención de emergencias, permitiendo la coordinación con las autoridades competentes en materia de Protección Civil y cuerpos de emergencia.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Secretaría de Desarrollo Urbano, mismo que deberán acompañarse en toda la información pertinente y necesaria, incluyendo memorias de cálculo y análisis de riesgos realizados por peritos autorizados, así como bitácoras de mantenimiento contra incendios cuando proceda. **Artículo 8.-** Los propietarios u ocupantes de bienes, deberán de contar con planes de emergencia de protección contra incendio y materiales peligrosos en todas aquellas edificaciones que tengan afluencias de personas o que presten servicios al público, en los términos de la reglamentación respectiva. Además, deberán de contar con señalamientos y con capacitación de su personal de base. **Artículo 9.-** Los propietarios u ocupantes de bienes, deberán dar toda clase de facilidades al personal del H. Cuerpo de Bomberos para que éste, en coordinación con la autoridad competente de Protección Civil, estatal o municipal, puedan auxiliar cuantas revisiones e inspecciones se necesiten para el fin a que se refiere esta Ley, lo anterior en los términos que prevé el artículo 196 de la Ley de Desarrollo Urbano Vigente en el Estado.	

II.6.7.Reglamentos de Orden Estatal.

II.6.7.1. Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León.

El Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León se publica el 29 de febrero de 2008, con la finalidad de reglamentar la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León y será de observancia obligatoria en todo el territorio de Nuevo León y en las zonas donde el Estado ejerce su jurisdicción. La última reforma fue integrada en el Periódico Oficial Número 28, de fecha 03 de marzo de 2025.

Tabla II- 57. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TITULO TERCERO INTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DEL ESTADO **CAPÍTULO II. NORMAS AMBIENTALES ESTATALES** **Artículo 58.-** Las Normas Ambientales Estatales son de cumplimiento obligatorio en el territorio del	El promovente manifiesta su compromiso de atender las Normas Ambientales Estatales que resulten aplicables al desarrollo del proyecto durante sus diferentes etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Estado y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.	abandono, considerando su ámbito de aplicación, vigencia y criterios de cumplimiento establecidos.
TITULO SEXTO **CAPITULO II. DE LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA GENERADA POR LAS FUENTES MÓVILES.** **Artículo 147.-** Los propietarios o poseedores de vehículos automotores deberán tomar las medidas necesarias para asegurar que las emisiones de sus vehículos no rebasen los niveles máximos de emisión de contaminantes a la atmósfera que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales correspondientes. **Artículo 150.-** Los centros de verificación expedirán una constancia sobre los resultados de la verificación del vehículo. Cuando la constancia a que se refiere este artículo establezca que el vehículo de que se trate no rebasa los niveles máximos permisibles previstos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales según correspondan, el original de dicha constancia deberá ser conservado por el propietario del vehículo.	El proyecto considera en su PVA las medidas de prevención y mitigación, acciones orientadas al control de las emisiones generadas por los vehículos y maquinaria móvil utilizados durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono.
TITULO SEXTO PROTECCIÓN AL AMBIENTE **CAPITULO III. DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS** **Artículo 157.-** Deberán de contar con registro ante la Secretaría, en materia de descargas de agua residual, las siguientes: **II.** Las descargas que se almacenen temporalmente en fosas impermeables o dispositivos que cumplan con dicha característica y función. Será titular o responsable de la descarga final de aguas residuales la persona física o moral que realiza en el lugar la actividad económica que da origen a la descarga de aguas residuales, y en ausencia de la misma, el propietario del lugar será responsable solidario. Se entenderá como fosa impermeable al dispositivo de almacenamiento temporal de aguas sanitarias y aguas residuales de proceso que no contengan residuos peligrosos. Las descargas de agua residual que no cuenten con registro otorgado por la Secretaría deberán someterse al procedimiento de regularización	El proyecto como parte de la gestión integral del manejo de las aguas residuales proveniente del agua residual obtendrá su registro conforme lo establece la fracción II del Artículo 157 del presente Reglamento. En caso ser necesario la construcción de la fosa impermeable para el almacenamiento temporal de las aguas residuales provenientes de las actividades del proyecto esta cumplirá con las características señaladas en el artículo 158 del citado Reglamento.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
correspondiente, sin perjuicio de las sanciones a que hubiere lugar. **Artículo 158.-** Los futuros generadores y aquellos que pretendan regularizar su situación en materia de descargas de agua residual al sistema de drenaje o alcantarillado y/o almacene temporalmente en fosas impermeables o dispositivos que cumplan con dicha característica y función, deberá de solicitar ante la Secretaría el registro a que refiere el artículo anterior, presentando para tal efecto la solicitud respectiva, en el formato que establezca la autoridad, quien deberá tener públicamente los formatos a disposición de quienes lo soliciten, en el portal que para tal efecto se establezca.	
TITULO SEXTO PROTECCIÓN AL AMBIENTE **CAPITULO IV. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y MANEJO Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS** **Artículo 191.-** Las personas físicas o morales, tanto públicas como privadas, que realicen actividades que se encuentren enlistadas en los artículos 177 y 181 Bis 1 de la Ley, así como aquellos que realicen actividades de generación, acopio, recolección, tratamiento, reciclaje, disposición final, compra y/o venta de material reciclable de residuos de manejo especial, deberán contar con autorización emitida por la Secretaría. **Artículo 195.-** Para efectos del artículo 173 de la Ley, se considera que las personas físicas o morales generan residuos sólidos urbanos y de manejo especial son grandes generadores de éstos cuando generen una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente a otra unidad de medida. **Artículo 197.-** Para dar cumplimiento al artículo 176 de la Ley, quien genere, recolecte, trate recicle o disponga finalmente de residuos de manejo especial, además de solicitar la autorización correspondiente en términos del artículo 191 del presente Reglamento, deberá estar registrado ante la Secretaría para efectos de mantener actualizado el inventario de los residuos de manejo especial y sus tipos de fuentes generadoras. Para tal efecto, los prestadores de servicios de residuos de manejo especial antes mencionados, deberán contar con la documentación que acredite la	El proyecto fotovoltaico considera en su *Programa de Manejo Integral de Residuos* las acciones necesarias para la identificación, separación, almacenamiento temporal, manejo, transporte y disposición adecuada de los RSU y RME que pudieran generarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono. Asimismo, se contempla que, en caso de que las actividades del proyecto se ubiquen dentro de los supuestos establecidos para la generación, manejo, tratamiento, reciclaje o disposición final de RME, se gestionarán las autorizaciones, registros y controles correspondientes ante la autoridad competente, incluyendo la documentación que permita acreditar la trazabilidad de los residuos generados. De esta manera, el proyecto mantiene congruencia con las disposiciones aplicables en materia de prevención y control de la contaminación del suelo, así como con los criterios de manejo y gestión integral de residuos.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
trazabilidad de los residuos en mención. La Secretaría podrá implementar sistemas digitales para el control y trazabilidad de los residuos de referencia.	

II.6.7.2. Reglamento de la Ley de Cambio Climático del Estado de Nuevo León.

El presente Reglamento de la Ley de Cambio Climático del Estado de Nuevo León se publica en el Periódico Oficial Núm. 132-III, de fecha 26 de octubre de 2020. Dicho reglamente tiene la finalidad de reglamentar y establecer las disposiciones que propicien el estricto cumplimiento de la ley que de este reglamento se deriva.

Tabla II- 58. Vinculación del proyecto con el Reglamento General de la Ley de Cambio Climático del Estado de Nuevo León.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPÍTULO VIII DE LOS SUJETOS A REPORTE, REGISTRO E INVENTARIO **SECCIÓN I. DISPOSICIONES GENERALES** **Artículo 38.-** Se consideran sujetos a reporte todas aquellas personas físicas o morales que en el Estado desarrollan una o más actividades productivas, comerciales o de servicios y sean de las descritas en el artículo 40 de este Reglamento y que genere las Emisiones Directas o Indirectas de GyCEI de los indicados en el artículo 41 de este Reglamento. Los sujetos obligados a reporte deben reportar ante la Secretaría o ante el Municipio en el que se encuentren la o las fuentes generadoras de las emisiones, la cantidad de emisiones directas e indirectas de GyCEI que generen. Los sujetos obligados a reporte cuya suma anual de las emisiones anuales sean en cantidades igual o mayor a 5,000 e inferiores a 25,000 toneladas de Bióxido de carbono equivalente, emitirán su reporte ante la Secretaría, conforme a lo indique en un acuerdo, Norma Ambiental Estatal de Cambio Climático, lineamientos u otra regulación publicada en el Periódico Oficial del Estado.	El promovente manifiesta su compromiso de identificar y, en su caso, cuantificar las emisiones directas e indirectas de GyCEI que pudieran generarse durante las diferentes etapas del proyecto, conforme a las disposiciones establecidas en el Reglamento de la Ley de Cambio Climático del Estado de Nuevo León. La generación de energía mediante tecnología fotovoltaica no produce emisiones directas de GyCEI durante la etapa de operación, al aprovechar una fuente renovable de energía. por lo cual la cuantificación se realizará conforme lo establecido en el Artículo 43 del presente reglamento. En caso de que las emisiones móviles del proyecto alcancen los umbrales establecidos por la legislación aplicable, se realizarán los reportes correspondientes ante la autoridad competente, de conformidad con los mecanismos y criterios previstos en el Reglamento. El registro, contabilización y reporte de las emisiones generadas en el proyecto se realizará bajo las especificaciones que la secretaría determine.
Artículo 40.- Las actividades de los sujetos obligados a reporte se agrupan en los siguientes: **I. Sector Energía:** **a. Subsector generación, transmisión y distribución de electricidad;** a.1. Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.	

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
V. Sector Residuos: **b. Subsector residuos sólidos urbanos y residuos de manejo Especial, incluyendo disposición final.** b.1. Actividades de reducción en la fuente de generación del residuo, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada.	
Artículo 41.- Se consideran como GyCEI sujetos a Reporte en términos del presente Reglamento los siguientes: **I.** Bióxido de carbono; **II.** Metano; **III.** Óxido nitroso; **IV.** Carbono negro u hollín; **V.** Clorofluorocarbonos; **VI.** Hidroclorofluorocarbonos; **VII.** Hidrofluorocarbonos; **VIII.** Perfluorocarbonos; **IX.** Hexafluoruro de azufre; **X.** Trifluoruro de nitrógeno; **XI.** Éteres halogenados; **XII.** Halocarbonos; **XIII.** Mezclas de los anteriores; y **XIV.** Los Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, adicionales, que la Secretaría determine como tales dé a conocer como sujetos a reporte mediante Lineamientos o demás regulaciones.	
Artículo 43.- Los sujetos obligados a reporte, tendrán las siguientes obligaciones: **I**. Identificar las Emisiones Directas de Fuentes de Área, Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de Sectores, Subsectores y actividades contenidas en este Reglamento. **II**. Identificar las Emisiones Indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica; **III**. Medir, calcular o estimar la Emisión de GyCEI de todas las Fuentes Emisoras identificadas en el establecimiento aplicando las metodologías que la Secretaría determine; **IV**. Recopilar y utilizar los datos que se especifican en la metodología de medición, cálculo o estimación que resulte aplicable, determinada por la Secretaría;	

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
V. Reportar anualmente sus Emisiones Directas e Indirectas, a través de la plataforma que establezca la Secretaría, cuantificándolas en toneladas anuales del Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de que se trate y su equivalente en Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalentes Anuales; **VI.** Verificar, en su caso, la información reportada, en los términos del presente Reglamento, a través de los Organismos previstos en el presente Reglamento y; **VII.** Conservar, por un período de 5 años, contados a partir de la fecha en que la Secretaría haya recibido el reporte, la información, datos y documentos sobre sus Emisiones Directas e Indirectas, así como la utilizada para su medición, cálculo o estimación.	

II.6.8.Reglamentos de Orden Municipal.

II.6.8.1. Reglamento del Equilibrio Ecológico y de la Protección al Ambiente del Municipio de China, Nuevo León.

Por medio del Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Nuevo León, el 25 de agosto de 1995 se publicó el "Reglamento del Equilibrio Ecológico y de la Protección al Ambiente" cuya finalidad es establecer los principios, normas y acciones que aseguren la preservación, protección, mejoramiento, instauración o restauración del ambiente.

Tabla II- 59. Vinculación del proyecto con el Reglamento del Equilibrio Ecológico y de la Protección al Ambiente de China.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES **Artículo 1.** El presente ordenamiento es reglamentario del Art. 26 inciso a, fracción VII, artículo 29, fracción IV de la ley orgánica de la Administración Pública las Municipal del Estado de Nuevo León. Es de orden público e interés social. Sus disposiciones son de observancia obligatoria para los habitantes y los que desarrollan alguna actividad en el territorio del Municipio. Tiene por objeto regular las acciones para la protección, preservación, conservación, restauración y mejoramiento del ambiente en el Municipio de China, Nuevo León.	La creación del proyecto permite el cumplimiento de las acciones municipales establecidas para la preservación del medio ambiente y la disminución de acciones contaminantes, ya que representa una alternativa confiable y sustentable para la obtención de energía a partir de la luz solar.
TÍTULO SEGUNDO DE LAS ATRIBUCIONES	El promovente manifiesta su compromiso de cumplir con las disposiciones de la Dirección de

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 6. La Dirección de Ecología Municipal será presidida por la persona que designa el presidente Municipal y sus atribuciones son: **II.** Establecer el conjunto de medidas técnicas ecológicas necesarias para el saneamiento ambiental del Municipio y vigilar su cumplimiento, dentro del ámbito jurídico ecológico de atribución municipal. **V**. Adoptar las medidas necesarias para prevenir y controlar emergencias ecológicas y contingencias ambientales, cuando la magnitud o gravedad de los desequilibrios ecológicos o daños al ambiente no rebasen su ámbito territorial, cuando la acción sea de apoyos que ésta requiera. **XXIV**. Establecer medidas que permitan el aprovechamiento racional de los recursos naturales del Municipio. **XXX.** Realizar, controlar y ordenar, según corresponda, los estudios, obras o acciones, así como la implementación de medidas mediatas o inmediatas que sean aconsejables para prevenir la contaminación ambiental y en general promover el saneamiento ambiental del Municipio.	Ecología Municipal, colaborando en la prevención y control de emergencias ecológicas, impulsando el aprovechamiento racional de los recursos naturales y ejecutando las acciones requeridas para prevenir la contaminación, asegurando así el alineamiento de sus actividades contempladas en la producción de energía fotovoltaica con el marco jurídico ecológico municipal, contribuyendo directamente al bienestar de la población y la protección del ambiente.
TÍTULO TERCERO DE LA CONTAMINACIÓN EN GENERAL **CAPÍTULO IV.- DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO** **Artículo 18.** De las actividades que generan ruido, de nueva creación, se le solicitará un estudio de impacto ambiental que producirá el desarrollo de la misma.	La *Planta Solar Fotovoltaica La Morita I* garantiza que su operación no comprometerá la estabilidad ambiental de la zona. Durante las etapas de preparación de sitio y construcción se emplearán vehículos pesados y se realizarán actividades que generarán emisión de ruido, sin embargo, el promovente manifiesta que se ejecutarán acciones para que la emisión de ruido sea mínima y sobre todo no sobrepase los límites máximos permisibles.
CAPÍTULO V.- DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA **Artículo 19.** Se prohíbe descargar, sin previo tratamiento en las redes colectoras, ríos y demás depósitos y corrientes de agua o infiltrar en terrenos, aguas residuales que contengan contaminantes, desechos, o cualquier otra sustancia que perjudique la salud de los habitantes y de la flora y la fauna del Municipio.	El desarrollo del proyecto no contempla la descarga directa de aguas residuales a las redes colectoras, corrientes de agua y/o depósitos que pueda infiltrarse al terreno; a su vez toda agua residual producto de las actividades de preparación del sitio y construcción se tiene previsto el uso de baños portátiles los cuales recibirán mantenimiento al menos 3 veces a la semana, el agua residual de resultado será recolectado por medio de un proveedor de servicio autorizado para tal fin enviado al sitio de tratamiento más cercano del proyecto. En cuanto a la etapa operativa se prevé la construcción de baños fijos que estarán conectados

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	tentativamente a una fosa séptica la cual cumplirá con las especificaciones técnicas y normativas.
CAPÍTULO VI. - DE LA PROTECCIÓN DEL SUELO Y MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS **Artículo 26.** Toda persona física o moral, pública o privada que realice actividades por las que se genere, almacene, recolecte, aproveche o disponga de residuos sólidos deberá ajustarse a las disposiciones establecidas en la Ley General, y el presente Reglamento. **Artículo 27.** Los particulares que realicen actividades que generen residuos sólidos no peligrosos dentro del territorio municipal, que no utilicen el servicio municipal, de recolección, manejo, transporte y disposición final, serán responsables de esas actividades, así como de los daños a la salud de los habitantes, de la flora y la fauna del ambiente que ocasionen dichos residuos.	El proyecto fotovoltaico considera en su Programa de Vigilancia Ambiental la implementación del "*Programa de Manejo Integral de Residuos*" en donde se incluyen las medidas y acciones a implementar en cada una de las etapas del proyecto para el manejo de los residuos sólidos urbanos. Su manejo contempla la segregación, almacenamiento temporal y disposición final el cual será realizado a través de la contratación de un proveedor autorizado que cumpla con las autorizaciones en la materia.
CAPÍTULO VII. – PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA **Artículo 35.** Para la protección de la atmósfera se considerará el criterio siguiente: la emisión de contaminantes sea de fuentes naturales o artificiales, fijas o móviles deben ser reducidas y controladas para asegurar la seguridad del aire, satisfactoria para el bienestar de la población y del equilibrio ecológico.	El promovente se compromete a que el proyecto fotovoltaico no generará emisiones a la atmósfera durante la producción de energía eléctrica, limitando las emisiones únicamente a las fuentes móviles utilizadas en la preparación del sitio, construcción y operación, mismas que se mantendrán bajo los criterios establecidos en la normatividad aplicable. Asimismo, se dará cumplimiento a las *Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo* conforme lo establece el PVA, asegurando la correcta gestión y control de impactos en todas las etapas del proyecto.
CAPÍTULO X. – DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL **Artículo 50.** El Ayuntamiento podrá promover ante las autoridades competentes, con base en estudios que haga para este efecto, la limitación o suscripción de la instalación o funcionamiento de industrias, comercios o servicios, desarrollos urbanos o cualquier actividad que afecte o pueda afectar el ambiente o causar desequilibrio ecológico.	La promovente manifiesta su compromiso con el cumplimiento de las disposiciones del *Reglamento del Equilibrio Ecológico y de la Protección al Ambiente del Municipio de China,* asegurando que sus actividades se desarrollarán bajo los principios de prevención y control de impactos ambientales. En este sentido, reconoce la facultad del Ayuntamiento para promover, la limitación o condicionamiento de la instalación en caso de afectar el ambiente o generar desequilibrios ecológicos, comprometiéndose a atender y acatar dichas disposiciones.
CAPÍTULO XI. – DE LA INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y SANCIONES **Artículo 52.** Cuando existiera algún riesgo de desequilibrio ecológico en el municipio, en el ámbito de su competencia, a través de la dirección de ecología, como medidas de seguridad podrá ordenar: a) La suspensión de trabajos o servicios. b) La destrucción de sustancias contaminantes.	

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
c) Clausura temporal, parcial o total de las fuentes contaminantes.	

II.6.9.Acuerdos Internacionales.

II.6.9.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB).

En 1992 se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como "Cumbre de la Tierra", en Rio de Janeiro (Brasil), en donde se adoptaron una serie de compromisos en torno al medioambiente. Uno de los principales acuerdos firmados en la Cumbre de la Tierra fue el Convenio de Diversidad Biológica (CBD), inspirado por el creciente compromiso de la comunidad global con la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.

En 2010, las Partes en el CDB adoptaron el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011- 2020, un marco de acción decenal para que todos los países e interesados salvaguarden la diversidad biológica y los beneficios que proporciona a las personas. Es importante señalar que el principio de precaución del presente tratado establece que cuando haya peligro de considerable reducción o pérdida de diversidad biológica, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas que impidan o minimicen dicho peligro.

Vinculación con el proyecto.

El proyecto contempla un muestreo de flora y fauna, así como de un inventario de especies determinadas en el muestreo, el cual es enfocado en conocer las características biológicas dentro del AP y de la Región Ecológica, por lo tanto, se implementarán distintas medidas de mitigación, prevención y compensación con la finalidad de evitar la reducción y/o pérdida de diversidad biológica que cause desequilibrios ambientales.

Tabla II- 60. Vinculación del proyecto con el Convenió Sobre la Diversidad Biológica.

CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 7. Identificación y seguimiento. **a)** Identificará los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para su conservación y utilización sostenible. **c)** Identificará los procesos y categorías de actividades, o sean probables que tengan efectos perjudiciales importantes en la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y procederá, mediante muestreo y otras técnicas, al seguimiento de esos efectos.	Para la identificación de la diversidad biológica dentro del proyecto se emplearán herramientas de apoyo vinculadas a sitios gubernamentales oficiales como por SEMARNAT, Normas Oficiales Mexicanas, todas las especies identificadas serán mencionadas en la MIA-R, además se efectuarán análisis de estimación de diversidad. En cuanto a la identificación de los procesos que tengan efectos perjudiciales importantes en la diversidad biológica, en el *Capítulo IV*

CONSULTA PÚBLICA

CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, mitigación, Compensación y Restauración, se describe los resultados, así como las acciones a implementar para solventar la totalidad de impactos identificados en cada una de las etapas del proyecto.
Artículo 13. Educación y conciencia pública. **a)** Promoverán y fomentarán la comprensión de la importancia de la conservación de la diversidad biológica y de las medidas necesarias a esos efectos, así como su propagación a través de los medios de información, y la inclusión de esos temas en los programas de educación.	El proyecto ejecutará el "*Programa de Capacitación y Educación Ambiental*" en donde se impartirán pláticas a todos los trabajadores e involucrados sobre la importancia de la biodiversidad y la conservación de esa. Asimismo, estas platicas estarán enfocadas a que los trabajadores identifiquen las especies de flora y fauna que se distribuyen en el área del proyecto, comprendan su importancia ecológica y sobre todo conozcan las acciones de protección que se implementarán durante el desarrollo de las actividades. En este sentido queda estrictamente prohibida la extracción, aprovechamiento o cacería de especies dentro del área del proyecto, además se instalará señalética prohibitiva y cárteles informativos para reforzar la difusión de estas disposiciones y fomentar una cultura de respeto y conservación de la biodiversidad entre el personal involucrado
Artículo 14. Evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso. **a)** Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos.	La promovente manifiesta que el presente estudio de *Manifestación de Impacto Ambiental* del proyecto fotovoltaico evalúa los impactos ambientales en cada una de las etapas del proyecto, estableciendo como medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración la implementación de un *Programa de Vigilancia Ambiental* con sus programas específicos constituidos por: ***1.*** *Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.* ***2.*** *Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.* ***3.*** *Programa de Reforestación.* ***4.*** *Programa de Manejo de Residuos.* ***5.*** *Programa de Capacitación y Educación Ambiental.* ***6.*** *Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo.* ***7.*** *Actividades de Mantenimiento Vehicular y Maquinaria.*

CONSULTA PÚBLICA

CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

II.6.9.2. Convención Marco de las Naciones Unidad sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Este hecho fue notable para su época. Cabe recordar que, en 1994, cuando la CMNUCC entró en vigor, había menos pruebas científicas que ahora. La CMNUCC tomó prestada una línea muy importante de uno de los tratados ambientales multilaterales más exitosos de la historia (el Protocolo de Montreal, en 1987), que obligaba a los Estados miembros a actuar en interés de la seguridad humana incluso ante la incertidumbre científica. El principal objetivo de la CMNUCC es la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático.

Las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NCD) detallan los esfuerzos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) nacionales y para adaptarse a los efectos del cambio climático, específicamente a partir del año 2020 y por un periodo de 10 años. Son los compromisos en materia de cambio climático que cada país signatario (México entre ellos) del Acuerdo de París (AP) presenta a la Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) considerando que el Acuerdo se alimenta de los esfuerzos nacionales para su implementación y el cumplimiento de sus objetivos de largo plazo.

Vinculación con el proyecto.

En este contexto, el proyecto favorecerá al cumplimiento del objetivo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático ya que su objetivo es la generación de electricidad a través de una fuente limpia de energía como lo es la radiación solar, lo cual permite la diversificación de generación de energía en el país y reduce la emisión de gases de efecto invernadero. Además, cada etapa del proyecto dará cumplimiento a la legislación y normativas ambientales aplicables y vigentes, así como a los planes de desarrollo (en los tres niveles de gobierno), implementando tecnologías eficaces y amigables con el medio ambiente, con el fin de evitar la contaminación del suelo, aire y agua. En conclusión, ayudará a disminuir las emisiones de bióxido de carbono a la atmosfera, ayudando a mermar los efectos del cambio climático.

II.6.9.3. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

CONSULTA PÚBLICA

La CITES es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para la supervivencia de las especies, mediante la regulación de la exportación, reexportación e importación de especies, así como la introducción procedente del mar de especímenes de animales y plantas enlistadas en alguno de sus tres Apéndices.

Los **Apéndices I, II y III**- de la Convención son listas de especies que ofrecen diferentes niveles y tipos de protección ante la explotación excesiva.

• **Apéndice I**: incluye especies en peligro de extinción. El comercio de individuos de estas especies se permite solamente en circunstancias excepcionales.
• **Apéndice II**: especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio. También las "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación.
• **Apéndice III**-: incluye especies que están amenazadas al menos en un país (y hasta en peligro de extinción a nivel local), y que han solicitado a las partes del tratado ayuda para controlar el comercio en ellas.

Vinculación con el proyecto.

Durante el trabajo de campo realizados en la RE y el AP, fueron identificadas un total de **8 especies de fauna** que se encuentran registradas en el Apéndice II de CITES, en cuestión de **flora fueron registradas 15 especies** enlistadas en el Apéndice II de CITES. Se hace mención que el promovente no pretende hacer uso ni comercialización de las especies que fueron identificados anteriormente, por lo cual las especificaciones de comercio internacional, incluidas en el Artículo IV de la Convención, no son vinculantes con el tipo de obras y actividades a realizar por el promovente.

Tabla II- 61. Especies identificadas en el AP y presentes en algún apéndice de Cites.

Apéndice CITES	Especie (NOMBRE COMÚN)
Apéndice I	*Colinus virginianus* (Codorniz Cotuí)
Apéndice II	*Bubo virginianus* (Búho cornudo)
	Buteo plagiatus (Aguililla gris)
	Caracara plancus (Caracara Quebrantahuesos)
	Corynopuntia schottii (Choya abrojo de Texas)
	Coryphantha macromeris (Biznaga partida partida)
	Coryphantha macromeris subsp. Runyonii (Biznaga Partida Partida)
	Coryphantha nickelsiae (Biznaga partida laredo)

CONSULTA PÚBLICA

Apéndice CITES	Especie (NOMBRE COMÚN)
	Cylindropuntia leptocaulis (Tasajillo)
	Echinocereus poselgeri (Viborita)
	Echinocereus viereckii (Alicoche)
	Euphorbia cinerascens (Golondrina)
	Ferocactus hamatacanthus (Biznaga barril costillona)
	Geranoaetus albicaudatus (Aguililla cola blanca)
	Gopherus berlandieri (Tortuga del desierto de Tamaulipas)
	Homalocephala texensis (Biznaga tonel mancacaballo)
	Mammillaria heyderi (Biznaga china)
	Opuntia engelmannii (Nopal cuijo)
	Opuntia lindheimeri (Nopal de tejas)
	Porlieria angustifolia (Guayacan)
	Pandion haliaetus (Aguililla pescadora)
	Parabuteo unicinctus (Aguililla rojinegra)
	Sclerocactus scheeri (Biznaga bola ganchuda)
	Thelocactus setispinus (Biznaga pezón setosa)

II.6.9.4. Agenda 2030 y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Globales, fueron adoptados por las Naciones Unidas en 2015 como un llamamiento universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad. Los 17 ODS están integrados: reconocen que la acción en un área afectará los resultados en otras áreas y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad social, económica y ambiental.

Vinculación con el proyecto.

El proyecto contribuye directamente en el cumplimiento de dos de los diecisiete ODS al contribuir a la productividad energética como fuente de energía limpia y con ello disminuyendo el consumo de combustibles fósiles reduciendo con ello la presión ante el cambio climático.

Tabla II- 62. Vinculación del proyecto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

OBJETIVOS Y METAS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Objetivo 7. Energía asequible y no contaminante - De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas. - De aquí a 2030, ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios	Para la identificación de la diversidad biológica dentro del proyecto se emplearán herramientas de apoyo vinculadas a sitios gubernamentales oficiales como por SEMARNAT, Normas Oficiales Mexicanas, todas las especies identificadas serán mencionadas en la MIA-R, además se efectuarán análisis de estimación de diversidad.

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVOS Y METAS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo.	En cuanto a la identificación de los procesos que tengan efectos perjudiciales importantes en la diversidad biológica, en el *Capítulo IV Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales y Medidas de Prevención, mitigación, Compensación y Restauración*, se describe los resultados, así como las acciones a implementar para solventar la totalidad de impactos identificados en cada una de las etapas del proyecto.
Objetivo 13. Acción por el Clima - Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales. - Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.	El proyecto fotovoltaico contribuye directamente a la incorporación de medidas relativas al cambio climático, así como el cumplimiento de las políticas, estrategias y planes nacionales. El proyecto al integrarse como fuente de energía limpia sustituye el consumo de combustibles fósiles y con ello fortalece los compromisos de México en el marco del Acuerdo de París y la Agenda 2030. Asimismo, el proyecto favorece la educación, sensibilización y fortalecimiento de capacidades humanas respecto a la mitigación y adaptación al cambio climático, al generar evidencia técnica sobre la reducción de emisiones, promoviendo las buenas prácticas ambientales mediante la ejecución del *Programa de Capacitación y Educación Ambiental.*

II.7. LOCALIDADES CON POBLACIÓN INDÍGENA EN LAS QUE INCIDE EL SITIO DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO Y/O SU ZONA DE INFLUENCIA.

El área del proyecto fotovoltaico la Morita I y la región ecológica **no inciden con ninguna de las 12,683 comunidades indígenas y afroamericanas** registradas en el *Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afroamericanas.* Por lo tanto, el desarrollo del proyecto no afectará las formas de organización social, cultural o económica de dichas comunidades, garantizando el respeto a sus derechos colectivos y asegurando que la ejecución del proyecto se mantenga en plena concordancia con el marco jurídico nacional e internacional en materia de protección de pueblos originarios y afrodescendientes.

II.8. CONCLUSIONES

CONSULTA PÚBLICA

Por medio del análisis de los instrumentos legales y de las normativas ambientales vigentes y aplicables a la naturaleza del proyecto, se establece la vinculación del proyecto con las disposiciones jurídicas que regulan el sector energético. La vinculación de estos principios contempla todas las etapas del proyecto siendo estas la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y de ser necesario el abandono y desmantelamiento del proyecto.

Asimismo, se integra en la vinculación con el marco normativo aplicable del estado de Nuevo León y del municipio de China en donde será establecido el proyecto. Dicho análisis permitió determinar la congruencia del proyecto con los planes y programas emitidos por las entidades Estatales y Municipales, confirmando que el establecimiento del proyecto y sus respectivas actividades previstas no se contraponen a ninguna disposición jurídica ni incurren en omisiones técnicas. Por lo cual se ratifica la viabilidad legal y administrativa para el establecimiento del proyecto.

Con base en el análisis de la cartografía oficial, la información geoespacial disponible ESDIG de la SEMARNAT, se determinó que el AP no presenta superposición, coincidencia espacial ni afectación directa ANP, Sitios RAMSAR, AICAS, Corredores Biológicos, RTP, STP. En consecuencia, las obras y actividades previstas no inciden de manera directa sobre instrumentos de conservación de competencia federal ni sobre esquemas formalmente establecidos para la protección y manejo de la biodiversidad.

El análisis geoespacial permitió determinar que el AP incide dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) **Río San Juan y Río Pesquería**, correspondiente a la región Altiplano Norte. Lo anterior sitúa al polígono dentro de un contexto ambiental de importancia regional, asociado con procesos hidrológicos, ecológicos y de conectividad del paisaje.

La RE, con una superficie de **27,223.08 ha**, integra **15,404.81 ha** correspondientes a **Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPEC)**, lo que representa el **56.59 %** de la superficie regional. De esta extensión, **2,303.57 ha (8.46 %)** corresponden a sitios de prioridad extrema, **7,025.26 ha (25.81 %)** a prioridad alta y **6,075.98 ha (22.32 %)** a prioridad media. La presencia de estos sitios refleja la relevancia ambiental de la región en términos de conservación de los ecosistemas acuáticos continentales, el mantenimiento de la conectividad ecológica y la preservación de los procesos hidrológicos asociados. Sin embargo, estas áreas constituyen un elemento de referencia para la evaluación ambiental a escala regional y no presentan superposición con el Área del Proyecto, por lo que las obras y actividades propuestas no implican una ocupación, modificación o intervención directa sobre dichos sitios prioritarios.

CONSULTA PÚBLICA

En **relación con las UMA, el análisis cartográfico y geoespacial determinó que el AP no presenta registro,** coincidencia espacial, superposición ni colindancia directa con predios incorporados bajo esta modalidad de conservación. S**in embargo, dentro de la RE se identifican dieciocho UMA'S, éstas se localizan fuera de los límites del proyecto y forman parte únicamente del contexto territorial** considerado en la evaluación regional. En consecuencia, no se prevé interferencia con sus objetivos de conservación, programas de manejo, actividades de aprovechamiento sustentable ni con las poblaciones de flora y fauna silvestre sujetas a manejo.

Los resultados del análisis territorial permiten establecer que el proyecto se localiza en una región con relevancia ambiental e hidrológica; sin embargo, las obras y actividades propuestas no presentan interacción espacial directa con áreas sujetas a protección jurídica o con instrumentos específicos de conservación de la biodiversidad. En este sentido, la identificación de los elementos ambientales presentes permitió incorporar criterios de prevención y manejo durante la evaluación ambiental, con el propósito de evitar, reducir o compensar los posibles efectos sobre los componentes físicos, bióticos y ecológicos.

En este contexto, y con base en la caracterización ambiental, la evaluación de impactos y las medidas de prevención, mitigación, restauración, compensación, monitoreo y seguimiento ambiental propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, se considera que el proyecto es compatible con las condiciones ambientales del área de estudio, siempre que dichas medidas sean implementadas y verificadas durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y, en su caso, abandono. Bajo este esquema de manejo ambiental, no se prevé la generación de impactos residuales de magnitud tal que comprometan la funcionalidad de los ecosistemas, la integridad de los procesos ecológicos regionales o los objetivos de conservación de los instrumentos ambientales analizados.

En conclusión, el proyecto demuestra una alineación integral con el marco jurídico vigente en sus tres niveles de gobierno, extendiendo este cumplimiento a los compromisos internacionales en materia ambiental. El promovente asume la responsabilidad de ejecutar las medidas de mitigación y remediación pertinentes para salvaguardar la integridad de los recursos hídricos, atmosféricos y edáficos, garantizando así una operación de bajo impacto y alta congruencia normativa.

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO III

Descripción de la Región Ecológica y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada.

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE

III.DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA..... 226

III.1. Elementos utilizados para la delimitación de la región o regiones ecológicas de acuerdo con las características y alcances del proyecto.....226

III.1.1. Criterios para delimitación. 227

III.2. Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región Ecológica. 230

III.2.1. Especies potenciales.....231

III.2.2. Resumen y metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE). 231

III.2.3. Especies identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.....232

III.2.4. Índices de diversidad biológica.....234

III.2.5. Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica 242

III.2.6. Diagnóstico ambiental. 243

III.2.7. Problemáticas ambientales en la Región o Regiones Ecológicas.....245

III.2.8. Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI. 246

CONSULTA PÚBLICA

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.

III.1. Elementos utilizados para la delimitación de la región o regiones ecológicas de acuerdo con las características y alcances del proyecto.

La definición del área que funge como la Región Ecológica (RE), fue determinada por medio de un análisis espacial multicriterio, tomando en cuenta factores abióticos como el clima, la geología del sitio, la edafología, e hidrología, además de factores bióticos como la vegetación y fauna presente en el sitio, así como cuestiones de ecorregiones terrestres y unidades de gestión ambiental. Esta información fue además obtenida por medio del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Nuevo León (PEOTDU-NL) 2030. La integración de dichas variables permitió la detección de áreas que cuentan con homogeneidad biofísica y funcional, considerando los procesos ecológicos, así como las políticas y criterios ambientales establecidos para el territorio.

Tabla III. 1 Componentes claves para la delimitación de la RE.

Componente	Criterio
Región terrestre prioritaria (RTP)	El cruce del proyecto con una RTP indicaría la posible presencia de especies endémicas de la región, que se encuentre en peligro de extinción, incluso la existencia de un corredor biológico importante. Por lo cual, la presencia de estos factores indica la magnitud del desarrollo de medidas de compensación.
Clima	La descripción del tipo de clima establecido, su precipitación media anual, los rangos de temperatura establecidos, además de las temporadas de sequía, son relevantes y favorecen la creación de medidas de compensación.
Geología y geomorfología	El tipo de roca, la identificación de fallas geológicas, la presencia de pendientes dentro del terreno y las posibles geoformas son componentes para las comunidades vegetales y las cuestiones hidrológicas, esclareciendo la conectividad de los hábitats.
Suelos	El tipo de suelo presente en el área determina la capacidad de carga y de resiliencia del ecosistema ante la fragmentación. Asimismo, por medio del tipo de suelo se busca la determinación y delimitación de zonas con procesos de degradación activos.
Uso de suelo y vegetación	Debido a que el proyecto contempla un cambio de uso de suelo, identificar el tipo de vegetación presente en el sitio se le considera el criterio más relevante a evaluar. Por lo tanto, se busca muestrear aquellas áreas cuya abundancia ecológica sea significativa.
Hidrología	Las microcuencas y escurrimientos delimitan y contienen el sistema. Debido a que poseen la capacidad para transportar sedimentos y contaminantes, se le consideran vectores de impacto ambiental, además de que posee un valor intrínseco.
Unidades de Gestión Ambiental	Este tipo de componente integra información acerca de la vegetación, usos de suelo, aptitud y políticas ambientales con la finalidad de definir áreas que compartan características ecológicas y objetivos de manejo semejantes.

VERSIÓN PÚBLICA

III.1.1. Criterios para delimitación.

La Región Ecológica (RE) se define como una unidad geográfica que cuenta con ecosistemas, los elementos ambientales y la flora y fauna más relevante del sitio en donde se pretende instalar el proyecto, esta información facilita establecer la comprensión del entorno inmediato a la ubicación de este.
Por lo tanto, la delimitación de la Región Ecológica (RE), debe de considerar al ecosistema como el factor funcional y teórica principal que contiene los flujos de materia y energía. Si bien la influencia y funcionalidad de los ecosistemas carecen de límites estrictamente establecidos, el propósito de este apartado consiste en establecer el espacio concreto que permita analizar y visibilizar las interacciones ambientales que ocurren entre las poblaciones, los recursos y el desarrollo.

La definición de la RE fue efectuada mediante el uso del software de Sistemas de Información Geográfica QGIS (versión LTR vigente), por medio de este se desarrolló un análisis espacial multicriterio. Este procedimiento consistió en la superposición de la cartografía de las variables abióticas, bióticas y de gestión territorial consultadas y obtenidas por medio de plataformas gubernamentales como: INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) y SIATL (Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas).

La unidad hidrológica constituyó el primer criterio evaluado para la delimitación, esta se definió empleando las corrientes de agua registradas dentro del municipio que fluyen hacia dentro o cerca del AP, abarcando subcuencas o microcuencas. Posteriormente, este espacio se ajustó por medio de los criterios fisiográficos y de cobertura vegetal, bajo el siguiente esquema lógico.

1. **Criterio hidrológico:** la subcuenca hidrológica[3] fue el delimitador principal de la RE, acotándose al área de escurrimiento de las corrientes de agua presentes y cercanas al área del proyecto. Para ello, se empleó la red hidrográfica vectorial del SIATL y Modelos de Elevación Digital (MED) para definir las microcuencas. Esta delimitación parte de la premisa de que la cuenca define el sistema de flujos de materia y energía[4] que podrían transportar sedimentos o contaminantes durante la etapa de preparación del sitio. Adicionalmente, se evaluaron los factores bióticos y abióticos que determinan la calidad ambiental de las unidades mediante un análisis de decisiones multicriterio[5] basado en la información disponible.
2. **Criterio fisiográfico y edafológico:** la unidad se ajustó considerando la continuidad del relieve a través de las topoformas presentes, así como las asociaciones de

CONSULTA PÚBLICA

tipos de suelo y su grado de erosión. De esta manera, se garantiza que la RE comparta características geomorfológicas homogéneas con el sitio del proyecto.

3. **Criterio de cobertura vegetal y uso de suelo:** Se analizó la capa de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI (Serie VII), contrastando la información con imágenes satelitales recientes. Este proceso permitió actualizar los datos cartográficos e identificar el hábitat funcional sobre el cual se desarrollará el proyecto.
4. **Criterio de gestión territorial:** Se analizó la incidencia del AP en las unidades de gestión territorial y ecológicas definidas a través de Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial, abarcando los niveles regional, estatal y municipal.

Tabla III. 2 Criterios para la delimitación de la RE.

FACTOR	INSUMO	PESO	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DEL VALOR DE IMPORTANCIA	CRITERIO DE DELIMITACIÓN (EN ORDEN DE PRIORIDAD).
Vegetación	Capa: Uso de Suelo y Vegetación (Serie VII)	0.4 (40%)	Debido a que por las necesidades del proyecto se realizarán cambio de uso de suelo, la identificación de la vegetación presente en el área es el factor más relevante y sé capturarán las áreas con mayor valor ecológico.	• Vegetación natural • Vegetación secundaria. • Agricultura • Zonas Urbanas.
Hidrología	Capa: Red Hidrográfica/ Microcuencas	0.3 (30%)	Debido a que las microcuencas y escurrimientos fungen como un contenedor natural y un delimitador. Son de gran relevancia debido a su facilidad para la transportación de sedimentos y contaminantes, además de su valor intrínseco.	• Cauces/ microcuenca con interacción directa con el proyecto. • Microcuencas con impacto indirecto por el proyecto. • Zonas adyacentes a las zonas de impacto indirecto. • Escurrimientos alejados o sin interacción directa con el proyecto.
Edafología	Capas: Edafología Serie III. Degradación del suelo en la República Mexicana- Escala 1:250000	0.2 (20%)	El tipo de suelo establece la capacidad de carga y resiliencia de un ecosistema ante impactos. Asimismo, por medio de este se busca la delimitación de zonas que presenten procesos de degradación activos.	• Suelos de impacto directo por el proyecto. • Suelos adyacentes a las zonas de impacto directo. • Suelos homogéneos o de uso para agricultura.
Gestión Territorial	Capa: Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Nuevo León (PEOTDU-NL) 2030.	0.1 (10%)	Se toma en cuenta este factor para asegurar la viabilidad regulatoria y legal del proyecto, así como su afinidad a las políticas ambientales definidas, representa una delimitación establecida de manera administrativa y cumpliendo en su totalidad los procesos ecológicos funcionales,	• Política de Protección. • Política de Restauración. • Política de Conservación. • Política de aprovechamiento sustentable.

CONSULTA PÚBLICA

FACTOR	INSUMO	PESO	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DEL VALOR DE IMPORTANCIA	CRITERIO DE DELIMITACIÓN (EN ORDEN DE PRIORIDAD).
			estableciendo lineamientos, políticas de aprovechamiento y criterios de conservación.	

Como resultado del geoprocesamiento, la RE obtenida define la unidad territorial que engloba el área de escurrimiento funcional. En este espacio coexisten zonas de intensa actividad agrícola con áreas destinadas a programas de restauración ecológica, las cuales operan bajo el esquema de pago por servicios ambientales mediante el establecimiento de vegetación nativa.

La Región Ecológica delimitada cuenta con una superficie de **27,223.08** hectáreas. Este polígono integra las características metodológicas requeridas para su conformación al consolidarse como un espacio geográfico delimitado y funcional. En él, los procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos mantienen una continuidad e interacción constante que favorece el desarrollo sostenible; una delimitación que, en última instancia, deriva de la uniformidad e integración de sus ecosistemas.

CONSULTA PÚBLICA

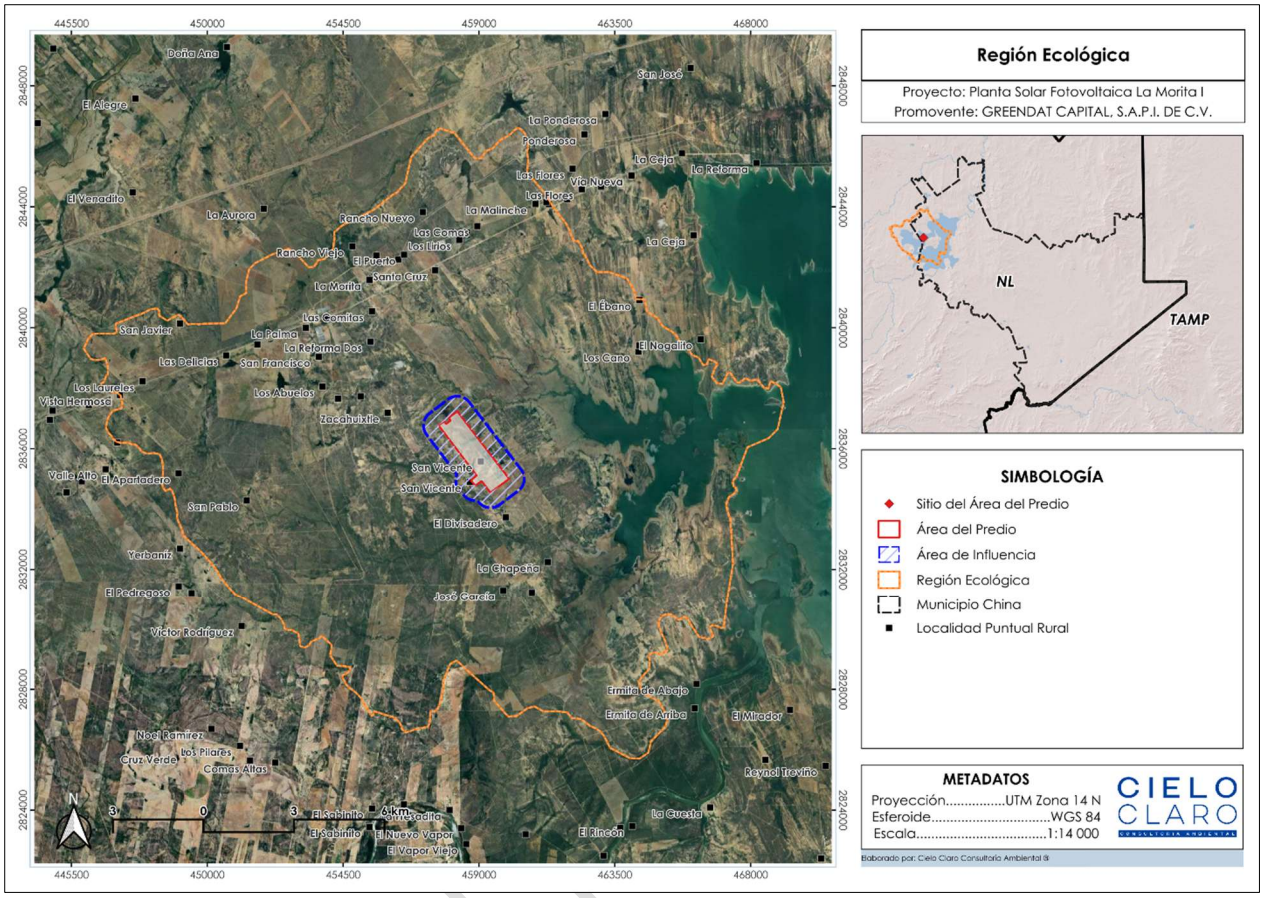


Figura 1. Región ecológica (RE) delimitada.

Nota. Se anexan los siguientes documentos: Anexo III.1 A) Plano georreferenciado en UTM; Anexo III.1 B) Región ecológica SHP; Anexo III.1 C) Región ecología KML; Anexo III.1 D) Región ecológica CSV, XLXS.

III.2. Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región Ecológica.

- **Pastizal Cultivado (PC):** es una comunidad vegetal introducida y mantenida por el ser humano mediante la remoción de la vegetación nativa original. Está dominado casi exclusivamente por el estrato herbáceo, compuesto por gramíneas perennes de alto valor nutricional seleccionadas para el pastoreo. Biológicamente, predominan los hemicriptófitos, poseen una alta eficiencia en el uso del agua y un rebrote rápido tras el ramoneo o la sequía. Su estructura vertical es simple, homogénea y carece de estratos arbustivos o arbóreos significativos, salvo por individuos leñosos aislados.

CONSULTA

- **Vsa/Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)**: Es una comunidad vegetal en proceso de regeneración secundaria tras haber sufrido alteraciones por desmonte, agricultura o ganadería. A diferencia del ecosistema original, esta variante presenta una menor altura (que oscila entre uno y tres metros) y una densidad arbustiva irregular de dosel abierto. La consecuente entrada de luz solar favorece el establecimiento de especies pioneras de la familia Fabaceae (leguminosas), las cuales poseen hojas microfilas y espinas densas para tolerar el estrés hídrico. En esta etapa sucesional, el suelo degradado es colonizado de manera dominante por huizaches y mezquites, acompañados por especies secundarias como el granjeno, la colima y diversas cactáceas (nopales).
- **Vsa/ Mezquital Xerófilo (MKX):** Asociación vegetal de carácter secundario derivada de la perturbación del ecosistema original por sobrepastoreo, tala selectiva o desmonte agrícola. A diferencia del mezquital maduro, esta fase sucesional experimenta una pérdida de la estructura arbórea original, convirtiéndose en un matorral denso y de baja altura con un dosel marcadamente abierto. En estos suelos perturbados y expuestos, el mezquite dulce (*Prosopis glandulosa*) actúa como un elemento colonizador clave, adoptando una fisonomía arbustiva en lugar de arbórea, y desarrollándose junto a leguminosas espinosas como huizaches y gatuños. Asimismo, la mayor incidencia lumínica propicia el establecimiento de flora xerófila tolerante al estrés hídrico, donde sobresalen diversas cactáceas como nopales y biznagas, así como gramíneas inducidas.

III.2.1. Especies potenciales.

Tabla III. 3. Enlaces a listado de especies potenciales.

Componente	Listado de especies potenciales
Flora	Los documentos relativos al listado de especies potenciales de flora y fauna se encuentran en el Anexo III.2 Listado de especies potenciales.
Fauna	

III.2.2. Resumen y metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE).

Tabla III. 4. Resumen de metodologías de muestreo.

Componente	Flora	Fauna
Tipos (Aleatorio, Simple, Sistemático, otro)	Estratificado aleatorio	Sistemático dirigido
Métodos (Transecto, lineal, área, puntual)	Área	Transecto, punto de observación
Número de sitios de muestreo	14 sitios de muestreo	Transectos: 8
		Puntos de observación: 16
Horario de muestreo	Diurno	Diurno

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Flora	Fauna
(diurno, nocturno)		
Estacionalidad (lluvias, secas, primavera, verano, otoño, invierno)	Secas	Secas
Fecha de realización y esfuerzo del muestreo	08 al 11 de junio del 2026	08 al 11 de junio del 2026
Comunidad Perenne o estacional	Ambas	N/A
Comunidad Acuática o terrestre	Terrestre	Ambas

III.2.3. Especies identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla III. 5. Listado de especies en alguna categoría de riesgo.

Componente	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Endémica (Sí/No)	Número de individuos	Presencia		
						AP	AI	RE
Flora	*No se identificaron especies bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se georreferenciaron aquellas identificadas como de lento crecimiento (cactáceas) mismas que se encuentran en el anexo correspondiente.*							
Fauna	*Geranoaetus albicaudatus*	Aguililla cola blanca	Pr	No	1	1	-	0
	Parabuteo unicinctus	Aguililla Rojinegra	Pr	No	8	3	-	5
	Passerina ciris	Colorín Sietecolores	Pr	No	20	13	-	7
	Buteo plagiatus	Aguililla Gris	Pr	No	1	0	-	1
	Pandion haliaetus	Águila Pescadora	Pr	No	1	0	-	1
	Gopherus berlandieri	Tortuga del Desierto de Tamaulipas	A	No	1	0	-	1
	Pseudemys gorzugi	Jicotea del Río Bravo	A	No	1	0	-	1
	Masticophis flagellum	Culebra Chirrionera	A	No	1	1	-	0

Se anexan los siguientes documentos que demuestran la representatividad de los muestreos realizados, incluyendo los métodos utilizados y memorias de cálculo.

CONSULTA PÚBLICA

- Anexo III.3 Metodología y representatividad de muestreo
  - Anexo III.3 A) Intensidad y error de muestreo
  - Anexo III. 3 B) Memoria curvas de acumulación flora (AP-RE)
  - Anexo III. 3 C) Memoria curvas de acumulación fauna (AP-RE)
- Anexo III.5 Análisis descriptivo de resultados
  - Anexo III.5 A) Memoria de cálculo Flora (AP-RE)
  - Anexo III.5 B) Memoria de cálculo Fauna (AP-RE)
  - Anexo III.5 D) Especies georreferenciadas
  - Anexo III.5 E) Imágenes de referencia de sitios de muestreo
  - Anexo III.5 F) Individuos por especie

CONSULTA PÚBLICA

III.2.4. Índices de diversidad biológica.

Tabla III. 6. Tabla resumen de los índices de diversidad biológica obtenidos con los muestreos realizados.

Componente	Nombre de índice	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	RE	
VSa/MET Estrato Cactáceas y Arrosetadas	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	1.55	-	0.71	El AP (1.55) presenta una diversidad ligeramente mayor a la RE (0.71), manteniéndose en rangos bajos típicos de una vegetación secundaria.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	0.70	-	0.41	Existe un 70% de probabilidad en el AP de interceptar especies distintas al azar, frente a un ecosistema más restrictivo en la RE (41%).
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	0.30	-	0.59	Baja concentración de dominancia en el AP (0.30). En contraste, la RE (0.59) muestra que pocas especies acaparan el peso ecológico del sitio.
	Índice de Valor de Importancia Relativa (IVI)	Dominancia estructural	68.25	-	101.97	La estructura de ambas áreas está regida por *Cylindropuntia leptocaulis*. Al estar ampliamente representada en la RE, su remoción en el AP es mitigable y no compromete a la especie.
VSa/MET Estrato herbáceo	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	1.27	-	1.78	Diversidad empobrecida en el AP (1.27) frente a la RE (1.78), lo que evidencia una mayor presión antrópica histórica en la huella del proyecto.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	0.61	-	0.80	La probabilidad de intercomunicación es menor en el AP (0.61), reflejando un ensamblaje ecológico simplificado y alterado.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	0.39	-	0.20	El AP presenta casi el doble de dominancia (0.39) que la RE (0.20),

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Nombre de índice	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	RE	
						confirmando el desplazamiento de especies herbáceas nativas.
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	19.32	-	36%	El AP está dominado por *Cenchrus ciliaris* (especie forrajera introducida). Esto comprueba una alta perturbación previa por ganadería, restándole valor ecológico a la zona de desplante
VSa/MET Estrato arbustivo	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	2.85	-	2.40	El AP (2.85) muestra una diversidad moderada-alta respecto a la RE (2.40), indicando una dinámica de sucesión secundaria muy activa impulsada por especies pioneras.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	0.92	-	0.87	Alta equitatividad poblacional en el AP (0.92), reflejando que la competencia por recursos en el estrato arbustivo no está monopolizada por un solo taxón.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	0.08	-	0.13	La baja dominancia en el AP (0.08) confirma una distribución uniforme de la biomasa entre las distintas especies adaptadas a este estrato.
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	25.73	-	33.85	La RE está regida por *Acacia farnesiana* (huizache), especie clave indicadora de disturbio y uso pecuario, lo que corrobora de manera concluyente la condición de perturbación en la matriz regional.
VSa/MET Estrato arbóreo	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	1.41	-	1.46	Valores bajos y estadísticamente equivalentes entre el AP (1.41) y la RE (1.46), denotando un ecosistema arbóreo estructuralmente simplificado en todo el polígono.

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Nombre de índice	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	RE	
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	0.71	-	0.67	Probabilidad media de intercomunicación (0.71 en AP), un parámetro esperable y normal en formaciones semiáridas donde los factores limitantes restringen el porte arbóreo a pocas especies.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	0.29	-	0.33	Concentración de abundancia moderada (0.29 en AP; 0.33 en RE), evidenciando una clara jerarquía fisionómica dictada por taxones altamente adaptados.
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	68.14	-	72.90	*Neltuma glandulosa* (mezquite) domina aplastantemente tanto en el AP como en la RE. Esta equivalencia garantiza que el desmonte no alterará la representatividad forestal a nivel sistémico y facilita la estandarización del programa de reforestación.
Vsa/MKX Estrato Cactáceas y Arrosetadas	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	1.24	-	1.57	La diversidad alfa es menor en el AP (1.24) respecto a la RE (1.57), confirmando una simplificación estructural del estrato en la huella de intervención.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	0.62	-	0.73	Menor probabilidad de intercomunicación en el AP (0.62), lo que indica un ensamble de especies más restringido frente al ecosistema regional.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	0.38	-	0.27	El AP presenta una mayor concentración de abundancia (0.38) recargada en taxones específicos, reflejando un ambiente con mayor estrés o alteración previa.

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Nombre de índice	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	RE	
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	75.11	-	36.30	Dominancia absoluta de *Cylindropuntia leptocaulis* en el AP, una especie colonizadora e indicadora de sobrepastoreo, lo que reduce significativamente la sensibilidad biológica de la zona de desplante.
Vsa/MKX Estrato Herbáceo	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	0.31	-	1.46	Diversidad críticamente baja en el AP (0.31) frente a la RE (1.46). Este drástico empobrecimiento florístico evidencia un impacto antrópico severo e histórico en el polígono del proyecto.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	0.14	-	0.67	Valor ínfimo de equitatividad en el AP (0.14), confirmando que el estrato herbáceo está monopolizado por unas cuantas especies oportunistas y tolerantes al disturbio.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	0.86	-	0.333	Alta dominancia en el AP (0.86) que contrasta de forma radical con la RE (0.33), lo que demuestra un desequilibrio ecológico preexistente provocado por el cambio de uso de suelo histórico.
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	40.92	-	65%	La presencia hegemónica de *Cenchrus ciliaris* (pasto exótico introducido con fines forrajeros) en el AP certifica el uso pecuario intensivo del predio. Su remoción no constituye una pérdida de biodiversidad nativa.
Vsa/MKX Estrato Arbustivo	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	2.55	-	2.28	El AP (2.55) presenta una diversidad alfa moderada, ligeramente superior a la RE (2.28), lo cual es característico de etapas

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Nombre de índice	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	RE	
						serales intermedias donde prolifera una mezcla de especies pioneras.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	0.89	-	0.84	Alta equidad poblacional tanto en el AP (0.89) como en la RE (0.84), demostrando que la comunidad arbustiva está bien distribuida y no monopolizada por un solo taxón limitante.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	0.11	-	0.16	Baja concentración de la abundancia (0.11 en AP; 0.16 en RE), confirmando que los recursos espaciales e hídricos están siendo compartidos por el gremio arbustivo secundario.
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	28.11	-	41.39	Se observa una variación espacial típica de vegetación secundaria: el AP está liderado por *Lippia origanoides* (especie tolerante), mientras la RE está dominada por *Acacia amentacea* (chaparro prieto, indicador clásico de disturbio). Ambas evidencian un estado previo de alteración.
Vsa/MKX Estrato Arbóreo	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	0.98	-	0.75	Valores de diversidad sumamente bajos (0.98 en AP; 0.75 en RE), lo que indica un estrato arbóreo empobrecido y estructuralmente muy simple en toda la zona de estudio.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	0.53	-	0.39	Probabilidad de intercomunicación media-baja (0.53 en AP), un indicador habitual en formaciones de mezquital donde pocas especies logran alcanzar el porte arbóreo bajo condiciones de aridez.

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Nombre de índice	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	RE	
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	0.47	-	0.61	Fuerte concentración de la abundancia en unas cuantas especies (0.47 en AP; 0.61 en RE), reflejando una clara jerarquía ecológica en el dosel arbóreo de la región.
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	102.01	-	133.74	Dominancia del mezquite (*Neltuma glandulosa*) en ambos polígonos. Esta homogeneidad total garantiza que el desmonte en el AP no representa la pérdida de un manchón arbóreo singular, ya que la matriz regional conserva exactamente las mismas características poblacionales.
VSa/PC Herbáceo	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	0.30	-	-	Diversidad alfa críticamente baja (0.30). Este valor es el indicador de un polígono que sufrió un desmonte histórico y selectivo para la siembra de especies forrajeras.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	0.17	-	-	Probabilidad de intercomunicación casi nula (0.17), lo que demuestra un parche ecológicamente simplificado y artificialmente homogeneizado por actividades humanas.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	0.83	-	-	Dominancia absoluta (0.83). La matriz espacial está completamente acaparada por el estrato forrajero, desplazando a la flora herbácea nativa y reduciendo a cero el valor de conservación del sitio.
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	50.90	-	-	Dominancia estructural abrumadora del pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*), especie exótica introducida. La ausencia de este

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Nombre de índice	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	RE	
						uso de suelo en la matriz regional (RE) confirma que la huella del proyecto se asienta sobre un parche de alteración antrópica altamente localizado
VSa/PC Arbustivo	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza de especies/ equitatividad)	1.79	-	-	Diversidad moderada (1.79), lo cual indica un proceso activo de sucesión secundaria derivado del abandono o disminución de la presión de pastoreo, permitiendo la entrada de especies leñosas.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de intercomunicación de la comunidad vegetal	0.76	-	-	Alta equitatividad poblacional (0.76), mostrando que los matorrales pioneros que logran establecerse no compiten de manera asimétrica por los recursos del suelo.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de la abundancia en las especies comunes	0.24	-	-	Baja concentración de la abundancia (0.24), lo que corrobora que la comunidad arbustiva está en una fase temprana de colonización sobre el antiguo pastizal.
	Índice de Valor de Importancia Relativa (Ivi)	Dominancia estructural	55.55	-	-	El ensamblaje está liderado por *Simsia calva* una especie pionera y tolerante al disturbio. Su presencia corrobora la vocación de perturbación histórica del polígono de desplante.
Avifauna	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza/abundancia)	3.76	-	3.75	Estabilidad estructural muy alta; ambos sitios exhiben una complejidad comunitaria equiparable.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de interacciones	0.97	-	0.97	Elevada heterogeneidad; baja probabilidad de dominancia monoespecífica en ambos gradientes.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de abundancia	0.03	-	0.03	Sistema trófico equilibrado; no se detectan presiones competitivas asimétricas.

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Nombre de índice	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	RE	
	Equidad de Pielou (J')	Uniformidad de distribución	0.89	-	0.87	Distribución poblacional homogénea y óptima en los dos polígonos evaluados.
Herpetofauna	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza/abundancia)	0.45	-	1.26	Diversidad restringida en el AP; la representa una complejidad mayor para este grupo.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de interacciones	0.28	-	0.64	Menor heterogeneidad en el AP, reflejando una estructura comunitaria más simple.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de abundancia	0.72	-	0.36	Dominancia crítica en el AP; pocos taxones acaparan los recursos disponibles.
	Equidad de Pielou (J')	Uniformidad de distribución	0.65	-	0.79	Reparto de abundancias asimétrico en el AP, indicando mayor estrés ecológico local.
Mastofauna	Índice de Shannon (H')	Diversidad alfa (Riqueza/abundancia)	2.01	-	1.65	El AP demuestra una mayor riqueza y complejidad funcional frente a una RE más simplificada.
	Índice de Simpson (1-D)	Probabilidad de interacciones	0.85	-	0.75	Alta probabilidad de interacción entre distintas especies en el AP, favoreciendo la estabilidad.
	Índice de Dominancia (D)	Concentración de abundancia	0.15	-	0.25	Menor dominancia en el AP; la estructura poblacional es más resiliente y menos vulnerable.
	Equidad de Pielou (J')	Uniformidad de distribución	0.92	-	0.76	Alta uniformidad poblacional en el AP, consolidándose como un refugio ecológico de mayor calidad.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.5. Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica

A continuación, se presenta un resumen del análisis de los componentes ambientales de la región ecológica que interactúan con el proyecto. La descripción detallada, así como la cartografía correspondiente, pueden consultarse en el siguiente anexo: Anexo III.6 Componentes ambientales de la RE.

Tabla III. 7. Componentes de la región ecológica con los que interactúa el proyecto.

Componente	Descripción
Biótico	Los muestreos e inspecciones en campo validaron *in situ* la distribución de las coberturas vegetales y el uso de suelo reportados en la cartografía oficial del INEGI. De este modo, el área del proyecto quedó clasificada bajo los siguientes componentes: **Vsa / Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET):** Vegetación secundaria en proceso de recuperación tras desmontes o actividades agropecuarias. Estructuralmente presenta un dosel abierto, densidad irregular y una altura menor a tres metros. Su composición está dominada por especies pioneras y espinosas adaptadas a la aridez, como el huizache y el mezquite, acompañados por arbustos secundarios como granjeno, colima y cactáceas. **Vsa / Mezquital Xerófilo (MKX):** Asociación vegetal secundaria derivada de perturbaciones como sobrepastoreo, tala o desmontes. Se caracteriza por un dosel abierto y de bajo porte que ha perdido la estructura arbórea original. El sustrato expuesto es dominado por el mezquite dulce (*Prosopis glandulosa*) con fisonomía arbustiva, el cual se desarrolla junto a leguminosas espinosas (huizaches y gatuños) y flora xerófila asociada, principalmente cactáceas y gramíneas inducidas. **Pastizal Cultivado (PC)** es un agroecosistema herbáceo establecido artificialmente mediante la sustitución de la vegetación nativa original. Está constituido predominantemente por gramíneas perennes seleccionadas por su alta resistencia y valor nutritivo para el ganado. Toleran el pastoreo intensivo y rebrotan con rapidez tras las lluvias. **Zonas bajo esquema de pago por servicios ambientales**: Dentro de la RE no se identificaron áreas incorporadas al esquema de Pago por Servicios Ambientales. Sin embargo, en las cercanías de la RE se localizan Áreas Naturales Protegidas Estatales, tales como el Cerro El Peñón, el Parque Lineal y Vaquerías. Estos sitios actúan como corredores biológicos estratégicos que favorecen el desarrollo de la fauna silvestre, la preservación de los ecosistemas nativos y la continuidad de sus servicios ecosistémicos.
Abiótico	**Relieve y Suelos:** El relieve está conformado por extensos llanos interrumpidos por lomeríos suaves. El tipo de suelo predominante dentro

VISTA PÚBLICA

Componente	Descripción
	de la delimitación del proyecto corresponde a Chernozem, aunque también se presenta el tipo Calcisol en menor proporción. **Geología:** Constituido por roca sedimentaria Lutita arenisca y conglomerados de arenisca, catalogado con baja sismicidad y sin riesgo volcánico. **Hidrología:** En la RE se localiza una porción de la presa El Cuchillo, además de cuerpos de agua intermitentes; estos últimos son, posiblemente, de origen antrópico para ser empleados en actividades ganaderas y agrícolas, ya que, debido a las condiciones climáticas de la zona, representa la mejor manera de conservar el recurso hídrico.
Socio-económico	El área del proyecto se sitúa en una región de baja densidad poblacional y está cercana a las localidades de La Morita y La Palangana. Las principales actividades económicas de la zona corresponden al sector primario, destacando la agricultura local de temporal, la ganadería, la pesca y el comercio de abastecimiento rural.

III.2.6. Diagnóstico ambiental.

La Región Ecológica donde se proyecta la Planta Solar Fotovoltaica La Morita I se caracteriza por un relieve llano interrumpido por lomeríos suaves, inmerso en un clima semiseco cálido y asociado a la cuenca hidrológica Río Bravo-San Juan. A nivel ecosistémico, el grado de conservación general del sitio se evalúa como moderado, evidenciando un deterioro ambiental medio de origen antropogénico. Si bien las comunidades vegetales originales corresponden a Matorral Espinoso Tamaulipeco, Mezquital Xerófilo y zonas de pastizal cultivado (en concordancia con la Serie VII de INEGI), los muestreos directos en campo demuestran que las porciones más lejanas o de difícil acceso aún conservan un alto nivel de integridad ecológica.

En contraste, las áreas accesibles muestran los efectos de la actividad humana, evidenciándose por caminos de terracería y dispersión de residuos sólidos urbanos (como latas, envases y envolturas plásticas). Estas perturbaciones alteran la conectividad ecológica local al promover efectos de borde y facilitar el establecimiento de especies de fauna silvestre oportunistas.

CONSULTA PÚBLICA



Figura 2. Caminos de terracerías presentes en la RE. Fuente: Cielo Claro ®.



Figura 3. Residuos sólidos urbanos (izquierda) y presencia de ganado (derecha) presentes en la RE. Fuente: Cielo Claro ®.

Actualmente, el principal factor de deterioro es la ganadería extensiva o de libre pastoreo, la cual induce efectos de sobrepastoreo, pérdida de la cubierta vegetal y compactación superficial del suelo por el pisoteo del ganado; esta última condición

reduce la capacidad de infiltración del terreno. Asimismo, la apertura previa de brechas y caminos ha modificado el hábitat original, restando continuidad al paisaje.

No obstante, debido a que la RE mantiene activas sus funciones de escorrentía superficial efímera, aún persisten remanentes de vegetación nativa bien conservada. Estos sectores funcionan como refugios temporales para la fauna silvestre local, cuya presencia se ve favorecida por la cercanía de cuerpos de agua que incrementan el valor de atracción y establecimiento del sitio. En conclusión, el diagnóstico determina que el área posee resiliencia ambiental frente a su nivel medio de perturbación actual. Bajo el escenario "sin proyecto", la tendencia de los componentes ambientales apunta hacia una degradación progresiva de los suelos fértiles debido a los procesos continuos de compactación y sobrepastoreo.



Figura 4. Presencia de cuerpos de agua (izquierda) y presencia de vegetación natural (derecha). Fuente: Cielo Claro ®.

III.2.7. Problemáticas ambientales en la Región o Regiones Ecológicas.

Las problemáticas ambientales más relevantes en la Región Ecológica están relacionadas con las extremas condiciones climáticas del municipio, sumadas a periodos recurrentes e intensos de sequía. De acuerdo con el Monitor de Sequía en México (MSM) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), durante el año 2024 la región llegó a clasificarse bajo condiciones de sequía moderada y severa. Esta situación consolidó un escenario de alto estrés hídrico en los principales cuerpos de agua superficiales de la zona, tales como la presa El Cuchillo y el Río San Juan; debido a las

escasas lluvias típicas de la región y al impacto del cambio climático, se comprometió tanto la disponibilidad del recurso para los ecosistemas como el balance de los flujos hidrológicos locales.

Por su parte, el componente biótico muestra modificaciones estructurales profundas debido a las actividades antropogénicas del sector primario. Destacan los desmontes continuos de la vegetación nativa del Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET), el cual suele ser removido y sustituido por pastizales cultivados dedicados a la ganadería extensiva. Estos cambios de uso de suelo han fragmentado gravemente el ecosistema, afectando a la fauna silvestre y despojando al suelo de la protección que le brinda la cobertura vegetal; esto incrementa los procesos de erosión y acelera la degradación del territorio frente a los eventos climáticos extremos de la zona.

III.2.8. Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI.

Tabla III. 8. Reporte general de incidencias del proyecto y el área de influencia (AI).

Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia	% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto
Uso de Suelo y Vegetación			
Vsa/Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)	• Área del Proyecto: Polígono de obras principales (seguidores, inversores), caminos de acceso, etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento; • Área de influencia	212.30	31.39%
Vsa/Mezquital Xerófilo (MKX)	• Área del Proyecto: Polígono de obras principales (seguidores, inversores), caminos de acceso, etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento; • Área de influencia	11.07	1.64%
Pastizal Cultivado (PC)	• Área del Proyecto: Polígono de obras principales (seguidores, inversores), caminos de acceso, etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento; • Área de influencia	453.04	66.98%

CONSULTA PÚBLICA

Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia	% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto
Áreas de importancia ambiental			
Áreas Naturales Protegidas (ANP) Federales o Estatales	N/A	0.00	0.00%
Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC)	N/A	0.00	0.00%
Sitio Ramsar/Humedales De Importancia Internacional	N/A	0.00	0.00%
Área de Importancia Para la Conservación de las Aves (AICA)	N/A	0.00	0.00%
Regiones Terrestres/ Hidrológicas Prioritarias (RTP/RHP-CONABIO)	Polígono general del proyecto y área de influencia.	676.41	100%
Unidades de Manejo para la Conservación de La Vida Silvestre (UMA)	N/A	0.00	0.00%
Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPEC)	N/A	0.00	0.00%
Corrientes y cuerpos de agua			
Escurrimientos efímeros/ Arroyos torrenciales estacionales	No se tendrá afectación sobre los cuerpos de agua existentes N/A	0.00	0.00%
Cuerpos de agua Lénticos/Presas/Pozos		0.00	0.00%
Ecosistemas relevantes			
Zonas de Transición Ecológica (Matorral- Bosque de Clima Templado	N/A	0.00	0.00%
Hábitats críticos para Herpetofauna y Mastofauna	N/A	0.00	0.00%
Otros			
Manglares	N/A	0.00	0.00%

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO IV

Identificación descripción y evaluación de los impactos ambientales y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

ÍNDICE

IV. IDENTIFICACIÓN DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN. . 251

IV.1. Identificación de la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales; así como, la justificación de su selección. 251

IV.2. Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.....252

IV.2.1. Etapas, obras y actividades del proyecto. 253

IV.2.2. Componentes y subcomponentes ambientales en el que incide. 255

IV.2.3. Caracterización de los Impactos Ambientales. 260

IV.2.4. Efectos, indicadores de Impacto y Cambio Climático 264

IV.2.5. Medidas a Implementar durante cada etapa 266

IV.3. Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas. 274

IV.3.1. Importancia. 274

IV.3.2. Determinación de la importancia. 279

IV.4. Delimitación del Área de influencia del Proyecto de acuerdo con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos.....295

IV.5. Medidas de compensación y/o restauración ambiental. 296

IV.5.1. Impactos Residuales 329

IV.5.2. Impactos Acumulativos. 337

IV.6. Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). 351

IV.6.1. Introducción. 351

IV.6.2. Objetivos. 351

IV.6.3. Alcances. 351

IV.6.4. Responsable del desarrollo del programa. 352

IV.6.5. Propuesta de Programas Ambientales 352

Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestres 353

Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre 355

Programa de Reforestación.....357
Programa de Manejo Integral de Residuos 359
Programa de Capacitación y Educación Ambiental 361
Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo 363
Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.....365
IV.7. Conclusiones 367

IV. IDENTIFICACIÓN DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

IV.1. Identificación de la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales; así como, la justificación de su selección.

Una metodología ambiental es el conjunto de procedimientos, criterios y herramientas técnicas que permiten analizar de manera estructurada la interacción entre un proyecto y el medio ambiente. Su aplicación facilita la identificación de los impactos ambientales que pueden generarse como resultado de las actividades previstas, así como la evaluación de su relevancia en función de la sensibilidad del entorno. Mediante esta metodología se busca organizar la información ambiental disponible, interpretar las condiciones actuales del área de estudio y establecer una base objetiva para valorar los efectos potenciales del proyecto sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos. De esta forma, la metodología ambiental se convierte en un instrumento fundamental para la toma de decisiones, el diseño de medidas de manejo ambiental y el cumplimiento de la normatividad aplicable.

La metodología empleada para la valoración de los impactos ambientales corresponde a una modificación de la matriz de Leopold, de acuerdo con la propuesta de Conesa (1997) [1], en su Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. La valoración realizada es de tipo cualitativa y se efectúa a partir de una matriz que conserva la estructura tradicional de columnas, correspondientes a las acciones del proyecto, y filas, que representan los factores ambientales susceptibles de ser impactados.

El método utilizado es de tipo "ad hoc", lo que implica que se basa en la adaptación e integración de metodologías existentes, ajustadas a las características particulares del proyecto y del área de estudio.

De manera específica, se realiza la estimación de la importancia del impacto, la cual se define como un índice cualitativo mediante el cual se valora el impacto ambiental en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, así como de la caracterización del efecto, misma que responde a una serie de atributos cualitativos.

[1] V. Conesa Fernández- Vitora, 2010. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental.

El resultado de esta valoración permite clasificar los impactos ambientales identificados como compatibles, moderados, severos o críticos, para cada una de las actividades y etapas del proyecto.

IV.2. Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

El impacto ambiental engloba los efectos, tanto positivos como negativos, que genera el desarrollo de una actividad o proyecto en un lugar determinado. Estos impactos pueden clasificarse como temporales o permanentes, locales o regionales, directos o indirectos, reversibles o irreversibles, entre otras definiciones aplicables. Por ello, resulta fundamental identificar el tipo de impacto ambiental para posteriormente describirlo, evaluarlo y valorar su magnitud. Este análisis permite implementar estrategias preventivas, correctivas o compensatorias que mitiguen los daños ocasionados por el desarrollo del proyecto (Gómez Orea, 2003).

En la evaluación del impacto ambiental, se pone especial énfasis en reconocer y reducir aquellas alteraciones relacionadas directamente con el proyecto que podrían ocasionar contingencias ambientales, desequilibrios ecológicos, emergencias ambientales o daños irreversibles. Estas son las modificaciones más relevantes al determinar la viabilidad del proyecto. Además, este proceso ofrece al promovente una guía clara para tomar decisiones fundamentadas sobre las medidas de protección y mitigación ambiental necesarias durante la ejecución del proyecto, y asegurar el desarrollo bajo criterios ambiental, social y económicamente viables, abarcando todas sus etapas clave.

Cada una de las etapas del proyecto conllevarán diferentes impactos ambientales, por lo cual la identificación de los mismos, así como las estrategias que se deberán de efectuar para la prevención y mitigación de los impactos. Por lo cual, se han propuesto planes de acción y lineamientos técnicos operativos.

Los impactos ambientales generados pueden clasificarse según sea tu temporalidad (temporal o permanente), o si se considera positivo o negativo. Por la naturaleza del proyecto puede presentarse una variación entre la clasificación de los impactos, ya que, aunque se trata de un proyecto de generación de energía "renovable o verde" no está exento de crear impactos negativos, especialmente en la fase de construcción. Sin embargo, existen algunos impactos que pueden prevenirse mediante estrategias de seguimiento por parte de las propuestas presentadas las cuales pretenden prevenir, disminuir y mitigar efectos adversos, tratando de siempre mantener un equilibrio entre los impactos ambientales y la Región Ecológica actual (línea base).

Acciones básicas por realizar ante la identificación de impactos ambientales:

- **Prevención:**
  Son medidas establecidas y/o adoptadas que tienen como finalidad evitar la generación de impactos negativos, por medio de acciones seguras que pueden modificarse, sustituirse o en su caso eliminarse para resguardar el equilibrio ambiental.
- **Mitigación:**
  Conjunto de acciones enfocadas en reducir, atenuar o minimizar la magnitud, intensidad o duración de un impacto ambiental potencialmente adverso que no pudo ser prevenido durante el desarrollo de una actividad del proyecto.
- **Restauración**:
  Acciones por realizar para la recuperación o el restablecimiento de las condiciones ambientales originales o funcionales de un ecosistema que se ha visto perjudicado por actividades humanas realizadas en cualquiera de las diferentes etapas del proyecto.
- **Compensación:**
  Son aquellas medidas que se deberán de implementar para resarcir o equilibrar los daños ambientales ocasionados mediante acciones que beneficien al sitio o área afectada cuando no fue posible implementar alguna de las formas anteriormente mencionadas (Prevención, Mitigación o Restauración).

IV.2.1. Etapas, obras y actividades del proyecto.

En el caso de proyectos asociados a la generación de energía limpia, como los parques solares fotovoltaicos, la evaluación del impacto ambiental cobra especial relevancia durante la etapa de construcción, debido a las actividades que implican la preparación del sitio, el movimiento de suelos y la instalación de infraestructura. Si bien este tipo de proyectos contribuye a la reducción de emisiones y al aprovechamiento de fuentes renovables, es indispensable identificar y valorar las alteraciones temporales y permanentes que puedan generarse en los componentes ambientales del área de influencia. Este análisis permite establecer medidas de manejo ambiental orientadas a minimizar los impactos durante la construcción, y asegurar que los beneficios asociados a la producción de energía limpia se desarrollen bajo criterios de sustentabilidad ambiental.

El primer paso para la identificación de los impactos es establecer cuáles serán los componentes ambientales que se van a evaluar para después establecer los factores de impacto que pueden ocasionar daño o alteración.

A continuación, se realiza una descripción de las actividades con mayor relevancia y frecuencia en el desarrollo de un parque solar:

Tabla IV. 1. Actividades que se realizarán durante el proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD
Trabajos preliminares 	1. Instalaciones provisionales 2. Suministro de energía 3. Abastecimiento de agua potable e industrial 4. Disposición de residuos 5. Señalización
. CONSTRUCCIÓN 	1. Preparación del terreno y movimiento de tierras 2. Delimitación del proyecto y vallado 3. Accesos y vialidades 4. Sistema de drenaje 5. Canalizaciones 6. Cimentaciones 7. Edificio de control 8. Subestación elevadora 9. Línea de Interconexión 10. Instalación de obra electromecánica 11. Instalación de obra eléctrica
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 	1. Puesta en marcha en fecha comercial de operación 2. Mantenimiento preventivo 3. Mantenimiento correctivo 4. Mantenimiento predictivo y diagnostico

ETAPA	ACTIVIDAD
ABANDONO DEL SITIO 	1. Desconexión del sistema eléctrico 2. Desmantelamiento de la central eléctrica 3. Medidas correctoras y restauración paisajística

IV.2.2. Componentes y subcomponentes ambientales en el que incide.

Las actividades propias del proyecto afectarán directamente a los componentes ambientales, los cuales son elementos, cualidades y procesos del entorno natural que pueden ser alterados de forma positiva o negativa. En este sentido, los factores y componentes ambientales serán:

Tabla IV. 2. Factores y componentes ambientales susceptibles a impactos ocasionados por la ejecución del proyecto.

FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL
Abiótico	Agua
	Aire
	Suelo
Biótico	Flora
	Fauna
Perceptual	Paisaje

Componentes socioeconómicos

Se refiere al conjunto de elementos, condiciones y procesos que caracterizan el entorno social y económico del área de influencia del proyecto, los cuales pueden verse modificados de manera directa o indirecta, temporal o permanente, como consecuencia de su desarrollo. Estos componentes incluyen las dinámicas poblacionales, las actividades productivas, el empleo, el uso del suelo, la infraestructura, los servicios, entre otros.

En este contexto, los componentes socioeconómicos serán analizados con el fin de identificar, describir y valorar los posibles impactos positivos y negativos derivados de las distintas etapas del proyecto.

Tabla IV. 3. Componentes socioeconómicos

FACTOR	COMPONENTE SOCIOECONÓMICO
Socio – económico	Social cultural
	Económico

Atributos. Describe las características específicas de cada componente ambiental y socioeconómico que se verán impactadas por la ejecución del proyecto.

De acuerdo con esta analogía, se generó una tabla con los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto y, que, además, serán evaluados en cada una de las etapas que éste comprende.

Signo del impacto: Se refiere al efecto que el proyecto tendrá sobre los factores y componentes ambientales y socioeconómicos. Este efecto puede ser positivo (+) o negativo (-), y se evaluará en función de estas dos categorías.

Tabla IV. 4. Lista de impactos generados sobre cada factor ambiental y socioeconómico.

FACTOR	COMPONENTE	ATRIBUTO	IMPACTO QUE GENERA EL PROYECTO	SIGNO
Abiótico	Agua	Calidad del agua superficial	Contaminación por sólidos	-
			Generación de aguas residuales	-
				-
		Infiltración	Disminución de la cantidad de infiltración	-
		Hidrodinámica	Modificación de la hidrodinámica de cuerpos de agua superficiales	-
	Aire	Calidad	Suspensión de partículas	-
			Emisiones a la atmósfera	-
		Microclima	Alteración del microclima	-
		Ruido	Aumento en los niveles de ruido	-
	Suelo	Estructura	Compactación	-
		Componente orgánico	Pérdida de material orgánico	-
		Calidad	Contaminación por sólidos y líquidos	-
			Aumento de la erosión hídrica y eólica	-
			Vibraciones	-
		Permeabilidad	Disminución de la permeabilidad	-
Biótico	Flora	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal/forestal	-
		Cobertura forestal	Pérdida de la abundancia y diversidad de especies	-
	Fauna	Riqueza	Modificación del hábitat	-
		Diversidad	Afectación a especies vulnerables y/o endémicas	-

FACTOR	COMPONENTE	ATRIBUTO	IMPACTO QUE GENERA EL PROYECTO	SIGNO
		Etología de la fauna	Perturbación de los patrones etológicos (conductas) por presencia humana	-
		Mortalidad	Por atropello	-
Perceptual	Paisaje	Calidad del paisaje	Modificación y perturbación visual del paisaje	-
Socioeconómico	Social	Convivencia	Generación de conflictos	-
		Territorio	Uso del territorio	-
		Empleo	Beneficio al desarrollo social	+
	Económico	Economía	Desempeño económico	+
			Plusvalía del suelo	+
			Generación de empleo	+

Se determinó que, el desarrollo del proyecto podría ocasionar 28 impactos generales, de los cuales, 24 serían impactos negativos y 4 impactos considerados como positivo.

Interacción de Impactos.

Una vez que se determinaron las actividades a realizar para la ejecución del proyecto y los impactos que estas generaran en los diferentes factores y componentes ambientales, a continuación, se evalúa la interacción que existe en cada uno de ellos.

Tabla IV. 5. Lista de impactos generados sobre cada factor ambiental y socioeconómico.

Impactos / Medio ambiente		FÍSICO NATURAL																											
		Abiótico														Biótico							Perceptual	Social			Económico		
		Agua				Aire				Suelo						Flora		Fauna					Paisaje						
Etapa	Actividad	Contaminación por residuos sólidos	Generación de aguas residuales	Disminución de la infiltración	Hidrodinámica	Suspensión de partículas	Emisiones a la atmósfera	Alteración del microclima	Niveles de ruido	Compactación	Pérdida de material orgánico	Contaminación por residuos sólidos o líquidos	Aumento de la erosión hídrica y eólica	Vibraciones	Disminución de la permeabilidad	Pérdida de cobertura vegetal	Disminución de la abundancia de especies	Modificación del hábitat	Afectación a Especies Vulnerables y/o	Perturbación de patrones etológicos	Incidente por atropello o colisión	Incidente por electrocución	Calidad del paisaje	Uso del territorio	Generación de conflicto	Beneficio al desarrollo social	Generación de empleo	Plusvalía del suelo	Desempeño económico
TRABAJOS PRELIMINARES	**1.** Instalaciones provisionales	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	2. Suministro de energía	*		*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
	3. Abastecimiento de agua potable e industrial	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*		*	*	*		*		*
	4. Disposición de residuos	*	*	*		*	*			*	*	*			*		*			*	*	*	*	*	*	*	*		*
	5. Señalización	*			*				*	*		*			*					*	*		*	*		*	*		
CONSTRUCCIÓN	**1**. Preparación del terreno y movimiento de tierras	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		*
	2. Delimitación del proyecto y vallado	*	*		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*		*	*	*		*		*
	3. Accesos y vialidades		*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	
	4. Sistema de drenaje	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*		*	*	*	*	*		*	*	*		*		*
	5. Canalizaciones		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*

CONSULTA I

Impactos / Medio ambiente		FÍSICO NATURAL																											
		Abiótico													Biótico							Perceptual							
		Agua				Aire				Suelo						Flora		Fauna						Paisaje	Social			Económico		
Etapa	Actividad	Contaminación por residuos sólidos	Generación de aguas residuales	Disminución de la infiltración	Hidrodinámica	Suspensión de partículas	Emisiones a la atmósfera	Alteración del microclima	Niveles de ruido	Compactación	Pérdida de material orgánico	Contaminación por residuos sólidos o líquidos	Aumento de la erosión hídrica y eólica	Vibraciones	Disminución de la permeabilidad	Pérdida de cobertura vegetal	Disminución de la abundancia de especies	Modificación del hábitat	Afectación a Especies Vulnerables y/o	Perturbación de patrones etológicos	Incidente por atropello o colisión	Incidente por electrocución	Calidad del paisaje	Uso del territorio	Generación de conflicto	Beneficio al desarrollo social	Generación de empleo	Plusvalía del suelo	Desempeño económico
	6. Cimentaciones		*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*		*		*
	7. Edificio de control	*	*	*	*	*	*		*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	8. Subestación elevadora	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*
	9. Línea de interconexión	*	*	*	*	*	*		*	*		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*
	10. Instalación de obra electromecánica	*	*	*	*	*	*		*	*		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*		
	11. Instalación de obra eléctrica	*	*		*	*	*		*	*		*		*					*	*	*	*	*	*			*		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	**1.** Puesta en marcha en fecha comercial de operación		*	*	*		*		*	*	*	*			*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	2. Mantenimiento preventivo	*	*			*	*		*		*	*	*	*				*	*		*	*	*	*		*	*	*	*
	3. Mantenimiento correctivo	*	*			*	*		*			*		*			*		*	*	*	*		*		*	*		*
	4. Mantenimiento predictivo y diagnóstico		*	*			*					*		*					*		*	*				*	*		*
ABANDONO DEL SITIO	**1.** Desconexión del sistema eléctrico	*	*		*	*	*		*			*	*	*			*		*	*	*		*	*	*		*		
	2. Desmantelamiento de la central eléctrica	*	*		*	*	*		*			*		*			*	*	*	*	*		*	*	*		*		
	3. Medidas correctoras y restauración paisajística		*		*	*	*		*	*		*	*	*				*	*	*	*		*	*	*		*		

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3. Caracterización de los Impactos Ambientales.

Un impacto ambiental está definido como la "modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza"[2] , estos pueden ser directos o indirectos, positivos o negativos, temporales o permanentes. Incluyen elementos físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales. Por lo que la ejecución del proyecto no será la excepción, ya que en las distintas etapas se realizarán diversas actividades causantes de afectaciones al medio ambiente. Por lo anterior se han definido los impactos ambientales que el proyecto podrá generar y que se describen a continuación: "**Factor abiótico"**

AGUA:

- **Contaminación por sólidos o líquidos;** Durante la ejecución del proyecto se generarán descargas de aguas residuales derivadas del uso de sanitarios portátiles por parte del personal, las cuales implicarán la modificación de las características físicas, químicas y biológicas del agua originalmente utilizada, transformándola en aguas residuales. Adicionalmente, el uso de agua para actividades auxiliares, como el riego de áreas intervenidas y la limpieza de paneles fotovoltaicos, podría generar escurrimientos con arrastre de sólidos suspendidos.

- **Generación de aguas residuales:** El uso de sanitarios por parte del personal durante el desarrollo del proyecto, en sus distintas etapas, dará lugar a la generación de aguas residuales. Dichos efluentes deberán ser manejados de manera adecuada para evitar la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua, así como para cumplir con la normatividad ambiental aplicable.

- **Disminución de la cantidad de infiltración.** La infiltración es el proceso mediante el cual el agua de lluvia se introduce desde la superficie hacia las capas del suelo. La velocidad y capacidad con la que ocurre este proceso dependen en gran medida de las características del suelo y de la cobertura vegetal presente. En este sentido, la remoción de la vegetación y la compactación del suelo derivadas de las actividades del proyecto pueden reducir la capacidad de infiltración, disminuyendo la cantidad de agua que logra incorporarse al subsuelo dentro del área del proyecto.

- **Modificaciones de la hidrodinámica de cuerpos de agua superficiales:** Las actividades del proyecto pueden interferir en el curso natural de las corrientes de agua superficial, alterando sus patrones de escurrimiento, dirección y velocidad, lo

[2] Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Impacto ambiental y tipos de impacto ambiental | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales | Gobierno | gob.mx (www.gob.mx)

CONSULTA PÚBLICA

que podría modificar la dinámica hidrológica del área y generar cambios en los procesos de erosión, sedimentación y drenaje natural.

AIRE:

- **Niveles de ruido:** La operación de maquinaria, equipo y el tránsito de vehículos empleados durante las distintas etapas del proyecto generará incrementos temporales en los niveles de ruido del área, los cuales podrían afectar de manera puntual al entorno inmediato durante la etapa de construcción.

- **Suspensión de partículas:** La suspensión de partículas corresponde a la presencia de partículas sólidas y líquidas en el aire, las cuales pueden ser de tamaño fino o grueso. Estas partículas están constituidas principalmente por polvo, polen, hollín, humo y otros materiales, y pueden generarse como resultado del tránsito vehicular, el movimiento de suelos y la operación de maquinaria durante las actividades del proyecto.

- **Emisiones a la atmósfera:** Las emisiones a la atmósfera asociadas al proyecto provienen principalmente de la combustión de los motores de vehículos y maquinaria utilizados durante sus distintas etapas. Dichas emisiones se componen de gases que pueden clasificarse en: a) no contaminantes o de bajo impacto, como nitrógeno (N), oxígeno (O), dióxido de carbono (CO_2), hidrógeno (H) y vapor de agua; y b) contaminantes, entre los que se encuentran el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NOx), los hidrocarburos y, en menor proporción, compuestos metálicos como el plomo (Pb). Estas emisiones pueden incidir de manera temporal en la calidad del aire del área de influencia del proyecto.

- **Alteración del microclima:** La remoción de la vegetación presente en el sitio del proyecto puede provocar modificaciones en el microclima local, ya que la cobertura vegetal desempeña un papel fundamental en la regulación de la temperatura, la humedad y el intercambio de energía en la superficie. Esta alteración puede generar incrementos térmicos y cambios en las condiciones ambientales inmediatas del área de influencia del proyecto.

SUELO:

- **Compactación:** Este impacto se presenta principalmente como resultado del tránsito continuo de maquinaria pesada y vehículos, así como de las actividades propias de la etapa de construcción del proyecto. La compactación del suelo puede reducir su porosidad y permeabilidad, afectando procesos naturales como la infiltración de agua y el desarrollo de la vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

- **Pérdida de material orgánico:** Este impacto se genera como consecuencia del retiro de la capa superficial del suelo, la cual está constituida principalmente por materia orgánica, durante las actividades de despalme y/o nivelación del sitio. La remoción de esta capa puede afectar la fertilidad del suelo y su capacidad para sostener procesos biológicos.

- **Contaminación por sólidos o líquidos.** La contaminación por líquidos ocurre principalmente por el derrame accidental de combustibles o aceites de la maquinaria y vehículos o del mal manejo de los residuos

- **Aumento de la erosión:** Este impacto se refiere a la pérdida de suelo ocasionada principalmente por la remoción de la capa fértil y de la cobertura vegetal durante las actividades del proyecto. La eliminación de la vegetación deja el suelo expuesto a la acción del viento y la lluvia, incrementando su susceptibilidad a los procesos erosivos y favoreciendo el arrastre de partículas, lo que contribuye al aumento de la erosión en el área del proyecto.

- **Vibraciones:** Este impacto se originará principalmente por el desplazamiento y operación de maquinaria pesada y equipo durante las actividades del proyecto, ya que las vibraciones generadas se transmiten al suelo y pueden afectar de manera puntual al entorno inmediato.

- **Disminución de la permeabilidad:** La permeabilidad del suelo es la capacidad que tiene para permitir el paso del agua a través de sus poros, favoreciendo la recarga de los mantos acuíferos y el aprovechamiento hídrico por la vegetación. En el área del proyecto, esta disminución puede estar directamente asociada al uso de maquinaria pesada, ya que su peso y tránsito continuo provocan la compactación del terreno, reduciendo la porosidad del suelo y, en consecuencia, su capacidad de infiltración y permeabilidad.

Factor biótico

FLORA:

- **Pérdida de cobertura vegetal:** Este impacto se refiere a la eliminación o afectación directa de la vegetación presente en el área del proyecto, como resultado de una o varias de sus actividades. Incluye el retiro de los distintos estratos vegetales, tales como el arbóreo, arbustivo, herbáceo, cactáceo y otros tipos de vegetación, lo que puede generar alteraciones en la estructura y función del ecosistema local.

CONSULTA PÚBLICA

- **Pérdida de cobertura forestal:** Este impacto se refiere a la disminución de la superficie con cobertura forestal dentro del área del proyecto, derivada de las actividades que implican el desmonte, despalme o cambio de uso del suelo. La reducción de esta cobertura puede afectar la integridad del ecosistema, así como los servicios ambientales asociados, como la regulación hídrica, la captura de carbono y el hábitat de diversas especies.

FAUNA:

- **Modificación del hábitat:** Se refiere a los cambios en las condiciones naturales del sitio como consecuencia de las actividades antropogénicas asociadas al proyecto, las cuales pueden alterar la estructura, composición y funcionalidad del hábitat, afectando la disponibilidad de refugio, alimento y condiciones ambientales para las especies presentes.

- **Afectación a especies vulnerables y/o endémicas:** Las modificaciones y alteraciones del hábitat derivadas de las actividades del proyecto pueden representar un riesgo para las especies consideradas vulnerables o con algún grado de protección, ya que la pérdida o degradación de su entorno puede ocasionar la disminución de sus poblaciones, el desplazamiento forzado o la reducción de sus áreas de distribución dentro de la zona de estudio.

- **Perturbación de los patrones etológicos (conductas) por presencia humana:** La presencia continua de personal durante el desarrollo de las actividades del proyecto puede generar alteraciones en el comportamiento habitual de la fauna silvestre del área, afectando sus patrones etológicos. Esta perturbación puede provocar desplazamientos, cambios en hábitos de alimentación y reproducción, así como un gasto adicional de energía que podría destinarse a funciones vitales como la alimentación, el crecimiento o la reproducción.

- **Incidentes por atropello, colisión o electrocución:** Riesgo de afectación a la fauna terrestre y avifauna derivado del tránsito de maquinaria y vehículos, así como de la presencia de infraestructura eléctrica (líneas y equipos), lo que puede ocasionar lesiones o mortalidad de individuos durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

Factor perceptual

PAISAJE:

- **Calidad del paisaje:** Este impacto se refiere a la alteración de las características visuales y de los elementos naturales que conforman la Región Ecológica (RE),

CONSULTA PÚBLICA

derivada del desarrollo del proyecto y de la incorporación de infraestructura y obras asociadas, lo que puede modificar la percepción visual y la integridad escénica del entorno.

Factor socioeconómico

SOCIAL:

- **Beneficio al desarrollo social (Generación de empleo):** La etapa de construcción del proyecto representará una fuente de empleo temporal, principalmente para los habitantes de las localidades vecinas, contribuyendo de manera positiva a la dinámica socioeconómica local mediante la creación de oportunidades laborales.

- **Uso del territorio:** Este impacto se relaciona con la superficie del territorio requerida para la ejecución del proyecto y el desarrollo de sus distintas actividades, lo que puede implicar cambios en el uso y ocupación del suelo dentro del área de influencia, así como en la dinámica espacial del entorno.

- **Generación de conflicto:** Este impacto se refiere a la posible aparición de tensiones o conflictos en las dinámicas de convivencia local, derivados de la ejecución del proyecto, como cambios en el uso del territorio, la presencia de personal externo o la percepción de afectaciones al entorno.

ECONÓMICO:

- **Generación de empleo.** La construcción del proyecto representará una fuente de empleo temporal para los habitantes de localidades vecinas.

- **Plusvalía del suelo.** Debido a la inversión en infraestructura en el área del proyecto, el valor del terreno se incrementará.

- **Desempeño económico:** Este será un impacto positivo y estará directamente relacionado con la generación de empleo, pues la economía de los trabajadores involucrados en el proyecto se verá beneficiada.

IV.2.4. Efectos, indicadores de Impacto y Cambio Climático

Un indicador de impacto es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Díaz *et. al.*, 1987[3]). Estos indicadores son las partes del ambiente que pueden ser afectables o susceptibles de modificación, deterioro o transformación y permiten identificar y, en medida de lo

[3] Díaz, A. Y Ramos, A. (eds.). 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.

CONSULTA PÚBLICA

posible estimar, ya sea cualitativa o cuantitativamente, los efectos producidos por una actividad.

El propósito de los indicadores es identificar los posibles cambios que ocasionaría el desarrollo de un proyecto, algunos de los criterios para elegir los indicadores de impacto se mencionan a continuación:

- Tener **representatividad** del entorno afectado.
- Ser **relevantes** (que contengan información que permitan conocer la importancia y magnitud del impacto).
- **Excluyentes** (que no exista superposición de indicadores).
- **Identificables** (que sean de fácil identificación).
- **Cuantificables** (que sean susceptibles a ser medibles).

A continuación, se enlistan los indicadores que permitieron identificar los impactos ambientales generados por el proyecto.

Tabla IV. 6. Lista de impactos generados sobre cada factor ambiental y socioeconómico.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	INDICADOR
Abiótico		
Agua	Contaminación por residuos sólidos	Residuos sólidos evidentes en el afluente
	Generación de aguas residuales	Volumen de aguas no tratadas
	Disminución de la infiltración	Avistamiento de encharcamiento de agua
	Hidrodinámica	Modificación de flujo hídrico superficial
Aire	Suspensión de partículas	Frecuencia de tráfico de vehículos / maquinaria
		Presencia de nubes de polvo
	Emisiones a la atmósfera	Número de fuentes móviles
	Alteración del microclima	Reducción de la temperatura
	Aumento en los niveles de ruido	Nivel de ruido (expresado en decibeles, dB)
Abiótico		
Suelo	Compactación	Avistamiento de encharcamientos de agua
	Pérdida de material orgánico	Volumen de tierras removidas reutilizadas o reubicadas
	Contaminación por residuos sólidos o líquidos	Presencia de residuos dispersos
	Aumento de la erosión hídrica y eólica	Modificación del volumen de suelo erosionado y escurrimientos
	Vibraciones	Vibraciones emitidas (m/s^2) / medido con vibrómetro.
	Disminución de la permeabilidad	Avistamiento de encharcamientos de agua

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	INDICADOR
Biótico		
Flora	Pérdida de cobertura vegetal/forestal	Superficie con remoción de vegetación (m^2)
	Diversidad	Disminución de la abundancia y diversidad de especies
Fauna	Modificación del hábitat	Diferencias cualitativas del hábitat respecto al presente antes de inicio de actividades
	Afectación a Especies vulnerables y/o endémicas	Individuos de fauna silvestre afectados, los cuales se encuentren enlistados en alguna categoría de riesgo
	Perturbación de los patrones etológicos	Disminución en la presencia de fauna silvestre
	Incidencia por atropello, colisión o electrocución.	Presencia de fauna silvestre donde la causa de muerte fue el atropellamiento
Perceptual		
Paisaje	Modificación y perturbación visual de la calidad del paisaje	Diferencias cualitativas del paisaje presente y el posterior al inicio de actividades
Socioeconómico		
Socio cultural	Uso del territorio	Extensión del territorio empleado
	Generación de conflictos	Generación de conflictos en las dinámicas de convivencia local
	Beneficio al desarrollo social	Avances tecnológicos, uso de energías limpias y renovables
Económico	Generación de empleo	Incremento en la economía de los trabajadores
	Plusvalía del suelo	Equipos e infraestructura instaladas en el predio
	Desempeño económico	Mejoramiento de la calidad de vida, resultado de la generación de empleos

IV.2.5. Medidas a Implementar durante cada etapa

El seguimiento y control del cumplimiento de las medidas de mitigación ambiental propuestas constituye un aspecto de vital importancia para garantizar la efectividad integral del proyecto. En este sentido, se atribuye al Supervisor Ambiental la responsabilidad primordial de llevar a cabo esta tarea, asegurándose de que se cumplan cabalmente todas las medidas estipuladas en el correspondiente capítulo ambiental, así como los programas, planes y procedimientos asociados. Asimismo, se le encomienda la supervisión rigurosa del presupuesto asignado al Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), con el fin de garantizar su óptima ejecución y la adecuada asignación de recursos.

Además de sus funciones de supervisión, el Supervisor Ambiental poseerá la autoridad suficiente para suspender cualquier actividad que conlleve un impacto ambiental que exceda los límites previstos inicialmente. En caso de que se identifiquen nuevas

afectaciones ambientales durante el transcurso del proyecto, se podrán implementar estrategias adicionales bajo la supervisión y autorización del Supervisor Ambiental, con el propósito de minimizar dichos impactos y salvaguardar la integridad del entorno natural.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 7. Medidas propuestas a implementar durante el seguimiento y control.

MEDIO AMBIENTE		MEDIDAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO			
MEDIO	**COMPONENTE**	**TIPO**	**ACTIVIDAD/ MEDIDA**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO**	**ACCIÓN Y PERIODICIDAD**
ABIÓTICO	**AGUA**	Uso del recurso hídrico en el área del proyecto	Registro del volumen de consumo del agua	Volumen de agua consumida de acuerdo con los registros presentes en la bitácora.	Vigilancia y reporte periódico de la cantidad de agua consumida: • Consumo de agua purificada • Consumo de agua en la obra de construcción • Bitácora de servicio de desazolve de baños portátiles por mes • Uso de agua potable (bitácora de servicio) • Notas de remisión de agua • Bitácora de incidentes de fugas
			Contratación de una empresa autorizada para la disposición final de las aguas residuales generadas.	Contrato y/o permiso de recolección, transporte y disposición final de aguas residuales	
			Disposición de las aguas residuales generadas por sanitarios portátiles y fijos. **(Servicio de limpieza de baños portátiles)**	Bitácoras de servicio de limpieza de baños portátiles	
		Verificación y corrección de fugas de agua	Verificación y corrección de fugas	Ausencia de fugas	
	AIRE		Registro del riego de superficies.		Vigilancia y reporte **periódico** de las acciones de dispersión de polvos:

CONSULTA PÚBLICA

MEDIO AMBIENTE		MEDIDAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO			
MEDIO	**COMPONENTE**	**TIPO**	**ACTIVIDAD/ MEDIDA**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO**	**ACCIÓN Y PERIODICIDAD**
		Acciones de dispersión de polvos	Bitácora de registro de tráfico de vehículos y maquinaria en el área del proyecto.	Ausencia de polvo en el área del proyecto. Trafico bajo en el área del proyecto	• Bitácora de registro de tráfico de vehículos y maquinaria en el área del proyecto. • Evidencia fotográfica del riego de superficies. • Notas de remisión de pipas de agua.
		Disminución de niveles de ruido dañinos para la salud de los trabajadores y la posible fauna silvestre presente en el área del proyecto.	Registro de maquinaria **(horarios de operación)**	No rebasar los límites de decibeles indicados dentro de la **NOM-080-SEMARNAT-1994**	Inspección periódica de la bitácora de registro de tráfico de vehículos y maquinaria en el área del proyecto (para conocer la entrada y salida de los automotores).
			Estudios de ruido	Cumplir con los lineamientos de **Estudio de Ruido Perimetral, NOM-081-SEMARNAT-1994**	Vigilancia y reporte periódico de las acciones de disminución de ruido: • Análisis anual de estudio de ruido perimetral.
	AIRE/SUELO/ AGUA	**Mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo**	Registro del mantenimiento de cada vehículo, maquinaria y equipo.	Revisión de las bitácoras o comprobantes de mantenimiento de los vehículos, maquinaria y equipos.	Inspección periódica de las bitácoras o comprobantes vigentes de las verificaciones correspondientes a los vehículos o maquinaria que transite en el área del proyecto. • Evidencia fotográfica del área de resguardo de la maquinaria.
			Delimitación del sitio de resguardo de maquinaria y equipo.	Área específica para el resguardo del equipo y maquinaria.	
		Programa de Manejo Integral de Residuos	Evitar la disposición de residuos generados en el suelo.	Disposición adecuada a cada uno de los tipos de residuos generados	Vigilancia y reporte periódico de las medidas del Programa de Manejo Integral de Residuos:

CONSULTA PÚBLICA

MEDIO AMBIENTE		MEDIDAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO			
MEDIO	**COMPONENTE**	**TIPO**	**ACTIVIDAD/ MEDIDA**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO**	**ACCIÓN Y PERIODICIDAD**
ABIÓTICO	**AIRE/SUELO/ AGUA**	**Programa de Manejo Integral de Residuos**	Disposición de contenedores rotulados para la adecuada disposición de residuos generados	Número de contenedores de residuos separados de acuerdo con su tipo	• Cantidad y ubicación de contenedores rotulados para residuos sólidos urbanos. • Bitácora de residuos sólidos urbanos. • Evidencia fotográfica del acopio y recolección, así como de la existencia de los contendores. • Bitácora de residuos de manejo especial. • Evidencia fotográfica del área de acopio y de la recolección de los residuos de manejo especial. • Bitácora de ingreso y salía de residuos peligrosos • Tiempo de almacenamiento de los residuos peligrosos • Evidencia fotográfica de limpieza de baños portátiles • Autorización de la empresa para el transporte de los diferentes residuos (RSU, RME y RP). • Manifiestos que comprueben la disposición final de los residuos por parte de empresas autorizadas. • Registro fotográfico de la correcta la colocación de señalética y las capacitaciones impartidas al personal que labora en el proyecto. • Lista de asistencia a las capacitaciones del personal.
			Instalación de áreas adecuadas para el almacenamiento temporal de residuos de acuerdo con su clasificación	Evidencia fotográfica de las instalaciones temporales para el almacenamiento de los residuos generados en cada una de las etapas del proyecto	
		Capacitación del personal	Pláticas y/o capacitaciones impartidas al personal que labora en el proyecto.	Pláticas sobre: - Mantenimiento de vehículos y maquinaria - Gestión integra del agua - Ruido - Dispersión de polvos	• Lista de asistencia a las capacitaciones del personal. • Evidencia fotográfica de las capacitaciones • Reporte de actividades

CONSULTA PÚBLICA

MEDIO AMBIENTE		MEDIDAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO			
MEDIO	**COMPONENTE**	**TIPO**	**ACTIVIDAD/ MEDIDA**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO**	**ACCIÓN Y PERIODICIDAD**
			Señalética y/o material informativo para el personal que labora en el área del proyecto.	Visibilidad de señalética instalada en el área del proyecto	• Registro fotográfico de la correcta la colocación de señalética, así como la verificación de su permanencia en el sitio. • Evidencia fotográfica de material informativo.
	SUELO	Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo	Instalación de Terrazas individuales	Mejoramiento en las condiciones de los ejemplares de reforestación, así como los rescatados y reubicados.	Vigilancia y reporte periódico de las Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo: • Bitácora de conservación del suelo. • Bitácora de desbroce. • Reporte de actividades. • Evidencia fotográfica.
		Reubicación de material orgánico	Esparcir la cantidad de suelo excedente de las excavaciones para el establecimiento de las obras de conservación	Aprovechamiento del material orgánico en obras de conservación	• Evidencia fotográfica. • Papelería. • Cámara. • Herramientas y vehículos necesarios para la reubicación del material orgánico.

CONSULTA PÚBLICA

MEDIO AMBIENTE		MEDIDAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO			
MEDIO	**COMPONENTE**	**TIPO**	**ACTIVIDAD/ MEDIDA**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO**	**ACCIÓN Y PERIODICIDAD**
BIÓTICO	**FLORA**	**Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre**	Búsqueda y rescate de Flora silvestre	Cumplimiento del porcentaje (%) de sobrevivencia	Vigilancia y reporte periódico de las medidas del Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre: • Bitácoras de rescate y reubicación de flora silvestre. • Bitácora de riego. • Bitácora de mantenimiento de flora silvestre. • Bitácora de sobrevivencia y sanidad. • Evidencia fotográfica. • Reporte de actividades. • Lista de asistencia de capacitaciones impartidas a los trabajadores. • Evidencia fotográfica de las capacitaciones. • Evidencia fotográfica de señalética en el sitio.
		Programa de Reforestación	Reforestación de especies nativas	Cumplimiento del porcentaje (%) de sobrevivencia	Vigilancia y reporte periódico de las medidas del Programa de Reforestación: • Bitácora de Reforestación. • Bitácora de riego. • Bitácora de seguimiento de Reforestación. • Bitácora de sobrevivencia. • Reporte de actividades. • Evidencia fotográfica. • Lista de asistencia de capacitaciones impartidas a los trabajadores. • Evidencia fotográfica de las capacitaciones. • Evidencia fotográfica de señalética en el sitio.

CONSULTA PÚBLICA

MEDIO AMBIENTE		MEDIDAS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO			
MEDIO	**COMPONENTE**	**TIPO**	**ACTIVIDAD/ MEDIDA**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO**	**ACCIÓN Y PERIODICIDAD**
	FAUNA	**Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre**	Búsqueda y rescate de fauna silvestre	Cumplimiento del porcentaje (%) de sobrevivencia	Vigilancia y reporte periódico de las medidas del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna: • Bitácora de trampeo. • Bitácora de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. • Bitácora de barrido y avistamiento. • Evidencia fotográfica. • Reporte de actividades. • Lista de asistencia de capacitaciones impartidas a los trabajadores. • Evidencia fotográfica de las capacitaciones. • Evidencia fotográfica de señalética en el sitio.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3. Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas.

IV.3.1. Importancia.

El valor de la importancia de cada impacto se determina con base en los pasos que se describen a continuación. No obstante, es importante precisar que los valores que se presentarán en este apartado tienen un carácter únicamente ilustrativo, con el propósito de facilitar la comprensión de la metodología de valoración aplicada, por lo que no deberán interpretarse como resultados correspondientes al proyecto.

Los valores reales, así como la evaluación definitiva de la importancia de los impactos asociados al proyecto, se presentan en el apartado denominado "Determinación de la importancia"

- **Primer paso:** Tipificar las formas en que puede describirse cada uno de los atributos considerados en la valoración del impacto ambiental. A manera de ejemplo, la intensidad puede clasificarse como baja, media, alta, muy alta o total; mientras que la extensión puede definirse como puntual, parcial, amplia, total o crítica, entre otros atributos.

- **Segundo paso:** Asignar un código numérico a cada atributo, acotado entre un valor mínimo que representa la condición más favorable y un valor máximo correspondiente al escenario más desfavorable, de acuerdo con la escala de valores presentada en la tabla correspondiente. Por ejemplo, para el atributo de recuperabilidad, el valor de 8 representa la condición más desfavorable (irrecuperable), mientras que el valor de 1 corresponde a la condición más favorable (recuperable de manera inmediata). Los valores asignados a cada atributo se especifican en el apartado denominado "Valor asignado".

- **Tercer paso:** Aplicar la fórmula para la determinación de la importancia (Ec. 1), considerando los valores asignados a cada uno de los atributos del impacto ambiental. En este apartado se muestra el llenado de las casillas correspondientes, a fin de obtener el valor final de la importancia del impacto.

$$Importancia = 3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC$$ **Ec. 1**

(valor máximo 100, mínimo 13)

CONSULTA PÚBLICA

Donde:

IN= Intensidad	**SI=** Sinergia
EX= Extensión	**AC=** Acumulación
MO= Momento	**EF=** Efecto
PE= Persistencia	**PR=** Periodicidad
RV= Reversibilidad	**MC**= Recuperabilidad

A continuación, se describe el ajuste realizado para los atributos;

- **Sinergia.**

En este apartado se caracterizan los atributos, de la sinergia, a modo de graduar la intensidad de esta, dentro del proyecto; en la metodología propuesta por Gómez Orea (2003) el atributo de sinergia establece la idea de que existen impactos sinérgicos al tipificar como "leve" a la menor magnitud, asignándole un valor de 1; sin embargo, no especifica la caracterización cuando no se prevén impactos sinérgicos.

Por lo tanto, se toman los caracteres de los atributos establecidos por Conesa Fernández V. (2010) para el sinergismo, resultando más claras las magnitudes e intensidades del atributo como se presenta a continuación:

Tabla IV. 8. Lista de impactos generados sobre cada factor ambiental y socioeconómico.

GÓMEZ OREA, 2003		
ATRIBUTO	**CARÁCTER DE ATRIBUTO**	**CÓDIGO**
Sinergia	Leve	1
	Media	2
	Fuerte	3

CONESA, 2010		
ATRIBUTO	**CARÁCTER DE ATRIBUTO**	**CÓDIGO**
Sinergia	Sin sinergismo o simple	1
	Sinergismo moderado	2
	Muy sinérgico	4

Tomando en cuenta lo anterior, se puede deducir que para dicho atributo existen 3 caracteres: el máximo valor para la sinergia es considerado como una incidencia fuerte y el valor más bajo representan la ausencia de sinergismos o sinergismo leve. Por lo cual, se considera la valoración de Conesa Fernández V. (2010).

Para el caso de los impactos **acumulativos** las metodologías antes mencionadas establecen lo siguiente:

Tabla IV. 9. Lista de impactos generados sobre cada factor ambiental y socioeconómico.

GÓMEZ OREA, 2003		
ATRIBUTO	**CARÁCTER DE ATRIBUTO**	**CÓDIGO**
Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	2

CONESA, 2010		
ATRIBUTO	**CARÁCTER DE ATRIBUTO**	**CÓDIGO**
Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	4

CONSULTA PÚBLICA

Es necesario indicar que, de acuerdo con Conesa Fernández V. (2010[4]), dentro de la interrelación de acciones y/o efectos **acumulativos y/o sinérgicos**, un impacto **simple** es:

> "*Aquel cuyo efecto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia*".

Por lo tanto, para la evaluación de los impactos del proyecto en cuestión, se toma como base esta definición, concluyendo que, **los valores de 1 se refieren a que no se tiene sinergismo ni acumulación.**

El resto de los atributos a evaluar se describen en la siguiente tabla, extraídos de la metodología de Conesa Fernández V. (2010)

Tabla IV. 10. Atributos a evaluar para la determinación de la importancia del impacto.

ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	VALOR
Intensidad	Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso en que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada. Puede producirse una destrucción muy alta, pero en una extensión muy pequeña.	Total (destrucción total)	12
		Notable o muy alta	8
		Alta	4
		Media	2
		Baja o mínima	1
Extensión	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor.	Crítico	12
		Total	8
		Amplio o extenso	4
		Parcial	2
		Puntual	1
Momento	Es el plazo de manifestación del impacto que está en función del tiempo que transcurre entre la aparición de la actividad y el comienzo del efecto.	Critico	8
		Inmediato	4
		Corto plazo	3
		Mediano plazo	2
		Largo plazo	1
Persistencia	Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la actividad.	Permanente y constante	4
		Pertinaz o consistente	3
		Temporal o transitorio	2
		Fugaz o efímero (momentáneo)	1

[4] Conesa Fernández V. 2010. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundiprensa, México S.A. de C.V. 4ª Ed.

CONSULTA PÚBLICA

ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	VALOR
Reversibilidad	Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o sólo después de muy largo tiempo.	Irreversible	4
		Largo plazo	3
		Mediano plazo	2
		Corto plazo	1
Sinergia	Se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales.	Muy sinérgico	4
		Sinergismo moderado	2
		Sin sinergismo o simple	1
Acumulación	Indica el incremento progresivo de la manifestación del impacto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.	Acumulativo	4
		Simple	1
Efecto	Se refiere a la relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del impacto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Directo o primario	4
		Indirecto o secundario	1
Periodicidad	Se refiere a la regularidad de manifestación del impacto, bien sea de manera continua o discontinua, o irregular o esporádica en el tiempo.	Continuo	4
		Periódico o de regularidad intermitente	2
		Irregular (aperiódico y esporádico)	1
Recuperabilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana o sea mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras.	Irrecuperable	8
		Mitigable, sustituible, compensable (recuperable a largo plazo)	4
		Recuperable a mediano plazo	3
		Recuperable a corto plazo	2
		Recuperable de manera inmediata	1

Las valoraciones de los impactos toman en cuenta la importancia y magnitud de este. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración, según el criterio técnico.

Tabla IV. 11. Ejemplo del llenado (asignación de valores de los atributos) para obtener la importancia de cada impacto identificado por cada actividad del proyecto.

Acciones					
Medio ambiente				**Limpieza y desbroce del terreno**	
			Contaminación por sólidos y líquidos	Signo	IN
				EX	MO
				PE	RV
				SI	AC
				EF	PR

CONSULTA PÚBLICA

				MC	Importancia

- **Cuarto paso:** Con base en el valor obtenido de la importancia del impacto, se determina el nivel de significancia de este, de conformidad con los rangos establecidos en la Tabla 10. Dicha clasificación permite identificar si un impacto se considera compatible, moderado, severo o crítico. La importancia de cada uno de los impactos generados, adquieren valores de 13 a 100, por lo que se clasifican conforme al valor y categoría de significancia como se muestra a continuación:

Tabla IV. 12. Escala de valores para determinar el grado de significancia de los impactos ambientales.

SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS		DESCRIPCIÓN	Importancia
No significativos	**Compatibles**	Corresponden a alteraciones de muy baja magnitud que afectan de forma mínima a los componentes o procesos ambientales, sin comprometer la estructura, funcionalidad ni la integridad de los ecosistemas. Estos impactos no generan desequilibrios ambientales relevantes y su recuperación puede darse de manera natural en el corto plazo.	**13- 25**
	Moderados	Se refieren a alteraciones de baja a media magnitud que provocan modificaciones temporales en los componentes o procesos ambientales. No afectan de forma permanente la integridad de los ecosistemas y pueden ser mitigados mediante la aplicación de medidas preventivas o de control ambiental.	**26-50**
Significativos	**Severos**	Impactos de magnitud media a alta que ocasionan alteraciones importantes en los componentes ambientales, pudiendo generar afectaciones parciales a la estructura o funcionalidad de los ecosistemas. Requieren la implementación obligatoria de medidas de mitigación y restauración para reducir sus efectos.	**51-75**
	Críticos	Corresponden a impactos de alta magnitud que provocan daños severos o irreversibles a los ecosistemas, comprometiendo su estructura, funcionalidad y capacidad de recuperación. Estos impactos pueden implicar la pérdida permanente de componentes ambientales y demandan medidas de compensación ambiental.	**76-100**



Figura IV. 1. Representación de las categorías de significancia de un impacto ambiental
Fuente: CIELO CLARO®.

- **Quinto paso:** Posteriormente, se definen los valores de las Unidades de Importancia Ponderada (UIP) [5]., mediante la distribución de 1,000 puntos entre los sistemas, subsistemas, componentes y factores ambientales que integran el medio ambiente. Lo anterior tiene como objetivo otorgar un peso específico relativo a cada uno de estos elementos, en función de su relevancia ambiental.

IV.3.2. Determinación de la importancia.

La determinación de los valores UIP se realiza con base en criterios técnicos sustentados en bibliografía especializada. A continuación, se presentan los valores de UIP establecidos para el presente estudio, lo que permite una mejor comprensión del esquema de ponderación aplicado.

[5] V. Conesa Fernández - Vítora. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 2010.

Tabla IV. 13. Valores UIP establecidos para los sistemas, subsistemas, componentes y factores ambientales afectados por la ejecución del proyecto

	SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
MEDIO AMBIENTE (1000)	Medio físico (710)	Abiótico (390)	Agua (130)	Hidrodinámica (30) Calidad del agua superficial (35) Uso de agua potable (35) Infiltración (30)
			Aire (120)	Ruido (20) Calidad (50) Microclima (50)
			Suelo (140)	Relieve (50) Componente orgánico (30) Calidad (30) Permeabilidad (30)
		Biótico (230)	Flora (90)	Cobertura Forestal (45) Cobertura vegetal (45)
			Fauna (140)	Incidencia (40) Riqueza (30) Diversidad (40) Etiología de la fauna (30)
		Perceptual (90)	Paisaje (90)	Calidad del paisaje (90)
	Socio económico (290)	Socio económico (290)	Socio cultural (140)	Empleo (50) Territorio (60) Convivencia (30)
			Económico (150)	Economía (150)

- **Sexto paso:** Finalmente, se calculan la importancia absoluta y la importancia relativa de los impactos ambientales. La importancia absoluta corresponde a la suma algebraica de las importancias individuales, mientras que la importancia relativa se determina a partir de la media ponderada, considerando los valores de las Unidades de Importancia Ponderada (UIP) establecidos en el paso anterior.

Este procedimiento permite identificar los factores ambientales con mayor grado de afectación, así como las actividades del proyecto que generan los impactos más relevantes.

Resultados de la Importancia estimada

Se han determinado las importancias estimadas para cada uno de los impactos generados en cada una de las actividades que se realizarán, así como en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Además, se muestran los valores de UIP, junto con

CONSULTA PÚBLICA

las importancias absolutas y relativas de cada factor, componente, subsistema y sistema que conforman el Medio Ambiente.

La matriz se estructuró por etapas del proyecto, ubicando en columnas las actividades específicas (p. ej., instalaciones provisionales, suministro de energía, abastecimiento de agua, disposición de residuos y señalización), mientras que en las filas se agrupan los factores ambientales por sistema (abiótico y biótico), subsistema y componente ambiental (agua, aire, suelo, flora y fauna). Cada celda contiene un valor numérico que representa la intensidad del impacto derivado de la interacción entre una actividad y un componente ambiental, calculado a partir de la Unidad de Impacto (UIP). En este sentido, los valores negativos indican impactos adversos, predominando en etapas como la preparación del sitio, mientras que los valores cercanos a cero reflejan impactos poco significativos o nulos.

Asimismo, la matriz incorpora sumatorias por componente ambiental (totales de agua, aire, suelo, entre otros), expresadas como valor absoluto y relativo, lo que permite identificar de manera integral cuáles son los elementos del medio más afectados. De igual forma, las sumatorias por actividad permiten reconocer aquellas acciones del proyecto que generan mayor presión ambiental. El uso de resaltados y agrupaciones facilita la identificación de los impactos más relevantes, destacando aquellos con mayor magnitud, los cuales requieren especial atención en la definición de medidas de mitigación, prevención o compensación dentro del proyecto.

En las siguientes tablas se muestran las importancias estimadas para cada uno de los impactos generados en cada una de las actividades que se realizarán y a su vez en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Asimismo, se muestran los valores UIP, así como las importancias absolutas y relativas de cada factor, componente, subsistemas y sistemas que componen a la Región Ecológica (RE) evaluada.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 14. Matriz de importancia de los impactos ambientales generados en la etapa de "Trabajos preliminares"

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	Trabajos preliminares						
						ACTIVIDADES					IMPORTANCIA	
						1. Instalaciones provisionales	2. Suministro de energía	3. Abastecimiento de agua potable e industrial	4. Disposición de residuos	5. Señalización	Abs	Rel.
Medio ambiente	Medio físico	Abiótico	Agua	Calidad del agua superficial Contaminación	Contaminación por residuos sólidos	35	-23	-21	-34	-17	-20	-115	-4.025
					Generación de aguas residuales	35	-25	0	-32	-20	0	-77	-2.695
				Infiltración	Disminución de la infiltración	30	-14	-23	-19	-19	0	-75	-2.25
				Hidrodinámica	Hidrodinámica	30	-25	-25	-49	0	-22	-121	-3.63
				Total agua	Valor Absoluto	130	-87	-69	-134	-56	-42	-388	
					Valor Relativo	0.13	-21.92	-16.73	-33.46	-14.35	-10.46		-12.6
			Aire	Calidad	Suspensión de partículas	50	-18	-18	-22	-25	0	-83	-4.15
					Emisiones a la atmósfera		-20	-24	-21	-25	0	-90	-4.5
				Microclima	Alteración del microclima	50	-15	0	0	0	0	-15	-0.75
				Ruido	Aumento en los niveles de ruido	20	-22	-18	-18	0	-18	-76	-1.52
				Total aire	Valor Absoluto	120	-75	-60	-61	-50	-18	-264	
					Valor Relativo	0.12	-25.75	-20.5	-20.91666667	-20.83333333	-3		-10.92
			Suelo	Estructura	Compactación	50	-25	-30	-19	-22	-20	-116	-5.8
				Componente orgánico	Pérdida de material orgánico	30	-19	-25	-21	-25	0	-90	-2.7
				Calidad	Contaminación por residuos sólidos o líquidos	30	-27	-29	-18	-35	-25	-134	-4.02
					Aumento de la erosión hidrica y eólica		-21	-21	0	0	0	-42	-1.26
					Vibraciones		-25	-20	-18	0	0	-63	-1.89
				Permeabilidad	Disminución de la permeabilidad	30	-24	-24	-20	-21	-20	-109	-3.27
				Total suelo	Valor Absoluto	140	-141	-149	-96	-103	-65	-554	
					Valor Relativo	0.14	-33.78571429	-36.21428571	-23.28571429	-25.21428571	-16.78571429		-18.94
		Total abiótico			**Valor Absoluto**	**390**	**-303**	**-278**	**-291**	**-209**	**-125**	-1206	
					Valor Relativo	**0.39**	**-27.35897436**	**-24.88461538**	**-25.94871795**	**-20.24358974**	**-10.43589744**		-42.46
		Biótico	Flora	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal/forestal	45	-21	0	0	0	0	-21	-0.945
				Diversidad	Disminución de la abundancia y diversidad de especies	45	-15	-21	-18	-24	0	-78	-3.51
				Total flora	Valor Absoluto	90	-36	-21	-18	-24	0	-99	
					Valor Relativo	0.09	-18	-10.5	-9	-12	0		-4.455
			Fauna	Riqueza	Modificación del hábitat	40	-24	-21	0	0	0	-45	-1.8
				Diversidad	Afectación a especies vulnerables y/o endémicas	30	-18	-21	-17	0	0	-56	-1.68
				Etiología de la fauna	Perturbación de patrones etológicos	40	-19	-26	-17	-19	-20	-101	-4.04
				Mortalidad	Incidencia por atropello y/o colision	30	-32	-25	-23	-26	-25	-131	-3.93
					Incidencia por electrocución		-16	-25	0	-26	0	-67	-2.01
				Total fauna	Valor Absoluto	140	-109	-118	-57	-71	-45	-400	
					Valor Relativo	0.14	-23.32857143	-23.67857143	-13.64285714	-11.4	-11.28571429		-13.46
		Total biótico			**Valor Absoluto**	**230**	**-145**	**-139**	**-75**	**-95**	**-45**	-499	

COPIA PÚBLICA

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		FACTORES AMBIENTALES	UIP	Trabajos preliminares						
						ACTIVIDADES					IMPORTANCIA	
						1. Instalaciones provisionales	2. Suministro de energía	3. Abastecimiento de agua potable e industrial	4. Disposición de residuos	5. Señalización	Abs	Rel.
				Valor Relativo	**0.23**	**2757.282609**	**-17.43478261**	**-8.173913043**	**-10.08695652**	**-6.739130435**		-17.915
	Perceptual	**Paisaje**	Calidad del paisaje	Modificación y perturbación visual de la calidad del paisaje	90	-33	-27	-19	-25	-27	-131	-11.79
		Total paisaje		Valor Absoluto	90	-33	-27	-19	-25	-27	-131	
				Valor Relativo	0.09	-33	-27	-19	-25	-27		-11.79
	Total perceptual			**Valor Absoluto**	**90**	**-33**	**-27**	**-19**	**-25**	**-27**	-131	
				Valor Relativo	**0.09**	**-33**	**-27**	**-19**	**-25**	**-27**		-11.79
Total Medio físico				**Valor Absoluto**	**710**	**-481**	**-444**	**-385**	**-329**	**-197**	-1836	
				Valor Relativo	**0.71**	**-26.70422535**	**-24.07042254**	**-20.45070423**	**-19.07746479**	**-11.33802817**		-72.165
Medio socio económico y cultural	Socio económico	**Social**	Territorio	Uso del territorio	60	-33	-20	-18	-21	-19	-111	-6.66
			Convivencia	Generación de conflicto	30	-21	-18	-17	-18	0	-74	-2.22
			Infraestructura	Beneficio al desarrollo social	50	21	0	0	24	23	68	3.4
		Total social		Valor Absoluto	140	-33	-38	-35	-15	4	-117	
				Valor Relativo	0.14	-11.14285714	-12.42857143	-11.35714286	-4.285714286	0.071428571		-5.48
		Económico	Economía	Generación de empleo	60	39	35	24	33	26	157	9.42
				Plusvalía del suelo	40	19	0	0	0	0	19	0.76
				Desempeño económico	50	33	23	20	27	0	103	5.15
		Total económico		Valor Absoluto	150	91	58	44	60	26	279	
				Valor Relativo	0.15	36.4	23.2	17.6	24	10.4		15.33
		Total económico		**Valor Absoluto**	**290**	**58**	**20**	**9**	**45**	**30**	162	
				Valor Relativo	**0.29**	**13.44827586**	**6**	**3.620689655**	**10.34482759**	**5.413793103**		9.85
Total Medio socio económico y cultural				**Valor Absoluto**	**290**	**58**	**20**	**9**	**45**	**30**	162	
				Valor Relativo	**0.29**	**13.44827586**	**6**	**3.620689655**	**10.34482759**	**5.413793103**		9.85
Total MEDIO AMBIENTE				**Valor Absoluto**	**1000**	**-423**	**-424**	**-376**	**-284**	**-167**	-1674	
				Valor Relativo	**1**	**-15.06**	**-15.35**	**-13.47**	**-10.545**	**-6.48**		-62.315

En la tabla anterior se describen los resultados obtenidos para la valoración que corresponde a la intersección se las actividades propias de la etapa de "Trabajos preliminares" o preparación del sitio con los posibles impactos identificados. Se puede observar que dentro del "Sistema Abiótico" el componente ambiental que se afecta mayormente es el "Suelo" con un valor de importancia relativa de -19.54 , Seguido del componente ambiental "Agua", con un valor relativo de -12.6, y por último el componente "Aire" con un valor relativo -10.92. de tal manera que, en esta etapa, el componente más afectado es el suelo, lo cual se atribuye principalmente a las actividades propias de instalaciones provisionales, traslado de materiales y maquinaria que serán necesarias para el acondicionamiento del área para comienzo de las obras. Respecto al Subsistema "Biótico", se encuentra en primer lugar de impacto al componente ambiental "Fauna", con un valor de importancia absoluto -13.46, seguido por el componente "Flora" con un valor de -4.45. Se puede interpretar con estos resultados que, la afectación será mayor para la fauna silvestre debido a la entrada repentina de personal y maquinaria, que afectan principalmente la dinámica de patrones etológicos, así como la probabilidad de accidentes por atropello o colisión. La vegetación no se verá gravemente afectada en esta etapa, pues aún no comienzan los trabajaos de despalmes o remoción de la cobertura vegetal. En resumen, dentro del medio físico el subsistema "Abiótico" con valor de importancia relativo -43.06 encabeza el grupo de componentes mayormente

afectados, sin embargo, estos impactos son en su mayoría de categoría "compatibles". Seguido del subsistema "Biótico" con un valor de -17.91 y finalmente el subsistema "perceptual" que se refiere a los impactos generados al paisaje, con un valor de -11.79.

Describiendo los resultados para el subsistema Socioeconómico, el componente "Económico" ocupa el primer lugar con un valor de 15.33, seguido del componente "Social" con un valor relativo de -5.48. Es importante mencionar que, en este subsistema, los valores interpretados dependerán del signo de ponderación, de tal manera que el componente económico se evalúa en valores positivos, debido a la derrama económica local, e inicio de empleos temporales, que el desarrollo de esta etapa generará. . Como se puede observar el medio físico es mayormente impactado por las actividades de esta etapa, sin embargo, el medio social y económico, contienen impactos positivos, aunque aún no en gran cantidad.

Tabla IV. 15. Matriz de importancia de los impactos ambientales generados en la etapa de "Construcción"

	Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	CONSTRUCCIÓN											IMPORTANCIA	
							ACTIVIDADES												
							1. Preparación del terreno y movimiento de tierras	2. Delimitación del proyecto y vallado	3. Accesos y vialidades	4. Sistema de drenaje	5. Canalizaciones	6. Cimentaciones	7. Edificio de control	8. Subestación elevadora	9. Línea de interconexión	10. Instalación de obra electromecánica	11. Instalación de obra eléctrica	Abs	Rel.
Medio ambiente	Medio físico	Abiótico	Agua	Calidad del agua superficial	Contaminación por residuos sólidos	35	-51	-27	0	-41	0	0	-40	-35	-23	-19	-20	-256	-5.95
				Uso de agua potable	Generación de aguas residuales	35	-36	-27	-34	-42	-37	-38	-42	-38	-36	-26	-26	-382	-10.672
				Infiltración	Disminución de la infiltración	30	-43	0	-35	-41	-41	-46	-53	-44	-33	-31	0	-367	-7.798
				Hidrodinámica	Hidrodinámica	30	-38	-36	-39	-44	-40	-57	-53	-52	-41	-35	-29	-464	-10.384
			Total agua		Valor Absoluto	130	-168	-90	-108	-168	-118	-141	-188	-169	-133	-111	-75	-1469	
					Valor Relativo	0.13	-42.12	-22.85	-26.23	-41.96	-28.65	-34.00	-46.54	-41.81	-32.96	-27.35	-19.08		-34.804
			Aire	Calidad	Suspensión de partículas	50	-50	-52	-36	-40	-48	-48	-50	-48	-37	-31	-24	-464	-23.2
					Emisiones a la atmósfera		-43	-41	-40	-40	-49	-49	-42	-50	-33	-30	-26	-443	-22.15
				Microclima	Alteración del microclima	50	-43	0	0	-38	-35	0	0	-38	0	0	0	-154	-7.7
				Ruido	Aumento en los niveles de ruido	20	-54	-50	-41	-52	-48	-46	-48	-36	-36	-27	-30	-468	-9.36
			Total aire		Valor Absoluto	120	-190	-143	-117	-170	-180	-143	-140	-172	-106	-88	-80	-1529	
					Valor Relativo	0.12	-65.66666667	-47.08333333	-38.5	-57.83333333	-63	-48.08333333	-46.33333333	-62.66666667	-35.16666667	-29.91666667	-25.83333333		-62.41
			Suelo	Estructura	Compactación	50	-43	-56	-44	-52	-52	-55	-55	-43	-39	0	-18	-457	-22.85
				Componente orgánico	Pérdida de material orgánico	30	-47	-41	-41	0	-42	-43	0	-43	0	0	0	-257	-7.71
				Calidad	Contaminación por residuos sólidos o líquidos	30	-36	-36	-39	-41	-39	-40	-45	-52	-38	-31	-24	-421	-12.63

CONSULTA

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	CONSTRUCCIÓN											IMPORTANCIA	
						ACTIVIDADES												
						1. Preparación del terreno y movimiento de tierras	2. Delimitación del proyecto y vallado	3. Accesos y vialidades	4. Sistema de drenaje	5. Canalizaciones	6. Cimentaciones	7. Edificio de control	8. Subestación elevadora	9. Línea de interconexión	10. Instalación de obra electromecánica	11. Instalación de obra eléctrica	Abs	Rel.
		Total suelo		Aumento de la erosión hídrica y eólica		-53	-38	-42	-42	-41	-44	-38	-45	0	-32	0	-375	-11.25
				Vibraciones		-37	-40	-37	-49	-49	-34	-45	-36	-40	-24	-37	-428	-12.84
			Permeabilidad	Disminución de la permeabilidad	30	-37	-51	-38	-33	-39	-36	-39	-41	-37	-31	0	-382	-11.46
				Valor Absoluto	140	-253	-262	-241	-217	-262	-252	-222	-260	-154	-118	-79	-2320	
				Valor Relativo	0.14	-60.35714286	-64.14285714	-57.92857143	-53.92857143	-63.57142857	-61.85714286	-55.42857143	-61.85714286	-38.57142857	-25.28571429	-19.5		-78.74
		Total abiótico		**Valor Absoluto**	**390**	**-611**	**-495**	**-466**	**-555**	**-560**	**-536**	**-550**	**-601**	**-393**	**-317**	**-234**	-5318	
				Valor Relativo	**0.39**	**-55.91025641**	**-45.12820513**	**-41.38461538**	**-51.14102564**	**-51.75641026**	**-48.33333333**	**-49.6666667**	**-55.42307692**	**-35.65384615**	**-27.3974359**	**-21.30769231**		-175.954
	Biótico	Flora	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal/forestal	45	-59	0	0	0	0	-56	0	-34	0	0	0	-149	-6.705
			Diversidad	Disminución de la abundancia y diversidad de especies	45	-40	-42	-36	-43	-32	-43	-39	-39	-34	-31	0	-379	-17.055
			Total flora	Valor Absoluto	90	-99	-42	-36	-43	-32	-99	-39	-73	-34	-31	0	-528	
				Valor Relativo	0.09	-49.5	-21	-18	-21.5	-16	-49.5	-19.5	-36.5	-17	-15.5	0		-23.76
		Fauna	Riqueza	Modificación del hábitat	40	-41	-46	-43	-52	-52	-56	-51	53	-42	-33	0	-363	-14.52
			Diversidad	Afectación a especies vulnerables y/o endémicas	30	-40	-42	-38	-39	-37	-39	-36	33	-36	-31	-31	-336	-10.08
			Etiología de la fauna	Perturbación de patrones etológicos	40	-42	-41	-42	-40	-42	-41	-49	37	-37	-26	-34	-357	-14.28
			Mortalidad	Incidencia por atropello y/o colisión	30	-52	-37	-48	-39	-41	-32	-50	49	-33	-35	-24	-342	-10.26
				Incidencia por electrocución		-39	0	-33	0	-26	0	-36	33	-31	-29	-13	-174	-5.22
			Total fauna	Valor Absoluto	140	-214	-166	-204	-170	-198	-168	-222	205	-179	-154	-102	-1572	
				Valor Relativo	0.14	-43.9214286	-42.0000000	-43.1642857	-43.2142857	-43.9714286	-43.1428571	-47.4714286	43.3071429	-37.7928571	-31.4214286	-21.8071429		-54.36
		Total biótico		**Valor Absoluto**	**230**	**-313**	**-208**	**-240**	**-213**	**-230**	**-267**	**-261**	**132**	**-213**	**-185**	**-102**	-2100	
				Valor Relativo	**0.23**	**20746.73913**	**-25.43478261**	**-30.30434783**	**-26.17391304**	**-29.91304348**	**21174.73913**	**-33.3043478**	**11705.21739**	**-26.7826087**	**-22.65217391**	**-14.7826087**		-78.12

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	CONSTRUCCIÓN											IMPORTANCIA	
						ACTIVIDADES												
						1. Preparación del terreno y movimiento de tierras	2. Delimitación del proyecto y vallado	3. Accesos y vialidades	4. Sistema de drenaje	5. Canalizaciones	6. Cimentaciones	7. Edificio de control	8. Subestación elevadora	9. Línea de interconexión	10. Instalación de obra electromecánica	11. Instalación de obra eléctrica	Abs	Rel.
	Perceptual	Paisaje	Calidad del paisaje	Modificación y perturbación visual del paisaje	90	-55	-44	-54	-52	-56	-56	-35	-53	-43	-44	-44	-536	-48.24
		Total paisaje		Valor Absoluto	90	-55	-44	-54	-52	-56	-56	-35	-53	-43	-44	-44	-536	
				Valor Relativo	0.09	-55	-44	-54	-52	-56	-56	-35	-53	-43	-44	-44		-48.24
	Total perceptual			**Valor Absoluto**	**90**	**-55**	**-44**	**-54**	**-52**	**-56**	**-56**	**-35**	**-53**	**-43**	**-44**	**-44**	-536	
				Valor Relativo	**0.09**	**-55**	**-44**	**-54**	**-52**	**-56**	**-56**	**-35**	**-53**	**-43**	**-44**	**-44**		-48.24
Total Medio físico				**Valor Absoluto**	**710**	**-979**	**-747**	**-760**	**-820**	**-846**	**-859**	**-846**	**-522**	**-649**	**-546**	**-380**	-7954	
				Valor Relativo	**0.71**	**-54.16901408**	**-41.26760563**	**-41.67605634**	**-45.88732394**	**-47.24647887**	**-48.38732394**	**-44.9788732**	**-31.85915493**	**-35.86619718**	**-29.92957746**	**-22.07042254**		-302.314
Medio socio económico y cultural	Socio económico	Social	Territorio	Uso del territorio	60	-63	-44	-43	-56	-55	-56	-55	-58	-38	-42	-33	-543	-32.58
			Convivencia	Generación de conflicto	30	-35	-36	-30	-37	-41	-31	-39	-32	-26	-23	0	-330	-9.9
			Infraestructura	Beneficio al desarrollo social	50	42	29	29	28	33	28	40	28	25	28	28	338	16.9
		Total social		Valor Absoluto	140	-56	-51	-44	-65	-63	-59	-54	-62	-39	-37	-5	-535	
				Valor Relativo	0.14	-19.5	-16.21428571	-14.5	-21.92857143	-20.57142857	-20.64285714	-17.64285714	-21.71428571	-12.92857143	-12.92857143	-4.142857143		-25.58
		Económico	Economía	Generación de empleo	60	64	38	53	50	50	47	52	48	49	50	36	537	32.22
				Plusvalía del suelo	40	0	0	43	0	38	0	38	44	44	0	0	207	8.28
				Desempeño económico	50	45	38	0	44	32	50	41	40	37	0	0	327	16.35
		Total económico		Valor Absoluto	150	109	76	96	94	120	97	131	132	130	50	36	1071	
				Valor Relativo	0.15	43.6	30.4	38.4	37.6	48	38.8	52.4	52.8	52	20	14.4		56.85
	Total socio-económico			**Valor Absoluto**	**290**	**53**	**25**	**52**	**29**	**57**	**38**	**77**	**70**	**91**	**13**	**31**	536	
				Valor Relativo	**0.29**	**13.13793103**	**7.896551724**	**12.86206897**	**8.862068966**	**14.89655172**	**10.10344828**	**18.5862069**	**16.82758621**	**20.65517241**	**4.103448276**	**5.448275862**		31.27
	Total Medio socio económico y cultural			**Valor Absoluto**	**290**	**53**	**25**	**52**	**29**	**57**	**38**	**77**	**70**	**91**	**13**	**31**	536	
				Valor Relativo	**0.29**	**13.13793103**	**7.896551724**	**12.86206897**	**8.862068966**	**14.89655172**	**10.10344828**	**18.5862069**	**16.82758621**	**20.65517241**	**4.103448276**	**5.448275862**		31.27
Total MEDIO AMBIENTE				**Valor Absoluto**	**1000**	**-926**	**-722**	**-708**	**-791**	**-789**	**-821**	**-769**	**-452**	**-558**	**-533**	**-349**	-7418	
				Valor Relativo	**1**	**-34.65**	**-27.01**	**-25.86**	**-30.01**	**-29.225**	**-31.425**	**-26.545**	**-17.74**	**-19.475**	**-20.06**	**-14.09**		-271.044

A continuación, se describen los resultados obtenidos para la etapa de "Construcción". Se puede observar que dentro del "Sistema Abiótico" el componente ambiental que se afecta mayormente es el "Suelo" con un valor de importancia relativa de -78.74, seguido del componente ambiental "Aire", con un valor relativo de -62.41, y por último el componente "Agua" con un valor relativo -34.80. de tal manera que, en esta etapa, el componente más afectado es el suelo, lo cual se atribuye principalmente a las actividades propias del comienzo de las obras, nivelaciones y remoción de tierras para acondicionamiento de

obra, el factor aire se ve afectado por el aumento en emisiones de gases y partículas suspendidas, sin embargo la calidad actual del aire es de regular a mala, debido a la quema clandestina de residuos y emisiones de partículas y gases a la atmosfera, provenientes de las actividades de minería. El factor agua, no se ve gravemente afectado, ya que en el área de construcción no se afectan directamente cuerpos de agua permanentes. El suministro de agua para la construcción provendrá de fuentes externas, como aguas tratadas (por pipa), o cual disminuye en gran medida la demanda hídrica del sitio. Respecto al Subsistema "Biótico", se encuentra en primer lugar de impacto al componente ambiental "Fauna", con un valor de importancia absoluto -54.36, seguido por el componente "Flora" con un valor de -23.76. Se puede interpretar que, la afectación será mayor para la fauna silvestre debido a la alta influencia de personal y maquinaria, esto afecta principalmente la dinámica de patrones etológicos, así como la probabilidad de accidentes por atropello o colisión. La vegetación se afectará debido a los trabajaos de despalmes o remoción de la cobertura vegetal, en las áreas que corresponda y bajo los permisos que el tipo de vegetación requiera ante la secretaria. En resumen, dentro del medio físico el subsistema "Abiótico" con valor de importancia relativo -175.95 encabeza el grupo de componentes mayormente afectados, estos impactos son en su mayoría de categoría "moderados", debido a la intensidad y tipo de actividades, las cuales son más intensas en esta etapa. Sin embargo, a esta categoría de impactos es factible aplicarle medidas preventivas y de mitigación para disminuir sus valores reales, en comparación con los impactos severos o críticos que requerirían de medidas compensatorias o de restauración, las cuales conllevan más tiempo e inversión. Seguido del subsistema "Biótico" con un valor de -78.12 y finalmente el subsistema "perceptual" que se refiere a los impactos generados al paisaje, con un valor de -48.24. Describiendo los resultados para el subsistema Socioeconómico, el componente "Económico" ocupa el primer lugar con un valor de 56.85, seguido del componente "Social" con un valor relativo de -25.58. Es importante mencionar que, en este subsistema, los valores interpretados dependerán del signo de ponderación, de tal manera que el componente económico se evalúa en valores positivos. La etapa de construcción genera los valores más altos respecto a los factores "generación de empleo, beneficio al desarrollo social, y desempeño social", gracias a la demanda de servicios y productos locales, así como la generación de empleos temporales y permanentes (según requerimientos técnicos). También aumenta la plusvalía del suelo, gracias a la instalación de infraestructura.

Tabla IV. 16. Matriz de importancia de los impactos ambientales generados en la etapa de "Operación y mantenimiento"

	Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
							ACTIVIDADES				IMPORTANCIA	
							1. Puesta en marcha en fecha comercial de operación	2. Mantenimiento preventivo	3. Mantenimiento correctivo	4. Mantenimiento predictivo y diagnostico	Abs	Rel.
Medio ambiente	Medio físico	Abiótico	Agua	Calidad del agua superficial	Contaminación por residuos sólidos	35	0	-25	-21	0	-46	-1,61
				Uso de agua potable	Generación de aguas residuales	35	-22	-23	-23	-22	-90	-3,15
				Infiltración	Disminución de la infiltración	30	-19	0	0	-19	-38	-1,14
				Hidrodinámica	Hidrodinámica	30	-22	0	0	0	-22	-0,66
				Total agua	Valor Absoluto	130	-63	-48	-44	-41	-196	
					Valor Relativo	0,13	-15,38	-12,92	-11,85	-10,31		-6,56
			Aire	Calidad	Suspensión de partículas	50	0	-23	-22	0	-45	-2,25
					Emisiones a la atmósfera		-31	-31	-27	-24	-113	-5,65
				Microclima	Alteración del microclima	50	0	0	0	0	0	0
				Ruido	Aumento en los niveles de ruido	20	-35	-24	-19	0	-78	-1,56
				Total aire	Valor Absoluto	120	-66	-78	-68	-24	-236	
					Valor Relativo	0,12	-18,75	-26,5	-23,58333333	-10		-9,46
			Suelo	Estructura	Compactación	50	-39	0	0	0	-39	-1,95

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
						ACTIVIDADES				IMPORTANCIA	
						1. Puesta en marcha en fecha comercial de operación	2. Mantenimiento preventivo	3. Mantenimiento correctivo	4. Mantenimiento predictivo y diagnostico	Abs	Rel.
			Componente orgánico	Pérdida de material orgánico	30	-30	-24	0	0	-54	-1,62
			Calidad	Contaminación por residuos sólidos o líquidos	30	-29	-32	-22	-24	-107	-3,21
				Aumento de la erosión hidrica y eólica		0	-24	0	0	-24	-0,72
				Vibraciones		0	-18	-21	-19	-58	-1,74
			Permeabilidad	Disminución de la permeabilidad	30	-39	0	0	0	-39	-1,17
		Total suelo		Valor Absoluto	140	-137	-98	-43	-43	-321	
				Valor Relativo	0,14	-34,92857143	-21	-9,214285714	-9,214285714		-10,41
	Total abiótico			**Valor Absoluto**	**390**	**-266**	**-224**	**-155**	**-108**	-753	
				Valor Relativo	**0,39**	**-23,43589744**	**-20**	**-14,51282051**	**-9,820512821**		-26,43
	Biótico	**Flora**	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal/forestal	45	-30	0	0	0	-30	-1,35
			Diversidad	Disminución de la abundancia y diversidad de especies	45	-26	0	-27	0	-53	-2,385
			Total flora	Valor Absoluto	90	-56	0	-27	0	-83	
				Valor Relativo	0,09	-28	0	-13,5	0		-3,735
		Fauna	Riqueza	Modificación del hábitat	40	0	-22	0	0	-22	-0,88
			Diversidad	Afectación a especies vulnerables y/o endémicas	30	0	-22	-19	-19	-60	-1,8
			Etiología de la fauna	Perturbación de patrones etológicos	40	-37	0	-24	0	-61	-2,44
			Mortalidad	Incidencia por atropello y/o colisión	30	-39	-28	-22	-21	-110	-3,3
				Incidencia por electrocución		-27	-28	-25	-27	-107	-3,21
			Total fauna	Valor Absoluto	140	-103	-100	-90	-67	-360	
				Valor Relativo	0,14	-19,33571429	-17,41428571	-16,03571429	-8,978571429		-11,63
	Total biótico			**Valor Absoluto**	**230**	**-159**	**-100**	**-117**	**-67**	-443	
				Valor Relativo	**0,23**	**6852,347826**	**-14**	**-12,7826087**	**-8,739130435**		-15,365
	Perceptual	**Paisaje**	Calidad del paisaje	Modificación y perturbación visual del paisaje	90	-37	-26	0	0	-63	-5,67
		Total paisaje		Valor Absoluto	90	-37	-26	0	0	-63	
				Valor Relativo	0,09	-37	-26	0	0		-5,67
	Total perceptual			**Valor Absoluto**	**90**	**-37**	**-26**	**0**	**0**	-63	
				Valor Relativo	**0,09**	**-37**	**-26**	**0**	**0**		-5,67

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO – ACTIVIDADES: 1. Puesta en marcha en fecha comercial de operación	2. Mantenimiento preventivo	3. Mantenimiento correctivo	4. Mantenimiento predictivo y diagnostico	IMPORTANCIA Abs	IMPORTANCIA Rel.
Total Medio físico			**Valor Absoluto**		**710**	**-462**	**-350**	**-272**	**-175**	-1259	
			Valor Relativo		**0,71**	**-25,98591549**	**-18,81690141**	**-13,82394366**	**-8,225352113**		-47,465
Medio socio económico y cultural	**Socio económico**	**Social**	Territorio	Uso del territorio	60	-35	-32	-23	0	-90	-5,4
			Convivencia	Generación de conflicto	30	-21	0	0	0	-21	-0,63
			Infraestructura	Beneficio al desarrollo social	50	20	24	22	23	89	4,45
		Total social		Valor Absoluto	140	-36	-8	-1	23	-22	
				Valor Relativo	0,14	-12,35714286	-5,142857143	-2	8,214285714		-1,58
		Económico	Economía	Generación de empleo	60	43	39	24	27	133	7,98
				Plusvalía del suelo	40	38	47	0	0	85	5,1
				Desempeño económico	50	40	45	21	20	126	7,56
		Total económico		Valor Absoluto	150	121	131	45	47	344	
				Valor Relativo	0,15	48,4	52,4	18	18,8		20,64
	Total económico			**Valor Absoluto**	**290**	**85**	**123**	**44**	**70**	322	
				Valor Relativo	**0,29**	**19,06896552**	**24,62068966**	**8,344827586**	**13,68965517**		19,06
Total Medio socio económico y cultural				**Valor Absoluto**	**290**	**85**	**123**	**44**	**70**	322	
				Valor Relativo	**0,29**	**19,06896552**	**24,62068966**	**8,344827586**	**13,68965517**		19,06
Total MEDIO AMBIENTE				**Valor Absoluto**	**1000**	**-377**	**-227**	**-228**	**-105**	-560	
				Valor Relativo	**1**	**-12,92**	**-6,22**	**-7,395**	**-1,87**		-28,405

En la tabla anterior se describen los resultados obtenidos para la valoración que corresponde a la intersección se las actividades propias de la etapa de "operación y mantenimiento". Se puede observar que dentro del "Sistema Abiótico" el componente ambiental que se afecta mayormente es el "Suelo" con un valor de importancia relativa de -10.41, Seguido del componente ambiental "Aire", con un valor relativo de -9.45, y por último el componente "Agua" con un valor relativo -6.56. de tal manera que, en esta etapa, el componente más afectado es el suelo, debido a las actividades propias de una posible contaminación constante por la generación de residuos o posibles derrames, sin embargo, en contraste con los resultados de la valoración en otras etapas, el impacto a este factor es menor. Respecto al Subsistema "Biótico", se encuentra en primer lugar de impacto al componente ambiental "Fauna", con un valor de importancia absoluto -11.63, seguido por el componente "Flora" con un valor de -3.73. La afectación será mayor para la fauna silvestre debido a la presencia constante de personal que afectan principalmente la dinámica de patrones etológicos, así como la probabilidad de accidentes por atropello, colisión o electrocución. La vegetación no se verá gravemente afectada en esta etapa, pues ya no hay trabajaos de despalmes o remoción de la cobertura vegetal. El subsistema "perceptual" que se refiere a los impactos generados al paisaje, tiene un valor de -5.67. Describiendo los resultados para el subsistema Socioeconómico, el componente "Económico" ocupa el primer lugar con un valor de 20.64 seguido del componente "Social" con un valor relativo de -1.58. Los valores positivos para el factor "generación de empleo", se verán afectados por la demanda técnica que se requiera en el área específica, sin embargo, se trata de empleos permanentes, además de un consumo menor pero permanente de productos y servicios locales.

Tabla IV. 17. Matriz de importancia de los impactos ambientales generados en la etapa de "Abandono del sitio"

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	ABANDONO DEL SITIO				
						ACTIVIDADES			IMPORTANCIA	
						1. Desconexión del sistema eléctrico	2. Desmantelamiento de la central eléctrica	3. Medidas correctoras y restauración paisajística	Abs	Rel.
Medio ambiente	Medio físico	Abiótico	Agua	Calidad del agua superficial	Contaminación por residuos sólidos	35	-37	-27	0	-64	-2.24
				Uso de agua potable	Generación de aguas residuales	35	-23	-15	-24	-62	-2.17
				Infiltración	Disminución de la infiltración	30	0	0	0	0	0
				Hidrodinámica	Hidrodinámica	30	-26	-29	-22	-77	-2.31
				Total agua	Valor Absoluto	130	-86	-71	-46	-203	
					Valor Relativo	0.13	-22.15	-18.00	-11.54		-6.72
			Aire	Calidad	Suspensión de partículas	50	-31	-30	-26	-87	-4.35
					Emisiones a la atmósfera		-31	-29	-30	-90	-4.5
				Microclima	Alteración del microclima	50	0	0	0	0	0
				Ruido	Aumento en los niveles de ruido	20	-31	-29	-34	-94	-1.88
				Total aire	Valor Absoluto	120	-93	-88	-90	-271	
					Valor Relativo	0.12	-31	-29.41666667	-29		-10.73
			Suelo	Estructura	Compactación	50	0	0	-24	-24	-1.2
				Componente orgánico	Pérdida de material orgánico	30	0	0	0	0	0
				Calidad	Contaminación por residuos sólidos o líquidos	30	-29	-34	-25	-88	-2.64
					Aumento de la erosión hídrica y eólica		-25	0	-26	-51	-1.53
					Vibraciones		-26	-28	-25	-79	-2.37
				Permeabilidad	Disminución de la permeabilidad	30	0	0	0	0	0
				Total suelo	Valor Absoluto	140	-80	-62	-100	-242	
					Valor Relativo	0.14	-17.14285714	-13.28571429	-24.85714286		-7.74
		Total abiótico			**Valor Absoluto**	**390**	**-259**	**-221**	**-236**	-716	
					Valor Relativo	**0.39**	**-23.07692308**	**-19.82051282**	**-21.69230769**		-25.19
		Biótico	Flora	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal/forestal	45	0	0	0	0	0
				Diversidad	Disminución de la abundancia y diversidad de especies	45	-27	-23	0	-50	-2.25
				Total flora	Valor Absoluto	90	-27	-23	0	-50	
					Valor Relativo	0.09	-13.5	-11.5	0		-2.25
			Fauna	Riqueza	Modificación del hábitat	40	0	-32	-38	-70	-2.8
				Diversidad	Afectación a especies vulnerables y/o endémicas	30	-25	-25	-26	-76	-2.28
				Etiología de la fauna	Perturbación de patrones etológicos	40	-22	-29	-23	-74	-2.96
				Mortalidad	Incidencia por atropello y/o colisión	30	-23	-33	-31	-87	-2.61

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	ABANDONO DEL SITIO				
						ACTIVIDADES			IMPORTANCIA	
						1. Desconexión del sistema eléctrico	2. Desmantelamiento de la central eléctrica	3. Medidas correctoras y restauración paisajística	Abs	Rel.
				Incidencia por electrocución		0	0	0	0	0
			Total fauna	Valor Absoluto	140	-70	-119	-118	-307	
				Valor Relativo	0.14	-16.78571429	-30.07142857	-29.85714286		-10.65
		Total biótico		**Valor Absoluto**	**230**	**-97**	**-142**	**-118**	-357	
				Valor Relativo	**0.23**	**-10.08695652**	**-18.17391304**	**-18.04347826**		-12.9
	Perceptual	Paisaje	Calidad del paisaje	Modificación y perturbación visual del paisaje	90	-43	-43	-55	-141	-12.69
			Total paisaje	Valor Absoluto	90	-43	-43	-55	-141	
				Valor Relativo	0.09	-43	-43	-55		-12.69
		Total perceptual		**Valor Absoluto**	**90**	**-43**	**-43**	**-55**	-141	
				Valor Relativo	**0.09**	**-43**	**-43**	**-55**		-12.69
	Total Medio físico			**Valor Absoluto**	**710**	**-399**	**-406**	**-409**	-1214	
				Valor Relativo	**0.71**	**-23.1056338**	**-23.68309859**	**-24.73239437**		-50.78
Medio socio económico y cultural	Socio económico	Social	Territorio	Uso del territorio	60	-18	-27	-32	-77	-4.62
			Convivencia	Generación de conflicto	30	-28	-23	-20	-71	-2.13
			Infraestructura	Beneficio al desarrollo social	50	0	0	0	0	0
			Total social	Valor Absoluto	140	-46	-50	-52	-148	
				Valor Relativo	0.14	-13.71428571	-16.5	-18		-6.75
		Económico	Economía	Generación de empleo	150	30	45	35	110	16.5
				Plusvalía del suelo		0	0	0	0	0
				Desempeño económico		0	0	0	0	0
			Total económico	Valor Absoluto	150	30	45	35	110	
				Valor Relativo	0.15	30	45	35		16.5
		Total económico		**Valor Absoluto**	**290**	**-16**	**-5**	**-17**	-38	
				Valor Relativo	**0.29**	**8.896551724**	**15.31034483**	**9.413793103**		9.75
	Total Medio socio económico y cultural			**Valor Absoluto**	**290**	**-16**	**-5**	**-17**	-38	
				Valor Relativo	**0.29**	**8.896551724**	**15.31034483**	**9.413793103**		9.75
Total MEDIO AMBIENTE				**Valor Absoluto**	**1000**	**-415**	**-411**	**-426**	-837	
				Valor Relativo	**1**	**-13.825**	**-12.375**	**-14.83**		-41.03

En la tabla anterior se describen los resultados obtenidos para la valoración que corresponde a la intersección se las actividades propias de la etapa de "abandono del sitio". Se puede observar que dentro del "Sistema Abiótico" el componente ambiental que se afecta mayormente es el "Aire" con un valor de importancia relativa de -10.73, Seguido del componente ambiental "Suelo", con un valor relativo de -7.74, y por último el componente "Agua" con un valor relativo -6.72. de tal manera que, en esta etapa, el componente más afectado es el aire, debido a las actividades propias del desmantelamiento, acarreo de material residual y emisiones de gases por parte de la maquinaria. Respecto al Subsistema "Biótico", se encuentra en primer lugar de impacto al componente ambiental "Fauna", con un valor de importancia Absoluto -10.65, seguido por el componente "Flora" con un valor de -2.25. La afectación será mayor para la fauna silvestre debido al aumento personal, encargado de las actividades en esta etapa, la entrada de vehículos de trabajo y particulares generará afectaciones a la fauna. El factor vegetación es ligeramente afectado, ya que, para esta etapa, la cobertura es mínima en las áreas con instalaciones.

El subsistema "perceptual" que se refiere a los impactos generados al paisaje, tiene un valor de -12.69, ya que cambiara drásticamente el paisaje, con el retiro de las instalaciones. Describiendo los resultados para el subsistema Socioeconómico, el componente "Económico" ocupa el primer lugar con un valor de 16.5 seguido del componente "Social" con un valor relativo de -6.75. Los valores positivos para el factor "generación de empleo", se ven influenciados debido a la entrada de personal temporal para realizar las actividades propias del abandono del sitio. En el factor social, se estima un impacto por "generación de conflicto", lo cual podemos relacionar con la retirada del proyecto que causará disminución en la demanda de productos y servicios locales.

A continuación, se presenta un resumen de la importancia para cada impacto ambiental, el cual se obtuvo calculando el promedio de los valores obtenidos para cada una de las actividades que contienen las etapas generales del proyecto. Los valores promedio conservan el signo negativo, indicando el carácter adverso de los impactos identificados, así como los respectivos valores positivos.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 18. Promedios de la valorización de los impactos ambientales para cada etapa

PROMEDIO IMPORTANCIA							
Compatible		**Moderado**	**Severo**	**Crítico**		**Positivo**	
SISTEMA	COMPONENTE	IMPACTO	Trabajos preliminares	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio	
ABIÓTICO	Agua	Contaminación por residuos sólidos	-23	-23.27		-21.33	
		Generación de aguas residuales	-15.4	-34.73	-22.50	-21.33	
		Disminución de la infiltración	-15	-33.36		-20.67	
		Hidrodinámica	-24.2	-42.18			
	Aire	Suspensión de partículas	-16.6	-42.18		-25.67	
		Emisiones a la atmósfera	-18	-40.27	-28.25	-30.00	
		Alteración del microclima		-14.00			
		Aumento en los niveles de ruido	-15.2	-42.55	-19.50	-31.33	
	Suelo	Compactación	-23.2	-41.55			
		Pérdida de material orgánico	-22	-23.36	-13.50		
		Contaminación por residuos sólidos o líquidos	-26.8	-38.27	-26.75	-29.33	
		Aumento de la erosión hídrica y eólica		-34.09		-17.00	
		Vibraciones		-38.91	-14.50	-26.33	
		Disminución de la permeabilidad	-21.8	-34.73			
BIÓTICO	Flora	Pérdida de cobertura vegetal/forestal		-13.55			
		Disminución de la abundancia y diversidad de especies	-15.6	-34.45	-13.25	-16.67	
	Fauna	Modificación del hábitat		-33.00		-23.33	
		Afectación a especies vulnerables y/o endémicas		-30.55	-15.00	-25.33	
		Perturbación de patrones etológicos	-20.2	-32.45	-15.25	-24.67	
		Incidencia por atropello y/o colisión	-26.2	-31.09	-27.50	-29.00	
		Incidencia por electrocución	-13.4	-15.82	-26.75		
PERCEPTUAL	Paisaje	Modificación y perturbación visual del paisaje	-26.2	-48.73	-15.75	-47.00	
SOCIO ECONÓMICO	Social	Uso del territorio	-22.2	-49.36	-22.50	-25.67	
		Generación de conflicto	-14.8	-30.00		-23.67	
		Beneficio al desarrollo social	13.6	30.73	22.25		
	Económico	Generación de empleo	31.4	48.82	33.25	36.67	
		Plusvalía del suelo		18.82	21.25		
		Desempeño económico	20.6	29.73	31.50		

COPIA PÚBLICA

Después de realizar la valorización de los atributos que presentan los impactos ambientales mediante la determinación de la importancia, se reportó que, el desarrollo del proyecto ocasionará 28 impactos ambientales de manera conjunta. A continuación, se describe el resumen de los impactos que se generarán por cada una de las etapas del proyecto:

Tabla IV. 19. Promedios de la valorización de los impactos ambientales para cada etapa

RESUMEN						Total
Preparación del sitio	15	3	0	0	3	21
Construcción	5	19	0	0	4	28
Operación y mantenimiento	9	4	0	0	4	17
Abandono del sitio	8	9	0	0	1	18
Total	37	35	0	0	12	

Preparación del Sitio:

En esta etapa se encontraron 21 de los 28 impactos totales, de los cuales 15 impactos son compatibles, 3 son moderados y 3 son positivos. No se identificaron impactos severos ni críticos. Predominan los impactos compatibles debido a que las actividades de desmonte, limpieza y nivelación se realizan de manera puntual y en superficies previamente delimitadas, lo que limita la magnitud de las afectaciones. Los impactos moderados están asociados principalmente a la remoción de cobertura vegetal y alteraciones al suelo, mientras que los impactos positivos corresponden a la generación de empleos temporales y dinamización económica local.

Construcción:

En esta etapa se identificaron 28 de los 28 impactos totales, de los cuales 5 impactos son compatibles, 19 son moderados y 4 son positivos. No se identificaron impactos severos ni críticos. Esta etapa concentra el mayor número de impactos moderados debido a la intensidad de las actividades, como el movimiento de tierras, instalación de infraestructura y tránsito de maquinaria, lo que incrementa la interacción con los factores ambientales, especialmente suelo, aire y flora.

Sin embargo, dichos impactos son en su mayoría temporales y mitigables mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental. Los impactos positivos están relacionados con el desarrollo económico y la generación de empleo.

CONSULTA PÚBLICA

Operación y mantenimiento:

En esta etapa se identificaron 17 de los 28 impactos totales, de los cuales 9 impactos son compatibles, 4 son moderados y 4 son positivos. No se identificaron impactos severos ni críticos. La reducción en el número de impactos se debe a que las actividades operativas son menos intensivas y se desarrollan en un sistema ya establecido.

Los impactos moderados se relacionan con actividades de mantenimiento, emisiones menores, ruido y posibles interacciones con fauna, mientras que los impactos compatibles reflejan la estabilidad del entorno. Destacan impactos positivos asociados a la generación de empleos tanto temporales como permanentes (dependiendo los requerimientos técnicos) y beneficios económicos sostenidos, como el consumo local de insumos.

Abandono del sitio:

En esta etapa se identificaron 18 de los 28 impactos totales, de los cuales 8 impactos son compatibles, 9 son moderados y 1 es positivo. No se identificaron impactos severos ni críticos. Predominan los impactos moderados debido a las actividades de desmantelamiento y retiro de infraestructura, que pueden generar alteraciones temporales en suelo, aire y paisaje. No obstante, estos impactos son en su mayoría reversibles si se implementan adecuadamente las medidas de restauración.

El impacto positivo se relaciona con la recuperación progresiva del sitio, así como de la generación de empleos temporales para actividades de desmantelamiento.

De conformidad con lo establecido en la normatividad ambiental vigente, toda acción antrópica genera alteraciones sobre el medio ambiente. En este sentido, el presente apartado identifica y analiza los impactos ambientales residuales y acumulativos derivados de la ejecución del proyecto, así como los componentes ambientales potencialmente afectados, aun cuando se apliquen medidas de prevención y mitigación, con el propósito de evaluar de manera integral su incidencia sobre el entorno.

IV.4. Delimitación del Área de influencia del Proyecto de acuerdo con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos.

La Delimitación del Área de Influencia del Proyecto se estableció con base en la extensión e intensidad de los impactos ambientales identificados durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono.

CONSULTA PÚBLICA

Se consideró el alcance espacial de los impactos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales sobre los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos, determinándose que los efectos directos se limitan principalmente al polígono del proyecto y a las obras asociadas, donde ocurrirá la remoción de vegetación, el movimiento de tierras y la instalación de infraestructura.

Los efectos directos, tales como la generación temporal de emisiones de polvo, ruido y el desplazamiento de fauna, presentan un alcance local y una intensidad decreciente conforme aumenta la distancia al sitio del proyecto, sin modificar de manera significativa los procesos ecológicos regionales que caracterizan la Región Ecológica 9.24, integrada por la Unidad Biofísica 27 "Sierras Transversales". En consecuencia, el Área de Influencia se delimitó considerando el espacio donde los impactos ambientales identificados pueden manifestarse de manera medible y verificable durante el ciclo de vida del proyecto delimitado a través de un buffer de 500 metros a partir de los límites del AP.

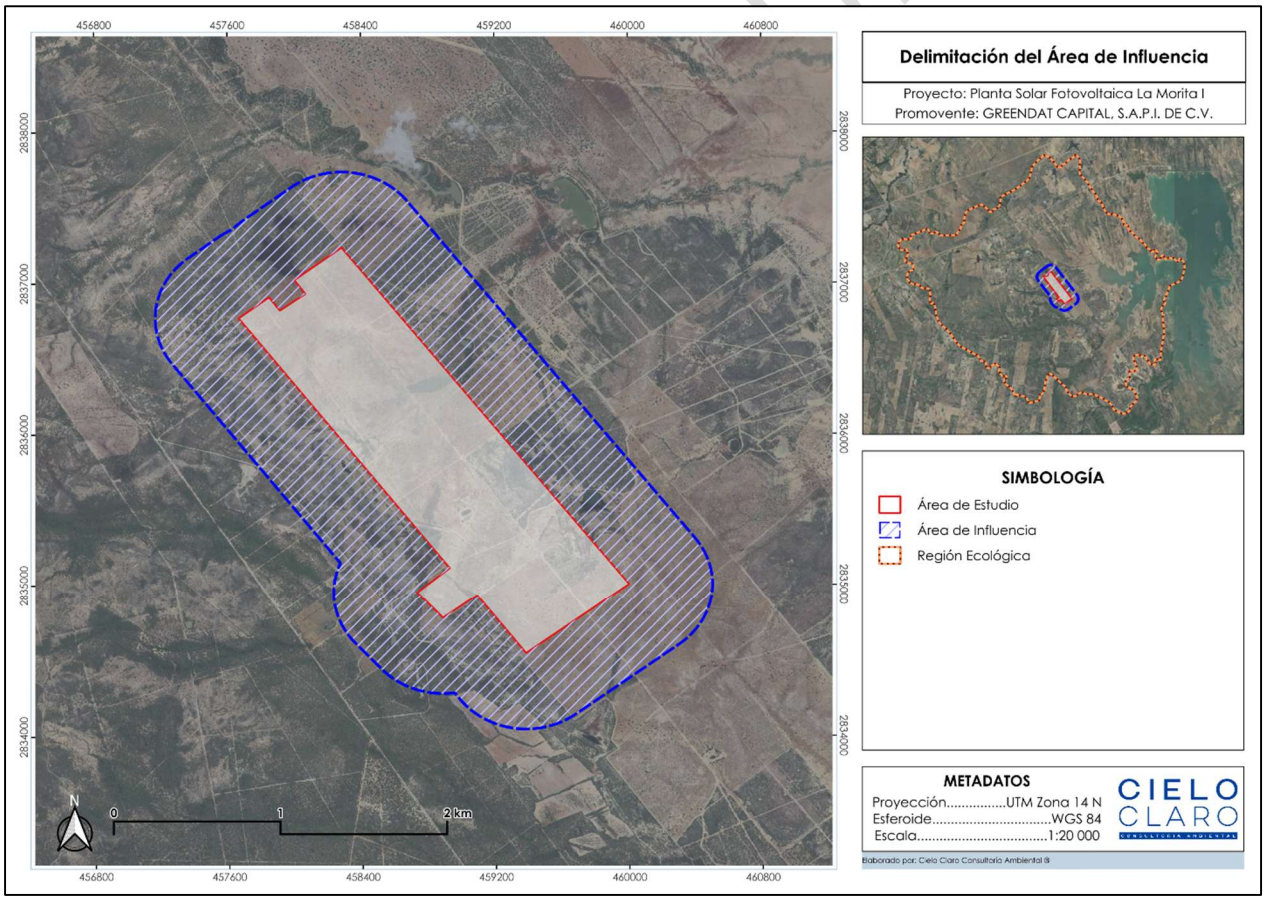


Figura IV. 2. Área de influencia delimitada para el proyecto. **Fuente:** CIELO CLARO®.

IV.5. Medidas de compensación y/o restauración ambiental.

En pro de establecer las garantías de implementación idóneas con respecto a las medidas de mitigación para cada una de las etapas que existirán a lo largo del proyecto, es fundamental identificar y analizar con anticipación los posibles impactos ambientales que pudieran desencadenarse a consecuencia de las actividades previstas. Por lo cual, el siguiente análisis permite no solo anticipar los efectos adversos, sino también la implementación y creación de estrategias específicas que resulten efectivas y viables técnicamente para reducir su magnitud, intensidad e incluso su duración.

Las medias de mitigación deben establecerse desde las fases iniciales del proyecto considerando siempre las características consolidadas del entorno, sus recursos naturales y cuáles serían las acciones ideales por ejecutar. Asimismo, es importante que dichas medidas sean adaptables y se ajusten conforme sea el avance del proyecto y se disponga de más información sobre sus efectos reales.

A continuación, se presenta una descripción de las medidas de mitigación que pueden ser aplicadas en las distintas etapas del proyecto, con el objetivo de contribuir a la protección del ambiente y al cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

Tabla IV. 20 Medidas y/o programas de mitigación en las diferentes etapas del proyecto, para los impactos identificados en cada componente ambiental y etapa del proyecto. PS – Preparación del Sitio; C – Construcción; O&M – Operación y Mantenimiento; A - Abandono

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
AGUA	**CONTAMINACIÓN POR SOLIDOS**	**Programa de Manejo Integral de Residuos**	Colocar contenedores para depositar los diferentes Residuos Sólidos Urbanos (RSU) Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP).	**Nombre:** Colocación y Uso de Contenedores. **Objetivo:** Verificar la colocación de los contenedores y su correcto depósito de los residuos según sea el contenedor. **Periodicidad:** Mientras la generación de residuos continue. **Método de Cálculo:** Inventario de los contenedores y cantidad de tipos de residuos depositados.	*Contenedores herméticos. *Etiquetas para rotular los contenedores. *Pintura para delimitar el sitio de colocación de los contenedores y de los almacenamientos temporales. *Báscula. *Almacenes temporales (considerar también el material que se requerirá para la construcción de estos). *Kits antiderrames. *Evidencia fotográfica. *Equipo de Protección Personal (EPP). *Registro de los sitios de colocación de los contenedores.				
			Contratación de empresa externa autorizada que cuente con todos los permisos necesarios para el correcto transporte y disposición final de residuos.	**Nombre:** Entrega de manifiestos de recolección, transporte y destino final de residuos, expedidos por las 3 entidades de gobierno. **Objetivo:** Controlar que el destino final de los residuos generados sea el ideal. **Periodicidad:** Durante cada recolección. **Método de Cálculo:** Por medio del uso de bitácoras de residuos en donde se establezca el tipo de residuo recolectado y la cantidad en kg y/o ton.	*Formatos de bitácoras de residuos (RSU, RME y RP). *Registros de Manifiestos de recolección, transporte y disposición de residuos. *Evidencia fotográfica. *Material de Papelería. *Equipo de Protección Personal (EPP).				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
AGUA	**CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SOLIDOS**	**Programa de Manejo Integral de Residuos.**	Presentar capacitaciones sobre sobre acerca del manejo integral de los residuos.	**Nombre:** Asistencia a capacitaciones de manejo de residuos. **Objetivo:** Enseñar la correcta disposición de residuos según sea su clasificación y los efectos negativos de no hacerlo correcto. **Periodicidad:** Reporte mensual de las capacitaciones. **Método de Cálculo:** Registro de pláticas impartidas, así como el número de colaboradores que asistieron.	*****Material didáctico. *Listas de asistencia. *Evidencia fotográfica. *Equipo de Protección Personal.				
			Implementación de señalética que indique la ubicación de los contenedores y el tipo de residuo, manteniendo lo estipulado en la NOM.026-STPS-2008.	**Nombre:** Señalética informativa. **Objetivo:** Identificar las diferentes zonas de depósito de residuos. **Periodicidad:** Durante todas las etapas del proyecto, renovando o manteniendo según sean los desechos generados. **Método de Cálculo:** Inventario de la señalética.	*****Señalética suficiente y diferenciada para cada residuos y sitio de colocación. *Material necesario para la colocación de la señalética. *Evidencia fotográfica. *Registro de sitios de colocación de la señalética empleada.				
NOTA:** Las demás acciones específicas del **Programa de Manejo Integral de Residuos**, se encuentran en el **Anexo IV Programas Ambientales									

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
AGUA	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	**Uso de Baños portátiles.**	Contratar a una empresa de baños portátiles la cual cuente con todos los requerimientos de legislación aplicables	**Nombre:** Contrato de arrendamiento de sanitarios portátiles. **Objetivo:** Brindar al personal las instalaciones necesarias para llevar a cabo el proyecto. **Periodicidad:** En todas las etapas del proyecto **Método de Cálculo:** Registro y conteo de sanitarios portátiles.	*Contrato con la empresa de sanitarios portátiles. *Evidencia fotográfica de colocación de sanitarios portátiles. *Cantidad de letrinas eficientes, teniendo 1 por cada 15 colaboradores.				
		Limpieza de Baños Portátiles	Limpieza de sanitarios portátiles.	**Nombre:** Arrendamiento de Baños Portátiles. **Objetivo:** Mantener los baños portátiles en óptimas condiciones evitando la proliferación de bacterias. **Periodicidad:** Siempre que se requiera. **Método de Cálculo:** No aplica.	*Bitácora de servicio de recolección. *Permiso de recolección, transporte y disposición final de aguas residuales. *Manifiestos de entrega transporte y recepción de aguas residuales. *Papelería (carpetas, hojas, lapiceros, entre otros). Equipo de Protección Especial (EPP).				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
AGUA	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	**Disposición de las aguas residuales generadas por los sanitarios fijos.**	Creación de fosa séptica o biodigestor, apegándose a los lineamientos de la NOM-006-CNA-1997. Fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba.	**Nombre:** Manifiestos de entrega, transporte y recepción de aguas residuales. **Objetivo:** Mantener un registro que avale el cumplimiento de los lineamientos por la ley en materia de disposición de aguas residuales generadas. **Periodicidad:** Deberán entregarse cada que se haga la recolección de las aguas residuales. **Método de Cálculo:** No aplica.	*Bitácora de servicio de recolección. *Permiso de recolección, transporte y disposición final de aguas residuales. *Manifiestos de entrega, transporte y recepción de aguas residuales. *Papelería (carpetas, hojas, lapiceros, entre otros). Equipo de Protección Especial (EPP).				
	DISMINUCIÓN DE LA CANTIDAD DE INFILTRACIÓN	**Delimitar los caminos y brechas donde pasara maquinaria al igual del área del despalme temporal.**	Establecer caminos y brechas que sean preferentemente de uso exclusivo para el paso de la maquinaria. Atendiendo los requerimientos de la NOM-026-STPS-2008.	**Nombre:** Delimitación de caminos y brechas. **Objetivo:** Evitar las afectaciones a las infiltraciones. **Periodicidad:** Durante las primeras etapas de construcción. **Método de Cálculo:** Registro de los caminos y brechas	*Maquinaria. *Equipo de jardinería. *Evidencia fotográfica. *Equipo de Protección Especia (EPP).				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
AGUA	DISMINUCIÓN DE LA CANTIDAD DE INFILTRACIÓN	**Delimitar los caminos y brechas donde pasara maquinaria al igual del área del despalme temporal.**	Registro de vehículos y/o maquinaría en la Bitácora de Control de Transito	**Nombre:** Tránsito de vehículo y maquinaria **Objetivo:** Permitir más áreas para la infiltración del recurso hídrico **Periodicidad:** Continuamente deberá tenerse en cuenta la frecuencia de circulación de maquinaria **Método de cálculo**: Para determinar la frecuencia de circulación de maquinaria puede emplearse a siguiente expresión: $F = \frac{n}{T}$ **Donde:** **F =** Frecuencia **n=** Número de veces que la maquinaria circula. **T=** Tiempo, (s, min, h, etc.)	*Bitácoras de registro. *Papelería. Evidencia Fotográfica.				
	HIDRODINÁMICA	**Evitar el uso irracional del recurso hídrico.**	Inspección, detección y corrección de fugas.	**Nombre:** Bitácoras de Registro y atención a fugas. **Objetivo:** Prevenir y evitar el desperdicio del recurso hídrico. **Periodicidad:** Inspecciones semanales. **Método de Cálculo:** Registro de fugas y correcciones.	*****Papelería. *Bitácora de incidentes de fugas de aguas. *Bitácoras de correcciones implementadas de fugas de aguas. *Evidencia fotográfica. *Herramienta y materiales para la corrección.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
		Evitar el uso irracional del recurso hídrico	Impartición de pláticas de concientización ambiental a cerca de la gestión del agua.	**Nombre:** Lista de asistencia a la plática. **Objetivo:** Concientizar a los colaboradores sobre el uso idóneo del agua. **Periodicidad:** Durante todas las etapas del proyecto. **Método de Cálculo:** Porcentaje de personal que ha asistido a las pláticas.	*****Material didáctico. *Evidencia fotográfica. *Lista de asistencia para pláticas de concientización ambiental. *Equipo de Protección Personal (EPP).				
AGUA	HIDRODINÁMICA	**Evitar el uso irracional del recurso hídrico**	Todo el personal deberá utilizar de forma racional el recurso hídrico con la finalidad de no desperdiciarla y así reducir en lo posible su consumo	**Nombre:** Contabilizar la cantidad de litros consumidos al día. **Objetivo:** Cuantificar la cantidad consumida del recurso hídrico por día. **Periodicidad:** Mensualmente podría llegar a contabilizarse la cantidad consumida y llevar los registros en una bitácora. **Método de Cálculo:** No aplica.	*****Papelería. *Bitácoras de control de consumo de agua. *Contratación de una empresa autorizada para la gestión de las aguas residuales generadas. *Contrato con empresa autorizada de transporte de agua potable. *Notas de remisión de las pipas de agua, para un mejor control de la cantidad utilizada.				
AIRE	AUMENTO NIVELES DE RUIDO	**Disminución de generación de ruido.**	Establecer horarios del uso de maquinaria para no sobrepasar los decibeles permitidos por las autoridades.	**Nombre:** Crear horarios de operación para la maquinaria que genera ruido. **Objetivo:** Establecer horarios prácticos y eficientes en los que la emisión de ruido sea oportuna para evitar generar ruido todo el día. **Periodicidad:** Desde el inicio de las actividades hasta la culminación. **Método de Cálculo:** No aplica.	*****Bitácora de cumplimiento. *Comprobantes de mantenimiento. *Evidencia fotográfica de las pláticas impartidas al personal sobre los horarios permitidos				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio		
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
			Capacitación sobre el peligro de la prolongada exposición a niveles altos de ruido.	**Nombre:** Lista de asistencia de capacitaciones. **Objetivo:** Dar a conocer los peligros de la exposición al ruido en niveles altos. **Periodicidad:** Mensualmente **Método de Cálculo:** No aplica.	*Lista de asistencia de trabajadores y evidencia fotográfica de la capacitación. *Material didáctico. *Papelería. *Equipo de protección personal.				
AIRE	AUMENTO DE NIVELES DE RUIDO	**Disminución de generación de ruido.**	Instalar señalética referente al uso adecuado del EPP centrado en la protección para ruido.	**Nombre:** Señalética referente a ruido **Objetivo:** Propiciar el adecuado uso del Equipo de Protección Personal (EPP), para evitar afectaciones a la salud de los trabajadores **Periodicidad:** Una sola vez, sin embargo, se pueden ir renovando cada vez que sea necesario.	*Señalética referente al ruido. *Evidencia fotográfica de su instalación y su permanencia en el sitio instalado.				
	SUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS	**Riego de superficies.**	Contratación de pipas para el riego.	**Nombre:** Disminución / Ausencia de polvo. **Objetivo:** Disminuir la cantidad de polvo presente en el área del proyecto. **Periodicidad:** Se realizará constantemente mientras las actividades perduren. **Método de cálculo:** Bitácora de consumo de agua, evidencia fotográfica.	*Bitácora de consumo de agua. *Evidencia fotográfica del riego de superficies. *Contrato con empresa autorizada de pipa de agua potable. *Notas de remisión de las pipas transportadoras de agua potable. *Lona y/o malasombra para la cubierta de los materiales.				
		Cubierta de materiales	Humedecer el material de construcción (arena, grava, etc.), posteriormente colocar lonas.						

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
		Limitación de velocidad en la circulación de maquinaria y vehículos	Establecer un límite de velocidad **(30km/h).** Programarse la oportuna entrega y/o recepción de los materiales. Colocar señalética sobre el límite de velocidad. Atendiendo los requerimientos de la **NOM-026-STPS-2008.**	**Nombre:** Grado de generación de polvo en el área del proyecto **Objetivo:** Determinar visualmente la generación de polvo emitido por la maquinaria a fin de determinar que estos respetan o no el límite de velocidad **Periodicidad:** Constantemente deberá vigilarse el cumplimiento de la velocidad limite dentro del sitio **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Señalética informativa sobre el límite de velocidad. *Atendiendo los requerimientos de la **NOM-026-STPS-2008.** *Registro de incidentes de exceso de velocidad. *Bitácora de control vehicular.				
AIRE	SUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS	**Prohibición de quemas en el área.**	Se prohíbe la quema de Residuos de Manejo Especial, Peligrosos Sólidos Urbanos y Residuos de Vegetación (como troncos, ramas y hojas), dentro y fuera del polígono del proyecto.	**Nombre:** Verificar el manejo y disposición adecuada de los residuos generados de manera correcta **Objetivo:** Negar completamente la quema de residuos en el área **Periodicidad:** Utilizar una bitácora para conocer los tiempos y la disposición correcta de cada uno de los residuos generados **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Bitácora de Residuos (Sólidos Urbanos, Manejo Especial y Peligrosos). *Señalética prohibitiva y restrictiva al respecto.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
	EMISIONES A LA ATMÓSFERA	**Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinaria y equipo (Prevención y Mitigación)**	Los vehículos ligeros, de tránsito pesado y maquinaria, deberán cumplir con el programa de verificación vehicular vigente en estado (en caso de aplicar), y apegarse a lo descrito en la **NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2017**, y **NOM 050-SEMARNAT-1993**, de lo contrario, no se le concederá el acceso al sitio	**Nombre:** Comprobantes de las verificaciones realizadas a los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto **Objetivo:** Cumplir con las normativas que sean aplicables, para evitar el uso de vehículos inadecuados **Periodicidad:** Durante todas las etapas del proyecto. **Método de cálculo:** No existe algún método.	*Comprobantes de las verificaciones realizadas a los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto. *Equipo de protección personal (lentes de seguridad, zapatos de seguridad, chalecos, fluorescentes, cascos, guantes, mascarilla para polvo, olores y tapones, entre otros). *Papelería. *Zona delimitada específicamente para el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto.				
AIRE	**ALTERACIÓN DEL MICROCLIMA**	**Verificación vehículos, maquinaria y equipo (Prevención y Mitigación)**	Los vehículos ligeros, de tránsito pesado y maquinaria, deberán cumplir con el programa de verificación vehicular vigente en el estado (en caso de ser aplicable), además de apegarse a lo descrito en la **NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2017.**	**Nombre:** Comprobantes de las verificaciones realizadas a los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto **Objetivo:** Teniendo las verificaciones vehiculares, se podrá cumplir con la normatividad además de comprobar que los vehículos son aptos para su circulación **Periodicidad:** Las verificaciones se realizarán durante toda la etapa en el tiempo que señale la autoridad **Método de cálculo:** No existe algún método.	Comprobantes de las verificaciones realizadas a los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto. *Equipo de protección personal (lentes de seguridad, zapatos de seguridad, chalecos, fluorescentes, cascos, guantes, mascarilla para polvo, olores y tapones, entre otros). *Papelería *Zona delimitada específicamente para el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
SUELO	**PÉRDIDA DE MATERIAL ORGÁNICO**	**Aprovechamiento de la superficie (Prevención).**	Delimitar el área del predio, prohibiendo realizar actividades fuera del sitio destinado.	**Nombre:** Extensión de tierra empleada **Objetivo:** Utilizar únicamente la extensión de suelo necesario para la construcción, sin excederse. **Periodicidad:** Constantemente deberá tenerse en cuenta el aprovechamiento del suelo, con la finalidad de no exceder las extensiones destinadas para cada actividad a realizarse en el proyecto. **Método de cálculo:** Medición de extensión aprovechada de suelo (área, m^2) y evidencia fotográfica.	*Herramientas necesarias. *Personal capacitado. *Maquinaria y equipo de protección personal para la reubicación de todo el material orgánico que se remueva en el área del proyecto. *Material adecuado para la delimitación de las superficies de aprovechamiento.				
		Reubicación de material orgánico (Compensación)	Esparcir la cantidad de suelo excedente de las excavaciones para el establecimiento de las obras de conservación	**Nombre:** Evidencia fotográfica de la reubicación del material orgánico **Objetivo:** Aprovechar el material orgánico obtenido de las diferentes actividades. **Periodicidad:** Cada vez que sea requerido. **Método de cálculo: E**videncia fotográfica.	*Evidencia fotográfica. *Papelería. *Cámara. *Herramientas y vehículos necesarios para la reubicación del material orgánico.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
SUELO	**COMPACTACIÓN**	**Tránsito de vehículos y maquinaria sobre cominos establecidos (Prevención y Mitigación)**	Los vehículos ligeros, de tránsito pesado y maquinaria, deberán circular únicamente por los caminos establecidos y nunca por sitios innecesarios. Para el caso de caminos temporales que no sean considerados como caminos internos y camino de acceso, deberá aflojarse el suelo compactado.	**Nombre:** Frecuencia en el tránsito de maquinaria por el área del proyecto **Objetivo:** Contabilizar la frecuencia con la que la maquinaria pesada circula y verificar que estos transiten por las vías de acceso habilitadas. Continuamente deberá tenerse en cuenta la frecuencia de circulación de maquinaria, con la finalidad de que no exista un exceso de tránsito y así disminuir la afectación a la vegetación presente. **Método de cálculo:** Para determinar la frecuencia de circulación de maquinaria puede emplearse la siguiente expresión: $$F = \frac{n}{T}$$ **Donde:** **F =** Frecuencia **n=** Número de veces que la maquinaria circula. **T=** Tiempo, (s, min, h, etc.)	*Bitácora de control vehicular. *Señalamiento adecuado de los caminos establecidos *Equipo de protección personal, viboreras. *Personal capacitado y especializado *Botiquín de primeros auxilios, entre otros.				
		Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo (Compensación)	Instalación de barreras vivas.	**Nombre:** Bitácora de obras de conservación de suelo **Objetivo:** Identificación de la cantidad de metros de barreras vivas realizadas durante el desarrollo del proyecto. **Periodicidad:** Cuando se realicen las actividades de compensación. **Método de cálculo:** Conteo de los metros de barreras vivas establecidas.	*Bitácora de obras de conservación de suelo. *Papelería. *Equipo de protección personal *Herramientas para el desarrollo de las obras de conservación de suelo (palas, carretillas, entre otros).				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
SUELO	CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS O LÍQUIDOS	**Programa de Manejo Integral de Residuos (Prevención).**	Usar contenedores para disponer diferentes tipos de residuo, ya sean Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME), y Residuos Peligrosos (RP).	**Nombre:** Colocación de contenedores. **Objetivo:** Verificar la colocación de contenedores, así como su adecuada disposición. **Periodicidad:** Mientras la actividad perdure. **Método de cálculo:** Conteo de contenedores existentes.	*Contenedores herméticos. *Etiquetas para rotular los contenedores plásticos. *Pintura (para delimitación y mantenimiento de los almacenes de almacenamiento temporal). *Báscula. *Almacenes temporales *Kits antiderrames *Evidencia fotográfica. *Equipo de protección personal.				
			Contratación de empresa externa autorizada que cuente con todos los permisos necesarios para el correcto transporte y disposición final de residuos.	**Nombre:** Entrega de manifiestos de recolección, transporte y destino final de residuos, expedidos por las 3 entidades de gobierno. **Objetivo:** Controlar que el destino final de los residuos generados sea el ideal. **Periodicidad:** Durante cada recolección. **Método de Cálculo:** Por medio del uso de bitácoras de residuos en donde se establezca el tipo de residuo recolectado y la cantidad en kg y/o ton.	*Formatos de bitácoras de residuos (RSU, RME y RP). *Registros de Manifiestos de recolección, transporte y disposición de residuos. *Evidencia fotográfica. *Material de Papelería. *Equipo de Protección Personal (EPP).				
			Impartición de pláticas de manejo integral de residuos.	**Nombre:** Registro de asistencia a pláticas de manejo de residuos. **Objetivo:** Minorizar la mala disposición de los residuos. **Periodicidad:** Mensualmente. **Método de cálculo:** Contabilizar el número de pláticas impartidas, así como el número de trabajadores que asistieron a estas.	*Tríptico y/o material necesario para llevar a cabo la capacitación, *Lista de asistencia. *Evidencia fotográfica. *Equipo de protección personal.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
SUELO	**CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS O LÍQUIDOS**	**Programa de Manejo Integral de Residuos (Prevención).**	Contratación de empresa externa autorizada que cuente con todos los permisos necesarios para el correcto transporte y disposición final de residuos.	**Nombre:** Entrega de manifiestos de recolección, transporte y destino final de residuos, expedidos por las 3 entidades de gobierno. **Objetivo:** Controlar que el destino final de los residuos generados sea el ideal. **Periodicidad:** Durante cada recolección. **Método de Cálculo:** Por medio del uso de bitácoras de residuos en donde se establezca el tipo de residuo recolectado y la cantidad en kg y/o ton.	*Formatos de bitácoras de residuos (RSU, RME y RP). *Registros de Manifiestos de recolección, transporte y disposición de residuos. *Evidencia fotográfica. *Material de Papelería. *Equipo de Protección Personal (EPP).				
			Presentar capacitaciones sobre sobre acerca del manejo integral de los residuos.	**Nombre:** Asistencia a capacitaciones de manejo de residuos. **Objetivo:** Enseñar la correcta disposición de residuos según sea su clasificación y los efectos negativos de no hacerlo correcto. **Periodicidad:** Reporte mensual de las capacitaciones. **Método de Cálculo:** Registro de pláticas impartidas, así como el número de colaboradores que asistieron.	*Material didáctico. *Listas de asistencia. *Evidencia fotográfica. *Equipo de Protección Personal.				
			Implementación de señalética que indique la ubicación de los contenedores y el tipo de residuo, manteniendo lo estipulado en la NOM.026-STPS-2008.	**Nombre:** Señalética informativa. **Objetivo:** Identificar las diferentes zonas de depósito de residuos. **Periodicidad:** Durante todas las etapas del proyecto, renovando o manteniendo según sean los desechos generados. **Método de Cálculo:** Inventario de la señalética.	*Señalética suficiente y diferenciada para cada residuos y sitio de colocación. *Material necesario para la colocación de la señalética. *Evidencia fotográfica. *Registro de sitios de colocación de la señalética empleada.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
SUELO	**CONTAMINACIÓN POR SÓLIDOS O LÍQUIDOS**	**Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinaria y equipo.**	Establecer los periodos en los que la maquinaria y vehículos se someterán a mantenimiento. En caso de realizar el mantenimiento en el área del proyecto se contará con las medidas necesarias para la protección del suelo.	**Nombre:** Mantenimiento de la maquinaria y vehículos. **Objetivo:** Mantener la maquinaria y vehículos en las mejores condiciones sin perjudicar al suelo. **Periodicidad:** Durante todas las etapas del proyecto. **Método de cálculo:** No existe algún método.	*Comprobantes de Mantenimiento. *Bitácoras de mantenimiento. *Equipo de protección personal (lentes de seguridad, zapatos de seguridad, chalecos, fluorescentes, cascos, guantes, mascarilla para polvo, olores y tapones, entre otros). *Papelería *Zona delimitada específicamente para el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto. *Kits antiderrames. *Herramientas y equipo necesario para realizar el mantenimiento (en caso de no realizarse en el taller).				
			De ocurrir un derrame en al suelo en el mantenimiento. Se retirará el vehículo o maquina en cuestión para poder tratar el derrame ocurrido.	**Nombre:** Registro de incidentes **Objetivo:** Mantener un registro de derrames ocurridos **Periodicidad:** Al momento de surgir algún incidente. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica y bitácora para incidentes.	*****Bitácora de incidentes de derrames. *Equipo de Protección Personal (EPP). *Kit antiderrame. *Evidencia Fotográfica.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
SUELO	CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS O LÍQUIDOS	**Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinaria y equipo.**	Establecer que cada maquinaria y vehículo cuente con un kit antiderrame.	**Nombre:** Inspección general de maquinaria y equipo. **Objetivo:** Cerciorar el buen funcionamiento de los automotores utilizados y que cuenten con lo necesario en caso de ocurrir alguno incidente. **Periodicidad:** Antes de iniciar actividades diarias. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Kit antiderrame. *Evidencia fotográfica. *Bitácora de inspección diaria. *Papelería.				
			Realizar inspecciones a vehículos que ingresen por primera vez. Establecer lineamientos	**Nombre:** Lista de verificación (check list) del buen funcionamiento de unidades y equipo. **Objetivo:** Cerciorar el buen funcionamiento de los automotores utilizados y que cuenten con lo necesario en caso de ocurrir alguno incidente. **Periodicidad:** Antes de iniciar actividades diarias. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica, bitácora de inspección general de maquinaria y equipo y lista de verificación del buen funcionamiento.	*Bitácora de Inspección general de maquinaria y equipo. *Lista de verificación del buen funcionamiento (check list). *Kit antiderrame. *Equipo de protección personal. *Evidencia fotográfica.				
		Resguardo adecuado de vehículos y maquinaria.	Designar un área de resguardo de la maquinaria y vehículos las cuales contarán con cubiertas de plástico que eviten en caso de ocurrir derrames el paso al suelo.	**Nombre:** Ausencia de derrames de aceite y/o fluidos. **Objetivo:** Asegurar la calidad del suelo, evitando su contaminación. **Periodicidad:** Al término del uso de vehículo y/o maquinaria. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica y bitácora de resguardo.	*Bitácora de resguardo. *Evidencia fotográfica. *Cubierta de plástico.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
SUELO	**CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS O LÍQUIDOS**	**Establecer la zona de lavado de olla y de decantación**	Realizar los lavados de ollas en la zona establecida.	**Nombre:** Control de derrames de aceite y/o fluidos. **Objetivo:** Asegurar la calidad del suelo, evitando su contaminación. **Periodicidad:** Al término del uso de vehículo y/o maquinaria. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Personal encargado del lavado de ollas capacitado. *Materiales absorbentes para contener y limpiar derrames, en caso de ser necesario. *Equipo de protección personal para el personal involucrado. *Dispositivo de captura fotográfica para documentar el estado de la zona de lavado de ollas.				
		Instalación de señalética informativa	Instalar señalética que indique el área de lavado.	**Nombre:** Señalética **Objetivo:** Facilitar la ubicación de la zona de lavado de ollas, para así evitar se realice en otro sitio no permitido. **Periodicidad:** Serán renovadas cuando sea requerido por la empresa. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Señalética de ubicación de la zona. *Evidencia fotográfica de su instalación y permanencia.				
	AUMENTO DE EROSIÓN	Retiro de la vegetación únicamente en el área del proyecto **(Mitigación).**	Establecer áreas de retiro de vegetación en donde sea estrictamente necesario. Almacenar o dispersar el material vegetal resultante uniformemente.	**Nombre:** Verificación de eliminación de vegetación en sitios autorizados. **Objetivo:** Cumplir con el retiro de vegetación en áreas previamente establecidas. **Periodicidad:** El retiro de la vegetación se realizará solo una vez. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Equipo de protección personal (lentes de seguridad, zapatos de seguridad, chaleco fluorescente, guantes). *Vehículos. *Herramientas y equipos para el retiro de vegetación. *Planos del área del proyecto a fin de no realizar las actividades fuera de los límites del predio.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
SUELO	AUMENTO DE EROSIÓN	**Reubicación de material orgánico (compensación).**	Esparcir suelo excedente y conservar a ejemplares retirados para su colocación en el área de conservación.	**Nombre:** Bitácora de obras de conservación de suelo **Objetivo:** Identificación de la cantidad de obras de conservación de suelo realizadas durante el desarrollo del proyecto. **Método de cálculo:** Conteo de obras de conservación de suelo.	*Bitácora de obras de conservación de suelo. *Papelería. *Equipo de protección personal *Herramientas para el desarrollo de las obras de conservación de suelo (palas, carretillas, entre otros).				
	VIBRACIONES	**Establecimiento de horarios de operación para maquinaria que genera oscilaciones en el suelo (Prevención)**	Coordinar horarios de operación pertinentes para este tipo de maquinaria.	**Nombre:** Registro y horarios de funcionamiento de la maquinaria. **Objetivo:** Establecer los horarios idóneos para el uso de esta maquinaria, procurando evitar ser empleadas en horarios poco ideales. **Periodicidad:** Siempre que sean necesario. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Equipo de protección personal (cascos, zapatos de seguridad, chalecos de seguridad, lentes de seguridad, guantes, entre otros.) *Bitácora para contar con un registro de los horarios de trabajo *Botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, entre otros.)				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios		**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**			
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
SUELO	**DISMINUCIÓN DE LA PERMEABILIDAD**	**Tránsito de vehículos y maquinaria sobre caminos establecidos.**	Los vehículos ligeros, de tránsito pesado y maquinaria, deberán circular únicamente por los caminos establecidos y nunca por sitios innecesarios. Para el caso de caminos temporales que no sean considerados como caminos internos y camino de acceso, deberá aflojarse el suelo compactado a fin de remediar la porosidad afectada del suelo	**Nombre:** Establecimiento de caminos dentro del sitio para no compactar más áreas de las necesarias. **Objetivo:** Los caminos que se encuentren establecidos dentro del área del proyecto sean las únicas áreas por donde transiten los vehículos y maquinarias que ingresen al terreno. **Periodicidad:** Contar con una bitácora de ingreso al área para poder contabilizar y controlar el tráfico dentro del área del proyecto. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Herramientas (palas, picos, machetes, entre otros). *Equipo de protección personal (lentes de seguridad, botas de seguridad, chalecos, guantes de protección). *Botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, entre otros). *Kit antiderrame. *Maquinaria y equipo necesario para la habilitación de vías de acceso, personal capacitado.				
		Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo. (Compensación)	Instalación de Barreras vivas.	**Nombre:** Bitácora de obras de conservación de suelo **Objetivo:** Identificación de la cantidad de metros de barreras vivas realizadas durante el desarrollo del proyecto. **Periodicidad:** Cuando se realicen las actividades de compensación. **Método de cálculo:** Conteo de los metros de barreras vivas establecidas.	*Bitácora de obras de conservación de suelo. *Papelería. *Equipo de protección personal. *Herramientas para el desarrollo de las obras de conservación de suelo (palas, carretillas, entre otros).				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN										
Preparación del Sitios			Construcción		Operación y Mantenimiento			Abandono del Sitio		
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
FLORA	PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y FORESTAL	**Retiro de la vegetación paulatinamente (Mitigación).**	Implementar periodos de remoción de vegetación progresiva.	**Nombre:** Porcentaje (%) de remoción de vegetación. **Objetivo:** Conocer el porcentaje de remoción de vegetación en relación con la total existente. **Periodicidad:** Deberá tenerse en cuenta el % Remoción de vegetación durante toda la etapa, con la finalidad de no afectar excesivamente la vegetación presente en el área del proyecto. **Método de cálculo**: Determinación de la superficie afectada por la remoción de vegetación (área, m²) y porcentaje de remoción de vegetación: $\%\boldsymbol{Remoción} = \left(\frac{\boldsymbol{Sup_0 - Sup_R}}{\boldsymbol{Sup_0}}\right) * \boldsymbol{100}$ **Donde:** **Sup_0=** Superficie inicial m² **Sup_R=** Superficie donde ha removido vegetación m²	*Evidencia fotográfica *Bitácora de despalme. *Equipo de protección personal. *Maquinaria necesaria para despalme. *Señalética adecuada para la delimitación de sitios de despalme.				
			Únicamente se retirará vegetación en el área de Proyecto y en las zonas donde sea indispensable hacerlo.						

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
FLORA	**PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y FORESTAL**	**Programa de rescate y reubicación de flora silvestre (Prevención y Compensación).**	Proteger y reubicar la mayor cantidad de especies de flora silvestre en especial aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgos por parte de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o que presenten alguna importancia ecológica o de tipo endemismo.	**Nombre:** Cantidad de individuos por especie rescatados. **Objetivo:** Conocer el número de individuos y especies que fueron rescatadas en la zona. **Periodicidad:** Durante la etapa de preparación del sitio. **Método de cálculo:** conteo de individuos por especie rescatadas y que por sus características fenológicas son sujetos a reubicación.	*Bitácora de individuos rescatados. *Especies de Flora silvestre a Reubicar. *Bitácora de sobrevivencia. *Reporte de actividades. *Equipo de protección personal. *Equipo necesario para realizar el rescate (palas, herramientas de jardinería, carretillas). *Camioneta o camión para el transporte de especies a rescatar. *Fertilizantes (en caso de requerirse).				
FLORA	**PERDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y FORESTAL**	**Programa de rescate y reubicación de flora silvestre (Prevención y Compensación).**		**Nombre:** % Sobrevivencia de los individuos reubicados. **Objetivo:** Conocer el % sobrevivencia de los individuos reubicados. **Periodicidad:** Deberá tenerse un monitoreo de los individuos reubicados, a fin de comprobar que la medida se aplicó correctamente **Método de cálculo:** El % de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%Supervivencia\ \frac{N_f * 100}{N_0}$$ **Donde:** **N_0 =** Número de individuos reubicados. **N_f =** Número de individuos que sobreviven después de la reubicación en un tiempo dado				

***NOTA:** Las demás actividades específicas del **Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre**, se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
FLORA	**PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y FORESTAL**	Prohibición de quema o uso de agroquímicos para el desmonte y/o limpieza **(Prevención)**	Se verificará durante las obras, que no se realice quema o uso de algún agroquímico.	**Nombre:** Verificación de prohibición de quema o uso de agroquímicos. **Objetivo:** Garantizar el cumplimiento de la prohibición de quema y el uso de agroquímicos. **Periodicidad:** Durante todo el periodo de la ejecución de las obras.	*Personal capacitado. *Equipo de protección personal. *Papelería. *Cámara fotográfica. *Señalética prohibitiva y restrictiva al respecto.				
FLORA	**PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y FORESTAL**	**Programa de Reforestación (Compensación)**	Se inducirá una reforestación en las áreas desprovistas de vegetación y en donde no se prevea el desplante de ninguna obra o la realización de actividades.	**Nombre:** Bitácora de reforestación **Objetivo:** Llevar un seguimiento de la reforestación **Periodicidad:** Al inicio de la actividad. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica, bitácora de reforestación, de riego y reporte de actividades.	*Bitácora de reforestación. *Bitácora de riego. *Archivo fotográfico que documente cada una de las etapas del trabajo. *Reporte de actividades. *Herramientas y materiales necesarios para la plantación. *Selección de plantas. *Equipo de protección personal.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
			Seguimiento del estado sanitario que guardan los individuos una vez plantados.	**Nombre:** Llegar al 85% de sobrevivencia de los individuos plantados. **Objetivo:** Oportuno seguimiento para conocer la sobrevivencia, sanidad y vigor de las plantas y asegurar el % de sobrevivencia. **Periodicidad:** Según sea la necesidad de la empresa. **Método de cálculo:** El porcentaje de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación mediante la siguiente expresión: $$\%Sobrevivencia = \frac{(N_f * 100)}{N_0}$$ **Donde:** N_0=Número de individuos reforestadas N_f= Número de individuos que sobreviven a la reforestación después de un tiempo dado	*Bitácora de sobrevivencia y sanidad. *Bitácora de seguimiento de la reforestación. *Bitácora de riego. *Equipo de protección personal. *Papelería.				
***NOTA:** Las demás actividades específicas del **Programa de Reforestación**, se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*									

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
FLORA	PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y FORESTAL	**Programa de Reforestación (Compensación)**	Verificación de sobrevivencia y potencial de remplazo de individuos muertos.	**Nombre:** Llegar al 85% de sobrevivencia de los individuos plantados. **Objetivo:** Oportuno seguimiento para conocer la sobrevivencia, sanidad y vigor de las plantas y asegurar el % de sobrevivencia. **Periodicidad:** Según sea la necesidad de la empresa. **Método de cálculo:** El porcentaje de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación mediante la siguiente expresión: $\%Sobrevivencia = \frac{(N_f * 100)}{N_0}$ **Donde:** N_0=Número de individuos reforestadas N_f= Número de individuos que sobreviven a la reforestación después de un tiempo dado	*Bitácora de sobrevivencia y sanidad. *Bitácora de seguimiento de la reforestación. *Bitácora de riego. *Equipo de protección personal. *Papelería.				
***NOTA:** Las demás actividades específicas del **Programa de Reforestación**, se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*									

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
FLORA	**DISMINUCIÓN DE LA ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES**	**Programa de Reforestación (Compensación)**	Instalar señalética con prohibición de retiro de material vegetal en zonas no autorizadas.	**Nombre:** Instalación de señalética de protección de flora silvestre. **Objetivo:** Evitar la pérdida de vegetación. **Periodicidad:** En todas las etapas del proyecto. **Método de cálculo:** No aplica.	*Señalética. *Instrumentos necesarios para su colocación.				
			Se inducirá una reforestación en las áreas desprovistas de vegetación y en donde no se prevea el desplante de ninguna obra o la realización de actividades.	**Nombre:** Bitácora de reforestación **Objetivo:** Llevar un seguimiento de la reforestación **Periodicidad:** Al inicio de la actividad. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica, bitácora de reforestación, de riego y reporte de actividades.	*Bitácora de reforestación. *Bitácora de riego. *Archivo fotográfico que documente cada una de las etapas del trabajo *Reporte de actividades. *Herramientas y materiales necesarios para la plantación. *Selección de plantas. *Equipo de protección personal.				
			Verificación de sobrevivencia y potencial de remplazo de individuos muertos.	**Nombre:** Llegar al 85% de sobrevivencia de los individuos plantados. **Objetivo:** Oportuno seguimiento para conocer la sobrevivencia, sanidad y vigor de las plantas y asegurar el % de sobrevivencia. **Periodicidad:** Según sea la necesidad de la empresa. **Método de cálculo:** El porcentaje de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$$ **Donde:** N_0=Número de individuos reforestadas N_f= Número de individuos que sobreviven a la reforestación después de un tiempo dado	*Bitácora de sobrevivencia y sanidad. *Bitácora de seguimiento de la reforestación *Bitácora de riego *Equipo de protección personal. *Papelería.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
FAUNA	**MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT**	**Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre (Prevención, compensación)**	Se realizará el rescate y reubicación de fauna silvestre, siendo prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la **NOM-059- SEMARNAT-2010**, o que tengan un rango de desplazamiento reducido.	**Nombre:** % Sobrevivencia de los individuos reubicados. **Objetivo:** Conocer el % sobrevivencia de los individuos reubicados. **Periodicidad:** Deberá tenerse un monitoreo de los individuos reubicados, a fin de comprobar que la medida se aplicó correctamente **Método de cálculo:** El % de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $\%\boldsymbol{Supervivencia}\ \frac{\boldsymbol{N_f * 100}}{\boldsymbol{N_0}}$ **Donde:** **N_0 =** Número de individuos reubicados **N_f =** Número de especies que sobreviven después de la reubicación en un tiempo dado	*Bitácoras de rescate y reubicación de individuos. *Sitio identificado para realizar la reubicación del individuo con características similares al sitio donde fue rescatado. *Equipo de protección personal (zapatos de seguridad, lentes de seguridad, ropa de algodón, viboreras, guantes, cascos, chalecos, fluorescentes, entre otros). *Botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, entre otros). *Contactos de hospitales Protección civil, bomberos, entre otros.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
FLORA	**MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT**	**Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre (Prevención, compensación)**	Impartir pláticas de concientización sobre el cuidado e importancia de la fauna silvestre.	**Nombre:** Lista de asistencia y número de personas que asistencia a la capacitación, así como evidencia fotográfica. **Objetivo:** Tener un control de las personas capacitadas, a fin de conocer cuantas personas faltan por ser capacitadas. **Periodicidad:** Constantemente los trabajadores recibirán platicas de concientización ambiental, con el objetivo de recordarles los cuidados que deberán acatarse respecto a la protección de la fauna silvestre presente. **Método de cálculo:** Conteo del personal capacitado.	*Papelería. *Lista de asistencia de las pláticas ambientales. *Material didáctico. *Personal capacitado y con experiencia para impartir las pláticas. *Formato de asistencia.				
			Colocación de señalética sobre la prohibición de captura, manipulación o caza de la fauna silvestre, atendiendo lo establecido en la NOM-026-STPS-2008.	**Nombre:** Evidencia fotográfica de señalética instalada. **Objetivo:** Propiciar la preservación de la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área del proyecto **Periodicidad:** durante todas las etapas en sitios estratégicos. **Método de cálculo** Evidencia fotográfica de la colocación de carteles preventivos y la señalética respectiva.	*Letreros, carteles y señalética referente al cuidado de la Fauna. *Evidencia fotográfica de su instalación y permanencia en el sitio donde fueron colocadas.				

***NOTA:** *Las demás acciones específicas a llevar a cabo dentro del **Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre** se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
FLORA	PERTURBACIÓN DE PATRONES TOLÓGICOS	**Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre (Prevención, compensación)**	Se realizará el rescate y reubicación de fauna silvestre, siendo prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la **NOM-059- SEMARNAT-2010**, o que tengan un rango de desplazamiento reducido.	**Nombre:** Conteo de los individuos rescatados y reubicados. **Objetivo:** Podrán contarse los individuos reubicados a fin de tener un control **Periodicidad:** Durante el tiempo que perdure la actividad **Método de cálculo:** Conteo de los individuos reubicados.	*Vehículos para transporte. *Trampas y contenedores adecuados para el transporte de individuos rescatados. *Lazos, guantes de carnaza, sacos de tela y demás equipo necesario para manipular individuos. *Bitácoras de rescate y reubicación de individuos. *Sitio identificado para realizar la reubicación del individuo con características similares al sitio donde fue rescatado. *Equipo de protección personal (zapatos de seguridad, lentes de seguridad, ropa de algodón, viboreras, guantes, cascos, chalecos, fluorescentes, entre otros). *Botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, entre otros). *Contactos de hospitales Protección civil, bomberos, entre otros.				
				Nombre: % Sobrevivencia de los individuos reubicados. **Objetivo:** Conocer el % sobrevivencia de los individuos reubicados. **Periodicidad:** Deberá tenerse un monitoreo de los individuos reubicados, a fin de comprobar que la medida se aplicó correctamente **Método de cálculo:** El % de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $\%Supervivencia\ \frac{N_f * 100}{N_0}$ **Donde:** **N_0 =** Número de individuos reubicados **N_f =** Número de especies que sobreviven después de la reubicación en un tiempo dado				
***NOTA:** Las demás acciones específicas a llevar a cabo dentro del **Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre** se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*									

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
FLORA	INCIDENCIA POR ATROPELLO Y/O COLISIÓN	**Establecer una velocidad permitida (30 km/h) en la cual podrían frenar en caso de ser necesario para evitar un atropellamiento**	Señalética para informar la velocidad máxima para poder circular.	**Nombre:** Señalética velocidad máxima **Objetivo:** Dar a conocer a los trabajadores, la velocidad máxima permitida en la que se puede circular. **Periodicidad:** Se renovará la señalética cada vez que se requiera. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.	*Señalética límite de velocidad (las necesarias para cubrir las necesidades del promovente). *Evidencia fotográfica de la instalación y permanencia de estas.				
		Atención de incidentes de atropello y/o colisión.	Activación de los protocolos ante incidentes de con fauna.	**Nombre:** Registro de incidentes. **Objetivo:** Conocer la cantidad de incidentes ocurridos. **Periodicidad:** Cada vez que surja alguno. **Método de cálculo:** Conteo de los atropellos.	*Bitácora para registro de incidentes *Papelería. *Equipo de protección personal adecuado al tipo de fauna silvestre que permita su manipulación. *Personal capacitado para la atención de incidentes. *Sitio identificado para la atención de incidentes.				
FAUNA	AFECTACIÓN A ESPECIES VULNERABLES Y/O ENDÉMICAS	**Impartir pláticas de concientización sobre la conservación de especies vulnerables y/o endémicas.**	Establecer periodos de pláticas de conservación de las especies vulnerables.	**Nombre:** Registro de asistencia a pláticas de conservación. **Objetivo:** Concientizar a los colaboradores sobre la importancia de conservar las especies. **Periodicidad**: Mensualmente. **Método de cálculo:** Bitácoras de registro de pláticas impartidas, evidencia fotográfica,.	*Material didáctico. *Bitácoras de registro. *Evidencia fotográfica.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
		Prevenir el saqueo de cualquier tipo de especie de fauna silvestre o de alguna de sus partes.	Realizar inspecciones a los colaboradores antes y después de horario laboral.	**Nombre:** Saqueo de fauna **Objetivo:** Evitar el saqueo de individuos o partes de individuos de fauna **Periodicidad**: En todas las etapas del proyecto. **Método de cálculo:** No aplica.	*Evidencia fotográfica. *Bitácoras de inspección de entrada y salida. *Papelería.				
		Evitar hacer excavaciones, sin antes realizar el ahuyentamiento de fauna.	Realizar inspecciones previas en el área donde se excavará de encontrar fauna silvestre, realizar ahuyentamiento.	**Nombre:** Control en excavaciones. **Objetivo:** Evitar afectaciones a la fauna silvestre con el uso de maquinaria. **Periodicidad**: En todas las etapas del proyecto **Método de cálculo:** Bitácoras de registro de ahuyentamiento de fauna-	*Equipo de Protección Personal (EPP). *Equipo de fauna. *Bitácoras de registro. *Papelería. *Evidencia fotográfica.				
PAISAJE	**MODIFICACIÓN Y PERTURBACIÓN VISUAL DEL PAISAJE**	**Ejecución de actividades únicamente en el área del proyecto**	Las actividades por realizarse no deberán exceder las dimensiones del área del proyecto.	**Nombre:** Área de superficie utilizada. **Objetivo:** Estimar el área empleada en la limpieza y desbroce del terreno. **Periodicidad:** Mientras la actividad dure. **Método de cálculo:** Deberá estimarse el área de terreno sometida a limpieza y desbroce empleando la fórmula más conveniente según la forma del polígono.	*Se requerirá personal capacitado para llevar a cabo cada una de las actividades a desarrollarse con el objetivo de que estos no excedan los límites establecidos en los planos del área del proyecto y así aprovechar al máximo la superficie disponible también. *Equipo de protección personal para cada tarea establecida. *Señalamientos adecuados para delimitar la superficie a intervenir				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono del Sitio			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
PAISAJE	MODIFICACIÓN Y PERTURBACIÓN VISUAL DEL PAISAJE	**Tránsito de maquinaria y equipo únicamente por las vías de acceso autorizadas.**	La maquinaria y equipo pesada solo transitará por las vías de acceso habilitadas para ello, para impactar lo menos posible la vegetación del área del proyecto.	**Nombre:** Frecuencia en el tránsito de maquinaria por el área del proyecto **Objetivo:** Contabilizar la frecuencia con la que la maquinaria pesada circula y verificar que estos transiten por las vías de acceso habilitadas. **Periodicidad:** deberá considerarse la frecuencia de circulación de maquinaria, para que no exista exceso de tránsito y disminuir la afectación a la vegetación presente. **Método de cálculo:** Para determinar la frecuencia de circulación de maquinaria puede emplearse la siguiente expresión: $F = \frac{n}{T}$ **Donde:** **F =** Frecuencia **n=** Número de veces que la maquinaria circula. **T=** Tiempo, (s, min, h, etc.)	Señalamientos adecuados para delimitar la superficie a intervenir.				
		Habilitación de instalaciones provisionales dentro del área del proyecto.	Las instalaciones provisionales deberán ser únicamente dentro del área del proyecto, sin exceder el espacio destinado para tal fin.	**Nombre:** Área de superficie utilizada. **Objetivo:** Estimar el área empleada para las instalaciones provisionales del terreno para no superar el límite establecido. **Periodicidad:** Mientras la actividad perdure **Método de cálculo**: Deberá estimarse el área de terreno sometida a limpieza y desbroce empleando la fórmula más conveniente según la forma del polígono.	*Herramientas necesarias. *Personal capacitado. *Material adecuado para la delimitación de las superficies destinadas a instalaciones provisionales. *Señalética adecuada para la identificación de zonas.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación del Sitios			**Construcción**		**Operación y Mantenimiento**		**Abandono del Sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**RECURSOS NECESARIOS**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
						PS	**C**	**O&M**	**A**
SOCIAL	**USO DE TERRITORIO**	**Trazos y nivelaciones del terreno únicamente en el área del proyecto**	Los trazos y nivelaciones se realizarán justo en el sitio destinado para la instalación de los paneles y demás estructuras, sin rebasar la extensión de suelo destinada para tales actividades.	**Nombre:** Extensión de tierra empleada **Objetivo:** Utilizar únicamente la extensión de suelo necesario para la preparación del sitio, sin excederse. **Periodicidad:** Constantemente deberá tenerse en cuenta el aprovechamiento del suelo, con la finalidad de no exceder las extensiones destinadas para cada actividad a realizarse en el proyecto. **Método de cálculo:** Medición de extensión aprovechada de suelo (área, m^2). Además, puede calcularse el coeficiente de constructibilidad definida por: $\left(\frac{Superficie_{construido}\, m^2}{Superficie_{total\ terreno} m^2}\right) * 100$	*Se requerirá personal capacitado para llevar a cabo cada una de las actividades a desarrollarse con el objetivo de que estos no excedan los límites establecidos en los planos del área del proyecto y así aprovechar al máximo la superficie disponible también. *Equipo de protección personal para cada tarea establecida.				

El personal de técnicos portará su equipo de protección personal (EPP) completo, esto para mantener su bienestar físico. Además, se contará con un botiquín de primeros auxilios. En el caso de los vehículos y maquinaria pesada se contará con un kit antiderrames.

En todo momento se cumplirá con lo establecido por las Normas Oficiales Mexicanas y los instrumentos jurídicos que sean aplicables como los siguientes:

- Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).
- Secretaría de Salud (SSA).

CONSULTA PÚBLICA

- Instituto Mexicano de Seguridad Social (IMSS).
- Protección Civil, así como todas las autoridades aplicables.

IV.5.1. Impactos Residuales

Tabla IV. 21 Medidas y/o programas de mitigación en las diferentes etapas del proyecto, para los impactos residuales identificados en cada componente ambiental y etapa del proyecto.
PS – Preparación del Sitio; **C** – Construcción; **O&M** – Operación y Mantenimiento; **A** - Abandono

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
Preparación el sitio			**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
AIRE	**ALTERACIÓN DEL MICROCLIMA**	Programa de Reforestación **(Compensación y restauración)**	El área empleada para dicha actividad se mantendrá afectada, pero realizar reforestación en zonas estratégicas del área del proyecto promoverá un mayor volumen de infiltración evitando que en temporadas de lluvias ocurran encharcamientos o inundaciones	**Nombre: %** Sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación **Objetivo:** Conocer el % de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación a fin de aplicar correctamente la medida correctiva **Periodicidad:** La implementación de la medida de mitigación se contemplará continuamente para conocer el grado de implementación de la medid compensatoria. Nota: Las tasas de infiltración de agua son mayores en zonas arboladas que de cualquier otro tipo de vegetación **Método de cálculo:** El grado de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$$ **Donde:** $\boldsymbol{N_0}$=Número de plantas reforestadas $\boldsymbol{N_f}$= Numero de plantas que sobreviven después de la reforestación en un tiempo dado				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
		Retiro de la vegetación en el área del proyecto **(Prevención)**	Únicamente se retirará vegetación en el área del proyecto y en las zonas donde sea indispensable hacerlo	**Nombre:** % Remoción de vegetación **Objetivo:** Conocer el porcentaje de remoción de vegetación en relación con la total existente. **Periodicidad:** Deberá tenerse en cuenta el % Remoción de vegetación durante toda la etapa, con la finalidad de no afectar excesivamente la vegetación presente en el área del proyecto. **Método de cálculo:** Determinación de la superficie afectada por la remoción de vegetación (área, m²) y porcentaje de remoción de vegetación: $$\%\boldsymbol{Remoción} = \left(\frac{\boldsymbol{Sup_0 - Sup_R}}{\boldsymbol{Sup_0}} * \boldsymbol{100}\right)$$ ***Donde:*** $\boldsymbol{Sup_0}$=Superficie inicial, m² $\boldsymbol{Sup_R}$= Superficie donde se ha removido vegetación m²				
AIRE	**ALTERACIÓN DEL MICROCLIMA**	Rescate y reubicación de flora silvestre **(Prevención y compensación)**	Previo al inicio de actividades de retiro de vegetación, preparación del sitio y construcción, se deberá realizar el rescate y reubicación de flora silvestre, siendo prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010	**Nombre:** Conteo de individuos por especie reubicados **Objetivo:** La contabilización de los individuos reubicados permitirá conocer el grado de implementación de la medida de mitigación. **Periodicidad:** La implementación de la medida de mitigación se contemplará durante rescate y reubicación de flora silvestre **Método de cálculo:** El grado de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{\left(\boldsymbol{N_f} * \boldsymbol{100}\right)}{\boldsymbol{N_0}}$$ **Donde:** N_0=Número de individuos reubicados N_f= Número de individuos que sobreviven a la reubicación después de un tiempo dado				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
SUELO	**PÉRDIDA DE MATERIAL ORGÁNICO**	Adecuado almacenamiento de material orgánico **(Prevención)**	Únicamente se realizarán las actividades necesarias siguiendo la delimitación realizada. Toda vez que sea removida la capa fértil del suelo, se deberá procurar su almacenamiento en sitios sin pendiente o poco pronunciada y fuera del alcance de escorrentías o encharcamientos de agua, para evitar pérdida por deslave. Además, podrá aprovecharse dicho material en el programa de reforestación propuesta, así como en la reubicación de las especies de flora silvestre.	**Nombre:** Cantidad de material reubicado (kg, ton, entre otros). **Objetivo:** Podrá conocerse la cantidad de material orgánico que se reubicará en sitios convenientes **Periodicidad:** Mientras la actividad perdure. **Método de cálculo:** Para conocer la cantidad material orgánico reubicado se realiza volumetría de acuerdo con los camiones utilizados y la capacidad de estos. Además de forma visual también podrá verificarse que la reubicación se ha realizado.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
		Retiro de la vegetación paulatinamente **(Prevención)**	La remoción de vegetación deberá ser progresiva, es decir, conforme se vaya avanzando en la preparación del sitio	**Nombre: %** Remoción de vegetación **Objetivo:** Conocer el porcentaje de remoción de vegetación en relación con la total existente. **Periodicidad:** Deberá tenerse en cuenta el %Remoción de vegetación durante toda la etapa, con la finalidad de no afectar excesivamente la vegetación presente en el área del proyecto. **Método de cálculo:** El grado de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Remoción} = \left(\frac{\boldsymbol{Sup_0 - Sup_R}}{\boldsymbol{Sup_0}}\right) * \mathbf{100}$$ ***Donde:*** $\boldsymbol{Sup_0}$= Superficie inicial, m² $\boldsymbol{Sup_R}$= Superficie donde se ha removido vegetación, m²				
FLORA	**PERDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y FORESTAL**	**Programa de Rescate y Reubicación de Flora silvestre (Compensación)**	Previo al inicio de actividades de retiro de vegetación, preparación del sitio y construcción, se deberá realizar el rescate y reubicación de flora silvestre, siendo prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Nombre:** Conteo de especies reubicadas **Objetivo:** La contabilización de las especies reubicadas permitirá conocer el grado de implementación de la medida de mitigación. **Periodicidad:** La implementación de la medida de mitigación se contemplará durante rescate y reubicación de flora silvestre. **Método de cálculo:** El grado de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{\left(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100}\right)}{\boldsymbol{N_0}}$$ **Donde:** N_0=Número de individuos reubicados N_f= Número de individuos que sobreviven a la reubicación después de un tiempo dado				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
			***NOTA:** Las demás acciones específicas a llevar a cabo dentro del **Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre** se encuentra en el Anexo VIII.8 Programas Ambientales*					
		Retiro de la vegetación paulatinamente **(Prevención)**	La remoción de vegetación deberá ser progresivo, es decir, conforme se vaya avanzando en la preparación del sitio	**Nombre:** % Remoción de vegetación **Objetivo:** Conocer el porcentaje de remoción d vegetación en relación con la total existente **Periodicidad:** Deberá tenerse en cuenta el % Remoción de vegetación durante toda la etapa, con la finalidad de no afectar excesivamente la vegetación presente en el área del proyecto **Método de cálculo:** Determinación de la superficie afectada por la remoción de vegetación (área, m^2) y porcentaje de remoción de vegetación. $$\%\boldsymbol{Remoción} = \left(\frac{\boldsymbol{Sup_0 - Sup_R}}{\boldsymbol{Sup_0}}\right) * \mathbf{100}$$ **Donde:** $\boldsymbol{Sup_0}$= Superficie inicial, m^2 $\boldsymbol{Sup_R}$= Superficie donde se ha removido vegetación, m^2				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
	ESPECIES VULNERABLES	Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre **(Prevención)**	Previo al inicio de actividades de retiro de vegetación, preparación del sitio y construcción, se deberá realizar el rescate y reubicación de flora silvestre, siendo prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Nombre:** Conteo de individuos reubicados y % sobrevivencia de los individuos reubicados. **Objetivo:** Podrán contarse los individuos reubicados a fin de tener un control y también conocer el % sobrevivencia de los individuos reubicados por especie. **Periodicidad:** La implementación de la medida de mitigación se contemplará durante rescate y reubicación de flora silvestre. **Método de cálculo:** El grado de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%Sobrevivencia = \frac{(N_f * 100)}{N_0}$$ **Donde:** N_0=Número de individuos reubicados N_f= Número de individuos que sobreviven a la reubicación después de un tiempo dado				
			***NOTA:** Las demás acciones específicas a llevar a cabo dentro del **Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre** se encuentra en el Anexo IV. Programas Ambientales*					

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
FAUNA	**MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT**	**Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre (Compensación)**	Se realizará el rescate y reubicación de fauna silvestre, siendo prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, o que tengan un rango de desplazamiento reducido; y en caso de encontrar especies listadas en la norma, se realizaran programas de monitoreo para la especie que corresponda.	**Nombre:** % Sobrevivencia de los individuos reubicados. **Objetivo:** Conocer el % sobrevivencia de los individuos reubicados. **Periodicidad:** Deberá tenerse un monitoreo de los individuos reubicados, a fin de comprobar que la medida se aplicó correctamente **Método de cálculo:** El % de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%Supervivencia\ \frac{N_f * 100}{N_0}$$ **Donde:** **N_0 =** Número de individuos reubicados **N_f =** Número de especies que sobreviven después de la reubicación en un tiempo dado				
			Se impartirán platicas de concientización ambiental, específicamente en el cuidado, preservación y protección de la fauna silvestre presente en el área del proyecto, a fin de evitar que esta sea cazada o perturbada y así evitar afectaciones a los ecosistemas presentes.	**Nombre:** Lista de asistencia y número de personas que asisten a la capacitación **Objetivo:** Tener un control de las personas capacitadas, a fin de conocer cuantas personas faltan por ser capacitadas. **Periodicidad:** Constantemente los trabajadores recibirán platicas de concientización ambiental, con el objetivo de recordarles los cuidados que deberán acatarse respecto a la protección de la fauna silvestre presente en el área del proyecto. **Método de cálculo:** Conteo de personal capacitado				
			***NOTA:** Las demás acciones específicas a llevar a cabo dentro del **Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre** se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*					

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
		Ejecución de actividades únicamente en el área del proyecto. **(Prevención)**	Las actividades por realizarse no deberán exceder las dimensiones del área del proyecto, con la finalidad de perturbar lo menos posible el paisaje natural del sitio. Es una medida que no mitiga el impacto pero que debe implementarse para no dañar áreas innecesarias	**Nombre:** Área de superficie utilizada. **Objetivo:** Estimar el área empleada en cada una de las actividades con el objetivo de no sobrepasar el límite establecido. **Periodicidad:** Mientras la actividad perdure. **Método de cálculo:** Deberá estimarse el área de terreno sometida a limpieza y desbroce empleando la fórmula más conveniente según la forma del polígono				
PAISAJE	**MODIFICACIÓN Y PERTURBACIÓN VISUAL DEL PAISAJE**	Ejecución de actividades únicamente en el área del proyecto. **(Prevención)**	Las actividades por realizarse no deberán exceder las dimensiones del área del proyecto, con la finalidad de perturbar lo menos posible el paisaje natural del sitio. Es una medida que no mitiga el impacto pero que debe implementarse para no dañar áreas innecesarias	**Nombre:** Área de superficie utilizada. **Objetivo:** Estimar el área empleada en cada una de las actividades con el objetivo de no sobrepasar el límite establecido. **Periodicidad:** Mientras la actividad perdure **Método de cálculo:** Deberá estimarse el área de terreno sometida a limpieza y desbroce empleando la fórmula más conveniente según la forma del polígono.				
SOCIAL	**GENERACIÓN DE CONFLICTO**	Establecer estrategias de atención a quejas y sugerencias	Instalar un buzón de quejas y sugerencias. Establecer reuniones.	**Nombre:** Atención a Quejas y Sugerencias **Objetivo:** Atender satisfactoriamente las quejas y sugerencias ingresadas, además de resolverlas satisfactoriamente **Periodicidad:** En todas las etapas del proyecto. **Método de cálculo:** número de quejas recibidas entre el número de quejas atendidas				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
	BENEFICIO AL DESARROLLO SOCIAL	Establecer beneficios que pueden cumplirse.	Buscar opciones que puedan ser cumplidas y satisfacer las necesidades de las poblaciones.	**Nombre:** Beneficios sociales. **Objetivo:** Implementar opciones que puedan beneficiar a las sociedades. **Periodicidad:** Cuando sea aplicable **Método de cálculo:** No aplica.				
ECONÓMICO	**GENERACIÓN DE EMPLEO**	Promocionar empleos a personas que habiten en áreas cercanas al proyecto.	Difundir los puestos a los que habitantes de localidades cercanas puede aspirar.	**Nombre:** Obtención de empleo. **Objetivo:** Dar empleo a la mayor cantidad de personas cercanas a la localidad **Periodicidad:** Durante las dos primeras etapas del proyecto. **Método de cálculo:** Número de ofertas laborales entre personas que solicitan empleo				

IV.5.2. Impactos Acumulativos.

A continuación, se detallan las medidas de mitigación que se implementarán para abordar los impactos acumulativos identificados:

CONSULTA PÚB

Tabla IV. 22. Medidas de mitigación para los impactos acumulativos identificados.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		Construcción		Operación y mantenimiento		Abandono del sitio		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
AGUA	**CONTAMINACIÓN POR SÓLIDOS O**	**Programa de Manejo Integral de Residuos**	Establecer contenedores para el almacenamiento temporal de residuos, tanto como de Residuos Sólidos Urbanos **(RSU)**, Residuos de Manejo Especial **(RME)** y Residuos Peligrosos **(RP).**	**Nombre:** Correcta segregación de residuos **Objetivo:** Verificar la colocación de contenedores, así como su adecuada disposición. **Periodicidad:** Mensualmente se revisará el estado y disposición de los contenedores instalados.				
AGUA	**CONTAMINACIÓN POR SÓLIDOS O LÍQUIDOS**	**Programa de Manejo Integral de Residuos**	Contratación de una empresa autorizada para transportar los residuos a un sitio de disposición final adecuado **(RSU, RME, RP).**	**Nombre:** Manifiestos de recolección de transporte y disposición de residuos (Federal, Estatal y Municipal). **Objetivo:** Controlar la salida de los residuos generados por el proyecto **Periodicidad:** En cada recolección de residuos, la empresa contratada deberá proporcionar dichos manifiestos.				
			Capacitación mediante pláticas sobre el manejo integral de los residuos.	**Nombre:** Evidencia fotográfica y lista de asistencia a las pláticas y/o capacitación del personal. **Objetivo:** Proporcionar conocimientos solidos acerca de la importancia de la correcta segregación de residuos. **Periodicidad:** Mensualmente se reportarán las capacitaciones realizadas.				
			Colocar señalética informativa sobre la ubicación de los contenedores e identificación de contenedores por tipo de residuo. Atendiendo los requerimientos de la **NOM-026-STPS-2008.**	**Nombre:** Señalética Informativa **Objetivo:** Dar a conocer las zonas de disposición de residuos y facilitar también su adecuada segregación. **Periodicidad:** Se colocarán al iniciar el proyecto y se estarán renovando en caso de ser necesario.				
			***NOTA:** Las demás acciones específicas del **Programa de Manejo Integral de Residuos**, se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*					

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
		Contratación de empresa para la colocación de sanitarios portátiles a razón de **1 letrina por cada 15** trabajadores.	Contratación de empresa autorizada para brindar el servicio de sanitarios portátiles y a su vez, será la encargada de manejar los desechos provenientes de estos.	**Nombre:** Contrato y Manifiestos de entrega, transporte y recepción de aguas residuales **Objetivo:** Contar con evidencia suficiente para poder cumplir los lineamientos ambientales requeridos por la Ley para disponer adecuadamente las aguas residuales generadas. **Periodicidad:** Los manifiestos serán entregados en cada recolección de aguas residuales.				
		Disposición de las aguas residuales generadas por los sanitarios portátiles	Contratación de empresa autorizada para brindar el servicio de sanitarios portátiles y a su vez, será la encargada de manejar los desechos provenientes de estos.	**Nombre:** Contrato y Manifiestos de entrega, transporte y recepción de aguas residuales **Objetivo:** Contar con evidencia suficiente para poder cumplir los lineamientos ambientales requeridos por la Ley para disponer adecuadamente las aguas residuales generadas. **Periodicidad:** Los manifiestos serán entregados en cada recolección de aguas residuales.				
		Disposición de las aguas residuales generadas por los sanitarios fijos	Implementación de fosa séptica o biodigestor	**Nombre:** Contrato y Manifiestos de entrega, transporte y recepción de aguas residuales **Objetivo:** Contar con evidencia suficiente para poder cumplir los lineamientos ambientales requeridos por la Ley para disponer adecuadamente las aguas residuales generadas. **Periodicidad:** Los manifiestos serán entregados en cada recolección de aguas residuales.				
		Realizar Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinara y equipo	Realizar el mantenimiento preventivo adecuado a toda la maquinaria por personal capacitad y en sitios determinados.	**Nombre:** Verificación del mantenimiento preventivo de la maquinaria **Objetivo:** Corroborar el correcto mantenimiento del equipo y la maquinaría que sea utilizada en el área del proyecto. **Periodicidad:** Las verificaciones se realizarán constantemente y se registrarán en una **bitácora** para confirmar que la maquinaria y equipo se encuentran en condiciones óptimas				

CONSULTA PÚBL

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio			**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
AGUA	**CONTAMINACIÓN POR SÓLIDOS O**	Realizar Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinara y equipo	Capacitación sobre el adecuado proceso para saber qué hacer en caso de derrame y/o fuga de aceites fuera del área destinada para dar mantenimiento.	**Nombre:** Lista de asistencia y evidencia fotográfica de las capacitaciones **Objetivo:** Dar a conocer una eficaz respuesta en caso de existir derrame y/o fuga. **Periodicidad:** Se generará en cada capacitación presentada a los trabajadores.				
	AGOTAMIENTO DEL RECURSO NATURAL	Uso eficiente del recurso hídrico **(Prevención)**	El agua deberá utilizarse eficientemente en cada una de las actividades, a fin de no desperdiciarla.	**Nombre:** Volumen de agua empleada. **Objetivo:** Tener un control del agua consumida. **Periodicidad:** Deberá realizarse mientras las actividades perduren **Método de cálculo:** Medición del volumen consumido de agua (l, m^3)				
			Para la limpieza de maquinaria y equipo se recomienda utilizar equipos a alta presión					

CONSULTA PÚBL

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
	DISMINUCIÓN DE LA CANTIDAD DE INFILTRACIÓN	Reforestación en áreas que no invadan el funcionamiento del proyecto **(Compensación)**	Se realizará reforestación en zonas estratégicas del área del proyecto promoverá un mayor volumen de infiltración evitando que en temporadas de lluvias ocurran encharcamientos o inundaciones.	**Nombre:** Porcentaje **(%)** sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación **Objetivo:** Conocer el porcentaje **(%)** de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación a fin de aplicar correctamente la medida correctiva **Periodicidad:** Deberá realizarse mientras las actividades perduren **Método de cálculo:** El grado de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \boldsymbol{100})}{\boldsymbol{N_0}}$$ ***Donde:*** $\boldsymbol{N_0}$**=**Número de plantas reforestadas $\boldsymbol{N_f}$**=** Numero de plantas que sobreviven después de la reforestación en un tiempo dado				
AGUA	**DISMINUCIÓN DE LA CANTIDAD DE INFILTRACIÓN**	Control de tráfico de vehículos y maquinaria **(Prevención)**	Deberá contemplarse un control en el tráfico de maquinaria dentro del are del proyecto, con la finalidad de ahorrar agua en el riego de superficies, pues a menor transito menor ser el consumo del recurso hídrico	**Nombre:** Frecuencia en el tránsito de maquinaria por el área del proyecto **Objetivo:** Contabilizar la frecuencia con la que la maquinaria pesada circula y verificar que estos transiten por las vías de acceso habilitadas **Periodicidad:** Deberá realizarse mientras las actividades perduren **Periodicidad:** Deberá realzarse mientras las actividades perduren **Método de cálculo:** Para determinar la frecuencia de circulación de maquinaria puede emplearse la siguiente expresión: $$\boldsymbol{F} = \frac{\boldsymbol{n}}{\boldsymbol{T}}$$ **Donde:** **F=** Frecuencia **n=** Número de veces que la maquinaria circula **T=** Tiempo (s, min, h, etc.).				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		Construcción		Operación y mantenimiento		Abandono del sitio		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
AIRE	**EMISIONES A LA ATMÓSFERA**	Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinaria y equipo **(Prevención)**	Los vehículos ligeros, de tránsito pesado y maquinaria, deberán cumplir con el programa de verificación vehicular vigente en el estado (en caso de aplicar), y apegarse a lo descrito en la **NOM-041-SEMARNAT 2015 y NOM-045- SEMARNAT-2017**, de lo contrario no se le concederá el acceso al sitio. Los vehículos de tránsito pesado y maquinaria solo deberán laborar dentro del horario laboral que se establezca.	**Nombre:** Comprobantes de las verificaciones realizadas a los vehículos y maquinaria empleada en el proyecto. **Objetivo:** Teniendo las verificaciones vehiculares, se podrá cumplir con la normatividad además de comprobar que los vehículos son aptos para su circulación. **Periodicidad:** Las verificaciones se realizarán durante toda la etapa en el tiempo que señale la autoridad. **Método de cálculo:** No existe un método de cálculo, la implementación de la medida será evaluada cualitativamente, es decir, si se cuentan con las verificaciones se asumirá que la medida se realiza correctamente				
SUELO	**CONTAMINACIÓN POR SÓLIDOS O LÍQUIDOS**	**Programa de Manejo Integral de Residuos**	Establecer contenedores para el almacenamiento temporal de residuos, tanto como de Residuos Sólidos Urbanos **(RSU)**, Residuos de Manejo Especial **(RME)** y Residuos Peligrosos **(RP).**	**Nombre:** Correcta segregación de residuos **Objetivo:** Verificar la colocación de contenedores, así como su adecuada disposición. **Periodicidad:** Mensualmente se revisará el estado y disposición de los contenedores instalados.				
			Contratación de una empresa autorizada para transportar los residuos a un sitio de disposición final adecuado (**RSU**, **RME, RP**).	**Nombre:** Manifiestos de recolección de transporte y disposición de residuos (Federal, Estatal y Municipal). **Objetivo:** Controlar la salida de los residuos generados por el proyecto **Periodicidad:** En cada recolección de residuos, la empresa contratada deberá proporcionar dichos manifiestos.				
			Capacitación mediante pláticas sobre el manejo integral de los residuos.	**Nombre:** Evidencia fotográfica y lista de asistencia a las pláticas y/o capacitación del personal. **Objetivo:** Minorizar la mala disposición de los residuos. **Periodicidad:** Mensualmente se reportarán las capacitaciones realizadas.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
SUELO	**CONTAMINACIÓN POR SÓLIDOS O LÍQUIDOS**	**Programa de Manejo Integral de Residuos**	Colocar señalética informativa sobre la ubicación de los contenedores e identificación de contenedores por tipo de residuo. Atendiendo los requerimientos de la **NOM-026-STPS-2008.**	**Nombre:** Señalética Informativa **Objetivo:** Dar a conocer las zonas de disposición de residuos y facilitar también su adecuada segregación. **Periodicidad:** Se colocarán al iniciar el proyecto y se estarán renovando en caso de ser necesario.				
			***NOTA:** Las demás acciones específicas del **Programa de Manejo Integral de Residuos**, se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*					
		Mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinaria y equipo	En caso de ocurrir un derrame de combustible o aceite a causa de la descompostura de vehículos o maquinaria, éste deberá de ser retirado del sitio para su reparación y, el suelo contaminado, deberá ser tratado y manejado como Residuo Peligroso	**Nombre:** Registro de incidentes **Objetivo:** Conocer la cantidad de incidentes de derrame de combustible se han ocasionado dentro del área del proyecto. **Periodicidad:** Al momento de surgir algún incidente. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica y bitácora para incidentes.				
			Toda maquinaria, equipo y vehículos deberán de contar con un kit antiderrames por cualquier contingencia ambiental que se pudiera presentar.	**Nombre:** Inspección general de maquinaria y equipo. **Objetivo:** Cerciorar el buen funcionamiento de los automotores utilizados y que cuenten con lo necesario en caso de ocurrir algún incidente. **Periodicidad:** Antes de iniciar actividades diarias. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.				
			Antes de realizar las actividades, cualquier vehículo de nuevo ingreso al área del proyecto deberá cumplir con los estándares de un correcto funcionamiento.	**Nombre:** Lista de verificación (check list) del buen funcionamiento de unidades y equipo. **Objetivo:** Cerciorar el buen funcionamiento de los automotores utilizados y que cuenten con lo necesario en caso de ocurrir alguno incidente. **Periodicidad:** Antes de iniciar actividades diarias. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica, bitácora de inspección general de maquinaria y equipo y lista de verificación del buen funcionamiento.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
		Resguardo adecuado de vehículos y maquinaria	Al concluir las actividades diarias, la maquinaria se dispondrá en el área específica para su resguardo y serán colocadas sobre una cubierta de plástico para evitar la contaminación al suelo por escurrimiento de aceite y/o fluidos durante su reposo	**Nombre:** Ausencia de derrames de aceite y/o fluidos. **Objetivo:** Asegurar la calidad del suelo, evitando su contaminación. **Periodicidad:** Al término del uso de vehículo y/o maquinaria. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica y bitácora de resguardo.				
		Zona de fosa de lavado de olla y fosa de decantación	Realizar el lavado de ollas de los camiones revolvedores o de cualquier maquinaria y equipo que abastecen de concreto, en la zona de" fosa lavado de ollas"	**Nombre:** Control de derrames de aceite y/o fluidos. **Objetivo:** Asegurar la calidad del suelo, evitando su contaminación. **Periodicidad:** Al término del uso de vehículo y/o maquinaria. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.				
		Instalación de señalética informativa	Señalética de ubicación de la zona de "lavado de ollas"	**Nombre:** Señalética **Objetivo:** Facilitar la ubicación de la zona de lavado de ollas, para así evitar se realice en otro sitio no permitido. **Periodicidad:** Serán renovadas cuando sea requerido por la empresa. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.				
SUELO	**AUMENTO DE LA EROSIÓN**	Reforestación en áreas que no invadan el funcionamiento del proyecto **(Compensación)**	El área empleada para dicha actividad se mantendrá afectada, pero realizar reforestación en zonas estratégicas del área del proyecto promoverá un menor grado de erosión	**Nombre:** % de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación **Objetivo:** Conocer el % de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación a fin de aplicar correctamente la medida correctiva **Periodicidad:** **Método de cálculo:** El grado de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$$ **Donde:** $\boldsymbol{N_0}$=Número de plantas reforestadas $\boldsymbol{N_f}$= Numero de plantas que sobreviven después de la reforestación en un tiempo dado.				

CONSULTA PÚBL

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
	DISMINUCIÓN DE LA PERMEABILIDAD	Realización de las actividades únicamente en el área del proyecto. **(Prevención)**	Las actividades únicamente se realizarán en el área del proyecto, a fin de no afectar en demasía la remoción de vegetación que aún pudiera estorbar.	**Nombre:** Extensión de tierra empleada **Objetivo:** Utilizar únicamente la extensión de suelo necesaria para la actividad. **Periodicidad:** Mientras la actividad permanezca deberá tenerse en cuenta el aprovechamiento del suelo, con la finalidad de no exceder las extensiones de suelo destinadas **Método de cálculo:** Medición de extensión aprovechada de suelo (área, m^2)				
		Se limitará el tránsito de vehículo estableciendo únicamente el tráfico en las vías de acceso establecidas **(Prevención).**	Los vehículos ligeros, de tránsito pesado y maquinaria deberán transitar únicamente por los caminos establecidos y nunca por sitios innecesarios, para el caso de caminos temporales que no sean considerados como caminos internos y camino de acceso, deberá aflojarse el suelo compactado	**Nombre:** Frecuencia en el tránsito de maquinaría por el área del proyecto **Objetivo:** Contabilizar la frecuencia con la que la maquinaria pesada circula y verificar que estos transiten por las vías de acceso habilitadas **Periodicidad:** Continuamente deberá tenerse en cuenta la frecuencia de circulación de maquinaria, con la finalidad de que no exista un exceso de tránsito y así disminuir la afectación a la vegetación presente. **Método de cálculo:** Para determinar la frecuencia de circulación de maquinaria puede emplearse la siguiente expresión: $$F = \frac{n}{T}$$ **Donde:** **F=**Frecuencia **n=** Número de veces que la maquinaria circula **T=** Tiempo, (s, min, h, etc.)				
	COMPACTACIÓN	Tránsito de vehículos y maquinaria sobre cominos establecidos **(Prevención y Mitigación)**	Los vehículos ligeros, de tránsito pesado y maquinaria, deberán circular únicamente por los caminos establecidos y nunca por sitios innecesarios. Para el caso de caminos temporales que no sean considerados como caminos internos y camino de acceso, deberá aflojarse el suelo compactado.					

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		Construcción		Operación y mantenimiento		Abandono del sitio		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
SUELO	**COMPACTACIÓN**	**Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo (Compensación)**	Instalación de barreras vivas	**Nombre:** Bitácora de obras de conservación de suelo **Objetivo:** Identificación de los metros de barreras vivas realizadas durante el desarrollo del proyecto. **Periodicidad:** Cuando se realicen las actividades de compensación. **Método de cálculo:** Conteo de los metros de barreras vivas realizadas.				
FLORA	**PÉRDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y FORESTAL**	Retiro de la vegetación paulatinamente **(Mitigación)**	La remoción de vegetación deberá ser progresiva, es decir, conforma se vaya avanzando en la preparación del sitio	**Nombre:** Porcentaje (%) de remoción de vegetación. **Objetivo:** Conocer el porcentaje de remoción de vegetación en relación con la total existente. **Periodicidad:** Deberá tenerse en cuenta el % Remoción de vegetación durante toda la etapa, con la finalidad de no afectar excesivamente la vegetación presente en el área del proyecto. **Método de cálculo**: Determinación de la superficie afectada por la remoción de vegetación (área, m^2) y porcentaje de remoción de vegetación: $$\%\boldsymbol{Remoción} = \left(\frac{\boldsymbol{Sup_0 - Sup_R}}{\boldsymbol{Sup_0}}\right) * \mathbf{100}$$ **Donde:** **Sup_0=** Superficie inicial m^2 **Sup_R=** Superficie donde ha removido vegetación m^2				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
		Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre (Prevención y Compensación)	Se realizará el rescate y reubicación de flora silvestre, siendo aquellas prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, o tengan alguna importancia ecológica o endémica.	**Nombre:** Conteo de individuos reubicados y % sobrevivencia de los individuos reubicados. **Objetivo:** Podrán contarse los individuos reubicados a fin de tener un control y también conocer el % sobrevivencia de los individuos reubicados por especie. **Periodicidad:** La implementación de la medida de mitigación se contemplará durante rescate y reubicación de flora Silvestre. **Método de cálculo:** El grado de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $$\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$$ **Donde:** $\mathbf{N_0}$=Número de individuos reubicados $\mathbf{N_f}$= Número de individuos que sobreviven a la reubicación después de un tiempo dado				
		Prohibición de quema o uso de agroquímicos para el desmonte y/o limpieza **(Prevención)**	Se verificará durante las obras, que no se realice quema o uso de algún agroquímico.	**Nombre:** Verificación de prohibición de quema o uso de agroquímicos. **Objetivo:** Garantizar el cumplimiento de la prohibición de quema y el uso de agroquímicos. **Periodicidad:** Durante todo el periodo de la ejecución de las obras.				
FLORA	**PÉRDIDA DE COBERTURA**	**Programa de Reforestación (Compensación)**	Se inducirá una reforestación en las áreas desprovistas de vegetación y en donde no se prevea el desplante de ninguna obra o la realización de actividades.	**Nombre:** Bitácora de reforestación **Objetivo:** Llevar un seguimiento de la reforestación **Periodicidad:** Al inicio de la actividad. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica, bitácora de reforestación, de riego y reporte de actividades.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		Construcción		Operación y mantenimiento		Abandono del sitio		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
			Seguimiento del estado sanitario que guardan los individuos una vez plantados.	**Nombre:** Llegar al 85% de sobrevivencia de los individuos. **Objetivo:** Oportuno seguimiento para conocer la sobrevivencia, sanidad y vigor de las plantas y asegurar el % de sobrevivencia. **Periodicidad:** Según sea la necesidad de la empresa. **Método de cálculo:** El porcentaje de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación mediante la siguiente expresión: $\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$ **Donde:** $\boldsymbol{N_0}$**=**Número de plantas reforestadas $\boldsymbol{N_f}$**=** Numero de plantas que sobreviven después de la reforestación en un tiempo dado.				
			Verificación de sobrevivencia y potencial de remplazo de individuos muertos.					
			***NOTA:** Las demás actividades específicas del **Programa de Reforestación**, se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*					
FAUNA	**ESPECIES VULNERABL**	**Programa de Ahuyentamiento , Rescate y**	Se realizará el rescate y reubicación de fauna silvestre, siendo prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la **NOM-059- SEMARNAT-2010**, o que	**Nombre:** Conteo de especies reubicadas **Objetivo:** Podrán contarse las especies reubicadas a fin de tener un control **Periodicidad:** Durante el tiempo que perdure la actividad **Método de cálculo:** Conteo de las especies reubicadas.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio		**Construcción**		**Operación y mantenimiento**		**Abandono del sitio**		
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
		Reubicación de Fauna Silvestre	tengan un rango de desplazamiento reducido.	**Nombre:** % Sobrevivencia de los individuos reubicados. **Objetivo:** Conocer el % sobrevivencia de los individuos reubicados. **Periodicidad:** Deberá tenerse un monitoreo de los individuos reubicados, a fin de comprobar que la medida se aplicó correctamente **Método de cálculo:** El % de sobrevivencia puede estimarse mediante la siguiente expresión: $\%Supervivencia\ \frac{N_f * 100}{N_0}$ **Donde:** **N_0 =** Número de individuos reubicados **N_f =** Número de especies que sobreviven después de la reubicación en un tiempo dado				
			***NOTA:** Las demás acciones específicas a llevar a cabo dentro del **Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre** se encuentra en el Anexo IV Programas Ambientales*					
FAUNA	**INCIDENCIA POR ATROPELLO**	Establecer una velocidad permitida **(30 km/h)** en la cual podrían frenar en caso de ser necesario para evitar un atropellamiento	Señalética para informar la velocidad máxima para poder circular.	**Nombre:** Señalética velocidad máxima **Objetivo:** Dar a conocer a los trabajadores, la velocidad máxima permitida en la que se puede circular. **Periodicidad:** Se renovará la señalética cada vez que se requiera. **Método de cálculo:** Evidencia fotográfica.				
		Atención de incidentes de atropello	Adecuada manipulación de la fauna silvestre lastimada o	**Nombre:** Registro de incidentes. **Objetivo:** Conocer la cantidad de incidentes ocurridos. **Periodicidad:** Cada vez que surja alguno. **Método de cálculo:** Conteo de los atropellos.				

CONSULTA PÚBLICA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
Preparación el sitio			Construcción		Operación y mantenimiento		Abandono del sitio	
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA**	**ACCIÓN/ES**	**INDICADOR**	**ETAPA DE APLICACIÓN**			
					PS	**C**	**O&M**	**A**
PAISAJE	**MODIFICACIÓN Y PERTURBACIÓN**	Ejecución de actividades únicamente en el área del proyecto. **(Prevención)**	Las actividades por realizare no deberán exceder las dimensiones del área del proyecto, con la finalidad de perturbar lo menos posible el paisaje natural del sitio. Es una medida que no mitiga el impacto pero que debe implementarse para no dañar áreas innecesarias.	**Nombre:** Área de superficie utilizada **Objetivo:** Estimar el área empleada en cada una de las actividades con el objetivo de no sobrepasar el límite establecido **Periodicidad:** Mientras la actividad perdure. **Método de cálculo:** Deberá estimarse el área de terreno sometida a limpieza y desbroce empleando la fórmula más conveniente según la forma del polígono.				

CONSULTA PÚBLICA

IV.6. Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

IV.6.1. Introducción.

Los programas de vigilancia ambiental son instrumentos complementarios para establecer los compromisos ambientales y las estrategias que minimicen los impactos ambientales que se generarán en todas las etapas de proyecto.

El principal propósito de este programa es adecuar las medidas necesarias para la mitigación, compensación y prevención de los efectos perjudiciales que pueden ocurrir con la llegada del proyecto. Este programa contempla todos los factores que se verán damnificados siendo estos los factores abióticos, bióticos y sociales.

IV.6.2. Objetivos.

General.

Supervisar y establecer el porcentaje de cumplimiento y eficiencia de las medidas de compensación y mitigación implementados en la MIA-R para el proyecto del Planta Solar Fotovoltaica La Morita I.

Específicos.

- Realizar las operaciones cotidianas en cumplimiento con la normativa ambiental vigente.
- Mantener un registro de los resultados de la ejecución de las medidas de mitigación durante todas las etapas de proyecto.
- Verificar y establecer metas de cumplimiento y eficacia de mitigación propuestas en las MIA-R y la ejecución de los programas ambientales.
- Identificar y establecer medidas de urgente aplicación para minimizar los impactos ambientales que no se tuvieran previstos y que pudieron desencadenarse por causa de las operaciones en una o varias etapas del proyecto.
- Incrementar la eficiencia en el uso de energía, agua y recursos materiales utilizados en las operaciones cotidiana de la planta, así como asegurar su reciclaje (en todos los casos que sea posible) y su adecuada disposición final.

IV.6.3. Alcances.

El alcance que tiene el presente PVA contempla la supervisión ambiental de todas las actividades y etapas del proyecto. El cumplimiento será llevado a cabo por medio de la vigilancia de las medias de mitigación, prevención y compensación propuestas y, además, los programas ambientales; por lo cual las actividades serán llevadas a cabo de manera adecuada y por lo cual las acciones propuestas deberán ser exitosas.

CONSULTA PÚBLICA

Es importante mencionar que el alcance del PVA y las medidas ambientales, se refieren específicamente a las obras de preparación de sitio y construcción del proyecto. Una vez concluidas dichas etapas se realizará la actualización de PVA para las etapas posteriores (operación, mantenimiento y abandono del sitio) ya que, no incluye las medidas correspondientes al impacto ambiental de largo plazo producido por el incremento gradual resultante de la operación.

IV.6.4. Responsable del desarrollo del programa.

La implementación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) estará a cargo de un Supervisor Ambiental, quien actuará como representante directo del Promovente. Este perfil asumirá la máxima autoridad en la supervisión de la correcta ejecución y cumplimiento de las medidas de mitigación, así como de todas las acciones ambientales desarrolladas durante las distintas etapas del proyecto. Asimismo, será el responsable de otorgar la validación oficial al presente programa, cabe destacar que también está considerado contar con un Supervisor Ambiental externo acreditado para que pueda ser la persona que con su equipo de trabajo puedan validar las actividades que va supervisando en campo el supervisor ambiental del promovente, para poder validar trabajos y en todo caso sugerir medidas de urgente aplicación, incluso esta supervisión externa será quien firme e ingrese los reportes ambientales.

Perfil Profesional Requerido.

Para asegurar la adecuada gestión del cargo, el Supervisor Ambiental deberá acreditar formación profesional en el sector ambiental, tales como:

- Ingeniería Ambiental o Forestal.
- Licenciatura en Ciencias Ambientales o Biología (o carreras afines).

Competencias Técnicas:

- Experiencia sólida en supervisión ambiental de campo.
- Capacidad operativa en la ejecución de medidas de mitigación de impactos.
- Dominio del cumplimiento normativo y legal de autorizaciones en proyectos de gran escala.

IV.6.5. Propuesta de Programas Ambientales

En este apartado se describirán los programas propuestos para mitigar los impactos ambientales identificados previamente. Estos programas se conciben con el fin de reducir, prevenir o compensar los efectos adversos del proyecto en el medio ambiente. Es importante destacar que cada programa de mitigación se adapta específicamente a los impactos ambientales identificados en la MIA-R, diseñándose para abordar las necesidades y características particulares del proyecto y su entorno.

CONSULTA PÚBLICA

Asimismo, es fundamental acentuar que la efectividad de estos programas será objeto de monitoreo y evaluación periódicos, con miras a garantizar su cumplimiento y efectuar ajustes conforme sea necesario.

NOTA: Los programas extensos se pueden encontrar en Anexos (**Anexo IV. Programas Ambientales**).

Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestres

Este programa consiste en la ejecución de una estrategia de manejo integral dirigida a la flora silvestre que se localiza en el área de influencia del proyecto. El núcleo de las actividades se centra en la identificación, rescate y reubicación de aquellos ejemplares cuya viabilidad técnica permita su traslado.

La descripción del programa pone especial atención en la salvaguarda de especies con un alto valor biológico o estatus legal, específicamente aquellas catalogadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, las reguladas por la CITES y aquellas que, por su lento crecimiento, presentan una mayor sensibilidad ante las actividades inherentes al desarrollo del proyecto. De esta manera, el programa funciona como el mecanismo operativo para atenuar los impactos directos sobre la vegetación silvestre a través de la conservación activa de sus individuos más vulnerables.

Tabla IV. 23. Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA SILVESTRE		
Línea de Estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación.**
Flora	Pérdida de cobertura vegetal.	Tiene como objetivo garantizar que se minimicen los impactos negativos sobre la flora silvestre durante la ejecución del proyecto, mediante la implementación de medidas proactivas de rescate y reubicación de individuos de especies vulnerables. Su implementación se llevará a cabo en estrecha colaboración con las autoridades ambientales competentes y en cumplimiento de la normativa vigente. Se realizará la reubicación de la flora silvestre presente en el área del proyecto, dando especial énfasis a las especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para llevar a cabo esta medida de manera efectiva, se tendrán en cuenta varios aspectos importantes:
Paisaje	Modificación y perturbación visual del paisaje	
Suelo	Erosión del suelo	

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="3">PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA SILVESTRE</th></tr>
<tr><th>Línea de Estrategia</th><th>Impacto al que va dirigida la acción</th><th>Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación.</th></tr>
<tr><td>Aire</td><td>Alteración del microclima</td><td rowspan="4">• Identificación de especies vulnerables: Se llevó a cabo un estudio detallado para identificar las especies de flora silvestre presentes en el área del proyecto, especialmente aquellas que estén incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en la lista de especies protegidas por CITES. También se identificaron aquellas especies que tienen un crecimiento lento y que podrían ser más susceptibles a los impactos del proyecto.
• Rescate de individuos: Se realizará el rescate de los individuos de flora silvestre identificados como susceptibles a ser afectados por las actividades del proyecto. Esto puede incluir la extracción cuidadosa de las plantas y su traslado a áreas seguras fuera del área de influencia del proyecto.
• Reubicación de individuos: Una vez rescatadas, las plantas serán reubicadas en áreas adecuadas que cuenten con condiciones ambientales similares a su hábitat original. Se realizará un monitoreo continuo para asegurar su supervivencia y adaptación en su nuevo entorno.
• Seguimiento y monitoreo: Se establecerá un programa de seguimiento y monitoreo a largo plazo para evaluar el éxito del rescate y la reubicación de las plantas. Esto incluirá la evaluación del estado de las plantas rescatadas, su supervivencia y reproducción, y cualquier impacto adicional que puedan experimentar como resultado de la reubicación.

Información y sensibilización: Se llevará a cabo una campaña de información y sensibilización dirigida a los trabajadores del proyecto, las comunidades locales y otras partes interesadas sobre la importancia de la conservación de la flora silvestre y las medidas adoptadas para su protección y mitigación de impactos.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Fauna</td><td>Modificación del hábitat</td></tr>
<tr><td>Especies vulnerables y/o endémicas.</td></tr>
<tr><td>Perturbación de los patrones etológicos (conductas) por presencia humana.</td></tr>
<tr><td>Duración</td><td colspan="2">El Programa se ejecutará durante un período de 5 años, cubriendo las dos primeras etapas del proyecto (preparación del sitio y construcción) durante los primeros 2 años. Los 3 años restantes del programa se llevarán a cabo durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. Sin embargo, se establece que en caso de ser necesario remover vegetación en otras zonas durante otras fases del proyecto debido a circunstancias extraordinarias, este Programa deberá ser ejecutado sin excepción.

Es fundamental mantener la flexibilidad para adaptar el programa a las necesidades cambiantes del proyecto y asegurar que se aplique de manera efectiva en todas las fases, garantizando así la protección y conservación de la flora silvestre durante todo el desarrollo del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Recursos Necesarios</td><td colspan="2">Equipo de protección personal (cascos, zapatos de seguridad, chalecos de seguridad, lentes de seguridad, guantes, entre otros.), personal, camiones para el transporte de la vegetación removida, bitácoras, palas, abre hoyos, carretillas, espátulas, agua, fertilizantes (en caso de requerirse) capacitaciones del personal, insumos para el personal (alimentos, agua, electrolitos), botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, etc.), repelente, contactos de hospitales, protección civil, bomberos, entre otros.</td></tr>
<tr><td>Grado de Cumplimiento</td><td colspan="2">Para obtener la correcta implementación de este programa, se calculará el % de sobrevivencia de los individuos trasplantadas por especie, con la siguiente expresión:</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA SILVESTRE		
Línea de Estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación.**
		$\% \boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$ **Donde:** **N_0=** Número de individuos rescatados **N_f=** Número de individuos que sobreviven a la reubicación después de un tiempo dado. Con este cálculo se obtendrá el porcentaje de individuos de flora silvestre que han sobrevivido después del trasplante (reubicación). Se puede utilizar este porcentaje como indicador de la efectividad del Programa y realizar un seguimiento a lo largo del tiempo para evaluar su éxito y hacer ajustes si es necesario.

Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre

El programa tiene como objetivo llevar a cabo el ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna silvestre que se encuentre dentro del área del proyecto, con el fin de salvaguardar la integridad de las especies durante la ejecución de las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto. Esto contribuirá a la protección y conservación de los ejemplares de fauna, con un enfoque especial en aquellas especies dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** e incluidas en las especies dentro de **CITIES**, además de aquellas especies de lenta movilización y de importancia médica (venenosas).

Se diseñará y ejecutará de manera cuidadosa y coordinada, involucrando a expertos en fauna silvestre y cumpliendo con las regulaciones ambientales vigentes. Se establecerán protocolos claros para el manejo adecuado de cada especie, incluyendo la selección de sitios de reubicación adecuados y el monitoreo continuo de las poblaciones después del traslado. El objetivo es minimizar los impactos negativos en la fauna silvestre durante todas las etapas del proyecto y contribuir a su conservación a largo plazo.

Tabla IV. 24. Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
FAUNA	Modificación del hábitat	El ahuyentamiento, rescate y reubicación de los individuos de fauna silvestre contribuirá a conservar en cierta medida el hábitat original afectado por el proyecto. Para asegurar la efectividad de este programa, se deben tener en cuenta los mejores procedimientos para el correcto manejo y manipulación de las especies, especialmente aquellas que requieren cuidados especiales.
	Perturbación de los patrones etiológicos (conductas) por presencia humana	

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
	Incidente por atropello, colisión, electrocución.	El programa deberá considerar los siguientes aspectos: • **Manejo especializado**: Se implementarán procedimientos específicos para el manejo y manipulación de las especies que requieran cuidados especiales, como aquellas con requerimientos dietéticos específicos, especies venenosas, o aquellas con necesidades médicas particulares. • **Grupos faunísticos:** Se tomará en cuenta la diversidad de grupos faunísticos presentes en el área del proyecto, incluyendo mastofauna (mamíferos), herpetofauna (reptiles y anfibios) y Programa de (aves). Cada grupo requerirá enfoques de manejo y reubicación específicos para garantizar su bienestar. • **Especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010:** Se dará especial importancia a las especies que estén catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas especies serán prioritarias para el rescate y reubicación, asegurando su protección y conservación. Cada una de estas especies requerirá un manejo especializado y cuidadoso durante el rescate y la reubicación, con el objetivo de garantizar su supervivencia y bienestar en su nuevo hábitat. Es esencial contar con personal capacitado y expertos en fauna silvestre para llevar a cabo estas actividades de manera adecuada y cumplir con los objetivos de conservación del programa. Es importante garantizar que, durante el proceso de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna, se evite cualquier forma de maltrato o afectación a su organismo, tal como lo establece la norma **NOM-051-ZOO-1995**. Esto incluye el manejo cuidadoso y respetuoso de los individuos durante todas las etapas del proceso, desde la captura hasta su liberación en su nuevo hábitat. La implementación del programa permitirá que los individuos de fauna silvestre se encuentren en sitios aptos para ellos, con las condiciones necesarias para su supervivencia. Esto minimizará el impacto en sus conductas habituales, ya que estarán en un entorno que les permitirá mantener sus patrones naturales de comportamiento una vez que el programa se ejecute. Además, la reubicación de las especies contribuirá a la preservación del paisaje original del área del proyecto, ayudando a conservar en gran medida los ecosistemas existentes en el sitio y evitando mayores afectaciones al paisaje. Esto es fundamental para mantener la biodiversidad y la integridad ecológica del área afectada por el proyecto.
PAISAJE	Modificación y perturbación visual del paisaje	

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
Duración	El Programa deberá ejecutarse en todas las etapas del proyecto. Es importante tener en cuenta que el programa podrá ser actualizado y modificado según sea necesario para adaptarse a las circunstancias presentes. El objetivo es garantizar que el programa se ajuste dinámicamente a las condiciones cambiantes del proyecto y a las necesidades de conservación de la fauna silvestre local, asegurando así su efectividad a lo largo de todas las etapas del proyecto.	
Recursos necesarios	Vehículos o camiones, trampas, combustible (gasolina y diésel), lazos, personal, equipo de protección personal (zapatos de seguridad, lentes de seguridad, ropa de algodón, viboreras, guantes, cascos, chalecos fluorescentes, entre otros), capacitaciones del personal, insumos para el personal (alimentos, agua, electrolitos), botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, etc.) contactos de hospitales, Protección civil, bomberos, entre otros.	
Grado de cumplimiento	Para estimar la correcta implementación de este Programa, podrá calcularse el porcentaje (%) de sobrevivencia de las especies reubicadas con la siguiente expresión: $$\%\ \boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \boldsymbol{100})}{\boldsymbol{N_0}}$$ **Donde:** **N_0=** número total de individuos reubicados. **N_f=** número de especies que sobreviven después de la reubicación y un período de tiempo determinado. Es importante realizar este cálculo periódicamente para evaluar la efectividad del programa de reubicación y tomar medidas correctivas si es necesario.	

Programa de Reforestación

El Programa de Reforestación tiene como objetivo principal mitigar el deterioro o pérdida del medio natural durante la ejecución de las actividades del proyecto. Esto se logra a través de la compensación de árboles maduros que puedan ser afectados por la realización de las obras. El Programa busca restaurar y conservar los ecosistemas afectados por el proyecto mediante la plantación de árboles y la promoción de la biodiversidad, contribuyendo así a la protección del medio ambiente y la mitigación de los impactos ambientales negativos.

Tabla IV. 25. Programa de Reforestación.

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
FLORA	Pérdida de cobertura vegetal	El programa de reforestación incluirá varios aspectos clave para garantizar su efectividad y éxito en la restauración del medio ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="3">PROGRAMA DE REFORESTACIÓN</th></tr>
<tr><th>Línea de estrategia</th><th>Impacto al que va dirigida la acción</th><th>Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación</th></tr>
<tr><td>FAUNA</td><td>Modificación del hábitat</td><td rowspan="8">A continuación, se detallan algunos de los componentes que se incluirán en el programa:

1. Estudios del sitio y condiciones: Se realizarán estudios detallados del sitio donde se llevará a cabo la reforestación, incluyendo análisis del suelo, el clima y la topografía, para determinar las condiciones óptimas para el establecimiento de las especies vegetales.
2. Selección de especies nativas: Se escogerán especies vegetales autóctonas y adaptadas a la Región Ecológica (RE) que sean capaces de sobrevivir y prosperar en las condiciones específicas del sitio.
3. Manejo y cuidado de los individuos: Se implementarán prácticas de manejo adecuadas para garantizar el buen desarrollo de los individuos a utilizar, incluyendo la selección de plantas sanas y de calidad, el trasplante adecuado y el suministro de agua y nutrientes necesarios para su crecimiento.
4. Herramientas y métodos: Se emplearán las herramientas y técnicas adecuadas para la preparación del sitio, la siembra de las plantas y el cuidado posterior, asegurando que se realicen de manera eficiente y segura.
5. Diseño y ejecución de las operaciones: Se elaborará un plan detallado que establezca los procedimientos y cronogramas para llevar a cabo las diferentes etapas del programa, desde la preparación del terreno hasta el mantenimiento a largo plazo.
6. Protección y mantenimiento: Se implementarán medidas para proteger las plantas recién establecidas de factores como la competencia de malezas y la erosión del suelo, así como para garantizar su mantenimiento a lo largo del tiempo.
7. Evaluación del éxito: Se establecerán parámetros específicos para evaluar el éxito de la reforestación, incluyendo la supervivencia, el crecimiento y el establecimiento de las plantas, así como la recuperación de la cobertura vegetal y la restauración del hábitat.

La implementación de este programa de reforestación contribuirá significativamente a la compensación de la pérdida de cobertura vegetal en el área del proyecto, la conservación del hábitat original y la mejora del paisaje, así como a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la protección contra la erosión del suelo.</td></tr>
<tr><td>AGUA</td><td>Disminución de la cantidad de infiltración</td></tr>
<tr><td rowspan="3">SUELO</td><td>Aumento de erosión</td></tr>
<tr><td>Perdida de material orgánico</td></tr>
<tr><td>Compactación</td></tr>
<tr><td rowspan="2">AIRE</td><td>Alteración del microclima</td></tr>
<tr><td>Emisiones a la atmósfera</td></tr>
<tr><td>PAISAJE</td><td>Modificación y perturbación visual del paisaje</td></tr>
<tr><td>Duración</td><td colspan="2">El Programa de Reforestación se llevará a cabo durante la fase de operación y mantenimiento en zonas estratégicas del predio de ubicación del área del proyecto, asegurando que no interfiera con el funcionamiento de la planta. Esta medida garantiza que la reforestación se realice de manera compatible con las actividades operativas, contribuyendo así a la restauración del entorno y la conservación del medio ambiente.</td></tr>
<tr><td>Recursos necesarios</td><td colspan="2">Equipo de protección personal (cascos, zapatos de seguridad, chalecos de seguridad, lentes de seguridad, guantes, entre otros.), arboles, personal, camiones para el transporte de los árboles reforestar, bitácoras, palas, abre hoyos, carretillas, espátulas, agua, fertilizantes (en caso de requerirse), capacitaciones del personal, insumos para el personal (alimentos, aguas,</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
	electrolitos), botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, etc.), contactos en hospitales, Protección civil, bomberos, entre otros.	
Grado de cumplimiento	Podrá determinarse el grado de cumplimiento mediante: El porcentaje de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación mediante la siguiente expresión: $$\% \boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$$ ***Donde:*** $\boldsymbol{N_0}$**=**Número de individuos reforestados $\boldsymbol{N_f}$**=** Número de individuos que sobreviven a la reubicación después de un tiempo dado. Utilizando el porcentaje de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación, así como la evaluación de las características de las especies utilizadas y la evidencia fotográfica de la ejecución del programa, se podrá verificar eficazmente si se cumplen los objetivos establecidos en el plan de reforestación. Estas medidas proporcionan una evaluación integral del éxito y la efectividad del programa.	

Programa de Manejo Integral de Residuos

El Programa de Manejo Integral de Residuos representa una herramienta esencial en el marco de cualquier proyecto, estableciendo un conjunto articulado de medidas y procedimientos dirigidos específicamente a la gestión eficiente y responsable de los residuos generados como subproducto de las actividades llevadas a cabo. Su concepción responde a la imperante necesidad de garantizar una adecuada clasificación, manipulación, almacenamiento, tratamiento y disposición final de dichos residuos, con el objetivo primordial de mitigar y prevenir potenciales impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana.

En este sentido, el Programa se erige como una pieza angular en la gestión ambiental del proyecto, promoviendo la adopción de prácticas sustentables y el cumplimiento de las normativas legales y regulatorias pertinentes. A través de un enfoque integral, se busca no solo minimizar la generación de residuos, sino también maximizar su aprovechamiento y valorización, promoviendo la economía circular y la reducción de la huella ambiental.

Asimismo, se prevé la realización de monitoreos periódicos y evaluaciones de desempeño, con el fin de verificar la efectividad de las medidas implementadas y realizar los ajustes necesarios para mejorar continuamente el proceso de manejo de residuos. En definitiva, el Programa de Manejo Integral de Residuos constituye un pilar fundamental en el desarrollo sostenible de cualquier proyecto, al promover la

CONSULTA PÚBLICA

conciencia ambiental, la responsabilidad social y el cuidado del entorno en el que se inserta.

Tabla IV. 26. Programa de Manejo Integral de Residuos.

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
AGUA	Contaminación por sólidos o líquidos	El Programa es fundamental para garantizar una adecuada gestión de los residuos y prevenir posibles afectaciones al agua y al suelo. • **Colocación de contenedores etiquetados:** Facilita la segregación y el almacenamiento adecuado de los diferentes tipos de residuos, lo que reduce el riesgo de contaminación accidental y facilita su posterior gestión. • **Señalización de zonas de almacenamiento:** Ayuda a evitar confusiones y garantiza que los residuos se depositen en áreas designadas, lo que minimiza el riesgo de contaminación del suelo y el agua. • **Delimitación de zonas de almacenamiento temporal:** Permite un manejo adecuado de los residuos durante todo el proyecto, evitando la acumulación descontrolada que podría resultar en filtraciones de lixiviados. • **Obtención de permisos y registros:** Garantiza que la gestión de residuos se realice de acuerdo con la normativa vigente, asegurando un manejo seguro y responsable de los residuos generados. • **Instalación de baños portátiles**: Evita la contaminación directa del suelo y el agua por desechos humanos, promoviendo condiciones higiénicas adecuadas en el sitio del proyecto. • **Revalorización y reciclaje de residuos:** Reduce la cantidad de residuos enviados a vertederos y minimiza el impacto ambiental asociado con su disposición final, al tiempo que promueve la economía circular y la sostenibilidad. • **Disposición adecuada de residuos no valorizables:** Garantiza que los residuos sean tratados de manera adecuada y segura para evitar posibles impactos negativos en el medio ambiente. • **Capacitación del personal:** Promueve una cultura de gestión de residuos responsable entre los trabajadores, lo que contribuye a minimizar el riesgo de contaminación y promueve prácticas ambientalmente sostenibles. En conjunto, la implementación de estas medidas garantiza que los residuos generados durante el proyecto se gestionen de manera segura y responsable, protegiendo así el agua y el suelo de posibles impactos negativos. Esto contribuye a preservar la calidad ambiental del área y promueve la sostenibilidad a largo plazo del proyecto.
SUELO	Contaminación por sólidos o líquidos	
Duración	Esta medida perdurará desde la preparación del sitio hasta el abandono.	
Recursos necesarios:	Contenedores herméticos, etiquetas, pintura (para delimitación y mantenimiento de los almacenes de almacenamiento temporal), báscula, almacenes temporales (se necesitará todo el material necesario para la construcción de estos), kits antiderrame, bitácoras y material de papelería (hojas, lapiceros, etc.), personal, equipo de protección personal (lentes	

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
	de seguridad, guantes, zapatos de seguridad, chalecos fluorescentes, cascos, mascarillas contra olores, etc.), botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, etc.), extintores tipo ABC, brigada contraincendios, contactos de hospitales, Protección civil, bomberos, entre otros	
Grado de cumplimiento	El cumplimiento del Programa de Manejo Integral de Residuos puede ser verificado mediante diversas medidas de control y seguimiento. Aquí se detallan algunas formas de comprobar su cumplimiento: • **Manifiestos de recolección, transporte y disposición final de los residuos:** Estos documentos proporcionan un registro formal del manejo de los residuos, incluyendo detalles como el peso de los residuos, las fechas y ubicaciones de recolección, transporte y disposición final, así como las firmas de las partes involucradas. Estos manifiestos son evidencia de que los residuos se están gestionando adecuadamente y se están enviando a instalaciones autorizadas para su tratamiento o disposición final. • **Evidencia fotográfica y asistencia a capacitaciones:** Las fotografías pueden servir como evidencia visual del cumplimiento de las medidas establecidas en el plan, como la colocación de contenedores de residuos y la señalización adecuada. Además, el registro de la asistencia del personal a las capacitaciones demuestra el compromiso con la formación en gestión de residuos. • **Correcta clasificación de los residuos:** El seguimiento de la correcta clasificación de los residuos por parte del personal involucrado en el proyecto es fundamental para garantizar su adecuado manejo y disposición. La supervisión regular de esta clasificación puede confirmar el cumplimiento de las directrices establecidas en el plan. • **Ausencia de fauna silvestre nociva:** La presencia de fauna silvestre nociva puede indicar deficiencias en la gestión de residuos, como la falta de contención adecuada o la disposición inapropiada de desechos. Por lo tanto, la ausencia de fauna silvestre nociva en el área del proyecto puede ser un indicador del cumplimiento de las medidas de gestión de residuos. Mediante estas medidas de control y seguimiento, se puede verificar de manera efectiva el cumplimiento del Programa de Manejo Integral de Residuos y asegurar que los residuos generados durante el proyecto se gestionen de manera adecuada y responsable, minimizando así los impactos negativos en el medio ambiente.	

Programa de Capacitación y Educación Ambiental

El Programa de capacitación y educación ambiental tiene como objetivo promover la sensibilización y capacitación del personal involucrado en las diferentes etapas del proyecto, mediante la difusión de buenas prácticas ambientales, el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable y la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación, con el propósito de minimizar impactos sobre los componentes físico, biótico y socioeconómico del área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Se destaca como un eje prioritario que busca el fortalecimiento de la cultura ambiental y la prevención de impactos mediante la capacitación continua del personal.

Tabla IV. 27. Programa de Capacitación y Educación Ambiental.

<table>
<tr><th colspan="3">PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</th></tr>
<tr><th>Línea de estrategia</th><th>Impacto al que va dirigida la acción</th><th>Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación</th></tr>
<tr><td>VEGETACIÓN</td><td>Afectación a la vegetación</td><td rowspan="4">El Programa tiene como finalidad la capacitación continua y periódica del personal, por lo que previo al inicio de actividades se impartirán charlas de concientización en materia ambiental, se enlistas algunos ejemplos de temas:

• Métodos de rescate y reubicación
• Aplicación de fertilizantes
• Segregación de residuos
• Revisión de extintores
• Disposición de RME
• Importancia ecológica de las serpientes
• Reciclaje de materiales
• Extracción de semillas

En conjunto, la implementación de estas medidas garantiza que los residuos generados durante el proyecto se gestionen de manera segura y responsable, protegiendo así el agua y el suelo de posibles impactos negativos. Esto contribuye a preservar la calidad ambiental del área y promueve la sostenibilidad a largo plazo del proyecto.</td></tr>
<tr><td>FAUNA</td><td>Perturbación y desplazamiento de fauna silvestre</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SUELO</td><td>Manejo inadecuado de residuos (RSU, RME y RP)</td></tr>
<tr><td>Contaminación del suelo por derrames accidentales de combustibles o lubricantes</td></tr>
<tr><td>PAISAJE</td><td>Riesgo de incendios por manejo inadecuado de fuentes de ignición</td></tr>
<tr><td>Duración</td><td colspan="2">Esta medida perdurará desde la puesta en marcha hasta el abandono.</td></tr>
<tr><td>Recursos necesarios:</td><td colspan="2">Personal capacitado, Supervisor, listas de asistencia</td></tr>
<tr><td>Grado de cumplimiento</td><td colspan="2">El cumplimiento del Programa de Manejo Integral de Residuos puede ser verificado mediante diversas medidas de control y seguimiento. Aquí se detallan algunas formas de comprobar su cumplimiento:</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
		• **Manifiestos de recolección, transporte y disposición final de los residuos:** Estos documentos proporcionan un registro formal del manejo de los residuos, incluyendo detalles como el peso de los residuos, las fechas y ubicaciones de recolección, transporte y disposición final, así como las firmas de las partes involucradas. Estos manifiestos son evidencia de que los residuos se están gestionando adecuadamente y se están enviando a instalaciones autorizadas para su tratamiento o disposición final. • **Evidencia fotográfica y asistencia a capacitaciones:** Las fotografías pueden servir como evidencia visual del cumplimiento de las medidas establecidas en el plan, como la colocación de contenedores de residuos y la señalización adecuada. Además, el registro de la asistencia del personal a las capacitaciones demuestra el compromiso con la formación en gestión de residuos. • **Correcta clasificación de los residuos:** El seguimiento de la correcta clasificación de los residuos por parte del personal involucrado en el proyecto es fundamental para garantizar su adecuado manejo y disposición. La supervisión regular de esta clasificación puede confirmar el cumplimiento de las directrices establecidas en el plan. • **Ausencia de fauna silvestre nociva:** La presencia de fauna silvestre nociva puede indicar deficiencias en la gestión de residuos, como la falta de contención adecuada o la disposición inapropiada de desechos. Por lo tanto, la ausencia de fauna silvestre nociva en el área del proyecto puede ser un indicador del cumplimiento de las medidas de gestión de residuos. Mediante estas medidas de control y seguimiento, se puede verificar de manera efectiva el cumplimiento del Programa de Manejo Integral de Residuos y asegurar que los residuos generados durante el proyecto se gestionen de manera adecuada y responsable, minimizando así los impactos negativos en el medio ambiente.

Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo

La Conservación de Suelos se llevará a cabo mediante acciones cuyo objetivo sea minimizar la erosión, aumentar la captación de humedad en el suelo y promover el desarrollo de especies vegetales. Para lograrlo, se implementarán Buenas Prácticas de Manejo (BPM) que se centran en la protección de la superficie del suelo y la captación de infiltración de agua. Estas prácticas incluirán actividades y obras destinadas a controlar la erosión y sedimentación, así como a mantener la integridad del suelo.

Algunas de las acciones que se llevarán a cabo como parte de este programa incluyen:

- **Protección de la superficie del suelo:** Se implementarán técnicas como la cobertura vegetal, mulching y la instalación de barreras físicas para evitar la erosión causada por la lluvia y el viento.
- **Aumento de la captación de infiltración de agua:** Se construirán estructuras conocidas como terrazas individuales.

CONSULTA PÚBLICA

Estas medidas se aplicarán de manera integral y adaptada a las características específicas del área de intervención, con el fin de asegurar la conservación a largo plazo de los suelos y promover la sustentabilidad ambiental del proyecto.

Tabla IV. 28. Acciones encaminadas a la Conservación del Suelo.

ACCIONES ENCAMINADAS A LA CONSERVACIÓN DEL SUELO		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
SUELO	Compactación	El área seleccionada para la ejecución de las acciones será identificada una vez se comiencen las actividades, esta puede ser seleccionada y ajustada en función del tipo y número de obras de conservación que se requieran llevar a cabo. Es importante destacar que cualquier modificación en el área seleccionada debe ser aprobada por el Supervisor Ambiental. Se sugiere que el área elegida esté ubicada dentro de la Región Ecológica ya que estas áreas suelen ser ecosistemas importantes para la conservación del agua y la biodiversidad. Una vez que se haya definido el área específica, se debe notificar al Supervisor Ambiental y a las autoridades competentes para su aprobación y seguimiento adecuado. Es fundamental asegurarse de que el área seleccionada para la ejecución del programa sea ambientalmente adecuada y proporcione los recursos necesarios para llevar a cabo las obras de conservación de manera efectiva. Esto garantizará que se cumplan los objetivos de protección y restauración ambiental establecidos en el plan de compensación. Las obras de conservación que se llevarán a cabo son las "barreras vivas", y la descripción de estas obras se basa en los lineamientos establecidos en el Manual de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales de la CONAFOR[6] y en las Obras para el Control de Erosión Laminar de la CONAFOR[7]. Para determinar el número de obras de conservación de suelo a establecer, será necesario realizar un análisis detallado que permita conocer la cantidad de erosión e infiltración a compensar, de manera que la ubicación de estas obras sea optima y permita mitigar los impactos generados.
	Pérdida de material orgánico	
	Aumento de la erosión hídrica y eólica	
	Disminución de la permeabilidad	
PAISAJE	Calidad del paisaje	
Duración	Durante la etapa de **preparación de sitio**	
Recursos necesarios	Equipo de protección personal (cascos, zapatos de seguridad, chalecos de seguridad, lentes de seguridad, guantes, entre otros.), arboles, personal, camiones para el transporte de los árboles reforestar, bitácoras, palas, abre hoyos, carretillas, espátulas, agua, fertilizantes (en caso de requerirse), capacitaciones del personal, insumos para el personal (alimentos,	

[6] CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2007. Manual de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales. Manual de obras y prácticas. 298 pp.
[7] CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2008. Obras para el Control de Erosión Laminar. Manual de Conservación de Suelos. 129pp.

CONSULTA PÚBLICA

ACCIONES ENCAMINADAS A LA CONSERVACIÓN DEL SUELO		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
	aguas, electrolitos), botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, etc.), contactos en hospitales, Protección civil, bomberos, entre otros.	
Grado de cumplimiento	El grado de cumplimiento de las medidas de conservación de suelos se puede evaluar mediante el seguimiento y la revisión de los siguientes aspectos: • **Metros de barreras vivas:** Se debe verificar si se ha construido la cantidad de metros planificados de acuerdo con lo establecido en el plan de manejo ambiental y los lineamientos técnicos. • **Bitácora de obras de conservación de suelos**: Se debe revisar la bitácora de obras para asegurarse de que se hayan registrado todas las actividades relacionadas con la construcción, mantenimiento y monitoreo de barreras vivas. Se puede evaluar el grado de cumplimiento revisando si la bitácora está completa, actualizada y correctamente documentada. • **Reportes de Actividades:** Se deben revisar los reportes periódicos de actividades para evaluar el progreso y los resultados de las acciones de conservación de suelos. Se puede evaluar el grado de cumplimiento analizando si los reportes están siendo generados según lo programado, si proporcionan información detallada y precisa sobre las actividades realizadas y si se están tomando medidas correctivas cuando sea necesario. Una vez revisados estos aspectos, se puede determinar el grado de cumplimiento global del Programa. Es importante identificar cualquier desviación o incumplimiento y tomar las medidas correctivas necesarias para garantizar la efectividad y el éxito del programa en la protección y conservación del suelo.	

Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo

El mantenimiento de la Maquinaria y Equipo en el proyecto se llevará a cabo mediante una serie de medidas y recomendaciones que permitan prevenir y/o contrarrestar el impacto negativo de la maquinaria, vehículos y equipo involucrado en la ejecución del proyecto.

Mediante la realización de actividades de mantenimiento preventivo que incluya el 100 % de la maquinaria pesada, vehículos y a todo equipo que para su uso y funcionamiento requiera de algún tipo de combustible y fluidos, y que; por lo tanto, correspondan a potenciales fuentes emisoras de contaminantes al ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV. 29. Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
SUELO	Contaminación por derrames	El mantenimiento de maquinaria y equipo debe seguir una serie de lineamientos para minimizar los impactos ambientales durante la operación del proyecto: 1. **Mantenimiento preventivo:** El mantenimiento preventivo buscará principalmente la detección y prevención de fallas en el funcionamiento de la maquinaria, vehículos y equipos, antes de que estas ocurran. Dentro del presente programa se llevarán a cabo actividades de inspección y reparación. 2. **Inspecciones:** En lo referente a actividades de inspección, se realizará la verificación del funcionamiento seguro, eficiente y económico de la maquinaria. La periodicidad con la cual se llevará a cabo dicha inspección interna se adecuará a las necesidades del proyecto. 3. **Reparaciones:** En el caso de las actividades correspondientes a la reparación dentro del polígono del proyecto no se considera una reparación exhaustiva de las unidades, en caso de avería de alguna unidad se evaluará la situación y en todo caso, se aprobará si es conveniente retirar la unidad con lowboy; sin embargo, estas pueden estar sujetas a una reparación rápida y puntual, únicamente en el caso de que se presente una falla repentina y/o un cambio mínimo en las unidades (cambio de manguera, empaques, entre otros). Se revisará que todos los vehículos, maquinaria y equipo a operar dentro del área del proyecto presenten el comprobante de mantenimiento periódico, previo al ingreso al polígono del proyecto, además, se realizará una revisión física de todas las unidades para corroborar el buen funcionamiento de estas. **medidas para prevenir, mitigar o compensar** el riesgo de derrames de combustible y/o residuos peligrosos en el área del proyecto; así como, alguna falla mecánica en las unidades: • Antes de realizar las actividades, cualquier vehículo de nuevo ingreso al área del proyecto deberá cumplir con los estándares de un correcto funcionamiento. • Todos los vehículos se ajustarán a la normativa estatal referente a la verificación vehicular anticontaminante, en caso de aplicar. • Se prohibirá el acceso a todo vehículo que no cumpla con los lineamientos en materia de verificación y que no se encuentre en buen estado.
AIRE	Emisiones de gases de efecto invernadero	

CONSULTA PÚBLICA

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO		
Línea de estrategia	**Impacto al que va dirigida la acción**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**
		• Se verificará que la maquinaria y vehículos operen bajo un horario diurno, evitando trabajo fuera del horario establecido. • Al concluir las actividades diarias, la maquinaria se dispondrá en el área específica para su resguardo y serán colocadas sobre una cubierta de plástico para evitar la contaminación al suelo por escurrimiento de aceite y/o fluidos durante su reposo. • Toda maquinaria, equipo y vehículos deberán de contar con un kit antiderrames por cualquier contingencia ambiental que se pudiera presentar.
Duración:	Esta medida perdurará desde la puesta en marcha hasta el abandono.	
Recursos necesarios:	Documentos en orden de cada vehículo o maquinaria a verificar, kit antiderrames, facturas y comprobantes del mantenimiento y verificaciones vehiculares, check list de las revisiones,	
Grado de cumplimiento:	El grado de cumplimiento de las actividades de Mantenimiento de maquinaria y equipo de la Planta Solar puede determinarse mediante los siguientes indicadores: • **Mantenimiento y Verificación:** Se verifica mediante las facturas y comprobantes de pago. • **Kit antiderrames**: Se constata a través del llenado del check list en cada visita de supervisión. Estos indicadores permiten evaluar si el procedimiento de mantenimiento se ha ejecutado correctamente y si se ha logrado minimizar el impacto ambiental en el área del proyecto.	

IV.7. Conclusiones

Las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo de la Planta Solar Fotovoltaica La Morita I, son fundamentales para garantizar un equilibrio adecuado entre el progreso del proyecto y la protección del medio ambiente. A través de un análisis exhaustivo, podemos concluir lo siguiente:

- **Efectividad en la protección ambiental:** Las medidas de mitigación propuestas demuestran un enfoque proactivo y responsable hacia la protección del entorno natural del área circundante al proyecto La Morita I. La inclusión de estrategias específicas para minimizar los impactos ambientales, como la reubicación de especies vulnerables y la implementación de tecnologías limpias, contribuirá significativamente a la conservación del ecosistema local.
- **Cumplimiento normativo:** Se observa un sólido compromiso con el cumplimiento de las regulaciones ambientales vigentes, tanto a nivel local como nacional. Las

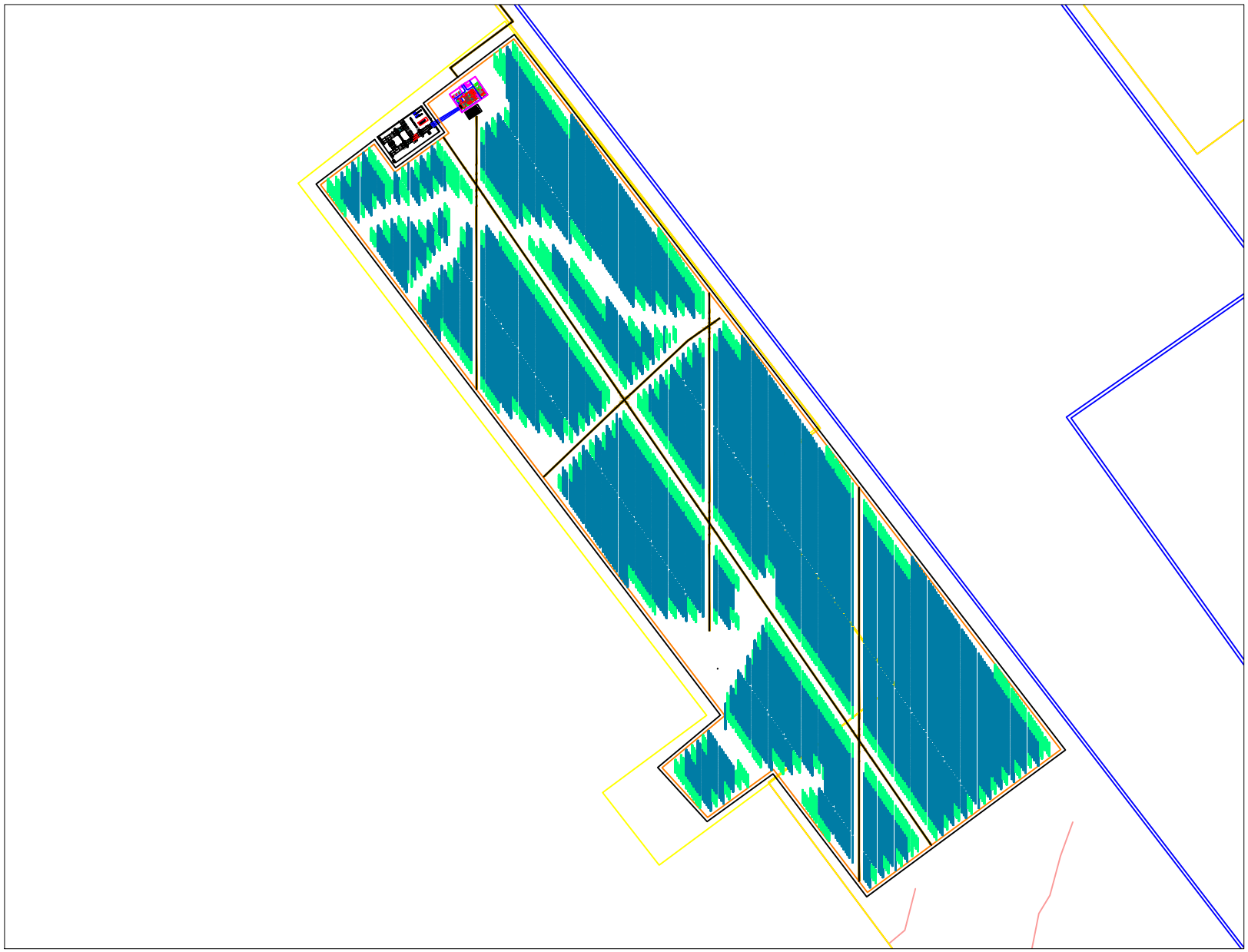
CONSULTA PÚBLICA

medidas propuestas están alineadas con las disposiciones establecidas en la legislación ambiental mexicana, lo que refleja un enfoque de desarrollo responsable y respetuoso con la normativa.

- **Participación y consulta pública:** Es evidente la importancia otorgada a la participación y consulta pública en el proceso de diseño e implementación de las medidas de mitigación. La interacción con las comunidades locales y las partes interesadas ha permitido identificar preocupaciones ambientales y sociales pertinentes, lo que ha enriquecido la efectividad y legitimidad de las medidas propuestas.
- **Monitoreo y seguimiento:** La inclusión de un plan de monitoreo ambiental detallado garantiza la evaluación continua del impacto del proyecto y la efectividad de las medidas de mitigación. Este enfoque basado en la ciencia proporciona una base sólida para la toma de decisiones informadas y la adaptación de estrategias según sea necesario para optimizar los resultados ambientales.

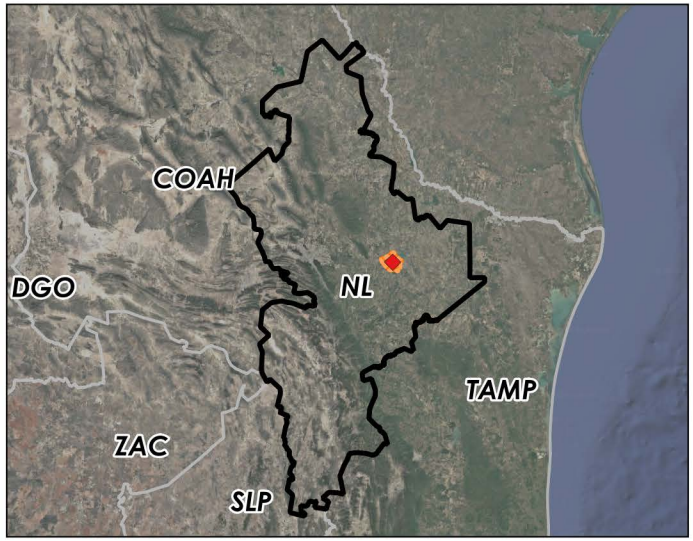
En resumen, las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo de la Planta Solar Fotovoltaica La Morita I representan un compromiso serio con la sostenibilidad ambiental y el desarrollo responsable. Si se implementan de manera efectiva y se lleva a cabo un monitoreo continuo, estas medidas pueden contribuir significativamente a minimizar los impactos ambientales y promover un desarrollo equilibrado y sostenible en la región.

CONSULTA PÚBLICA



Localización de la Planta Solar

Proyecto: Planta Solar Fotovoltaica La Morita I
Promovente: GREENDAT CAPITAL, S.A.P.I. DE C.V.



SIMBOLOGÍA

- Sitio del Área del Predio
- Área de Estudio
- Área de Influencia
- Región Ecológica
- Municipio China
- Otros municipios
- Estado de Nuevo León
- Entidades

METADATOS

Proyección.....UTM Zona 14 N
Esferoide.....WGS 84
Escala.....1:650 000

CIELO CLARO CONSULTORIA AMBIENTAL

Elaborado por: Cielo Claro Consultoría Ambiental ®

Vértices de la infraestructura

Proyecto: Planta Solar Fotovoltaica La Morita I
Promovente: GREENDAT CAPITAL, S.A.P.I. DE C.V.



SIMBOLOGÍA

- Área de Estudio
- Área de Influencia
- Baterías
- Caminos Internos
- Subestación de Maniobras
- Subestación Elevadora Particular
- Paneles

METADATOS

Proyección.....UTM Zona 14 N
Esferoide.....WGS 84
Escala.....1:2 000

CIELO CLARO CONSULTORIA AMBIENTAL

Elaborado por: Cielo Claro Consultoría Ambiental ®

Vértices del Área del Proyecto

Proyecto: Planta Solar Fotovoltaica La Morita I

Promovente: GREENDAT CAPITAL, S.A.P.I. DE C.V.



SIMBOLOGÍA

- Área de Estudio
- Área de Influencia
- Vértices

METADATOS

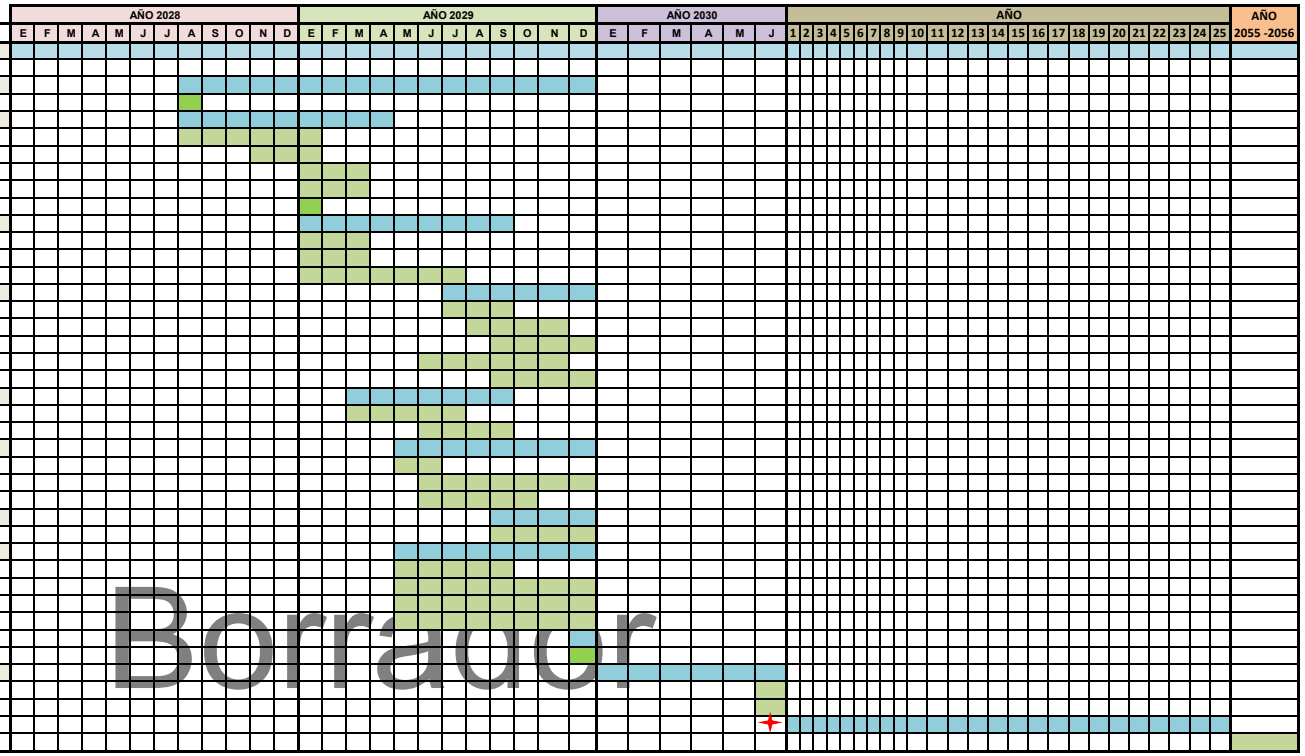
Proyección.....UTM Zona 14 N
Esferoide.....WGS 84
Escala.....1:20 000

CIELO CLARO CONSULTORIA AMBIENTAL

Elaborado por: Cielo Claro Consultoría Ambiental ®

CRONOGRAMA DE PREPARACIÓN DE SITIO, CONSTRUCCION E INIDIO DE ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO LA MORITA I

No.	Actividad	Fecha inicio	Fecha final
	PROYECTO EL GORRIÓN	**01/08/2028**	**30/06/2056**
1	**PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN**	**01/08/2028**	**31/12/2029**
1.1	**PREPARACIÓN DE SITIO**	**01/08/2028**	**01/08/2028**
1.1.1	**ACONDICIONAMIENTO DEL SITIO**	**01/08/2028**	**30/03/2029**
1.1.1.2	TOPOGRAFIA DETALLADA	01/08/2028	30/01/2029
1.1.1.3	DESMONTE DEL TERRENO	16/11/2028	31/01/2029
1.1.1.4	VIALES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS	04/01/2029	30/03/2029
1.1.1.5	VALLADO PERIMETRAL	04/01/2029	30/03/2029
1.2	**CONSTRUCCIÓN**	**04/01/2029**	**31/12/2029**
1.2.1	**CANALIZACIONES Y EDIFICACIONES**	**04/01/2029**	**22/09/2029**
1.2.1.1	TRINCHERAS Y DUCTOS	04/01/2029	30/03/2029
1.2.1.2	REGISTROS Y CANALIZACIONES	04/01/2029	30/03/2029
1.2.1.3	EDIFICACIONES	04/01/2029	18/07/2029
1.2.2	**INSTALACION DE PANELES Y SEGUIDORES**	**19/07/2029**	**31/12/2029**
1.2.2.1	SUMINISTRO DE LOS SEGUIDORES	19/07/2029	22/09/2029
1.2.2.2	HINCADO DE LOS SOPORTES	22/08/2029	28/11/2029
1.2.2.3	MONTAJE DE LOS SEGUIDORES	23/09/2029	31/12/2029
1.2.2.4	SUMINISTRO DE PANELES	19/06/2029	28/11/2029
1.2.2.5	MONTAJE Y CONEXIÓN DE PANELES	01/09/2029	31/12/2029
1.2.3	**INSTALACION ELECTRICA BAJA TENSION**	**11/03/2029**	**22/09/2029**
1.2.3.1	CABLEADOS Y CONEXIONES	11/03/2029	18/07/2029
1.2.3.2	TABLEROS Y PROTECCIONES	17/06/2029	22/09/2029
1.2.4	**INSTALACION ELECTRICA EN MEDIA TENSION**	**14/05/2029**	**31/12/2029**
1.2.4.1	SUMINISTRO DE INVERSORES Y TRANSFORMADORES	14/05/2029	30/06/2029
1.2.4.2	CABLEADO Y CONEXIONES	17/06/2029	31/12/2029
1.2.4.3	INSTALACION DE INVERSORES Y TRANSFORMADORES	17/06/2029	26/10/2029
1.2.5	**SISTEMA DE SEGURIDAD**	**23/09/2029**	**31/12/2029**
1.2.5.1	CABLEADO E INSTALACION DE CAMARAS Y EQUIPOS	23/09/2029	31/12/2029
1.2.6	**INTERCONEXION**	**14/05/2029**	**31/12/2029**
1.2.6.1	SUBESTACION ELEVADORA	14/05/2029	22/09/2029
1.2.6.2	LINEA DE INTERCONEXION	14/05/2029	31/12/2029
1.2.6.3	ADECUACIONES EN SE DE CFE	14/05/2029	31/12/2029
1.2.6.4	REFUERZOS Y ADECUACIONES RNT	14/05/2029	31/12/2029
1.2.6.5	FIN DE CONSTRUCCION	31/12/2029	31/12/2029
2	**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**	**31/12/2029**	**30/06/2055**
2.1	**PUESTA EN MARCHA**	**05/01/2030**	**30/06/2055**
2.2	AUTORIZACION DE ENERGIZACION Y PRUEBAS	01/06/2030	30/06/2030
2.3	PUESTA EN MARCHA	01/06/2030	30/06/2030
2.4	**COD**	**30/06/2030**	**30/06/2055**
3	**ABANDONO**	**30/06/2055**	**30/06/2056**



Borrador

Nota: Los plazos establecidos en el cronograma son orientativos y realizados según plazos establecidos por la administración teniendo en cuenta posibles demoras.

ANEXO III.5 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS PARA FLORA Y FAUNA EN EL ÁREA DEL PROYECTO Y REGIÓN ECOLÓGICA

ÍNDICE

I. Análisis descriptivo de la vegetación en la Región Ecológica 3
I.1 Listado de especies registradas..... 3
I.1 Estatus biogeográfico de especies 8
I.2 Análisis de diversidad de flora -RE. 11
II. Análisis descriptivo de la vegetación en el Área del Proyecto..... 40
II.1 Listado de especies registradas..... 40
II.2 Estatus biogeográfico de especies 40
II.3 Análisis de diversidad de flora – AP. 49
III. Análisis descriptivo de los resultados obtenidos para fauna silvestre 90
III.1 Resultados en la Región ecológica (RE) 91
III.1.1 Análisis de Avifauna 91

I. Análisis descriptivo de la vegetación en la Región Ecológica

I.1 Listado de especies registradas

A continuación, se presenta el listado de especies identificadas por tipo de vegetación como resultado de los muestreos realizados en la Región Ecológica delimitada.

Tabla 1. Listado de especies por tipo de vegetación registradas en la RE.

ESTRATO	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	UICN	ENDEMISMO
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO								
Arbóreo	Asparagaceae	Yucca	*Yucca filifera*	Palma pita	NL	LC	x	Endémica
	Fabaceae	Acacia	*Acacia amentacea*	Chaparro, chaparro prieto	NL	LC	x	Nativa
	Fabaceae	Acacia	*Acacia farnesiana*	Huizache	NL	LC	x	Nativa
	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	NL	LC	x	Nativa
	Fabaceae	Parkinsonia	*Parkinsonia aculeata*	Retama	NL	LC	x	Nativa
	Fabaceae	Parkinsonia	*Parkinsonia texana*	Palo verde	NL	LC	x	Nativa
	Scrophulariaceae	Buddleja	*Buddleja cordata*	Tepozán blanco	NL	LC	x	Nativa
	Scrophulariaceae	Leucophyllum	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	NL	x	x	Nativa
Arbustivo	Asteraceae	Jefea	*Jefea brevifolia*	Shortleaf Jefea	NL	x	x	Nativa
	Asteraceae	Wedelia	*Wedelia acapulcensis*	Hairy Wedelia	NL	x	x	Nativa
	Cannabacea	Celtis	*Celtis pallida*	Acebuche, granjeno	NL	LC	x	Nativa
	Euphorbiaceae	Croton	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	NL	LC	x	Nativa
	Euphorbiaceae	Croton	*Croton cortesianus*	Palillo	NL	LC	x	Nativa
	Euphorbiaceae	Croton	*Croton incanus*	Salvia, Torrey's Croton	NL	x	x	Nativa

ESTRATO	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	UICN	ENDEMISMO
	Euphorbiaceae	Jatropha	*Jatropha dioica*	Drago, Sangre de drago, Sangre de grado	NL	LC	x	Nativa
	Fabaceae	Acacia	*Acacia amentacea*	Chaparro, chaparro prieto	NL	LC	x	Nativa
	Fabaceae	Acacia	*Acacia farnesiana*	Huizache	NL	LC	x	Nativa
	Fabaceae	Calliandra	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	NL	x	x	Nativa
	Fabaceae	Coursetia	*Coursetia axillaris*	Palo dulce	NL	x	x	Nativa
	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	NL	LC	x	Nativa
	Fabaceae	Parkinsonia	*Parkinsonia texana*	Palo verde	NL	LC	x	Nativa
	Krameriaceae	Krameria	*Krameria ramosissima*	Calderona, Zarzaparrilla	NL	x	x	Nativa
	Oleaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Acebuche, Agrito, Palo chino	NL	LC	x	Nativa
	Passifloraceae	Turnera	*Turnera diffusa*	Damiana	NL	x	x	Nativa
	Rhamnaceae	Karwinskia	*Karwinskia Humboldtiana*	Coyotillo, tullidora	NL	LC	x	Nativa
	Rhamnaceae	Sarcomphalus	*Sarcomphalus obtusifolius*	Garrapatilla	NL	LC	x	Nativa
	Rutaceae	Zanthoxylum	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	NL	x	x	Nativa
	Sapotaceae	Sideroxylon	*Sideroxylon celastrinum*	Coma	NL	LC	x	Nativa
	Scrophulariaceae	Leucophyllum	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	NL	x	x	Nativa
	Simaroubaceae	Castela	*Castela erecta*	Chaparro amargo	NL	x	x	Nativa
	Verbenaceae	Lantana	*Lantana canescens*	Hierba de Javillas	NL	x	x	Nativa
	Verbenaceae	Lippia	*Lippia origanoides*	Orégano de monte	NL	x	x	Nativa
	Zygophyllaceae	Porlieria	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	NL	LC	All	Nativa
Cactáceas	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	NL	LC	All	Nativa

ESTRATO	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	UICN	ENDEMISMO
	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus viereckii*	Alicoche	NL	LC	II	Endemica
	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia lindheimeri*	Nopal de texas	NL	LC	AII	Endémica
	Cactaceae	Sclerocactus	*Sclerocactus scheeri*	Biznaga bola ganchuda	NL	LC	AII	Nativa
Herbáceas	Acanthaceae	Justicia	*Justicia pilosella*	Muicle lengua de tubo	NL	x	x	Nativa
	Amaranthaceae	Amaranthus	*Amaranthus viridis*	Bledo	NL	x	x	Exotica
	Asteraceae	Thymophylla	*Thymophylla pentachaeta*	Limoncillo	NL	x	x	Nativa
	Boraginaceae	Cryptantha	*Cryptantha micrantha*	Mountain Red-root Cryptantha	NL	x	x	Nativa
	Fabaceae	Desmanthus	*Desmanthus virgatus*	Guaje	NL	LC	x	Nativa
	Phyllanthaceae	Phyllanthus	*Phyllanthus polygonoides*	Smartweed Leafflower	NL	x	x	Nativa
	Poaceae	Aristida	*Aristida adscensionis*	Pasto	NL	x	x	Nativa
	Poaceae	Bouteloua	*Bouteloua repens*	Navajita rastrera	NL	x	x	Nativa
	Poaceae	Cenchrus	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	NL	x	x	Exotica-Invasora
	Poaceae	Cynodon	*Cynodon dactylon*	Gallitos, Alfombrilla	NL	x	x	Exotica-Invasora
	Polygalaceae	Rhinotropis	*Rhinotropis lindheimeri*	Shrubby Milkwort	NL	x	x	Nativa
	Rosaceae	Rubus	*Rubus flagellaris*	Common Dewberry	NL	x	x	Nativa
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MEZQUITAL XERÓFILO								
Arbóreo	Fabaceae	Acacia	*Acacia amentacea*	Chaparro, chaparro prieto	NL	LC	x	Nativa
	Fabaceae	Acacia	*Acacia farnesiana*	Huizache	NL	LC	x	Nativa
	Fabaceae	Ebenopsis	*Ebenopsis ebano*	Ébano	NL	LC	x	Nativa
	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	NL	LC	x	Nativa

ESTRATO	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	UICN	ENDEMISMO
Arbustivo	Achatocarpaceae	Phaulothamnus	*Phaulothamnus spinescens*	Bachata	NL	LC	x	Nativa
	Asteraceae	Baccharis	*Baccharis crassicuneata*	Baccharis de tallo grueso	NL	x	x	Endémica
	Asteraceae	Jefea	*Jefea brevifolia*	Shortleaf Jefea	NL	x	x	Nativa
	Cannabacea	Celtis	*Celtis pallida*	Acebuche, granjeno	NL	LC	x	Nativa
	Euphorbiaceae	Bernardia	*Bernardia myricifolia*	Oreja de ratón	NL	x	x	Nativa
	Euphorbiaceae	Croton	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	NL	x	x	Nativa
	Euphorbiaceae	Jatropha	*Jatropha dioica*	Drago, Sangre de drago, Sangre de grado	NL	LC	x	Nativa
	Fabaceae	Acacia	*Acacia amentacea*	Chaparro, chaparro prieto	NL	LC	x	Nativa
	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	NL	LC	x	Nativa
	Lamiaceae	Salvia	*Salvia rosmarinus*	Romero	NL	x	x	Exotica
	Oleaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Acebuche, Agrito, Palo chino	NL	LC	x	Nativa
	Passifloraceae	Turnera	*Turnera diffusa*	Damiana	NL	x	x	Nativa
	Rhamnaceae	Karwinskia	*Karwinskia Humboldtiana*	Coyotillo, tullidora	NL	LC	x	Nativa
	Rhamnaceae	Sarcomphalus	*Sarcomphalus obtusifolius*	Garrapatilla	NL	LC	x	Nativa
	Rubiaceae	Randia	*Randia obcordata*	Crucero	NL	LC	x	Endémica
	Rutaceae	Zanthoxylum	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	NL	x	x	Nativa
	Scrophulariaceae	Leucophyllum	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	NL	x	x	Nativa
	Simaroubaceae	Castela	*Castela erecta*	Chaparro amargo	NL	x	x	Nativa
	Verbenaceae	Lantana	*Lantana canescens*	Hierba de Javillas	NL	x	x	Nativa
	Zygophyllaceae	Porlieria	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	NL	LC	All	Nativa

ESTRATO	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	UICN	ENDEMISMO
Cactáceas	Cactaceae	Coryphantha	*Coryphantha macromeris*	Biznaga partida partida	NL	LC	All	Nativa
	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	NL	LC	All	Nativa
	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus viereckii*	Alicoche	NL	LC	II	Endemica
	Cactaceae	Ferocactus	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	NL	LC	All	Nativa
	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	NL	LC	All	Nativa
	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia lindheimeri*	Nopal de texas	NL	x	All	Endemica
	Cactaceae	Thelocactus	*Thelocactus setispinus*	Biznaga pezón setosa	NL	LC	All	Nativa
	Rhamnaceae	Condaliopsis	*Condaliopsis divaricata*	Espina gris	NL	x	x	Nativa
Herbáceas	Acanthaceae	Justicia	*Justicia pilosella*	Muicle lengua de tubo	NL	x	x	Nativa
	Amaranthaceae	Amaranthus	*Amaranthus viridis*	Bledo	NL	x	x	Exotica
	Asteraceae	Sanvitalia	*Sanvitalia ocymoides*	Zinia trepadora amarilla	NL	x	x	Nativa
	Asteraceae	Sonchus	*Sonchus oleraceus*	Achicoria europea	x	x	x	Exótica
	Fabaceae	Desmanthus	*Desmanthus virgatus*	Guaje	NL	LC	x	Nativa
	Plantaginaceae	Plantago	*Plantago rhodosperma*	Redseed plantain	NL	x	x	Nativa
	Poaceae	Bouteloua	*Bouteloua barbata*	Navajita	NL	x	x	Nativa
	Poaceae	Cenchrus	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	NL	x	x	Exotica-Invasora
	Poaceae	Cynodon	*Cynodon dactylon*	Gallitos, Alfombrilla	NL	x	x	Exotica-Invasora
	Poaceae	Turnera	*Eragrostis barrelieri*	Mediterranean lovegrass	NL	x	x	Exotica
	Rosaceae	Rubus	*Rubus flagellaris*	Common Dewberry	NL	x	x	Nativa
Pastizal cultivado								

ESTRATO	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	UICN	ENDEMISMO
Arbóreo	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	NL	LC	x	Nativa
Arbustivo	Cannabacea	Celtis	*Celtis pallida*	Acebuche, granjeno	NL	LC	x	Nativa
Cactáceas	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	NL	x	All	Endemica
Herbáceas	Poaceae	Cenchrus	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	NL	x	x	Exotica-Invasora

I.1 Estatus biogeográfico de especies

De acuerdo con los datos obtenidos para las especies de flora presentes en la RE, NO se identificaron especies con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) la familia Cactaceae y Zygophyllaceae se encuentra en el Apéndice II, por lo que para las especies identificadas en la RE se contabilizaron 9 especies dentro de esta categoría. En dicho Apéndice se enlistan especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

El comercio internacional de especímenes de especies del Apéndice II puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación.

Tabla 2. Listado de especies identificadas en CITES en la RE.

NOMBRE CIENTÍFICO	CITES
Cylindropuntia leptocaulis	**Apéndice II**
Coryphantha macromeris	**Apéndice II**
Ferocactus hamatacanthus	**Apéndice II**
Echinocereus viereckii	**Apéndice II**
Mammillaria heyderi	**Apéndice II**
Thelocactus setispinus	**Apéndice II**
Opuntia lindheimeri	**Apéndice II**
Sclerocactus scheeri	**Apéndice II**
Porlieria angustifolia	**Apéndice II**

De acuerdo con la Lista Roja de la IUCN se tiene registro de 29 especies enlistadas y categorizadas en Preocupación Menor (LC).

Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen la categoría de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

Tabla 3. Listado de especies identificadas con alguna categoría establecida en la Red List.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	UICN
Phaulothamnus spinescens	Bachata	LC
Yucca filifera	Palma pita	LC
Coryphantha macromeris	Biznaga partida	LC
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	LC
Ferocactus hamatacanthus	Biznaga barril costillona	LC
Mammillaria heyderi	Biznaga china	LC
Buddleja cordata	Tepozán blanco	LC
Opuntia lindheimeri	Nopal de Texas	LC
Echinocereus viereckii	Alicoche	LC
Celtis pallida	Acebuche	LC
Croton ciliatoglandulifer	Canelilla	LC
Croton cortesianus	Palillo	LC
Jatropha dioica	Sangre de drago	LC
Acacia amentacea	Chaparro prieto	LC
Acacia farnesiana	Huizache	LC
Desmanthus virgatus	Guaje	LC
Ebenopsis ebano	Ébano	LC
Neltuma glandulosa	Mezquite dulce	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	UICN
Parkinsonia aculeata	Retama	LC
Parkinsonia texana	Palo verde	LC
Forestiera angustifolia	Acebuche	LC
Sclerocactus scheeri	Biznaga bola ganchuda	LC
Karwinskia humboldtiana	Coyotillo	LC
Sarcomphalus obtusifolius	Garrapatilla	LC
Randia obcordata	Crucero	LC
Sideroxylon celastrinum	Coma	LC
Buddleja cordata	Tepozán blanco	LC
Porlieria angustifolia	Guayacán	LC
Thelocactus setispinus	Biznaga pezón setosa	

Asimismo, se revisó el estatus biogeográfico de las especies identificadas en la RE, de manera que se pudiera determinar la estructura presente, tal como se observa en la gráfica; las especies nativas dominan con 50 especies que se encuentran dentro de su área de distribución original o de dispersión natural, mientras que las especies endémicas abarcan 6 especies. Dentro de las categorizadas como exóticas y exótica-invasora se identificaron 5 especies y 2 respectivamente, lo que nos indica que la RE no puede catalogarse como un área totalmente conservada.

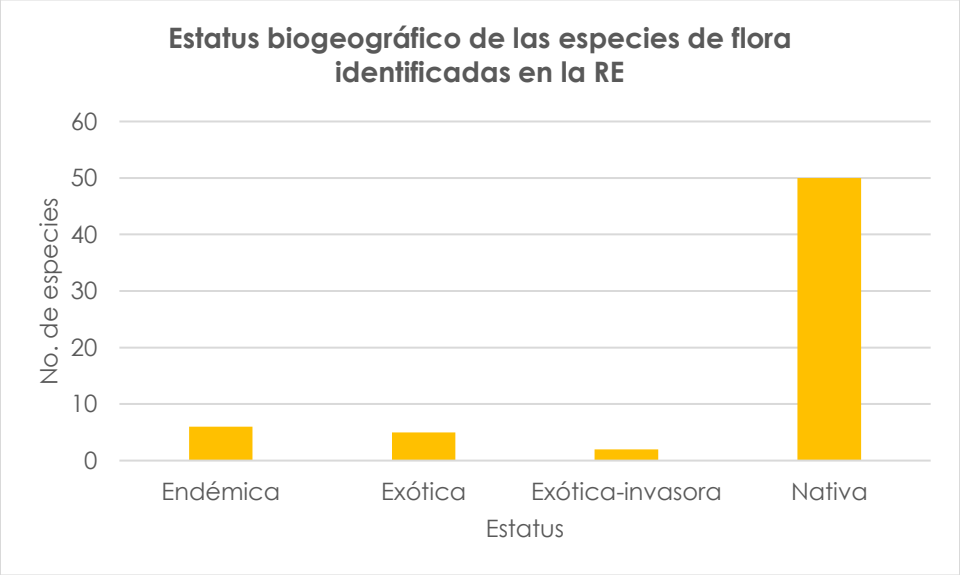


Figura 1. Estatus biogeográfico de las especies registradas en la RE.

I.2 Análisis de diversidad de flora -RE.

Con la finalidad de definir la vegetación presente en el área de la RE y conocer la composición de especies, su abundancia y diversidad de estas en la zona, se determinaron índices de diversidad y dominancia. Como se muestra a continuación:

Índice de diversidad de Shannon- Wiener (H´).

El índice de Shannon se basa en la teoría de la información, por lo tanto, corresponde a la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

$$\mathbf{H'} = -\sum_{i-1}^{S} \boldsymbol{pi} \log \boldsymbol{pi}$$

Dónde:
H'= Índice de diversidad de Shannon,
pi= n/N
n= Individuos de la especie i,
N= Individuos de la comunidad,
S= Número de especies.

Índice de dominancia de Simpson (λ).

El índice de dominancia de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. A medida que el índice se incrementa, la diversidad decrece. Por ello el Índice de Simpson se presenta habitualmente como una medida de la dominancia.

Entonces entre más se acerque el valor obtenido del índice a 1, la diversidad disminuye. Este valor es el valor máximo que toma el índice, por lo tanto, si la dominancia es alta la diversidad será baja como ya fue mencionado.

$$\lambda = -\sum_{i=1}^{S} 1\, pi^2$$

Dónde:
λ= Índice de dominancia de Simpson.
pi=Proporción de individuos de cada especie (n/N).
n = Individuos de la especie i.
N= Número total de especie.

A continuación, se muestra el cálculo del Índice de Shannon- Wiener y Simpson para la flora registrada en la RE.

Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco (VSa/MET)

Tabla 4. Índice de Shannon del estrato cactáceas en la RE.

VSa/MET								
ESTRATO CACTÁCEAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Cactaceae	Cylindropuntia	Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	73.39	0.7339	-0.3093	0.2270
2	Cactaceae	Echinocereus	Echinocereus viereckii	Alicoche	0.92	0.0092	-4.6913	0.0430
3	Cactaceae	Opuntia	Opuntia rastrera	Nopal rastrero	22.94	0.2294	-1.4725	0.3377
4	Cactaceae	Sclerocactus	Sclerocactus scheeri	Biznaga bola ganchuda	2.75	0.0275	-3.5927	0.0989
TOTAL					**100.00**	**1.0000**		**0.7067**
I. Shannon (H´)								**0.71**
H´ max = Ln S								**1.3863**
(J) H´= H/Hmax								**0.5098**

El estrato de cactáceas mostró una baja riqueza de especies (4 individuos) así como una diversidad relativamente baja (H´= 0.71). Además, el índice de equitabilidad (0.50) nos indica que el estrato no está repartido de forma homogénea, esto debido a la dominancia que presenta *Cylindropuntia leptocaulis* con una abundancia relativa del 73.39 % de la cobertura total.

Tabla 5. Índice de Shannon del estrato arbustivo en la RE.

VSa/MET								
ESTRATO ARBUSTIVO								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Asteraceae	Jefea	Jefea brevifolia	Shortleaf Jefea	0.26	0.00261	-5.9493	0.0155

VSa/MET								
ESTRATO ARBUSTIVO								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
2	Asteraceae	Wedelia	Wedelia acapulcensis	Hairy Wedelia	0.26	0.00261	-5.9493	0.0155
3	Cannabacea	Celtis	Celtis pallida	Acebuche, granjeno	0.13	0.00130	-6.6425	0.0087
4	Euphorbiaceae	Croton	Croton ciliatoglandulifer	Canelilla	5.35	0.05346	-2.9289	0.1566
5	Euphorbiaceae	Croton	Croton incanus	Salvia, Torrey's Croton	1.04	0.01043	-4.5630	0.0476
6	Euphorbiaceae	Jatropha	Jatropha dioica	Drago, Sangre de drago, Sangre de grado	13.82	0.13820	-1.9790	0.2735
7	Fabaceae	Acacia	Acacia amentacea	Chaparro, chaparro prieto	0.78	0.00782	-4.8507	0.0379
8	Fabaceae	Acacia	Acacia farnesiana	Huizache	25.03	0.25033	-1.3850	0.3467
9	Fabaceae	Calliandra	Calliandra eriophylla	Charrasquillo	5.74	0.05737	-2.8583	0.1640
10	Fabaceae	Coursetia	Coursetia axillaris	Palo dulce	4.56	0.04563	-3.0871	0.1409
11	Fabaceae	Neltuma	Neltuma glandulosa	Mezquite, Mezquite dulce	2.74	0.02738	-3.5980	0.0985
12	Fabaceae	Parkinsonia	Parkinsonia texana	Palo verde	4.30	0.04302	-3.1460	0.1354
13	Krameriaceae	Krameria	Krameria ramosissima	Calderona, Zarzaparrilla	1.30	0.01304	-4.3399	0.0566
14	Oleaceae	Forestiera	Forestiera angustifolia	Panalero	0.65	0.00652	-5.0330	0.0328
15	Passifloraceae	Turnera	Turnera diffusa	Damiana	0.26	0.00261	-5.9493	0.0155
16	Rhamnaceae	Karwinskia	Karwinskia humboldtiana	Coyotillo, tullidora	14.47	0.14472	-1.9330	0.2797
17	Rhamnaceae	Sarcomphalus	Sarcomphalus obtusifolius	Garrapatilla	1.69	0.01695	-4.0775	0.0691
18	Rutaceae	Zanthoxylum	Zanthoxylum fagara	Limoncillo, uña de gato	0.78	0.00782	-4.8507	0.0379
19	Sapotaceae	Sideroxylon	Sideroxylon celastrinum	Coma	1.43	0.01434	-4.2446	0.0609
20	Scrophulariaceae	Leucophyllum	Leucophyllum frutescens	Cenizo	0.26	0.00261	-5.9493	0.0155
21	Simaroubaceae	Castela	Castela erecta	Chaparro amargo	4.43	0.04433	-3.1161	0.1381
22	Verbenaceae	Lantana	Lantana canescens	Hierba de javillas	0.13	0.00130	-6.6425	0.0087

VSa/MET								
ESTRATO ARBUSTIVO								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
23	Verbenaceae	Lippia	Lippia origanoides	Orégano de monte	0.13	0.00130	-6.6425	0.0087
24	Zygophyllaceae	Porlieria	Porlieria angustifolia	Guayacán	10.43	0.10430	-2.2605	0.2358
TOTAL					**100**	**1.000**		**2.4000**
I. Shannon (H´)								**2.40**
H´ max = Ln S								**3.178**
(J) H´= H/Hmax								**0.7552**

El estrato arbustivo exhibe una alta diversidad, con 24 especies registradas, distribuidas en diferentes familias. El índice de Shannon nos refleja una diversidad media-alta (H´= 2.40) y J´= 0.75. Este valor nos indica que el estrato se distribuye de manera homogénea, a pesar de las especies co-dominantes; *Acacia farnesiana* con 25.03% de la abundancia relativa y *Karwinskia humboldtiana* con el 14.47% de AR. Ambos valores indican una estabilidad comunitaria entre los demás taxones.

Tabla 6. Índice de Shannon del estrato arbóreo en la RE.

VSa/MET								
ESTRATO ARBÓREO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Asparagaceae	**Yucca**	Yucca filifera	**Palma pita**	1.47	0.015	-4.22	0.0621
2	Fabaceae	**Acacia**	Acacia amentacea	**Chaparro, chaparro prieto**	4.41	0.044	-3.12	0.1377
3	Fabaceae	**Acacia**	Acacia farnesiana	**Huizache**	19.12	0.191	-1.65	0.3163
4	Fabaceae	**Neltuma**	Neltuma glandulosa	**Mezquite, Mezquite dulce**	51.47	0.515	-0.66	0.3418
5	Fabaceae	**Parkinsonia**	Parkinsonia aculeata	**Retama**	1.47	0.015	-4.22	0.0621
6	Fabaceae	**Parkinsonia**	Parkinsonia texana	**Palo verde**	13.24	0.132	-2.02	0.2677

VSa/MET								
ESTRATO ARBÓREO								
7	Scrophulariaceae	**Buddleja**	Buddleja cordata	**Tepozán blanco**	2.94	0.029	-3.53	0.1037
8	Scrophulariaceae	**Leucophyllum**	Leucophyllum frutescens	**Cenizo**	5.88	0.059	-2.83	0.1667
TOTAL					**100**	**1**	**-22.26**	**1.4580**
I. Shannon (H´)								**1.46**
H´ max = Ln S								**2.0794**
(J) H´= H/Hmax								**0.7011**

El estrato arbóreo presentó una diversidad baja-moderada (H´= 1.46), aunque resultó ser estructuralmente más simple que el arbustivo, pero más diverso y equitativo que el de cactáceas (J´=0.71), reflejando una distribución homogénea y estable entre sus componentes, siendo el perfil vegetal fuertemente perfilado por especies de la familia Fabaceae.

Tabla 7. Índice de Shannon del estrato herbáceo en la RE.

VSa/MET								
ESTRATO HERBÁCEO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA (CR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Acanthaceae	Justicia	*Justicia pilosella*	Muicle lengua de tubo	0.06	0.058251	-2.8430	0.1656
2	Amaranthaceae	Amaranthus	*Amaranthus viridis*	Bledo	0.0001	0.000058	-9.7507	0.0006
3	Asteraceae	Thymophylla	*Thymophylla pentachaeta*	Limoncillo	0.01	0.005825	-5.1456	0.0300
4	Boraginaceae	Cryptantha	*Cryptantha micrantha*	Mountain Red-root Cryptantha	0.03	0.029126	-3.5361	0.1030
5	Fabaceae	Desmanthus	*Desmanthus virgatus*	Guaje	0.003	0.003204	-5.7434	0.0184
6	Phyllanthaceae	Phyllanthus	*Phyllanthus polygonoides*	Smartweed Leafflower	0.06	0.058251	-2.8430	0.1656
7	Poaceae	Aristida	*Aristida adscensionis*	Pasto	0.17	0.174754	-1.7444	0.3048
8	Poaceae	Bouteloua	*Bouteloua barbata*	Navajita	0.17	0.174754	-1.7444	0.3048

VSa/MET								
ESTRATO HERBÁCEO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA (CR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
9	Poaceae	Cenchrus	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	0.20	0.203880	-1.5902	0.3242
10	Poaceae	Cynodon	*Cynodon dactylon*	Gallitos, Alfombrilla	0.0001	0.000058	-9.7507	0.0006
11	Polygalaceae	Rhinotropis	*Rhinotropis lindheimeri*	Shrubby Milkwort	0.001	0.000583	-7.4482	0.0043
12	Rosaceae	Rubus	*Rubus flagellaris*	Common Dewberry	0.29	0.291256	-1.2336	0.3593
TOTAL					**1**	**1**		**1.7812**
I. Shannon (H´)								**1.78**
H´ max = Ln S								**2.4849**
(J) H´= H/Hmax								**0.7168**

El estrato herbáceo registró un total de 12 especies distribuidas en 8 familias, observando una marcada presencia de gramíneas. El índice de Shannon mostró una diversidad y equitabilidad muy baja (H´= 0.06 y J´= 0.025), debido a que la cobertura relativa de todas las especies es relativamente baja. La enorme distancia en el valor de la diversidad máxima (2.48) y el real (0.06) nos evidencia una fragmentación en la distribución del estrato.

Tabla 8. Índice de Simpson del estrato cactáceas en la RE.

VSa/MET							
ESTRATO CACTÁCEAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	73.39	0.7339	0.538675196
2	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus viereckii*	Alicoche	0.92	0.0092	8.4168E-05
3	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	22.94	0.2294	0.052605

VSa/MET							
ESTRATO CACTÁCEAS							
4	Cactaceae	Sclerocactus	*Sclerocactus scheeri*	Biznaga bola ganchuda	2.75	0.0275	0.000757512
TOTAL					100.00	1.00	0.59
I. SIMPSON ()							**0.41**
DOMINANCIA							**0.59**

Para el estrato de cactáceas, el valor obtenido (0.59) nos indica una dominancia relativamente alta, quiere decir, hay 59% de probabilidad de seleccionar al mismo individuo al azar. Igual que en el índice de Shannon, la totalidad de esta dominancia la aporta *Cylindropuntia leptocaulis*, mientras que las especies restantes aportan solo el 0.053 de la dominancia total. El valor de Simpson (0.41) refleja la heterogeneidad del sustrato, confirmando la baja diversidad biológica y alta concentración de abundancia en el sustrato.

Tabla 9. Índice de Simpson del estrato arbustivo en la RE.

VSa/MET							
ESTRATO ARBUSTIVO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Asteraceae	Jefea	*Jefea brevifolia*	Shortleaf Jefea	0.26	0.0026	6.799E-06
2	Asteraceae	Wedelia	*Wedelia acapulcensis*	Hairy Wedelia	0.26	0.0026	6.799E-06
3	Cannabacea	Celtis	*Celtis pallida*	Acebuche, granjeno	0.13	0.0013	1.700E-06
4	Euphorbiaceae	Croton	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	5.35	0.0535	2.857E-03
5	Euphorbiaceae	Croton	*Croton incanus*	Salvia, Torrey's Croton	1.04	0.0104	1.088E-04
6	Euphorbiaceae	Jatropha	*Jatropha dioica*	Drago, Sangre de drago, Sangre de grado	13.82	0.1382	1.910E-02
7	Fabaceae	Acacia	*Acacia amentacea*	Chaparro, chaparro prieto	0.78	0.0078	6.119E-05
8	Fabaceae	Acacia	*Acacia farnesiana*	Huizache	25.03	0.2503	6.266E-02
9	Fabaceae	Calliandra	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	5.74	0.0574	3.291E-03

VSa/MET							
ESTRATO ARBUSTIVO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
10	Fabaceae	Coursetia	*Coursetia axillaris*	Palo dulce	4.56	0.0456	2.082E-03
11	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	2.74	0.0274	7.496E-04
12	Fabaceae	Parkinsonia	*Parkinsonia texana*	Palo verde	4.30	0.0430	1.851E-03
13	Krameriaceae	Krameria	*Krameria ramosissima*	Calderona, Zarzaparrilla	1.30	0.0130	1.700E-04
14	Oleaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Panalero	0.65	0.0065	4.250E-05
15	Passifloraceae	Turnera	*Turnera diffusa*	Damiana	0.26	0.0026	6.799E-06
16	Rhamnaceae	Karwinskia	*Karwinskia Humboldtiana*	Coyotillo, tullidora	14.47	0.1447	2.094E-02
17	Rhamnaceae	Sarcomphalus	*Sarcomphalus obtusifolius*	Garrapatilla	1.69	0.0169	2.873E-04
18	Rutaceae	Zanthoxylum	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	0.78	0.0078	6.119E-05
19	Sapotaceae	Sideroxylon	*Sideroxylon celastrinum*	Coma	1.43	0.0143	2.057E-04
20	Scrophulariaceae	Leucophyllum	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	0.26	0.0026	6.799E-06
21	Simaroubaceae	Castela	*Castela erecta*	Chaparro amargo	4.43	0.0443	1.965E-03
22	Verbenaceae	Lantana	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	0.13	0.0013	1.700E-06
23	Verbenaceae	Lippia	*Lippia origanoides*	Orégano de monte	0.13	0.0013	1.700E-06
24	Zygophyllaceae	Porlieria	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	10.43	0.1043	1.088E-02
TOTAL					**100.00**	**1.00**	**0.13**
I. SIMPSON ()							**0.87**
DOMINANCIA							**0.13**

El valor de dominancia para el estrato arbustivo, a pesar de ser bajo (0.13), es un indicador ecológico donde, la probabilidad de seleccionar dos arbustos de la misma especie al azar es del 13%. A pesar de que las especies más

abundantes (*Acacia farnesiana*) aportan valores más pequeños a la abundancia (0.062). Así mismo, el índice de Simpson nos refleja la heterogeneidad del estrato, con una diversidad biológica muy alta (del 87%)

Tabla 10. Índice de Simpson del estrato arbóreo en la RE.

VSa/MET							
ESTRATO ARBÓREO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Asparagaceae	Yucca	*Yucca filifera*	Palma pita	1.47	0.015	0.000216
2	Fabaceae	Acacia	*Acacia amentacea*	Chaparro, chaparro prieto	4.41	0.044	0.001946
3	Fabaceae	Acacia	*Acacia farnesiana*	Huizache	19.12	0.191	0.036548
4	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	51.47	0.515	0.264922
5	Fabaceae	Parkinsonia	*Parkinsonia aculeata*	Retama	1.47	0.015	0.000216
6	Fabaceae	Parkinsonia	*Parkinsonia texana*	Palo verde	13.24	0.132	0.017517
7	Scrophulariaceae	Buddleja	*Buddleja cordata*	Tepozán blanco	2.94	0.029	0.000865
8	Scrophulariaceae	Leucophyllum	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	5.88	0.059	0.003460
TOTAL					**100.00**	**1.00**	**0.33**
I. SIMPSON (λ)							**0.67**
DOMINANCIA							**0.33**

El estrato arbóreo presenta una dominancia de 0.33 clasificado como moderado-alto. Hay 33% de probabilidad de elegir dos individuos de la misma especie al azar. Esto debido a la dominancia de *Neltuma glandulosa* (0.265) la cual por si sola representa el 80% de la dominancia total del estrato. El valor de Simpson nos da una diversidad moderada (0.67), sin llegar al colapso de diversidad como en el estrato de cactáceas (1- λ= 0.41) o el reparto equitativo del arbustivo (1- λ= 0.87).

Tabla 11. Índice de Simpson del estrato herbáceo en la RE.

VSa/MET							
ESTRATO HERBÁCEAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Acanthaceae	Justicia	*Justicia pilosella*	Muicle lengua de tubo	6%	0.0583	0.0034
2	Amaranthaceae	Amaranthus	*Amaranthus viridis*	Bledo	0%	0.0001	0.0000
3	Asteraceae	Thymophylla	*Thymophylla pentachaeta*	Limoncillo	1%	0.0058	0.0000
4	Boraginaceae	Cryptantha	*Cryptantha micrantha*	Mountain Red-root Cryptantha	3%	0.0291	0.0008
5	Fabaceae	Desmanthus	*Desmanthus virgatus*	Guaje	0%	0.0032	0.0000
6	Phyllanthaceae	Phyllanthus	*Phyllanthus polygonoides*	Smartweed Leafflower	6%	0.0583	0.0034
7	Poaceae	Aristida	*Aristida adscensionis*	Pasto	17%	0.1748	0.0305
8	Poaceae	Bouteloua	*Bouteloua barbata*	Navajita	17%	0.1748	0.0305
9	Poaceae	Cenchrus	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	20%	0.2039	0.0416
10	Poaceae	Cynodon	*Cynodon dactylon*	Gallitos, Alfombrilla	0%	0.0001	0.0000
11	Polygalaceae	Rhinotropis	*Rhinotropis lindheimeri*	Shrubby Milkwort	0%	0.0006	0.0000
12	Rosaceae	Rubus	*Rubus flagellaris*	Common Dewberry	29%	0.2913	0.0848
TOTAL					**100%**	**1.00**	**0.1952**
I. SIMPSON ()							**0.80**
DOMINANCIA							**0.20**

Para el estrato herbáceo, el índice arrojo valores altos de diversidad (0.80) y una distribución de abundancias equitativa. Mientras que el índice de dominancia (0.20) confirma la ausencia de un monopolio absoluto en el estrato. La estructura esta co-dominada por *Rubus, Cenchrus* y *Bouteloua*. A diferencia del AP donde el pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*) acaparaba toda la cobertura del estrato.

Vegetación secundaria arbustiva de mezquital xerófilo

Tabla 12. Índice de Shannon del estrato cactáceas en la RE.

VSa/MKX								
ESTRATO CACTÁCEAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Cactaceae	Coryphantha	*Coryphantha macromeris*	Biznaga partida partida	3.28	0.0328	-3.4177	0.1121
2	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	44.26	0.4426	-0.8150	0.3608
3	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus viereckii*	Alicoche	12.65	0.1265	-2.0678	0.2615
4	Cactaceae	Ferocactus	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	7.73	0.0773	-2.5603	0.1979
5	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	7.03	0.0703	-2.6556	0.1866
6	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia lindheimeri*	Nopal de texas	22.01	0.2201	-1.5135	0.3332
7	Cactaceae	Thelocactus	*Thelocactus setispinus*	Biznaga pezón setosa	2.58	0.0258	-3.6589	0.0943
8	Rhamnaceae	Condaliopsis	*Condaliopsis divaricata*	Espina gris	0.47	0.0047	-5.3636	0.0251
TOTAL					**100.00**	**1.00**		**1.5713**
I. Shannon (H´)								**1.57**
H´ max = Ln S								**2.0794**
(J) H´= H/Hmax								**0.7556**

El estrato de cactáceas mostro una riqueza de 8 especies, donde, igual que en la vegetación VSa/MET, *Cylindropuntia leptocaulis* sigue siendo la especie más abundante (44.26%), pero su capacidad para monopolizar se redujo a favor de la comunidad, esto debido a la presencia de biznagas y alicoches. El valor de Shannon obtenido (H'= 1.57) refleja una diversidad moderada y una equitabilidad del 75.6%, es decir, el ecosistema se distribuye de forma homogénea sin exclusión competitiva por otros taxones.

Tabla 13. Índice de Shannon del estrato arbustivo en la RE.

VSa/MKX								
ESTRATO ARBUSTIVO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Achatocarpaceae	Phaulothamnus	*Phaulothamnus spinescens*	Bachata	1.21	0.0121	-4.4108	0.0536
2	Asteraceae	Baccharis	*Baccharis crassicuneata*	Baccharis de tallo grueso	0.40	0.0040	-5.5094	0.0223
3	Asteraceae	Jefea	*Jefea brevifolia*	Shortleaf Jefea	1.21	0.0121	-4.4108	0.0536
4	Cannabacea	Celtis	*Celtis pallida*	Acebuche, granjeno	2.02	0.0202	-3.9000	0.0789
5	Euphorbiaceae	Bernardia	*Bernardia myricifolia*	Oreja de ratón	1.21	0.0121	-4.4108	0.0536
6	Euphorbiaceae	Croton	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	19.03	0.1903	-1.6592	0.3157
7	Euphorbiaceae	Jatropha	*Jatropha dioica*	Drago, Sangre de drago, Sangre de grado	11.74	0.1174	-2.1421	0.2515
8	Fabaceae	Acacia	*Acacia amentacea*	Chaparro, chaparro prieto	29.96	0.2996	-1.2053	0.3611
9	Fabaceae	Acacia	*Acacia farnesiana*	Huizache	0.81	0.0081	-4.8162	0.0390
10	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	9.72	0.0972	-2.3313	0.2265
11	Lamiaceae	Salvia	*Salvia rosmarinus*	Romero	5.26	0.0526	-2.9444	0.1550
12	Oleaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Acebuche, Agrito, Palo chino	1.62	0.0162	-4.1231	0.0668
13	Passifloraceae	Turnera	*Turnera diffusa*	Damiana	0.81	0.0081	-4.8162	0.0390
14	Rhamnaceae	Karwinskia	*Karwinskia Humboldtiana*	Coyotillo, tullidora	4.86	0.0486	-3.0245	0.1469
15	Rhamnaceae	Sarcomphalus	*Sarcomphalus obtusifolius*	Garrapatilla	1.21	0.0121	-4.4108	0.0536
16	Rubiaceae	Randia	*Randia obcordata*	Crucero	2.83	0.0283	-3.5635	0.1010
17	Rutaceae	Zanthoxylum	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	2.02	0.0202	-3.9000	0.0789
18	Scrophulariaceae	Leucophyllum	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	1.62	0.0162	-4.1231	0.0668
19	Simaroubaceae	Castela	*Castela erecta*	Chaparro amargo	0.40	0.0040	-5.5094	0.0223
20	Verbenaceae	Lantana	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	0.81	0.0081	-4.8162	0.0390
21	Zygophyllaceae	Porlieria	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	1.21	0.0121	-4.4108	0.0536

VSa/MKX								
ESTRATO ARBUSTIVO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
TOTAL					**100**	**1.00**		**2.2787**
I. Shannon (H´)								**2.28**
H´ max = Ln S								**3.0445**
(J) H´= H/Hmax								**0.7484**

El estrato arbustivo exhibe una riqueza de 21 especies registradas, con un valor de Shannon de 2.28 lo cual nos indica de la diversidad media-alta presente en el sitio. Posee una estructura compleja y heterogénea a pesar de que *Acacia amentácea* y *Croton ciliatoglandulifer* agrupan la mitad de los individuos. Asimismo, la uniformidad del estrato es alta, con un valor del 75%.

Tabla 14. Índice de Shannon del estrato arbóreo en la RE

VSa/MKX								
ESTRATO ARBÓREO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Fabaceae	Acacia	*Acacia amentacea*	Chaparro, chaparro prieto	2.13	0.0213	-3.8501	0.0819
2	Fabaceae	Acacia	*Acacia farnesiana*	Huizache	6.38	0.0638	-2.7515	0.1756
3	Fabaceae	Ebenopsis	*Ebenopsis ebano*	Ébano	14.89	0.1489	-1.9042	0.2836
4	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	76.60	0.7660	-0.2666	0.2042
TOTAL					**100**	**1.0000**		**0.7454**
I. Shannon (H´)								**0.75**

VSa/MKX	
ESTRATO ARBÓREO	
H´ max = Ln S	**1.3863**
(J) H´= H/Hmax	**0.5377**

El estrato arbóreo presenta una riqueza baja, con 4 especies, pero homogeneidad total del 100%, siendo todos los individuos registrados pertenecientes a la familia Fabaceae. *Neltuma glandulosa* presenta el dosel ms alto de los demás taxones, con el 76.60% de abundancia relativa. Esto se ve reflejado en el valor de Shannon (0.75) el cual, nos indica de la baja diversidad presente en el estrato. Asimismo, la uniformidad del sitio es baja, con un valor del 53.8% la cual nos indica que el estrato se encuentra desequilibrado.

Tabla 15. Índice de Shannon del estrato herbáceas en la RE.

VSa/MKX								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA (CR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Acanthaceae	Justicia	*Justicia pilosella*	Muicle lengua de tubo	0.01	0.00842	-4.7770	0.0402
2	Amaranthaceae	Amaranthus	*Amaranthus viridis*	Bledo	0.01	0.00842	-4.7770	0.0402
3	Asteraceae	Sanvitalia	*Sanvitalia ocymoides*	Zinia trepadora amarilla	0.25	0.25263	-1.3758	0.3476
4	Asteraceae	Sonchus	*Sonchus oleraceus*	Achicoria europea	0.02	0.01684	-4.0839	0.0688
5	Fabaceae	Desmanthus	*Desmanthus virgatus*	Guaje	0.51	0.50526	-0.6827	0.3449
6	Plantaginaceae	Plantago	*Plantago rhodosperma*	Redseed plantain	0.01	0.01474	-4.2174	0.0622
7	Poaceae	Bouteloua	*Bouteloua barbata*	Navajita	0.01	0.00842	-4.7770	0.0402
8	Poaceae	Cenchrus	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	0.01	0.00842	-4.7770	0.0402
9	Poaceae	Cynodon	*Cynodon dactylon*	Gallitos, Alfombrilla	0.02	0.01684	-4.0839	0.0688
10	Poaceae	Turnera	*Eragrostis barrelieri*	Mediterranean lovegrass	0.08	0.08421	-2.4744	0.2084
11	Rosaceae	Rubus	*Rubus flagellaris*	Common Dewberry	0.08	0.07579	-2.5798	0.1955
TOTAL					**100%**	**1.00**		**1.4570**

VSa/MKX								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA (CR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
I. Shannon (H´)								**1.46**
H´ max = Ln S								**2.3979**
(J) H´= H/Hmax								**0.6076**

El estrato herbáceo presenta un valor de Shannon del 1.46, considerado como una diversidad baja a pesar de la riqueza registradas (11 especies). Esto debido a la dominancia que ejerce el guaje (*Desmanthus virgatus*) y la trepadora amarilla (*Sanvitalia ocymoides*) las cuales acaparan tres cuartas partes del suelo. Sin embargo, el valor de H_{max} nos dice que, si la cobertura estuviera repartida de forma equitativa alcanzaría un valor ideal del 2.3979. Asimismo, el estrato presenta una uniformidad moderada, con un valor de equidad del 0.60, el cual nos indica que, a pesar de la fuerte dominancia del Guaje, la presencia de *Sanvitalia* evita que la comunidad caiga en un monopolio.

Tabla 16. Índice de Simpson del estrato cactáceas de la RE.

VSa/MKX							
ESTRATO CACTÁCEAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Cactaceae	Coryphantha	*Coryphantha macromeris*	Biznaga partida partida	3.28	0.0328	0.0011
2	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	44.26	0.4426	0.1959
3	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus viereckii*	Alicoche	12.65	0.1265	0.0160
4	Cactaceae	Ferocactus	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	7.73	0.0773	0.0060
5	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	7.03	0.0703	0.0049
6	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia lindheimeri*	Nopal de texas	22.01	0.2201	0.0485
7	Cactaceae	Thelocactus	*Thelocactus setispinus*	Biznaga pezón setosa	2.58	0.0258	0.0007
8	Rhamnaceae	Condaliopsis	*Condaliopsis divaricata*	Espina gris	0.47	0.0047	0.0000

VSa/MKX			
ESTRATO CACTÁCEAS			
TOTAL	100	1.00	0.27
I. SIMPSON (λ)			0.73
DOMINANCIA			0.27

El análisis del estrato con el índice de Simpson evidencia una baja dominancia (0.27), confirmando el monopolio absoluto de *C. leptocaulis*, aunque este no llega a secuestrar la dominancia del ecosistema. Además, presenta una alta diversidad, del 73% de probabilidad de encontrar dos especies diferentes al azar en el ecosistema.

Tabla 17. Índice de Simpson del estrato arbustivo en la RE.

VSa/MKX							
ESTRATO ARBUSTIVO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Achatocarpaceae	Phaulothamnus	*Phaulothamnus spinescens*	Bachata	1.21	0.0121	0.0001
2	Asteraceae	Baccharis	*Baccharis crassicuneata*	Baccharis de tallo grueso	0.40	0.0040	0.0000
3	Asteraceae	Jefea	*Jefea brevifolia*	Shortleaf Jefea	1.21	0.0121	0.0001
4	Cannabacea	Celtis	*Celtis pallida*	Acebuche, granjeno	2.02	0.0202	0.0004
5	Euphorbiaceae	Bernardia	*Bernardia myricifolia*	Oreja de ratón	1.21	0.0121	0.0001
6	Euphorbiaceae	Croton	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	19.03	0.1903	0.0362
7	Euphorbiaceae	Jatropha	*Jatropha dioica*	Drago, Sangre de drago, Sangre de grado	11.74	0.1174	0.0138
8	Fabaceae	Acacia	*Acacia amentacea*	Chaparro, chaparro prieto	29.96	0.2996	0.0898
9	Fabaceae	Acacia	*Acacia farnesiana*	Huizache	0.81	0.0081	0.0001
10	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	9.72	0.0972	0.0094

VSa/MKX							
ESTRATO ARBUSTIVO							
11	Lamiaceae	Salvia	*Salvia rosmarinus*	Romero	5.26	0.0526	0.0028
12	Oleaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Acebuche, Agrito, Palo chino	1.62	0.0162	0.0003
13	Passifloraceae	Turnera	*Turnera diffusa*	Damiana	0.81	0.0081	0.0001
14	Rhamnaceae	Karwinskia	*Karwinskia Humboldtiana*	Coyotillo, tullidora	4.86	0.0486	0.0024
15	Rhamnaceae	Sarcomphalus	*Sarcomphalus obtusifolius*	Garrapatilla	1.21	0.0121	0.0001
16	Rubiaceae	Randia	*Randia obcordata*	Crucero	2.83	0.0283	0.0008
17	Rutaceae	Zanthoxylum	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	2.02	0.0202	0.0004
18	Scrophulariaceae	Leucophyllum	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	1.62	0.0162	0.0003
19	Simaroubaceae	Castela	*Castela erecta*	Chaparro amargo	0.40	0.0040	0.0000
20	Verbenaceae	Lantana	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	0.81	0.0081	0.0001
21	Zygophyllaceae	Porlieria	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	1.21	0.0121	0.0001
TOTAL					100.00	1.00	0.16
I. SIMPSON (λ)							0.84
DOMINANCIA							0.16

El índice de dominancia cercano a cero (0.16) nos indica que la comunidad vegetal comparte especio de manera equitativa en el estrato. Ninguna especie presenta monopolio absoluto sobre los taxones, aunque *A. amentaceae* lidera con el 30% de AR, el conjunto de las demás especies impide el colapso de la biodiversidad debido a que esta fragmentada de manera homogénea.

Tabla 18. Índice de Simpson del estrato arbóreo de la RE.

VSa/MKX
ESTRATO ARBÓREO
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)

VSa/MKX							
ESTRATO ARBÓREO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Fabaceae	Acacia	*Acacia amentacea*	Chaparro, chaparro prieto	2.13	0.0213	0.0005
2	Fabaceae	Acacia	*Acacia farnesiana*	Huizache	6.38	0.0638	0.0041
3	Fabaceae	Ebenopsis	*Ebenopsis ebano*	Ébano	14.89	0.1489	0.0222
4	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	76.60	0.7660	0.5867
TOTAL					100.00	1.00	0.61
I. SIMPSON (λ)							0.39
DOMINANCIA							0.61

El estrato arbóreo presenta una alta dominancia (0.61) de la cual el 95% recae en *N. glandulosa*. El índice de diversidad arroja un valor bajo (0.39), en términos de probabilidad, si se seleccionan al azar dos individuos la probabilidad de que sean especies distintas es del 39%, siendo 61% de los casos individuos pertenecientes a *N. glandulosa*.

Tabla 19. Índice de Simpson del estrato herbáceas en la RE.

VSa/MKX							
ESTRATO HERBÁCEAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Acanthaceae	Justicia	*Justicia pilosella*	Muicle lengua de tubo	1%	0.0084	7.09141E-05
2	Amaranthaceae	Amaranthus	*Amaranthus viridis*	Bledo	1%	0.0084	7.09141E-05
3	Asteraceae	Sanvitalia	*Sanvitalia ocymoides*	Zinia trepadora amarilla	25%	0.2526	0.063822715
4	Asteraceae	Sonchus	*Sonchus oleraceus*	Achicoria europea	2%	0.0168	0.000283657
5	Fabaceae	Desmanthus	*Desmanthus virgatus*	Guaje	51%	0.5053	0.255290859

VSa/MKX							
ESTRATO HERBÁCEAS							
6	Plantaginaceae	Plantago	*Plantago rhodosperma*	Redseed plantain	1%	0.0147	0.000217175
7	Poaceae	Bouteloua	*Bouteloua barbata*	Navajita	1%	0.0084	7.09141E-05
8	Poaceae	Cenchrus	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	1%	0.0084	7.09141E-05
9	Poaceae	Cynodon	*Cynodon dactylon*	Gallitos, Alfombrilla	2%	0.0168	0.000283657
10	Poaceae	Turnera	*Eragrostis barrelieri*	Mediterranean lovegrass	8%	0.0842	0.007091413
11	Rosaceae	Rubus	*Rubus flagellaris*	Common Dewberry	8%	0.0758	0.005744044
TOTAL					100%	1.00	0.333
I. SIMPSON (λ)							0.67
DOMINANCIA							0.333

El estrato herbáceo presenta una diversidad media alta con un valor del 0.67, o un 67% de probabilidad de encontrar especies distintas al seleccionar dos individuas al azar. Sin embargo, el valor de dominancia es bajo (0.33) debido al peso que ejerce el guaje (*Desmanthus virgatus*), el cual acapara el 51% de la cobertura relativa del área de muestreo. A pesar de esto, mantiene una riqueza florística saludable, con 11 especies registradas, donde la familia de las gramíneas es la mas diversa.

Índice de valor de importancia ecológica (IVIE).

Término referente a la sumatoria de los valores relativos de los parámetros densidad, frecuencia y dominancia especies dividida entre tres para una mejor interpretación de los resultados, permitiendo reconocer la importancia de la especie respecto a la estructura de la vegetación.

$$IVI = D_R + F_R + D_{MR}$$

Donde:
IVI= Índice de valor de importancia,
D_R= Densidad relativa,
F_R= Frecuencia relativa,
D_{MR}= Dominancia relativa.

Densidad relativa (D_R). Es la densidad de una especie referida a la densidad de todas las especies del área.

$$Dr = \frac{\text{Densidad por especie}}{\text{Densidad total de especie}} * 100$$

Frecuencia relativa (F_R). Es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies.

$$Fr = \frac{a}{A} * 100$$

Donde:
a= Número de apariciones de una determinada especie
A= Número de apariciones de todas las especies.

Dominancia relativa (D_R). Es la dominancia de una especie, referida a la dominancia de todas las especies. Reportada por Edwards *et. al.* (1993)[1] como:

$$Dr(\%) = \frac{DaS}{DaT} * 100$$

Donde:
Dr (%) = Dominancia relativa.
DaS= Dominancia absoluta por especie.
DaT= Dominancia absoluta de todas las especies.

Para evaluar la jerarquía ecológica y la representatividad estructural de las especies registradas en el área de estudio, se calculó el **Índice de Valor de Importancia Modificado (IVIM)**.

[1] Edwards, P.J., May R.M., Webb, N.R. 1993. Large-Scale Ecolgy and Conservation Biology. Great Britain. Pp. 191-192.

A diferencia del Índice de Valor de Importancia tradicional (Curtis & McIntosh, 1951) que pondera tres variables (Densidad, Frecuencia y Dominancia) sobre una base de 300, el diseño de este muestreo optó por un enfoque bidimensional enfocado estrictamente en la demografía y la distribución espacial poblacional.

Se excluyó el parámetro de Dominancia (cobertura o área basal) dado que, para los fines de evaluación de impacto y rescate de flora, el peso ecológico de la comunidad recae en la abundancia de individuos y su tasa de dispersión en el terreno, optimizando así la certidumbre del inventario sin sesgar los datos por asimetrías en el dosel. En consecuencia, el IVIM alcanza un valor máximo de 200 (o 200%), resultado de la sumatoria de dos parámetros relativos:

Abundancia Relativa (AR): Evalúa el peso demográfico de cada especie dentro del esfuerzo de muestreo. Se obtuvo a partir del conteo directo, definiéndose como la proporción de individuos de una especie determinada respecto al total de individuos de todas las especies cuantificadas en los sitios evaluados.

$$\boldsymbol{AR} = \left(\frac{\text{Número total de individuos registrados de la especie } i}{\text{Número total de individuos registrados de todas las especies}}\right) \times 100$$

Frecuencia relativa (F_R). Es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies.

$$Fr = \frac{a}{A} * 100$$

Donde:

a= Número de apariciones de una determinada especie

A= Número de apariciones de todas las especies.

Para el cálculo del índice de valor de importancia se obtuvieron los valores de abundancia y frecuencia relativas, por tipo de vegetación y estrato; fue adaptado metodológicamente a un valor máximo de 200%, prescindiendo de la densidad relativa. La jerarquización final de las especies se determinó mediante la suma directa de ambos parámetros relativos, permitiendo identificar a las especies dominantes poblacionalmente y aquellas con distribuciones restringidas (indicadores de sensibilidad ecológica).

$$\boldsymbol{IVI} = \boldsymbol{A_R} + \boldsymbol{F_R}$$

Vegetación Secundaria Arbustiva De Matorral Espinoso Tamaulipeco

Tabla 20.Índice de valor de importancia relativa para el estrato cactáceas en la RE.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO CACTÁCEAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	73.39	28.5714286	101.97
2	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus viereckii*	Alicoche	0.92	14.2857143	15.20
3	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia rastrera*	Nopal rastrero	22.94	42.8571429	65.79
4	Cactaceae	Sclerocactus	*Sclerocactus scheeri*	Biznaga bola ganchuda	2.75	14.2857143	17.04
TOTAL					100.00	100	200

Para el estrato de cactáceas, *C. leptocaulis* cuenta con una abundancia masiva de 73.39% y una frecuencia relativa de 28.57%, esto quiere decir que se agrupa en parches demasiado densos en lugar de estar distribuido de manera homogénea. A pesar de esto, *Opuntia rastrera* es la especie con mayor frecuencia relativa, con 42.86%, lo que la hace un componente estructural critico en el estrato (IVI= 65.79), aportando amortiguación biológica e impidiendo que el Tasajillo colonice totalmente el estrato.

Tabla 21. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbustivo de la RE.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBUSTIVO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Asteraceae	Jefea	*Jefea brevifolia*	Shortleaf Jefea	0.26	1.47	1.7313
2	Asteraceae	Wedelia	*Wedelia acapulcensis*	Hairy Wedelia	0.26	1.47	1.7313
3	Cannabacea	Celtis	*Celtis pallida*	Acebuche, granjeno	0.13	1.47	1.6010
4	Euphorbiaceae	Croton	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	5.35	2.94	8.2867
5	Euphorbiaceae	Croton	*Croton incanus*	Salvia, Torrey's Croton	1.04	1.47	2.5136
6	Euphorbiaceae	Jatropha	*Jatropha dioica*	Drago, Sangre de drago, Sangre de grado	13.82	7.35	21.1730
7	Fabaceae	Acacia	*Acacia amentacea*	Chaparro, chaparro prieto	0.78	4.41	5.1940

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBUSTIVO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
8	Fabaceae	Acacia	*Acacia farnesiana*	Huizache	25.03	8.82	33.8561
9	Fabaceae	Calliandra	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	5.74	8.82	14.5602
10	Fabaceae	Coursetia	*Coursetia axillaris*	Palo dulce	4.56	2.94	7.5044
11	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	2.74	2.94	5.6791
12	Fabaceae	Parkinsonia	*Parkinsonia texana*	Palo verde	4.30	7.35	11.6554
13	Krameriaceae	Krameria	*Krameria ramosissima*	Calderona, Zarzaparrilla	1.30	7.35	8.6567
14	Oleaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Panalero	0.65	1.47	2.1225
15	Passifloraceae	Turnera	*Turnera diffusa*	Damiana	0.26	2.94	3.2019
16	Rhamnaceae	Karwinskia	*Karwinskia humboldtiana*	Coyotillo, tullidora	14.47	2.94	17.4131
17	Rhamnaceae	Sarcomphalus	*Sarcomphalus obtusifolius*	Garrapatilla	1.69	7.35	9.0479
18	Rutaceae	Zanthoxylum	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	0.78	2.94	3.7234
19	Sapotaceae	Sideroxylon	*Sideroxylon celastrinum*	Coma	1.43	5.88	7.3165
20	Scrophulariaceae	Leucophyllum	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	0.26	2.94	3.2019
21	Simaroubaceae	Castela	*Castela erecta*	Chaparro amargo	4.43	8.82	13.2564
22	Verbenaceae	Lantana	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	0.13	1.47	1.6010
23	Verbenaceae	Lippia	*Lippia origanoides*	Orégano de monte	0.13	1.47	1.6010
24	Zygophyllaceae	Porlieria	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	10.43	2.94	13.3714
TOTAL					100.00	100.00	200

Para el estrato arbustivo, *A. farnesiana* registra la mayor abundancia de los demás taxones, con un 25.03% y una frecuencia relativa del 8.82%, indicando la dominancia, tanto en número como ocupación homogénea, que presenta esta especie en el sitio. A pesar de que el sitio presenta una alta riqueza biológica (24 especies), la suma del IVI de *A. farnesiana*, *Jatropha dioica* y *Karwinskia humboldtiana* acaparan el 72.44 del valor total. Quiere decir que una gran cantidad de especies se mantienen marginadas.

Tabla 22. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbóreo en la RE.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBÓREO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Asparagaceae	Yucca	*Yucca filifera*	Palma pita	1.47	7.14	8.61
2	Fabaceae	Acacia	*Acacia amentacea*	Chaparro, chaparro prieto	4.41	7.14	11.55
3	Fabaceae	Acacia	*Acacia farnesiana*	Huizache	19.12	28.57	47.69
4	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	51.47	21.43	72.90
5	Fabaceae	Parkinsonia	*Parkinsonia aculeata*	Retama	1.47	7.14	8.61
6	Fabaceae	Parkinsonia	*Parkinsonia texana*	Palo verde	13.24	14.29	27.52
7	Scrophulariaceae	Buddleja	*Buddleja cordata*	Tepozán blanco	2.94	7.14	10.08
8	Scrophulariaceae	Leucophyllum	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	5.88	7.14	13.03
TOTAL					100	100	200

En el estrato arbóreo, *N. glandulosa* se consolida como la especie de mayor peso demográfico, aportando más de la mitad de los individuos con una AR del 51.47%, aunque su FR es del 21.43%, lo que indica que tiende a concentrarse en manchones, en lugar de estar esparcido uniformemente. La segunda especie importante en este dosel es *A. farnesiana,* su IVI del 47.69 permiten tener una distribución uniforme en el estrato. Y *P. texana* actúa como un elemento acompañante del estrato (IVI= 27.52). Juntas controlan el 75% del peso ecológico del estrato.

Tabla 23. Índice de valor de importancia relativa para el estrato herbáceas de la RE.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO HERBÁCEAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Acanthaceae	Justicia	*Justicia pilosella*	Muicle lengua de tubo	5.8%	7%	12%
2	Amaranthaceae	Amaranthus	*Amaranthus viridis*	Bledo	0.0%	20%	20%
3	Asteraceae	Thymophylla	*Thymophylla pentachaeta*	Limoncillo	0.6%	7%	7%

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO HERBÁCEAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
4	Boraginaceae	Cryptantha	*Cryptantha micrantha*	Mountain Red-root Cryptantha	2.9%	7%	10%
5	Fabaceae	Desmanthus	*Desmanthus virgatus*	Guaje	0.3%	7%	7%
6	Phyllanthaceae	Phyllanthus	*Phyllanthus polygonoides*	Smartweed Leafflower	5.8%	7%	12%
7	Poaceae	Aristida	*Aristida adscensionis*	Pasto	17.5%	7%	24%
8	Poaceae	Bouteloua	*Bouteloua barbata*	Navajita	17.5%	7%	24%
9	Poaceae	Cenchrus	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	20.4%	13%	34%
10	Poaceae	Cynodon	*Cynodon dactylon*	Gallitos, Alfombrilla	0.0%	7%	7%
11	Polygalaceae	Rhinotropis	*Rhinotropis lindheimeri*	Shrubby Milkwort	0.1%	7%	7%
12	Rosaceae	Rubus	*Rubus flagellaris*	Common Dewberry	29.1%	7%	36%
TOTAL					100%	100%	200%

El estrato herbáceo está controlado por una combinación de gramíneas y arbustos rastreros. La suma del IVI de *Rubus*, *Cenchrus, Bouteloua* y *Aristidia* acaparan 118 puntos de los 200 obtenidos en la sumatoria total, indicando la dominancia que tienen estas especies en el estrato.

Vegetación Secundaria Arbustiva De Mezquital Xerófilo

Tabla 24. Índice de valor de importancia relativa para el estrato cactáceas y arrosetadas en la RE.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO CACTÁCEAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Cactaceae	Coryphantha	*Coryphantha macromeris*	Biznaga partida partida	3.28	14.29	17.56
2	Cactaceae	Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	44.26	21.43	65.69
3	Cactaceae	Echinocereus	*Echinocereus viereckii*	Alicoche	12.65	14.29	26.93
4	Cactaceae	Ferocactus	*Ferocactus hamatacanthus*	Biznaga barril costillona	7.73	7.14	14.87
5	Cactaceae	Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	7.03	14.29	21.31

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO CACTÁCEAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
6	Cactaceae	Opuntia	*Opuntia lindheimeri*	Nopal de texas	22.01	14.29	36.30
7	Cactaceae	Thelocactus	*Thelocactus setispinus*	Biznaga pezón setosa	2.58	7.14	9.72
8	Rhamnaceae	Condaliopsis	*Condaliopsis divaricata*	Espina gris	0.47	7.14	7.61
TOTAL					100	100	200.00

La estructura jerárquica presente en el estrato de cactáceas se basa principalmente en C. leptocaulis, el cual aporta la mitad de los individuos totales (AR= 44.26%) y una FR del 21.43%, quiere decir, no solo es una especie abundante en el estrato, sino que también está bien distribuido por la parcela. El segundo y tercer dosel importante es *Opuntia lindheimeri* y *Echinocereus viereckii.* Juntos acumulan 128.92 puntos de los 200 totales de la suma del IVI. Controlando un 64% del peso ecológico en el estrato.

Tabla 25. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbustivo de la RE.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBUSTIVO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Achatocarpaceae	Phaulothamnus	*Phaulothamnus spinescens*	Bachata	1.21	2.86	4.07
2	Asteraceae	Baccharis	*Baccharis crassicuneata*	Baccharis de tallo grueso	0.40	2.86	3.26
3	Asteraceae	Jefea	*Jefea brevifolia*	Shortleaf Jefea	1.21	2.86	4.07
4	Cannabacea	Celtis	*Celtis pallida*	Acebuche, granjeno	2.02	5.71	7.74
5	Euphorbiaceae	Bernardia	*Bernardia myricifolia*	Oreja de ratón	1.21	2.86	4.07
6	Euphorbiaceae	Croton	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	19.03	8.57	27.60
7	Euphorbiaceae	Jatropha	*Jatropha dioica*	Drago, Sangre de drago, Sangre de grado	11.74	2.86	14.60
8	Fabaceae	Acacia	*Acacia amentacea*	Chaparro, chaparro prieto	29.96	11.43	41.39
9	Fabaceae	Acacia	*Acacia farnesiana*	Huizache	0.81	2.86	3.67
10	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	9.72	11.43	21.15
11	Lamiaceae	Salvia	*Salvia rosmarinus*	Romero	5.26	2.86	8.12

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBUSTIVO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
12	Oleaceae	Forestiera	*Forestiera angustifolia*	Acebuche, Agrito, Palo chino	1.62	2.86	4.48
13	Passifloraceae	Turnera	*Turnera diffusa*	Damiana	0.81	2.86	3.67
14	Rhamnaceae	Karwinskia	*Karwinskia Humboldtiana*	Coyotillo, tullidora	4.86	11.43	16.29
15	Rhamnaceae	Sarcomphalus	*Sarcomphalus obtusifolius*	Garrapatilla	1.21	2.86	4.07
16	Rubiaceae	Randia	*Randia obcordata*	Crucero	2.83	2.86	5.69
17	Rutaceae	Zanthoxylum	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	2.02	5.71	7.74
18	Scrophulariaceae	Leucophyllum	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	1.62	5.71	7.33
19	Simaroubaceae	Castela	*Castela erecta*	Chaparro amargo	0.40	2.86	3.26
20	Verbenaceae	Lantana	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	0.81	2.86	3.67
21	Zygophyllaceae	Porlieria	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	1.21	2.86	4.07
TOTAL					100.00	100.00	200.00

El IVI nos muestra el verdadero orden jerárquico del estrato arbustivo; siendo *A. amentacea* la especie que ocupa el primer lugar en el estrato. Con una distribución espacial uniforme (FR= 11.43%) y una abundancia de casi el tercio d ellos individuos (AR=29.96%). La sumatoria de *Acacia, Croton* y *Neltuma* acaparan 90.14 puntos de los 200 obtenidos en la suma del IVI, es decir, el 55% del peso ecológico se reparte entre estas especies, permitiendo la heterogeneidad ambiental.

Tabla 26. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbóreo de la RE.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBÓREO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Fabaceae	Acacia	*Acacia amentacea*	Chaparro, chaparro prieto	2.13	14.29	16.41
2	Fabaceae	Acacia	*Acacia farnesiana*	Huizache	6.38	14.29	20.67
3	Fabaceae	Ebenopsis	*Ebenopsis ebano*	Ébano	14.89	14.29	29.18
4	Fabaceae	Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	76.60	57.14	133.74
TOTAL					100	100	200

La mayor parte del dosel está definida por Mezquite (*Neltuma glandulosa*) y Huizache (*Acacia farnesiana*). Mientras que *Neltuma* aporta la mayor biomasa forestal, *Acacia* distribuye la estructura biológica de forma continua en todo el espacio del estrato. Junto con P. texana, acaparan 148.11 puntos del IVI total, controlando casi el 75% de todo el peso ecológico del estrato.

Tabla 27. Índice de valor de importancia relativa para el estrato herbáceas de la RE.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO HERBÁCEAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Acanthaceae	Justicia	*Justicia pilosella*	Muicle lengua de tubo	1%	14%	15%
2	Amaranthaceae	Amaranthus	*Amaranthus viridis*	Bledo	1%	0%	1%
3	Asteraceae	Sanvitalia	*Sanvitalia ocymoides*	Zinia trepadora amarilla	25%	0%	25%
4	Asteraceae	Sonchus	*Sonchus oleraceus*	Achicoria europea	2%	14%	16%
5	Fabaceae	Desmanthus	*Desmanthus virgatus*	Guaje	51%	14%	65%
6	Plantaginaceae	Plantago	*Plantago rhodosperma*	Redseed plantain	1%	14%	16%
7	Poaceae	Bouteloua	*Bouteloua barbata*	Navajita	1%	0%	1%
8	Poaceae	Cenchrus	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	1%	14%	15%
9	Poaceae	Cynodon	*Cynodon dactylon*	Gallitos, Alfombrilla	2%	0%	2%
10	Poaceae	Eragrostis	*Eragrostis barrelieri*	Mediterranean lovegrass	8%	14%	23%
11	Rosaceae	Rubus	*Rubus flagellaris*	Common Dewberry	8%	14%	22%
TOTAL					100%	100%	200%

La cobertura herbácea, a pesar de tener una riqueza de 11 especies, muestra una fuerte colonización por *Desmanthus virgatus,* acaparando la mitad del espacio físico con una cobertura relativa del 51% y una distribución del 14% (FR). Asimismo, *Sanvitalia ocymoides* muestra una estrategia de agregación, sosteniendo una cobertura del 35% aunque su frecuencia relativa es del cero. Esto quiere decir que no está dispersa por el sitio, sino concentrada de manera muy densa en un único manchón o parche específico en el muestreo.

II. Análisis descriptivo de la vegetación en el Área del Proyecto

II.1 Listado de especies registradas

A continuación, se presenta el listado de especies por tipo de vegetación muestreada en el Área del Proyecto.

Tabla 28. Lista de especies por tipo de vegetación en el AP.

ESTRATO	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	ENDEMISMO
VEGETACIÓN SECUNDARIA DE MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO								
Arbóreo	Boraginaceae	Euploca	Euploca confertifolia	Romero Cimarrón	No listada	-	-	Nativa
	Fabaceae	Acacia	Acacia farnesiana	Huizache	No listada	LC	-	Nativa
	Fabaceae	Neltuma	Neltuma glandulosa	Mezquite, Mezquite dulce	No listada	LC	-	Nativa
	Fabaceae	*Parkinsonia*	*Parkinsonia texana*	Palo verde	No listada	LC	-	Nativa
	Rutaceae	*Helietta*	*Helietta parvifolia*	Barreta, Guayacán	No listada	LC	-	Nativa
Arbustivo	Asteraceae	*Jefea*	*Jefea brevifolia*	Shortleaf jefea	No listada	-	-	Nativa
	Asteraceae	*Simsia*	*Simsia calva*	Acahual norteño	No listada	-	-	Nativa
	Boraginaceae	*Euploca*	*Euploca confertifolia*	Romero Cimarrón	No listada	-	-	Nativa
	Cannabaceae	*Celtis*	*Celtis pallida*	Acebuche, granjeno	No listada	LC	-	Nativa
	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	No listada	-	-	Nativa
	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton cortesianus*	Palillo	No listada	LC	-	Nativa
	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton incanus*	Salvia, Torrey's Croton	No listada	-	-	Nativa
	Euphorbiaceae	*Jatropha*	*Jatropha dioica*	Drago, Sangre de drago, Sangre de grado	No listada	LC	-	Nativa
	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	No listada	LC	-	Nativa
	Fabaceae	*Coursetia*	*Coursetia axillaris*	Palo dulce	No listada	-	-	Nativa

ESTRATO	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	ENDEMISMO
	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	No listada	LC	-	Nativa
	Fabaceae	*Parkinsonia*	*Parkinsonia texana*	Palo verde	No listada	LC	-	Nativa
	Malvaceae	*Hibiscus*	*Hibiscus martianus*	Tulipán escarlata	No listada	-	-	Nativa
	Oleaceae	*Forestiera*	*Forestiera angustifolia*	Acebuche, Agrito, Palo chino	No listada	LC	-	Nativa
	Passifloraceae	*Turnera*	*Turnera diffusa*	Damiana	No listada	-	-	Nativa
	Rhamnaceae	*Karwinskia*	*Karwinskia Humboldtiana*	Tullidora	No listada	LC	-	Nativa
	Rhamnaceae	*Sarcomphalus*	*Sarcomphalus obtusifolius*	Garrapatilla	No listada	LC	-	Nativa
	Rubiaceae	*Randia*	*Randia obcordata*	Crucero	No listada	LC	-	Endémica
	Rutaceae	*Helietta*	*Helietta parvifolia*	Barreta, Guayacán	No listada	LC	-	Nativa
	Rutaceae	*Zanthoxylum*	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	No listada	-	-	Nativa
	Scrophulariaceae	*Buddleja*	*Buddleja cordata*	Tepozán blanco	No listada	LC	-	Nativa
	Scrophulariaceae	*Leucophyllum*	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	No listada	-	-	Nativa
	Simaroubaceae	*Castela*	*Castela erecta*	Chaparro amargo	No listada	-	-	Nativa
	Verbenaceae	*Lippia*	*Lippia origanoides*	Orégano de monte	No listada	-	-	Nativa
	Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana achyranthifolia*	Hierba Mariposa	No listada	-	-	Nativa
	Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	No listada	-	-	Nativa
	Zygophyllaceae	*Porlieria*	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	No listada	LC	Apéndice II	Nativa
Cactáceas y	Asparagaceae	*Agave*	*Agave lechuguilla*	Maguey lechuguilla	No listada	LC	-	Nativa

ESTRATO	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	ENDEMISMO
arrosetadas	Cactaceae	*Corynopuntia*	*Corynopuntia schottii*	Choya abrojo de Texas	No listada	LC	Apéndice II	Nativa
	Cactaceae	*Coryphantha*	*Coryphantha macromeris*	Biznaga partida partida	No listada	LC	Apéndice II	Nativa
	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	No listada	LC	Apéndice II	Nativa
	Cactaceae	*Homalocephala*	*Homalocephala texensis*	Biznaga tonel mancacaballo	No listada	LC	Apéndice II	Nativa
	Cactaceae	*Mammillaria*	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	No listada	LC	Apéndice II	Nativa
	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia engelmannii*	Nopal cuijo	No listada	LC	Apéndice II	Nativa
	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia lindheimeri*	Nopal de Texas	No listada	-	Apéndice II	Endémica
	Cactaceae	*Sclerocactus*	*Sclerocactus scheeri*	Biznaga bola ganchuda	No listada	LC	Apéndice II	Nativa
	Cactaceae	*Thelocactus*	*Thelocactus setispinus*	Biznaga pezón setosa	No listada	LC	Apéndice II	Nativa
	Cactaceae	*Echinocereus*	*Echinocereus viereckii*	Alicoche	No listada	LC	Apéndice II	Nativa
Herbáceo	Amaranthaceae	*Amaranthus*	*Amaranthus viridis*	Bledo	No listada	-	-	Exotica
	Asteraceae	*Thymophylla*	*Thymophylla pentachaeta*	Limoncillo	No listada	-	-	Nativa
	Boraginaceae	*Euploca*	*Euploca confertifolia*	Romero Cimarrón	No listada	-	-	Nativa
	Ehretiaceae	*Tiquilia*	*Tiquilia canescens*	Hierba de la virgen	No listada	-	-	Nativa
	Euphorbiaceae	*Euphorbia*	*Euphorbia cinerascens*	Golondrina	No listada	-	Apéndice II	Nativa
	Poaceae	*Aristida*	*Aristida adscensionis*	Pasto tres barbas	No listada	-	-	Nativa
	Poaceae	*Blepharoneuron*	*Blepharoneuron tricholepis*	Popotillo del pinar	No listada	-	-	Nativa
	Poaceae	*Cenchrus*	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	No listada	LC	-	Exotica-invasora

ESTRATO	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	ENDEMISMO
	Poaceae	*Setaria*	*Setaria reverchonii*	Reverchon's Bristlegrass	No listada	-	-	Nativa
	Poaceae	*Bothriochloa*	*Bothriochloa laguroides*	Popotillo	No listada	-	-	Nativa
	Polygalaceae	*Rhinotropis*	*Rhinotropis lindheimeri*	Lindheimer's Milkwort, Shrubby Milkwort	No listada	-	-	Nativa
VEGETACIÓN SECUNDARIA DE MEZQUITAL XEROFILO								
ESTRATO	**FAMILIA**	**GÉNERO**	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**UICN**	**CITES**	**ENDEMISMO**
Arbóreo	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	No listada	LC	-	Nativa
		Neltuma	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	No listada	LC	-	Nativa
		Parkinsonia	*Parkinsonia texana*	Palo verde	No listada	LC	-	Nativa
	Sapotaceae	*Sideroxylon*	*Sideroxylon celastrinum*	Coma	No listada	LC	-	Nativa
Arbustivo	Boraginaceae	*Euploca*	*Euploca confertifolia*	Romero Cimarrón	No listada	-	-	Nativa
	Cannabaceae	*Celtis*	*Celtis pallida*	Acebuche, granjeno	No listada	LC	-	Nativa
	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	No listada	-	-	Nativa
			Croton cortesianus	Palillo	No listada	LC	-	Nativa
	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	No listada	LC	-	Nativa
		Parkinsonia	*Parkinsonia texana*	Palo verde	No listada	LC	-	Nativa
	Malvaceae	*Malvastrum*	*Malvastrum americanum*	Taparrabo	No listada	-	-	Nativa
	Oleaceae	*Forestiera*	*Forestiera angustifolia*	Acebuche, Agrito, Palo chino	No listada	LC	-	Nativa
	Rhamnaceae	*Karwinskia*	*Karwinskia Humboldtiana*	Tullidora	No listada	LC	-	Nativa

ESTRATO	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	ENDEMISMO
		Sarcomphalus	*Sarcomphalus obtusifolius*	Garrapatilla	No listada	LC	-	Nativa
	Rubiaceae	*Randia*	*Randia obcordata*	Crucero	No listada	LC	-	Endémica
	Rutaceae	*Helietta*	*Helietta parvifolia*	Barreta, Guayacán	No listada	LC	-	Nativa
		Zanthoxylum	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	No listada	-	-	Nativa
	Scrophulariaceae	*Leucophyllum*	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	No listada	-	-	Nativa
	Simaroubaceae	*Castela*	*Castela erecta*	Chaparro amargo	No listada	-	-	Nativa
	Verbenaceae	*Aloysia*	*Aloysia gratissima*	Vara dulce	No listada	-	-	Nativa
		Lippia	*Lippia origanoides*	Orégano de monte	No listada	-	-	Nativa
		Lantana	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	No listada	-	-	Nativa
	Zygophyllaceae	*Porlieria*	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	No listada	LC	Apéndice II	Nativa
Cactáceas y arrosetadas	Asparagaceae	*Yucca*	*Yucca filifera*	Palma pita	No listada	LC	-	Endémica
	Cactaceae	*Corynopuntia*	*Corynopuntia schottii*	Choya abrojo de Texas	No listada	LC	Apéndice II	Nativa
		Cylindropuntia	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	No listada	LC	Apéndice II	Nativa
		Homalocephala	*Homalocephala texensis*	Biznaga tonel mancacaballo	No listada	LC	Apéndice II	Nativa
		Mammillaria	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	No listada	LC	Apéndice II	Nativa
		Opuntia	*Opuntia lindheimeri*	Nopal de Texas	No listada	-	Apéndice II	Endémica
		Thelocactus	*Thelocactus setispinus*	Biznaga pezón setosa	No listada	LC	Apéndice II	Nativa
		Echinocereus	*Echinocereus viereckii*	Alicoche	No listada	LC	Apéndice II	Nativa

ESTRATO	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	ENDEMISMO
Herbáceo	Amaranthaceae	*Amaranthus*	*Amaranthus viridis*	Bledo	No listada	-	-	Exotica
	Poaceae	*Cenchrus*	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	No listada	LC	-	Exotica-invasora
		Bothriochloa	*Bothriochloa laguroides*	Popotillo	No listada	-	-	Nativa
PASTIZAL CULTIVADO								
ESTRATO	**FAMILIA**	**GÉNERO**	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**UICN**	**CITES**	**ENDEMISMO**
Arbóreo	Sapotaceae	*Sideroxylon*	*Sideroxylon celastrinum*	Coma	No listada	LC	-	Nativa
Arbustivo	Asteraceae	*Simsia*	*Simsia calva*	Acahual norteño	No listada	-	-	Nativa
	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	No listada	-	-	Nativa
	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton incanus*	Salvia, Torrey's Croton	No listada	-	-	Nativa
	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	No listada	LC	-	Nativa
	Fabaceae	*Coursetia*	*Coursetia axillaris*	Palo dulce	No listada	-	-	Nativa
	Rutaceae	*Zanthoxylum*	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	No listada	-	-	Nativa
	Scrophulariaceae	*Buddleja*	*Buddleja cordata*	Tepozán blanco	No listada	LC	-	Nativa
	Scrophulariaceae	*Leucophyllum*	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	No listada	-	-	Nativa
	Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	No listada	-	-	Nativa
Herbáceo	Poaceae	*Blepharoneuron*	*Blepharoneuron tricholepis*	Popotillo del pinar	No listada	-	-	Nativa
	Poaceae	*Cenchrus*	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	No listada	LC	-	Exotica-invasora

II.2 Estatus biogeográfico de especies

De acuerdo con los datos obtenidos para las especies de flora presentes en la RE, NO se identificaron especies con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El efecto metodológico derivado de la intensidad de búsqueda: la focalización del esfuerzo de muestreo y la georreferenciación exhaustiva en la superficie del AP tuvo como objetivo táctico establecer una línea base espacial precisa para cuantificar los individuos que serán sujetos al programa de rescate de flora. Simultáneamente, la confirmación de la presencia natural de estas mismas especies en la RE funciona como un bioindicador técnico clave; demuestra empíricamente que este polígono posee las condiciones edafoclimáticas y estructurales idóneas para el desarrollo de los individuos, validando su viabilidad y aptitud ecológica como sitio receptor para las futuras actividades de reubicación.

A



B



C



D



Figura 2. Fotografías del estado de conservación de la RE (A y B) vs el AP (C y D), nótese el cambio del ecosistema entre sitios. **Fuente:** Cielo Claro®.

En cuanto a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) la familia Cactaceae, Euphorbiaceae y Zygophyllaceae se encuentran en el Apéndice II, por lo que para las especies identificadas en el AP se contabilizaron 12 especies dentro de esta categoría. En dicho Apéndice se enlistan especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

El comercio internacional de especímenes de especies del Apéndice II puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación.

Tabla 29. Listado de especies identificadas en CITES en el AP.

NOMBRE CIENTÍFICO	CITES
Cylindropuntia leptocaulis	***Apéndice II***
Corynopuntia schottii	***Apéndice II***
Coryphantha macromeris	***Apéndice II***
Echinocereus viereckii	***Apéndice II***
Homalocephala texensis	***Apéndice II***
Mammillaria heyderi	***Apéndice II***
Opuntia engelmannii	***Apéndice II***
Opuntia lindheimeri	***Apéndice II***
Sclerocactus scheeri	***Apéndice II***
Thelocactus setispinus	***Apéndice II***
Euphorbia cinerascens	***Apéndice II***
Porlieria angustifolia	***Apéndice II***

De acuerdo con la Lista Roja de la IUCN se tiene registro de 24 especies enlistadas y categorizadas como de Preocupación Menor (LC). Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen la categoría de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

Tabla 30. Listado de especies identificadas con alguna categoría establecida en la Red List.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IUCN
Agave lechuguilla	Maguey lechuguilla	LC
Corynopuntia schottii	Choya abrojo de Texas	LC
Coryphantha macromeris	Biznaga partida	LC
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IUCN
Echinocereus viereckii	Alicoche	LC
Homalocephala texensis	Biznaga tonel mancacaballo	LC
Mammillaria heyderi	Biznaga china	LC
Opuntia engelmannii	Nopal cuijo	LC
Sclerocactus scheeri	Biznaga bola ganchuda	LC
Thelocactus setispinus	Biznaga pezón setosa	LC
Celtis pallida	Acebuche, granjeno	LC
Croton cortesianus	Palillo	LC
Jatropha dioica	Sangre de drago	LC
Acacia farnesiana	Huizache	LC
Neltuma glandulosa	Mezquite	LC
Parkinsonia texana	Palo verde	LC
Forestiera angustifolia	Acebuche, Palo chino	LC
Cenchrus ciliaris	Pasto buffel	LC
Karwinskia humboldtiana	Tullidora	LC
Sarcomphalus obtusifolius	Garrapatilla	LC
Randia obcordata	Crucero	LC
Helietta parvifolia	Barreta	LC
Buddleja cordata	Tepozán blanco	LC
Porlieria angustifolia	Guayacán	LC

Asimismo, se revisó el estatus biogeográfico de las especies identificadas en el AP, de manera que se pudiera determinar la estructura presente, tal como se observa en la gráfica; las especies nativas dominan con 44 especies que se encuentran dentro de su área de distribución original o de dispersión natural, mientras que las especies endémicas apenas abarcan 2 especies. Dentro de las categorizadas exótica y exótica-invasora se identificaron solo 1 especies para cada una, lo que nos indica que el AP no puede catalogarse como un área totalmente conservada.

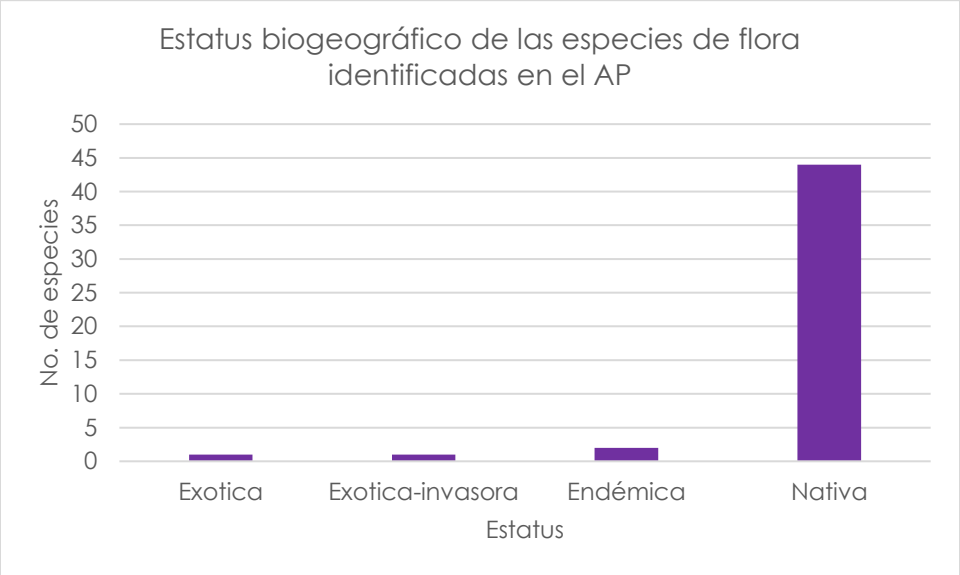


Figura 3. Estatus biogeográfico de las especies registradas en el AP.

II.3 Análisis de diversidad de flora – AP.

Con la finalidad de definir la vegetación presente en el AP y conocer la composición de especies, su abundancia y diversidad de estas en la zona, se determinaron índices de diversidad y dominancia. Como se muestra a continuación:

Índice de diversidad de Shannon- Wiener (H´).

El índice de Shannon se basa en la teoría de la información, por lo tanto, corresponde a la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

$$\mathbf{H'} = -\sum_{i-1}^{S} \boldsymbol{pi} \log \boldsymbol{pi}$$

Dónde:
H'= Índice de diversidad de Shannon,
pi= n/N
n= Individuos de la especie i,
N= Individuos de la comunidad,
S= Número de especies.

Índice de dominancia de Simpson (λ).

El índice de dominancia de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. A medida que el índice se

incrementa, la diversidad decrece. Por ello el Índice de Simpson se presenta habitualmente como una medida de la dominancia.

Entonces entre más se acerque el valor obtenido del índice a 1, la diversidad disminuye. Este valor es el valor máximo que toma el índice, por lo tanto, si la dominancia es alta la diversidad será baja como ya fue mencionado.

$$\boldsymbol{\lambda = -\sum_{i=1}^{S} 1\, pi^2}$$

Dónde:
λ= Índice de dominancia de Simpson.
pi=Proporción de individuos de cada especie (n/N).
n = Individuos de la especie i.
N= Número total de especie.

A continuación, se muestra el cálculo del Índice de Shannon- Wiener y Simpson para la flora registrada en el AP.

Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco (VSa/MET)

Tabla 31. Índice de Shannon del estrato cactáceas y arrosetadas en el AP.

ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Asparagaceae	*Agave*	*Agave lechuguilla*	Maguey lechuguilla	11.9048	0.1190	-2.128232	0.2534
2	Cactaceae	*Corynopuntia*	*Corynopuntia schottii*	Choya abrojo de Texas	4.3651	0.0437	-3.131534	0.1367
3	Cactaceae	*Coryphantha*	*Coryphantha macromeris*	Biznaga partida partida	4.3651	0.0437	-3.131534	0.1367
4	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	46.0317	0.4603	-0.775839	0.3571
5	Cactaceae	*Homalocephala*	*Homalocephala texensis*	Biznaga tonel mancacaballo	0.3968	0.0040	-5.529429	0.0219
6	Cactaceae	*Mammillaria*	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	1.9841	0.0198	-3.919991	0.0778
7	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia engelmannii*	Nopal cuijo	0.7937	0.0079	-4.836282	0.0384
8	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia lindheimeri*	Nopal de Texas	25.3968	0.2540	-1.370546	0.3481
9	Cactaceae	*Sclerocactus*	*Sclerocactus scheeri*	Biznaga bola ganchuda	0.3968	0.0040	-5.529429	0.0219
10	Cactaceae	*Thelocactus*	*Thelocactus setispinus*	Biznaga pezón setosa	1.1905	0.0119	-4.430817	0.0527
11	Cactaceae	*Echinocereus*	*Echinocereus viereckii*	Alicoche	3.1746	0.0317	-3.449988	0.1095
TOTAL					**100.00**	**1.00**		**1.55**
I. Shannon (H´)								**1.55**
H´ max = Ln S								**2.3979**
(J) H´= H/Hmax								**0.6482**

El estrato de cactáceas presenta una riqueza ecológica de 11 especies, sin embargo, presenta una dominancia por parte de *Cylindropuntia leptocaulis*, con un 46% de la abundancia relativa. Debido a esto, el índice de Shannon obtuvo un valor del 1.55, lo cual indica una diversidad baja-moderada. Quiere decir que la probabilidad de encontrar heterogeneidad al azar está limitada por esta especie. Esto también se confirma con el índice de equidad (J´), el cual nos da un valor del 65%, demostrando el desequilibrio presente en el sustrato causado por *C. leptocaulis* y *Opuntia lindheimeri*, especies que

en conjunto suman el 71% de toda la densidad del estrato, aunque este valor también nos indica una estabilidad aceptable en el estrato.

Tabla 32. Índice de Shannon del estrato arbustivo en el AP.

ESTRATO ARBUSTIVO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**(AR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Asteraceae	*Jefea*	*Jefea brevifolia*	Shortleaf jefea	1.0230	0.0102	-4.582413	0.0469
2	Asteraceae	*Simsia*	*Simsia calva*	Acahual norteño	2.5575	0.0256	-3.666122	0.0938
3	Boraginaceae	*Euploca*	*Euploca confertifolia*	Romero Cimarrón	15.8568	0.1586	-1.841573	0.2920
4	Cannabacea	*Celtis*	*Celtis pallida*	Acebuche, granjeno	0.7673	0.0077	-4.870095	0.0374
5	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	5.6266	0.0563	-2.877665	0.1619
6	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton cortesianus*	Palillo	0.7673	0.0077	-4.870095	0.0374
7	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton incanus*	Salvia, Torrey's Croton	6.1381	0.0614	-2.790654	0.1713
8	Euphorbiaceae	*Jatropha*	*Jatropha dioica*	Drago, Sangre de drago, Sangre de grado	0.7673	0.0077	-4.870095	0.0374
9	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	6.1381	0.0614	-2.790654	0.1713
10	Fabaceae	*Coursetia*	*Coursetia axillaris*	Palo dulce	3.0691	0.0307	-3.483801	0.1069
11	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	3.0691	0.0307	-3.483801	0.1069
12	Fabaceae	*Parkinsonia*	*Parkinsonia texana*	Palo verde	4.8593	0.0486	-3.024269	0.1470
13	Malvaceae	*Hibiscus*	*Hibiscus martianus*	Tulipán escarlata	0.5115	0.0051	-5.27556	0.0270
14	Oleaceae	*Forestiera*	*Forestiera angustifolia*	Acebuche, Agrito, Palo chino	0.5115	0.0051	-5.27556	0.0270
15	Passifloraceae	*Turnera*	*Turnera diffusa*	Damiana	8.1841	0.0818	-2.502972	0.2048
16	Rhamnaceae	*Karwinskia*	*Karwinskia Humboldtiana*	Tullidora	4.0921	0.0409	-3.196119	0.1308
17	Rhamnaceae	*Sarcomphalus*	*Sarcomphalus obtusifolius*	Garrapatilla	2.5575	0.0256	-3.666122	0.0938

ESTRATO ARBUSTIVO								
18	Rubiaceae	*Randia*	*Randia obcordata*	Crucero	1.5345	0.0153	-4.176948	0.0641
19	Rutaceae	*Helietta*	*Helietta parvifolia*	Barreta, Guayacán	0.5115	0.0051	-5.27556	0.0270
20	Rutaceae	*Zanthoxylum*	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	1.0230	0.0102	-4.582413	0.0469
21	Scrophulariaceae	*Buddleja*	*Buddleja cordata*	Tepozán blanco	0.5115	0.0051	-5.27556	0.0270
22	Scrophulariaceae	*Leucophyllum*	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	12.2762	0.1228	-2.097507	0.2575
23	Simaroubaceae	*Castela*	*Castela erecta*	Chaparro amargo	0.5115	0.0051	-5.27556	0.0270
24	Verbenaceae	*Lippia*	*Lippia origanoides*	Orégano de monte	8.6957	0.0870	-2.442347	0.2124
25	Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana achyranthifolia*	Hierba Mariposa	2.5575	0.0256	-3.666122	0.0938
26	Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	4.6036	0.0460	-3.078336	0.1417
27	Zygophyllaceae	*Porlieria*	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	1.2788	0.0128	-4.35927	0.0557
TOTAL					**100.00**	**1.00**		**2.85**
I. Shannon (H´)								**2.85**
H´ max = Ln S								**3.2958**
(J) H´= H/Hmax								**0.8636**

El estrato presenta una combinación de alta riqueza (27 especies registradas), alta diversidad (H'= 2.85) y alta equidad (J´= 0.86). Esto nos indica el buen equilibrio y salud del estrato, al presentar una distribución balanceada de abundancias nos sugiere que esta no ha sufrido perturbaciones las cuales hayan favorecido el monopolio de algún taxón.

Tabla 33. Índice de Shannon del estrato arbóreo en el AP.

ESTRATO ARBÓREO
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)

ID	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	ABUNDANCIA RELATIVA (AR)	p(i)	LNp(i)	pi (LN (pi))*-1
1	Boraginaceae	*Euploca*	*Euploca confertifolia*	Romero Cimarrón	13.85	0.1385	-1.977163	0.2738
2	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	7.69	0.0769	-2.564949	0.1973
3	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	44.62	0.4462	-0.807091	0.3601
4	Fabaceae	*Parkinsonia*	*Parkinsonia texana*	Palo verde	23.08	0.2308	-1.466337	0.3384
5	Rutaceae	*Helietta*	*Helietta parvifolia*	Barreta, Guayacán	10.77	0.1077	-2.228477	0.2400
TOTAL					**100.00**	**1.00**		**1.41**
I. Shannon (H´)								**1.41**
H´ max = Ln S								**1.6094**
(J) H´= H/Hmax								**0.8758**

El estrato mostró una riqueza biológica moderada (5 especies) y un balance entre los elementos estructurales. El mezquite dulce (*Neltuma glandulosa*) presenta la mayor abundancia relativa de las demás especies (44.62%), controlando casi la mitad del estrato arbóreo. Sin embargo, el índice de Shannon demostró una diversidad moderada con un valor del 1.14, y una alta equidad del 0.88. Este último nos indica que, a pesar de la dominancia del mezquite, el estrato no se encuentra monopolizado de forma absoluta. Las abundancias de las demás especies se encuentran distribuidas uniformemente entre sí, por lo que es un estrato funcional y heterogéneo.

Tabla 34. Índice de Shannon del estrato de herbáceas en el AP.

ESTRATO HERBÁCEAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	COBERTURA RELATIVA	p(i)	LNp(i)	pi (LN (pi))*-1
1	Amaranthaceae	*Amaranthus*	*Amaranthus viridis*	Bledo	4.01%	0.0401	-3.216105	0.1290
2	Asteraceae	*Thymophylla*	*Thymophylla pentachaeta*	Limoncillo	0.02%	0.0002	-8.514423	0.0017
3	Boraginaceae	*Euploca*	*Euploca confertifolia*	Romero Cimarrón	0.02%	0.0002	-8.514423	0.0017
4	Ehretiaceae	*Tiquilia*	*Tiquilia canescens*	Hierba de la virgen	6.02%	0.0602	-2.81064	0.1691

5	Euphorbiaceae	*Euphorbia*	*Euphorbia cinerascens*	Golondrina	0.30%	0.0030	-5.806372	0.0175
6	Poaceae	*Aristida*	*Aristida adscensionis*	Pasto tres barbas	20.06%	0.2006	-1.606667	0.3222
7	Poaceae	*Blepharoneuron*	*Blepharoneuron tricholepis*	Popotillo del pinar	0.02%	0.0002	-8.514423	0.0017
8	Poaceae	*Cenchrus*	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	57.49%	0.5749	-0.553517	0.3182
9	Poaceae	*Setaria*	*Setaria reverchonii*	Reverchon's Bristlegrass	0.02%	0.0002	-8.514423	0.0017
10	Poaceae	*Bothriochloa*	*Bothriochloa laguroides*	Popotillo	2.01%	0.0201	-3.909253	0.0784
11	Polygalaceae	*Rhinotropis*	*Rhinotropis lindheimeri*	Lindheimer's Milkwort, Shrubby Milkwort	10.04%	0.1004	-2.298815	0.2307
TOTAL					**1.00**	**1.00**		**1.27**
I. Shannon (H´)								**1.27**
H´ max = Ln S								**2.3979**
(J) H´= H/Hmax								**0.5305**

El estrato herbáceo está dominado por la familia de las gramíneas, siendo el pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*) la especie dominante de este estrato, con una cobertura del 57.49%, el cual limita el crecimiento de otras especies. Debido a esto, el índice de Shannon nos revela una baja diversidad (H´= 1.27) a pesar de la gran riqueza registrada (11 especies). Asimismo, el índice de equidad también revela valores bajos-moderado del 53%, indicando la alta presión de exclusión competitiva entre las demás familias.

Tabla 35. Índice de Simpson del estrato cactáceas y arrosetadas en el AP.

ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Asparagaceae	*Agave*	*Agave lechuguilla*	Maguey lechuguilla	11.9048	0.1190	0.0142
2	Cactaceae	*Corynopuntia*	*Corynopuntia schottii*	Choya abrojo de Texas	4.3651	0.0437	0.0019
3	Cactaceae	*Coryphantha*	*Coryphantha macromeris*	Biznaga partida partida	4.3651	0.0437	0.0019
4	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	46.0317	0.4603	0.2119
5	Cactaceae	*Homalocephala*	*Homalocephala texensis*	Biznaga tonel mancacaballo	0.3968	0.0040	0.0000

ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
6	Cactaceae	*Mammillaria*	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	1.9841	0.0198	0.0004
7	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia engelmannii*	Nopal cuijo	0.7937	0.0079	0.0001
8	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia lindheimeri*	Nopal de Texas	25.3968	0.2540	0.0645
9	Cactaceae	*Sclerocactus*	*Sclerocactus scheeri*	Biznaga bola ganchuda	0.3968	0.0040	0.0000
10	Cactaceae	*Thelocactus*	*Thelocactus setispinus*	Biznaga pezón setosa	1.1905	0.0119	0.0001
11	Cactaceae	*Echinocereus*	*Echinocereus viereckii*	Alicoche	3.1746	0.0317	0.0010
Total					**100**	**1.00**	**0.30**
I. SIMPSON (λ)							**0.70**
Dominancia							**0.30**

El índice de Simpson indica una dominancia moderada-alta (0.30), quiere decir, que si tomamos al azar dos individuos hay 30% de probabilidad que sean de la misma especie. El porcentaje es bajo debido a la dominancia que ejerce el Tasajillo, secundado por el nopal de Texas. Asimismo, la diversidad de Simpson mostró valores del 0.70 indicando una diversidad fuerte, gracias a la riqueza del estrato.

Tabla 36. Índice de Simpson del estrato arbustivo en el AP.

ESTRATO ARBUSTIVO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Asteraceae	*Jefea*	*Jefea brevifolia*	Shortleaf jefea	1.0230	0.0102	0.0001
2	Asteraceae	*Simsia*	*Simsia calva*	Acahual norteño	2.5575	0.0256	0.0007
3	Boraginaceae	*Euploca*	*Euploca confertifolia*	Romero Cimarrón	15.8568	0.1586	0.0251
4	Cannabacea	*Celtis*	*Celtis pallida*	Acebuche, granjeno	0.7673	0.0077	0.0001
5	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	5.6266	0.0563	0.0032
6	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton cortesianus*	Palillo	0.7673	0.0077	0.0001
7	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton incanus*	Salvia, Torrey's Croton	6.1381	0.0614	0.0038

ESTRATO ARBUSTIVO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
8	Euphorbiaceae	*Jatropha*	*Jatropha dioica*	Drago, Sangre de drago, Sangre de grado	0.7673	0.0077	0.0001
9	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	6.1381	0.0614	0.0038
10	Fabaceae	*Coursetia*	*Coursetia axillaris*	Palo dulce	3.0691	0.0307	0.0009
11	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	3.0691	0.0307	0.0009
12	Fabaceae	*Parkinsonia*	*Parkinsonia texana*	Palo verde	4.8593	0.0486	0.0024
13	Malvaceae	*Hibiscus*	*Hibiscus martianus*	Tulipán escarlata	0.5115	0.0051	0.0000
14	Oleaceae	*Forestiera*	*Forestiera angustifolia*	Acebuche, Agrito, Palo chino	0.5115	0.0051	0.0000
15	Passifloraceae	*Turnera*	*Turnera diffusa*	Damiana	8.1841	0.0818	0.0067
16	Rhamnaceae	*Karwinskia*	*Karwinskia Humboldtiana*	Tullidora	4.0921	0.0409	0.0017
17	Rhamnaceae	*Sarcomphalus*	*Sarcomphalus obtusifolius*	Garrapatilla	2.5575	0.0256	0.0007
18	Rubiaceae	*Randia*	*Randia obcordata*	Crucero	1.5345	0.0153	0.0002
19	Rutaceae	*Helietta*	*Helietta parvifolia*	Barreta, Guayacán	0.5115	0.0051	0.0000
20	Rutaceae	*Zanthoxylum*	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	1.0230	0.0102	0.0001
21	Scrophulariaceae	*Buddleja*	*Buddleja cordata*	Tepozán blanco	0.5115	0.0051	0.0000
22	Scrophulariaceae	*Leucophyllum*	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	12.2762	0.1228	0.0151
23	Simaroubaceae	*Castela*	*Castela erecta*	Chaparro amargo	0.5115	0.0051	0.0000
24	Verbenaceae	*Lippia*	*Lippia origanoides*	Orégano de monte	8.6957	0.0870	0.0076
25	Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana achyranthifolia*	Hierba Mariposa	2.5575	0.0256	0.0007
26	Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	4.6036	0.0460	0.0021
27	Zygophyllaceae	*Porlieria*	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	1.2788	0.0128	0.0002
Total					**100**	**1.00**	**0.08**
I. SIMPSON (λ)							**0.92**
Dominancia							**0.08**

La dominancia obtenida para este estrato es extremadamente baja, con un valor del 0.08. Sin embargo, la diversidad de Simpson arroja valores del 92%, reflejando una heterogeneidad y diversidad alta para este estrato, sin la presencia de especies dominantes.

Tabla 37. Índice de Simpson del estrato arbóreo en el AP.

ESTRATO ARBÓREO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Boraginaceae	*Euploca*	*Euploca confertifolia*	Romero Cimarrón	13.8462	0.1385	0.0192
2	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	7.6923	0.0769	0.0059
3	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	44.6154	0.4462	0.1991
4	Fabaceae	*Parkinsonia*	*Parkinsonia texana*	Palo verde	23.0769	0.2308	0.0533
5	Rutaceae	*Helietta*	*Helietta parvifolia*	Barreta, Guayacán	10.7692	0.1077	0.0116
Total					**100**	**1.00**	**0.29**
I. SIMPSON (λ)							**0.71**
Dominancia							**0.29**

La dominancia presente en el estrato arbóreo es moderada, con un valor del 0.29, o 29% de probabilidad de que dos individuos al azar pertenezcan a la misma especie. Como se vio anteriormente, el mezquite dulce es la especie dominante del estrato, con un valor pi^2 del 0.199, es decir, representa el 69% de toda la dominancia del estrato. Asimismo, la diversidad biológica es moderada-alta (0.71), a pesar de la dominancia del mezquite, lo que indica que el estrato mantiene una distribución heterogénea.

Tabla 38. Índice de Simpson del estrato herbáceo en el AP.

ESTRATO HERBÁCEAS
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)

ESTRATO HERBÁCEAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Amaranthaceae	*Amaranthus*	*Amaranthus viridis*	Bledo	4.01%	0.0401	0.0016089
2	Asteraceae	*Thymophylla*	*Thymophylla pentachaeta*	Limoncillo	0.02%	0.0002	0.0000000
3	Boraginaceae	*Euploca*	*Euploca confertifolia*	Romero Cimarrón	0.02%	0.0002	0.0000000
4	Ehretiaceae	*Tiquilia*	*Tiquilia canescens*	Hierba de la virgen	6.02%	0.0602	0.0036200
5	Euphorbiaceae	*Euphorbia*	*Euphorbia cinerascens*	Golondrina	0.30%	0.0030	0.0000091
6	Poaceae	*Aristida*	*Aristida adscensionis*	Pasto	20.06%	0.2006	0.0402223
7	Poaceae	*Blepharoneuron*	*Blepharoneuron tricholepis*	Popotillo del pinar	0.02%	0.0002	0.0000000
8	Poaceae	*Cenchrus*	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	57.49%	0.5749	0.3305376
9	Poaceae	*Setaria*	*Setaria reverchonii*	Reverchon's Bristlegrass	0.02%	0.0002	0.0000000
10	Poaceae	*Bothriochloa*	*Bothriochloa laguroides*	Popotillo	2.01%	0.0201	0.0004022
11	Polygalaceae	*Rhinotropis*	*Rhinotropis lindheimeri*	Lindheimer's Milkwort, Shrubby Milkwort	10.04%	0.1004	0.0100757
Total					**1.00**	**1.00**	**0.39**
I. SIMPSON (λ)							**0.61**
Dominancia							**0.39**

El estrato presenta dominancia alta (0.39) y diversidad baja-moderada (0.61), siendo este último un valor deprimido considerando la alta riqueza obtenida (11 especies). Sin embargo, el origen del desequilibrio se debe a la alta abundancia relativa que presenta el pasto buffel, cuyo valor pi^2 (0.3305) representa el 85% de toda la dominancia del estrato.

Vegetación secundaria de mezquital xerofilo (VSa/MKX)

Tabla 39. Índice de Shannon del estrato cactáceas y arrosetadas en el AP.

ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**

ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS								
1	Asparagaceae	*Yucca*	*Yucca filifera*	Palma pita	0.5263	0.0053	-5.247024	0.0276
2	Cactaceae	*Corynopuntia*	*Corynopuntia schottii*	Choya abrojo de Texas	0.5263	0.0053	-5.247024	0.0276
3	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	53.6842	0.5368	-0.622051	0.3339
4	Cactaceae	*Homalocephala*	*Homalocephala texensis*	Biznaga tonel mancacaballo	1.0526	0.0105	-4.553877	0.0479
5	Cactaceae	*Mammillaria*	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	5.2632	0.0526	-2.944439	0.1550
6	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia lindheimeri*	Nopal de Texas	28.9474	0.2895	-1.239691	0.3589
7	Cactaceae	*Thelocactus*	*Thelocactus setispinus*	Biznaga pezón setosa	2.6316	0.0263	-3.637586	0.0957
8	Cactaceae	*Echinocereus*	*Echinocereus viereckii*	Alicoche	7.3684	0.0737	-2.607967	0.1922
TOTAL					**100.00**	**1.00**		**1.24**
I. Shannon (H´)								**1.24**
H´ max = Ln S								**2.0794**
(J) H´= H/Hmax								**0.5958**

Al igual que en el otro tipo de vegetación, el tasajillo ejerce una dominancia significativa sobre el estrato, con una abundancia relativa del 53.68%. Por ello, el valor de la diversidad de Shannon es relativamente bajo (1.24), así como la uniformidad del sitio (baja-moderada), con un valor del 0.595, confirmando la presión que ejerce el tasajillo sobre las demás especies.

Tabla 40. Índice de Shannon del estrato arbustivo en el AP.

ESTRATO ARBUSTIVO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Boraginaceae	*Euploca*	*Euploca confertifolia*	Romero Cimarrón	7.3529	0.0735	-2.61007	0.1919
2	Cannabacea	*Celtis*	*Celtis pallida*	Acebuche, granjeno	6.6176	0.0662	-2.71543	0.1797
3	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	13.9706	0.1397	-1.968216	0.2750

4	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton cortesianus*	Palillo	2.2059	0.0221	-3.814043	0.0841
5	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	0.7353	0.0074	-4.912655	0.0361
6	Fabaceae	*Parkinsonia*	*Parkinsonia texana*	Palo verde	2.9412	0.0294	-3.526361	0.1037
7	Malvaceae	*Malvastrum*	*Malvastrum americanum*	Taparrabo	7.3529	0.0735	-2.61007	0.1919
8	Oleaceae	*Forestiera*	*Forestiera angustifolia*	Acebuche, Agrito, Palo chino	1.4706	0.0147	-4.219508	0.0621
9	Rhamnaceae	*Karwinskia*	*Karwinskia Humboldtiana*	Tullidora	1.4706	0.0147	-4.219508	0.0621
10	Rhamnaceae	*Sarcomphalus*	*Sarcomphalus obtusifolius*	Garrapatilla	3.6765	0.0368	-3.303217	0.1214
11	Rubiaceae	*Randia*	*Randia obcordata*	Crucero	4.4118	0.0441	-3.120895	0.1377
12	Rutaceae	*Helietta*	*Helietta parvifolia*	Barreta, Guayacán	6.6176	0.0662	-2.71543	0.1797
13	Rutaceae	*Zanthoxylum*	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	5.8824	0.0588	-2.833213	0.1667
14	Scrophulariaceae	*Leucophyllum*	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	2.2059	0.0221	-3.814043	0.0841
15	Simaroubaceae	*Castela*	*Castela erecta*	Chaparro amargo	2.2059	0.0221	-3.814043	0.0841
16	Verbenaceae	*Aloysia*	*Aloysia gratissima*	Vara dulce	0.7353	0.0074	-4.912655	0.0361
17	Verbenaceae	*Lippia*	*Lippia origanoides*	Orégano de monte	24.2647	0.2426	-1.416147	0.3436
18	Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	2.2059	0.0221	-3.814043	0.0841
19	Zygophyllaceae	*Porlieria*	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	3.6765	0.0368	-3.303217	0.1214
TOTAL					**100.00**	**1.00**		**2.55**
I. Shannon (H´)								**2.55**
H´ max = Ln S								**2.9444**
(J) H´= H/Hmax								**0.8646**

El estrato arbustivo presenta una riqueza biológica alta (19 especies) y se destaca por no presentar dominancia de alguna especie, y mostrar una estructura bien distribuida. El índice de Shannon arrojo un valor del 2.55, clasificando la diversidad como alta, y el índice de equidad (0.86) igual relativamente alto para el estrato.

Tabla 41. Índice de Shannon del estrato arbóreo en el AP.

ESTRATO ARBÓREO
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)

ESTRATO ARBÓREO								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	3.23	0.0323	-3.433987	0.1108
2	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	64.52	0.6452	-0.438255	0.2827
3	Fabaceae	*Parkinsonia*	*Parkinsonia texana*	Palo verde	12.90	0.1290	-2.047693	0.2642
4	Sapotaceae	*Sideroxylon*	*Sideroxylon celastrinum*	Coma	19.35	0.1935	-1.642228	0.3179
TOTAL					**100.00**	**1.00**		**0.98**
I. Shannon (H´)								**0.98**
H´ max = Ln S								**1.3862**
(J) H´= H/Hmax								**0.7037**

El estrato arbóreo presenta una fuerte polarización demográfica con la familia de las leguminosas arbóreas, siendo el mezquite dulce (*N. glandulosa*) la especie con mayor abundancia relativa del sitio (64.52%), concentrando casi dos tercios del total de individuos registrados. Esto se ve reflejado en los valores del índice de Shannon, el cual arrojo una diversidad muy baja (H´= 0.98) a pesar de la presencia de especies nativas. La uniformidad es moderada (J´= 0.70) gracias a la distribución proporcional de las demás especies presentes en el estrato.

Tabla 42. Índice de Shannon del estrato herbáceas en el AP.

ESTRATO HERBÁCEAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Amaranthaceae	*Amaranthus*	*Amaranthus viridis*	Bledo	1.55%	0.0155	-4.164591	0.0647
2	Poaceae	*Cenchrus*	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	92.29%	0.9229	-0.080197	0.0740
3	Poaceae	*Bothriochloa*	*Bothriochloa laguroides*	Popotillo	6.15%	0.0615	-2.788247	0.1716
TOTAL					**1.00**	**1.00**		**0.31**
I. Shannon (H´)								**0.31**
H´ max = Ln S								**1.0986**

ESTRATO HERBÁCEAS	
(J) H´= H/Hmax	**0.2824**

El estrato herbáceo presenta un monopolio casi absoluto por parte del Pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*), con una cobertura relativa del 92.29% de la total registrado, lo cual se ve reflejado en los valores de Shannon (H´= 0.31) y de equidad (J´= 0.28), siendo la diversidad prácticamente nula.

Tabla 43. Índice de Simpson del estrato cactáceas y arrosetadas en el AP.

ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Asparagaceae	*Yucca*	*Yucca filifera*	Palma pita	0.5263	0.0053	0.0000
2	Cactaceae	*Corynopuntia*	*Corynopuntia schottii*	Choya abrojo de Texas	0.5263	0.0053	0.0000
3	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	53.6842	0.5368	0.2882
4	Cactaceae	*Homalocephala*	*Homalocephala texensis*	Biznaga tonel mancacaballo	1.0526	0.0105	0.0001
5	Cactaceae	*Mammillaria*	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	5.2632	0.0526	0.0028
6	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia lindheimeri*	Nopal de Texas	28.9474	0.2895	0.0838
7	Cactaceae	*Thelocactus*	*Thelocactus setispinus*	Biznaga pezón setosa	2.6316	0.0263	0.0007
8	Cactaceae	*Echinocereus*	*Echinocereus viereckii*	Alicoche	7.3684	0.0737	0.0054
Total					**100**	**1.00**	**0.38**
I. SIMPSON (λ)							**0.62**
Dominancia							**0.38**

El valor de dominancia para el estrato de cactáceas y arrosetadas es relativamente alto (0.38), aunque la diversidad de Simpson es baja-moderada (0.62) debido a la presencia de especies dominantes como el tasajillo (*Cylindropuntia leptocaulis*) y el nopal de Texas (*Opuntia lindheimeri*), haciendo que el estrato no sea homogéneo.

Tabla 44. Índice de Simpson para el estrato arbustivo en el AP.

ESTRATO ARBUSTIVO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Boraginaceae	*Euploca*	*Euploca confertifolia*	Romero Cimarrón	7.3529	0.0735	0.0054
2	Cannabacea	*Celtis*	*Celtis pallida*	Acebuche, granjeno	6.6176	0.0662	0.0044
3	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	13.9706	0.1397	0.0195
4	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton cortesianus*	Palillo	2.2059	0.0221	0.0005
5	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	0.7353	0.0074	0.0001
6	Fabaceae	*Parkinsonia*	*Parkinsonia texana*	Palo verde	2.9412	0.0294	0.0009
7	Malvaceae	*Malvastrum*	*Malvastrum americanum*	Taparrabo	7.3529	0.0735	0.0054
8	Oleaceae	*Forestiera*	*Forestiera angustifolia*	Acebuche, Agrito, Palo chino	1.4706	0.0147	0.0002
9	Rhamnaceae	*Karwinskia*	*Karwinskia Humboldtiana*	Tullidora	1.4706	0.0147	0.0002
10	Rhamnaceae	*Sarcomphalus*	*Sarcomphalus obtusifolius*	Garrapatilla	3.6765	0.0368	0.0014
11	Rubiaceae	*Randia*	*Randia obcordata*	Crucero	4.4118	0.0441	0.0019
12	Rutaceae	*Helietta*	*Helietta parvifolia*	Barreta, Guayacán	6.6176	0.0662	0.0044
13	Rutaceae	*Zanthoxylum*	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	5.8824	0.0588	0.0035
14	Scrophulariaceae	*Leucophyllum*	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	2.2059	0.0221	0.0005
15	Simaroubaceae	*Castela*	*Castela erecta*	Chaparro amargo	2.2059	0.0221	0.0005
16	Verbenaceae	*Aloysia*	*Aloysia gratissima*	Vara dulce	0.7353	0.0074	0.0001
17	Verbenaceae	*Lippia*	*Lippia origanoides*	Orégano de monte	24.2647	0.2426	0.0589
18	Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	2.2059	0.0221	0.0005
19	Zygophyllaceae	*Porlieria*	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	3.6765	0.0368	0.0014
Total					**100**	**1.00**	**0.11**
I. SIMPSON (λ)							**0.89**
Dominancia							**0.11**

Al igual que el estrato anterior, la dominancia presente en el arbustivo es relativamente baja (0.11), a pesar de que ninguna especie ejerza una dominancia sobre las demás. Sin embargo, el valor de la diversidad lo clasifica como alto (0.89 o 89%), lo que nos dice que la salud del ecosistema se encuentra en un estado optimo.

Tabla 45. Índice de Simpson del estrato arbóreo en el AP.

ESTRATO ARBÓREO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	3.2258	0.0323	0.0010
2	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	64.5161	0.6452	0.4162
3	Fabaceae	*Parkinsonia*	*Parkinsonia texana*	Palo verde	12.9032	0.1290	0.0166
4	Sapotaceae	*Sideroxylon*	*Sideroxylon celastrinum*	Coma	19.3548	0.1935	0.0375
Total					**100**	**1.00**	**0.47**
I. SIMPSON (λ)							**0.53**
Dominancia							**0.47**

La dominancia presente en este estrato es alta, con valores del 0.47 (o 47%), y una diversidad baja de 0.53 (o 53%). Este valor es impulsado por el mezquite dulce (*Neltuma glandulosa*), el cual contribuye con una abundancia relativa del 64.51% del total, reforzando el tipo de vegetación presente en la zona (Mezquital xerófilo).

Tabla 46. Índice de Simpson del estrato herbáceo en el AP.

ESTRATO HERBÁCEO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Amaranthaceae	*Amaranthus*	*Amaranthus viridis*	Bledo	1.55%	0.0155	0.0002414
2	Poaceae	*Cenchrus*	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	92.29%	0.9229	0.8518089
3	Poaceae	*Bothriochloa*	*Bothriochloa laguroides*	Popotillo	6.15%	0.0615	0.0037858

Total	**1.00**	**1.00**	**0.86**
I. SIMPSON (λ)			**0.14**
Dominancia			**0.86**

El valor de dominancia presente en el estrato es críticamente alto (λ=0.86) debido a la dominancia ejercida por el pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*), el cual aporta el 92.29% de la cobertura relativa del sitio. Es por lo que el valor para la diversidad de Simpson es bajo (1- λ= 0.14), quiere decir, que solo hay un 14% de probabilidad de registrar especies distintas para este estrato.

Vegetación secundaria arbustiva de pastizal cultivado VSa/PC

Tabla 47. Índice de Shannon del estrato arbustivo en el AP.

ESTRATO ARBUSTIVO								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Asteraceae	*Simsia*	*Simsia calva*	Acahual norteño	44.4444	0.4444	-0.81093	0.3604
2	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	3.7037	0.0370	-3.295837	0.1221
3	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton incanus*	Salvia, Torrey's Croton	7.4074	0.0741	-2.60269	0.1928
4	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	11.1111	0.1111	-2.197225	0.2441
5	Fabaceae	*Coursetia*	*Coursetia axillaris*	Palo dulce	3.7037	0.0370	-3.295837	0.1221
6	Rutaceae	*Zanthoxylum*	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	3.7037	0.0370	-3.295837	0.1221
7	Scrophulariaceae	*Buddleja*	*Buddleja cordata*	Tepozán blanco	7.4074	0.0741	-2.60269	0.1928
8	Scrophulariaceae	*Leucophyllum*	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	11.1111	0.1111	-2.197225	0.2441
9	Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	7.4074	0.0741	-2.60269	0.1928
TOTAL					**100.00**	**1.00**		**1.79**
I. Shannon (H´)								**1.79**
H´ max = Ln S								**2.1972**
(J) H´= H/Hmax								**0.8162**

El estrato presenta una riqueza de 9 especies registradas, con una ligera dominancia por parte del Acahual norteño (*Simsia calva*), el cual presenta una abundancia relativa del 44.44%, concentrando casi la mitad de los individuos. Debido a esto, el índice de Shannon nos indica una diversidad moderada-baja (H'= 1.79), quiere decir que el estrato redujo su diversidad funcional y estructural por la dominancia ejercida por esta especie, sin embargo, a pesar de esto el índice de equidad refleja valores altos (81.62%) indicando que no hay un monopolio absoluto, sino que están repartidos de manera uniforme.

Tabla 48. Índice de Shannon para el estrato herbáceas en el AP.

ESTRATO HERBÁCEAS								
ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)								
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**p(i)**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Poaceae	*Blepharoneuron*	*Blepharoneuron tricholepis*	Popotillo del pinar	9.09%	0.0909	-2.397895	0.2180
2	Poaceae	*Cenchrus*	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	90.91%	0.9091	-0.09531	0.0866
TOTAL					**1.00**	**1.00**		**0.30**
I. Shannon (H´)								**0.30**
H´ max = Ln S								**0.6931**
(J) H´= H/Hmax								**0.4395**

A pesar de la baja riqueza registrada en el sitio (2 especies), el pasto buffel sigue siendo la especie dominante de la zona, con una cobertura relativa del 90.91%, ahogando el espacio disponible para los demás individuos. Esto se ve reflejado en los valores del Shannon (H´= 0.30), donde la diversidad es críticamente baja, así como la equidad (J´= 0.44).

Tabla 49. Índice de Simpson para el estrato arbustivo en el AP.

ESTRATO ARBUSTIVO							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Asteraceae	*Simsia*	*Simsia calva*	Acahual norteño	44.4444	0.4444	0.1975
2	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	3.7037	0.0370	0.0014
3	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton incanus*	Salvia, Torrey's Croton	7.4074	0.0741	0.0055
4	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	11.1111	0.1111	0.0123
5	Fabaceae	*Coursetia*	*Coursetia axillaris*	Palo dulce	3.7037	0.0370	0.0014
6	Rutaceae	*Zanthoxylum*	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	3.7037	0.0370	0.0014
7	Scrophulariaceae	*Buddleja*	*Buddleja cordata*	Tepozán blanco	7.4074	0.0741	0.0055
8	Scrophulariaceae	*Leucophyllum*	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	11.1111	0.1111	0.0123
9	Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	7.4074	0.0741	0.0055
Total					**100**	**1.00**	**0.24**
I. SIMPSON (λ)							**0.76**
Dominancia							**0.24**

La dominancia presente en el estrato es moderada-baja (0.24), pero la diversidad es moderadamente alta (0.76), haciendo evidente la presión que ejerce el acahual norteño (*Simsia calva*) sobre el sitio, como se vio anteriormente en el índice de Shannon.

Tabla 50. Índice de Simpson para el estrato herbáceas en el AP.

ESTRATO HERBÁCEAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**p(i)**	**p(i)^2**
1	Poaceae	*Blepharoneuron*	*Blepharoneuron tricholepis*	Popotillo del pinar	9.09%	0.0909	0.0082645
2	Poaceae	*Cenchrus*	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	90.91%	0.9091	0.8264463
Total					**1.00**	**1.00**	**0.83**

ESTRATO HERBÁCEAS							
ÍNDICE DE SIMPSON (λ)							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**p(i)**	**p(i)^2**
I. SIMPSON (λ)							**0.17**
Dominancia							**0.83**

Como se vio anteriormente en el índice de Shannon, la dominancia presente en el sitio es relativamente alta (0.83),y la dominancia presente es muy baja (0.17) pero esperada debido a la presencia del pasto buffel.

Índice de valor de importancia ecológica (IVIE).

Término referente a la sumatoria de los valores relativos de los parámetros densidad, frecuencia y dominancia especies dividida entre tres para una mejor interpretación de los resultados, permitiendo reconocer la importancia de la especie respecto a la estructura de la vegetación.

$$IVI = D_R + F_R + D_{MR}$$

Donde:

IVI= Índice de valor de importancia,

D_R= Densidad relativa,

F_R= Frecuencia relativa,

Densidad relativa (D_R). Es la densidad de una especie referida a la densidad de todas las especies del área.

$$Dr = \frac{\text{Densidad por especie}}{\text{Densidad total de especie}} * 100$$

Frecuencia relativa (F_R). Es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies.

$$Fr = \frac{a}{A} * 100$$

Donde:

a= Número de apariciones de una determinada especie

A= Número de apariciones de todas las especies.

Dominancia relativa (D_R). Es la dominancia de una especie, referida a la dominancia de todas las especies. Reportada por Edwards *et. al.* (1993)[2] como:

$$Dr(\%) = \frac{DaS}{DaT} * 100$$

Donde:

Dr (%) = Dominancia relativa.

DaS= Dominancia absoluta por especie.

DaT= Dominancia absoluta de todas las especies.

A diferencia del Índice de Valor de Importancia tradicional (Curtis & McIntosh, 1951) que pondera tres variables (Densidad, Frecuencia y Dominancia) sobre una base de 300, el diseño de este muestreo optó por un enfoque bidimensional enfocado estrictamente en la demografía y la distribución espacial poblacional.

[2] Edwards, P.J., May R.M., Webb, N.R. 1993. Large-Scale Ecolgy and Conservation Biology. Great Britain. Pp. 191-192.

Se excluyó el parámetro de Dominancia (cobertura o área basal) dado que, para los fines de evaluación de impacto y rescate de flora, el peso ecológico de la comunidad recae en la abundancia de individuos y su tasa de dispersión en el terreno, optimizando así la certidumbre del inventario sin sesgar los datos por asimetrías en el dosel. En consecuencia, el IVIM alcanza un valor máximo de 200 (o 200%), resultado de la sumatoria de dos parámetros relativos:

Abundancia Relativa (AR): Evalúa el peso demográfico de cada especie dentro del esfuerzo de muestreo. Se obtuvo a partir del conteo directo, definiéndose como la proporción de individuos de una especie determinada respecto al total de individuos de todas las especies cuantificadas en los sitios evaluados.

$$\boldsymbol{AR} = \left(\frac{\text{Número total de individuos registrados de la especie } i}{\text{Número total de individuos registrados de todas las especies}}\right) \times 100$$

Frecuencia relativa (F_R). Es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies.

$$\mathbf{Fr} = \frac{a}{A} * 100$$

Donde:

a= Número de apariciones de una determinada especie

A= Número de apariciones de todas las especies.

Para el cálculo del índice de valor de importancia se obtuvieron los valores de abundancia y frecuencia relativas, por tipo de vegetación y estrato; fue adaptado metodológicamente a un valor máximo de 200%, prescindiendo de la densidad relativa. La jerarquización final de las especies se determinó mediante la suma directa de ambos parámetros relativos, permitiendo identificar a las especies dominantes poblacionalmente y aquellas con distribuciones restringidas (indicadores de sensibilidad ecológica).

$$\boldsymbol{IVI} = \boldsymbol{A_R} + \boldsymbol{F_R}$$

VSa/MET

Tabla 51. Índice de valor de importancia relativa para el estrato de cactácea y arrosetadas del AP.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Asparagaceae	*Agave*	*Agave lechuguilla*	Maguey lechuguilla	11.90	5.56	17.46
2	Cactaceae	*Corynopuntia*	*Corynopuntia schottii*	Choya abrojo de Texas	4.37	5.56	9.92
3	Cactaceae	*Coryphantha*	*Coryphantha macromeris*	Biznaga partida partida	4.37	5.56	9.92
4	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	46.03	22.22	68.25
5	Cactaceae	*Homalocephala*	*Homalocephala texensis*	Biznaga tonel mancacaballo	0.40	5.56	5.95
6	Cactaceae	*Mammillaria*	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	1.98	16.67	18.65
7	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia engelmannii*	Nopal cuijo	0.79	5.56	6.35
8	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia lindheimeri*	Nopal de Texas	25.40	16.67	42.06
9	Cactaceae	*Sclerocactus*	*Sclerocactus scheeri*	Biznaga bola ganchuda	0.40	5.56	5.95
10	Cactaceae	*Thelocactus*	*Thelocactus setispinus*	Biznaga pezón setosa	1.19	5.56	6.75
11	Cactaceae	*Echinocereus*	*Echinocereus viereckii*	Alicoche	3.17	5.56	8.73
TOTAL					**100**	**100.00**	**200.00**

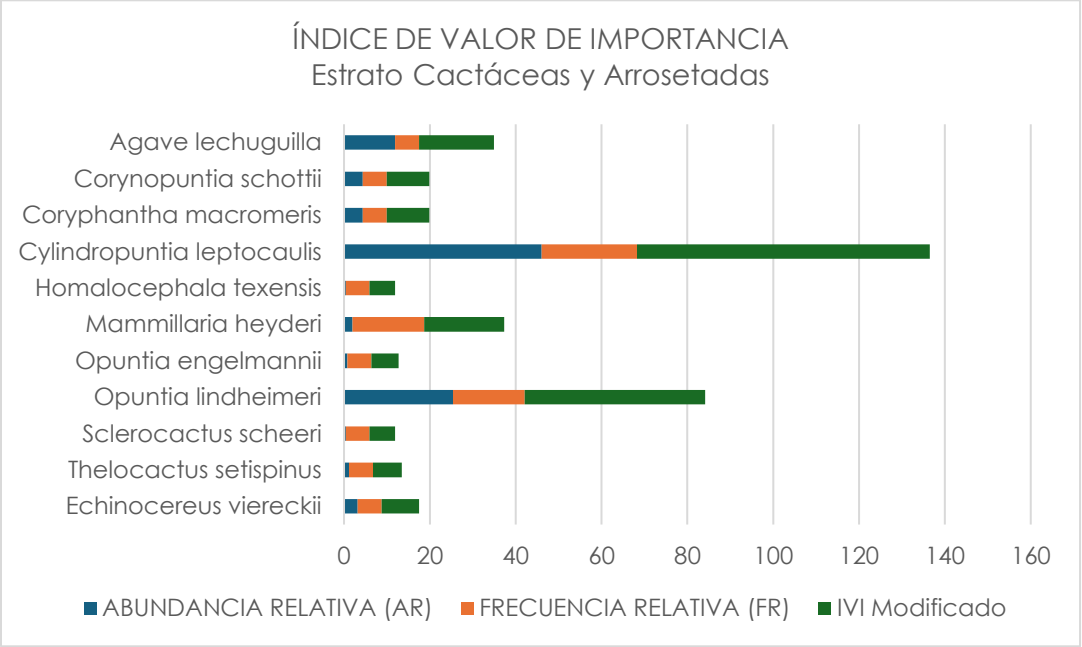


Figura 4 Vista gráfica del valor del IVI de las especies del estrato de cactáceas y arrosetadas del VSa/MET en el AP.

El análisis del IVI nos muestra que el tasajillo es la especie más importante de este sustrato, con un valor de IVI= 68.25 y frecuencia relativa del 22.22%, domina el paisaje del estrato. La segunda especie con dominancia presente en el sustrato es *Opuntia lindheimeri* con un IVI del 42.06 y una frecuencia relativa del 16.67%. junto al tasajillo, estas dos especies acumulan más del 55% del valor de importancia total del estrato. Especies como la biznaga china, maguey lechuguilla y la choya de Texas, son los componentes de importancia media en el sustrato, con valores de IVI entre 8.0 y 19.0.

Tabla 52. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbustivo del AP.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBUSTIVO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Asteraceae	*Jefea*	*Jefea brevifolia*	Shortleaf jefea	1.0230	1.2346	2.2576
2	Asteraceae	*Simsia*	*Simsia calva*	Acahual norteño	2.5575	3.7037	6.2612
3	Boraginaceae	*Euploca*	*Euploca confertifolia*	Romero Cimarrón	15.8568	9.8765	25.7333
4	Cannabacea	*Celtis*	*Celtis pallida*	Acebuche, granjeno	0.7673	1.2346	2.0018
5	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	5.6266	6.1728	11.7994
6	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton cortesianus*	Palillo	0.7673	1.2346	2.0018
7	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton incanus*	Salvia, Torrey's Croton	6.1381	2.4691	8.6072
8	Euphorbiaceae	*Jatropha*	*Jatropha dioica*	Drago, Sangre de drago, Sangre de grado	0.7673	2.4691	3.2364
9	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	6.1381	6.1728	12.3109
10	Fabaceae	*Coursetia*	*Coursetia axillaris*	Palo dulce	3.0691	3.7037	6.7728
11	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	3.0691	4.9383	8.0073
12	Fabaceae	*Parkinsonia*	*Parkinsonia texana*	Palo verde	4.8593	6.1728	11.0322
13	Malvaceae	*Hibiscus*	*Hibiscus martianus*	Tulipán escarlata	0.5115	1.2346	1.7461
14	Oleaceae	*Forestiera*	*Forestiera angustifolia*	Acebuche, Agrito, Palo chino	0.5115	2.4691	2.9806
15	Passifloraceae	*Turnera*	*Turnera diffusa*	Damiana	8.1841	2.4691	10.6533
16	Rhamnaceae	*Karwinskia*	*Karwinskia Humboldtiana*	Tullidora	4.0921	8.6420	12.7340
17	Rhamnaceae	*Sarcomphalus*	*Sarcomphalus obtusifolius*	Garrapatilla	2.5575	3.7037	6.2612
18	Rubiaceae	*Randia*	*Randia obcordata*	Crucero	1.5345	3.7037	5.2382
19	Rutaceae	*Helietta*	*Helietta parvifolia*	Barreta, Guayacán	0.5115	1.2346	1.7461
20	Rutaceae	*Zanthoxylum*	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	1.0230	3.7037	4.7267
21	Scrophulariaceae	*Buddleja*	*Buddleja cordata*	Tepozán blanco	0.5115	1.2346	1.7461
22	Scrophulariaceae	*Leucophyllum*	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	12.2762	6.1728	18.4491

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBUSTIVO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
23	Simaroubaceae	*Castela*	*Castela erecta*	Chaparro amargo	0.5115	2.4691	2.9806
24	Verbenaceae	*Lippia*	*Lippia origanoides*	Orégano de monte	8.6957	3.7037	12.3994
25	Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana achyranthifolia*	Hierba Mariposa	2.5575	3.7037	6.2612
26	Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	4.6036	4.9383	9.5419
27	Zygophyllaceae	*Porlieria*	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	1.2788	1.2346	2.5133
TOTAL					**100**	**100.00**	**200.00**

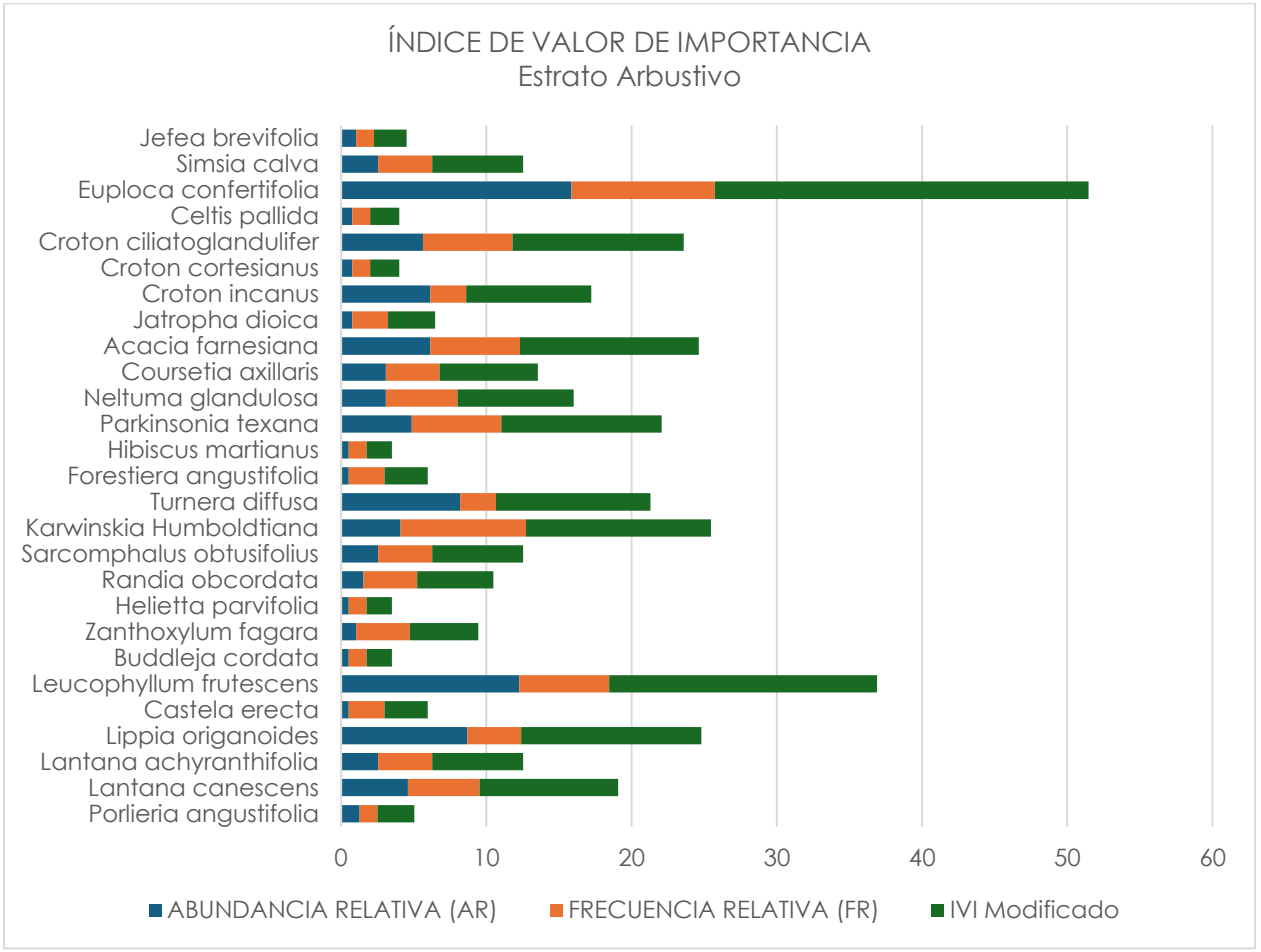


Figura 5. Vista gráfica del valor del IVI de las especies del estrato arbustivo del VSa/MET en el AP.

El romero (*Euploca confertifolia*) es la especie con mayor peso ecológico presente en el sitio, con un IVI del 25.73 y una frecuencia relativa del 9.88%. La segunda especie dominante es el cenizo (*Leucophyllum frutescens*), con una frecuencia del 6.17% y un IVI del 18.45, un arbusto clave que aporta biomasa y cobertura al estrato.

Tabla 53. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbóreo del AP.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBÓREO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Boraginaceae	*Euploca*	*Euploca confertifolia*	Romero Cimarrón	13.8	17.6	31.4932
2	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	7.7	11.8	19.4570
3	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	44.6	23.5	68.1448
4	Fabaceae	*Parkinsonia*	*Parkinsonia texana*	Palo verde	23.1	41.2	64.2534
5	Rutaceae	*Helietta*	*Helietta parvifolia*	Barreta, Guayacán	10.8	5.9	16.6516
TOTAL					**100**	**100.00**	**200.00**

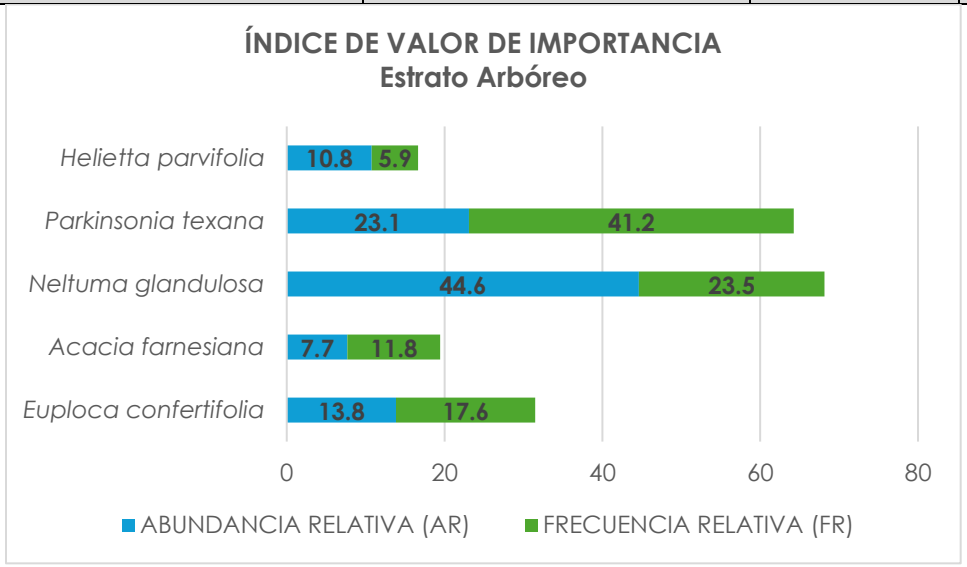


Figura 4. Vista gráfica del valor del IVI de las especies del estrato arbóreo del VSa/MET en el AP.

Para el estrato arbóreo, la especie dominante es el mezquite dulce (*Neltuma glandulosa*), con un IVI del 68.14, frecuencia relativa del 23.5% y abundancia del 44.6%. De igual forma, el palo verde (*Parkinsonia texana*) se sitúa junto al mezquite en importancia, pero con una mejor distribución, con un IVI del 64.25 y una frecuencia relativa del 41.2%.

Tabla 54. Índice de valor de importancia relativa para el estrato herbáceas del AP.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO HERBÁCEAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Amaranthaceae	*Amaranthus*	*Amaranthus viridis*	Bledo	4.01%	12.500	12.5401
2	Asteraceae	*Thymophylla*	*Thymophylla pentachaeta*	Limoncillo	0.02%	6.250	6.2502
3	Boraginaceae	*Euploca*	*Euploca confertifolia*	Romero Cimarrón	0.02%	6.250	6.2502
4	Ehretiaceae	*Tiquilia*	*Tiquilia canescens*	Hierba de la virgen	6.02%	6.250	6.3102
5	Euphorbiaceae	*Euphorbia*	*Euphorbia cinerascens*	Golondrina	0.30%	12.500	12.5030
6	Poaceae	*Aristida*	*Aristida adscensionis*	Pasto	20.06%	6.250	6.4506
7	Poaceae	*Blepharoneuron*	*Blepharoneuron tricholepis*	Popotillo del pinar	0.02%	6.250	6.2502
8	Poaceae	*Cenchrus*	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	57.49%	18.750	19.3249
9	Poaceae	*Setaria*	*Setaria reverchonii*	Reverchon's Bristlegrass	0.02%	6.250	6.2502
10	Poaceae	*Bothriochloa*	*Bothriochloa laguroides*	Popotillo	2.01%	6.250	6.2701
11	Polygalaceae	*Rhinotropis*	*Rhinotropis lindheimeri*	Lindheimer's Milkwort, Shrubby Milkwort	10.04%	12.500	12.6004
TOTAL					**100%**	**100.00**	**101.00**

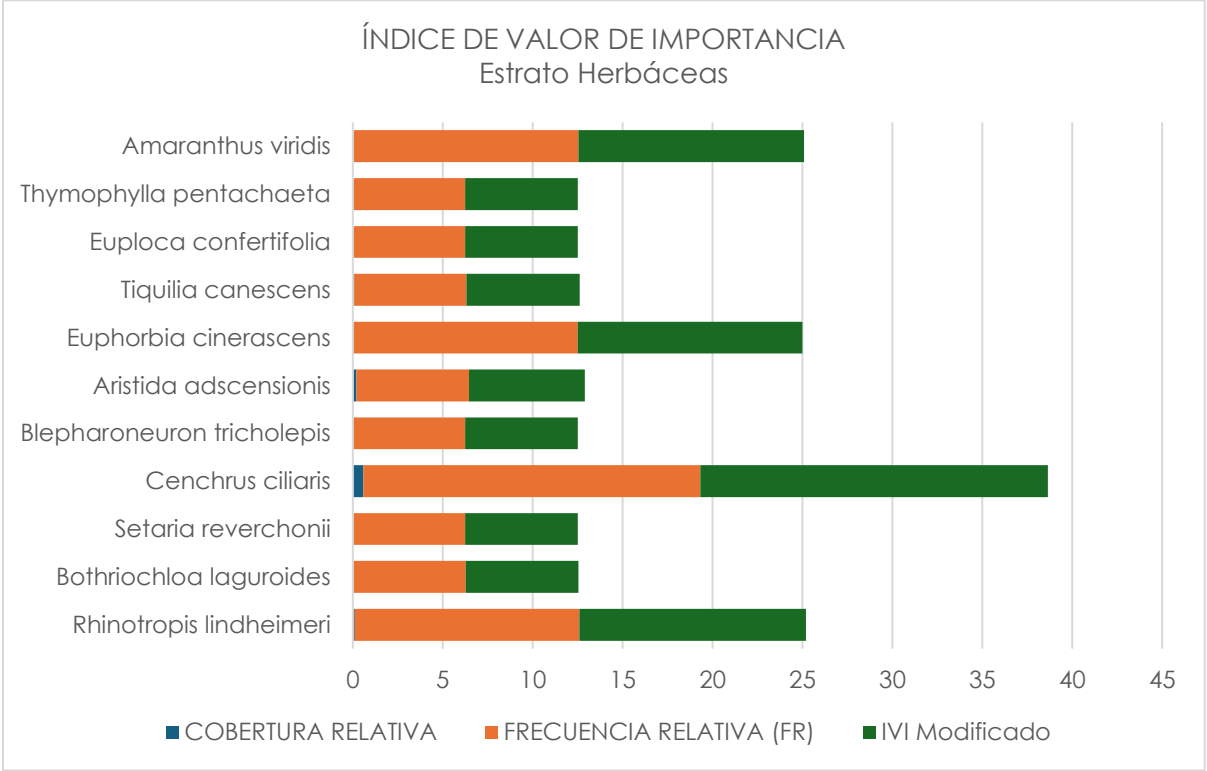


Figura 5. Vista gráfica del valor del IVI de las especies del estrato herbáceas de la VSa/MET en el AP.

Como se vio anteriormente, el pasto buffel se consolida como la especie con más peso ecológico en el sustrato. Su cobertura abraca un 57.49% con una frecuencia relativa del 18.75%. La segunda especie dominante es *Aristida adscensionis*, con un IVI del 26.31 y una cobertura del 20%, lo que indica que es una de las pocas especies nativas capaces de competir en las zonas perturbadas del sitio.

VSa/MKX

Tabla 55. Índice de valor de importancia relativa para el estrato cactáceas y arrosetadas del AP.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO CACTÁCEAS Y ARROSETADAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Asparagaceae	*Yucca*	*Yucca filifera*	Palma pita	0.5263	7.142857143	7.6692
2	Cactaceae	*Corynopuntia*	*Corynopuntia schottii*	Choya abrojo de Texas	0.5263	7.142857143	7.6692
3	Cactaceae	*Cylindropuntia*	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	53.6842	21.42857143	75.1128
4	Cactaceae	*Homalocephala*	*Homalocephala texensis*	Biznaga tonel mancacaballo	1.0526	7.142857143	8.1955
5	Cactaceae	*Mammillaria*	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	5.2632	7.142857143	12.4060
6	Cactaceae	*Opuntia*	*Opuntia lindheimeri*	Nopal de Texas	28.9474	21.42857143	50.3759
7	Cactaceae	*Thelocactus*	*Thelocactus setispinus*	Biznaga pezón setosa	2.6316	7.142857143	9.7744
8	Cactaceae	*Echinocereus*	*Echinocereus viereckii*	Alicoche	7.3684	21.42857143	28.7970
TOTAL					**100**	**100.00**	**200.00**

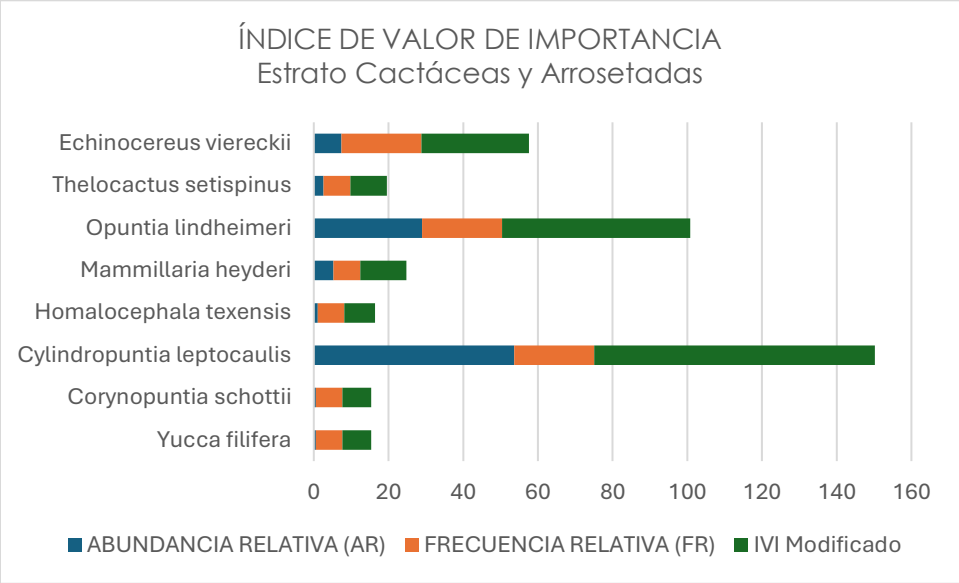


Figura 6. Vista gráfica del valor del IVI de las especies del estrato cactáceas y arrosetadas del VSa/MKX en el AP.

El análisis del IVI demuestra que el tasajillo (*Cylindropuntia leptocaulis*) sigue siendo la especie dominante en ambos tipos de vegetación, con un valor IVI del 75.11 y una frecuencia relativa del 21.43% Su abundancia es tan masiva que influye directamente en la fisonomía del espacio abierto del matorral. En segundo lugar, está el nopal de Texas (*Opuntia lindheimeri*) con una fuerte presencia (AR= 28.95%) y la misma frecuencia que el tasajillo. Ambas suman 125.49 puntos del IVI total.

Tabla 56. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbustivo del AP.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBUSTIVO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Boraginaceae	*Euploca*	*Euploca confertifolia*	Romero Cimarrón	7.352941176	7.692307692	15.0452

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBUSTIVO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
2	Cannabacea	*Celtis*	*Celtis pallida*	Acebuche, granjeno	6.617647059	3.846153846	10.4638
3	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	13.97058824	3.846153846	17.8167
4	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton cortesianus*	Palillo	2.205882353	7.692307692	9.8982
5	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	0.735294118	3.846153846	4.5814
6	Fabaceae	*Parkinsonia*	*Parkinsonia texana*	Palo verde	2.941176471	3.846153846	6.7873
7	Malvaceae	*Malvastrum*	*Malvastrum americanum*	Taparrabo	7.352941176	7.692307692	15.0452
8	Oleaceae	*Forestiera*	*Forestiera angustifolia*	Acebuche, Agrito, Palo chino	1.470588235	3.846153846	5.3167
9	Rhamnaceae	*Karwinskia*	*Karwinskia Humboldtiana*	Tullidora	1.470588235	7.692307692	9.1629
10	Rhamnaceae	*Sarcomphalus*	*Sarcomphalus obtusifolius*	Garrapatilla	3.676470588	7.692307692	11.3688
11	Rubiaceae	*Randia*	*Randia obcordata*	Crucero	4.411764706	7.692307692	12.1041
12	Rutaceae	*Helietta*	*Helietta parvifolia*	Barreta, Guayacán	6.617647059	3.846153846	10.4638
13	Rutaceae	*Zanthoxylum*	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	5.882352941	7.692307692	13.5747
14	Scrophulariaceae	*Leucophyllum*	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	2.205882353	3.846153846	6.0520
15	Simaroubaceae	*Castela*	*Castela erecta*	Chaparro amargo	2.205882353	3.846153846	6.0520
16	Verbenaceae	*Aloysia*	*Aloysia gratissima*	Vara dulce	0.735294118	3.846153846	4.5814
17	Verbenaceae	*Lippia*	*Lippia origanoides*	Orégano de monte	24.26470588	3.846153846	28.1109
18	Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	2.205882353	3.846153846	6.0520
19	Zygophyllaceae	*Porlieria*	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	3.676470588	3.846153846	7.5226
TOTAL					**100**	**100.00**	**200.00**

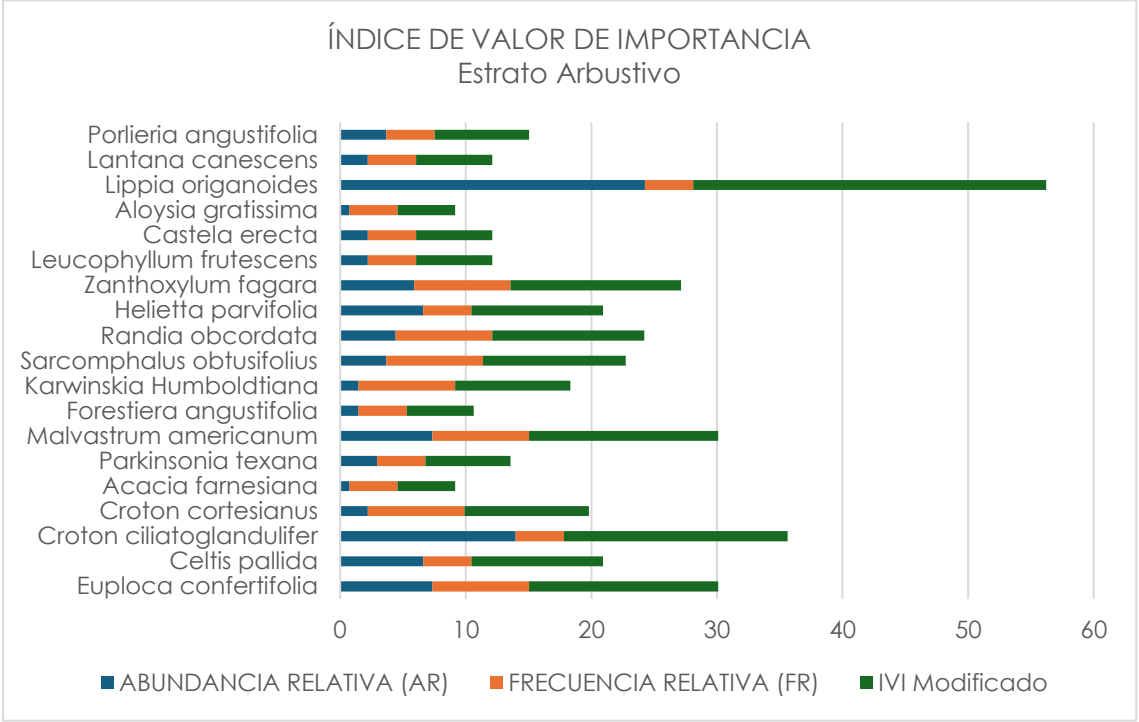


Figura 7. Vista gráfica del valor del IVI de las especies del estrato arbustivo del VSa/MKX en el AP.

El orégano del monte es el componente más importante del sitio, con una abundancia relativa del 24.26% y un IVI del 28.11. El orégano del monte (*Lippia origanoides*) es el componente más importante del sitio, con una abundancia relativa del 24.26% y un IVI del 28.11. Esto nos indica que tiende a formar manchones densos o agrupaciones en el terreno. La canelilla (*Croton ciliatoglandulifer*) se consolida como la segunda especie dominante, con un IVI del 17.82 y una abundancia del 13.97%, esta especie es clave en matorrales ya que aporta una cobertura foliar intermedia. Además, las 19 especies descritas representan una riqueza florística relativamente buena para el estrato y tipo de vegetación.

Tabla 57. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbóreo del AP.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBÓREO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	3.2	12.5	15.7258
2	Fabaceae	*Neltuma*	*Neltuma glandulosa*	Mezquite, Mezquite dulce	64.5	37.5	102.0161
3	Fabaceae	*Parkinsonia*	*Parkinsonia texana*	Palo verde	12.9	37.5	50.4032
4	Sapotaceae	*Sideroxylon*	*Sideroxylon celastrinum*	Coma	19.4	12.5	31.8548
TOTAL					**100**	**100.00**	**200.00**

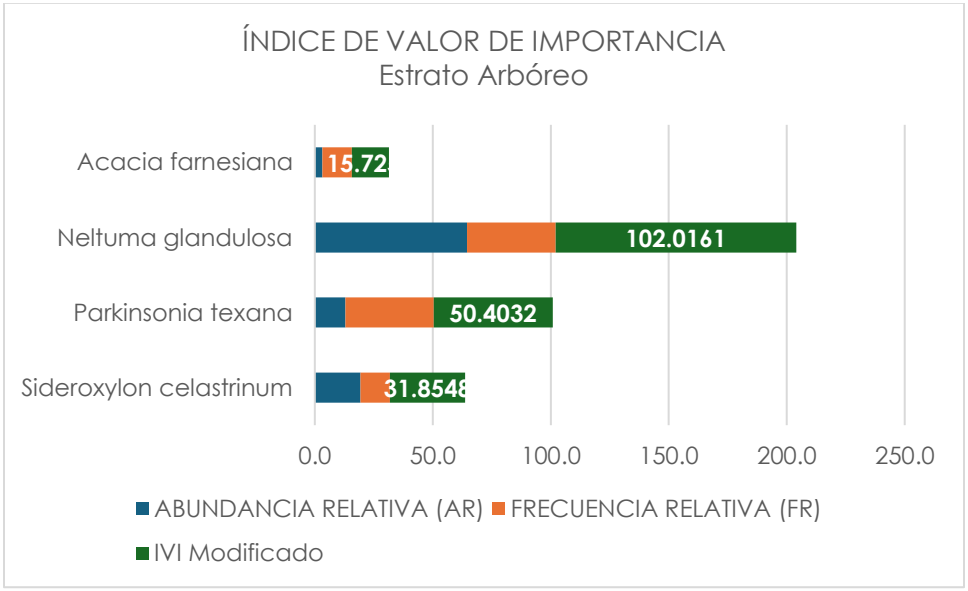


Figura 10. Vista gráfica del valor del IVI de las especies del estrato arbóreo del VSa/MKX en el AP.

El componente central de este estrato es el mezquite dulce (*Neltuma glandulosa*), con un IVI del 102.02 y una abundancia del 64.5%. su presencia define la fisonomía del estrato, junto con el palo verde (*Parkinsonia texana*), es un elemento distribuido de forma homogénea, con un IVI del 50.40 y una abundancia del 12.9%

Tabla 58. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbóreo del AP.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO HERBÁCEAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Amaranthaceae	*Amaranthus*	*Amaranthus viridis*	Bledo	1.55%	40.000	40.0155
2	Poaceae	*Cenchrus*	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	92.29%	40.000	40.9229
3	Poaceae	*Bothriochloa*	*Bothriochloa laguroides*	Popotillo	6.15%	20.000	20.0615
TOTAL					**100%**	**100.00**	**101.00**

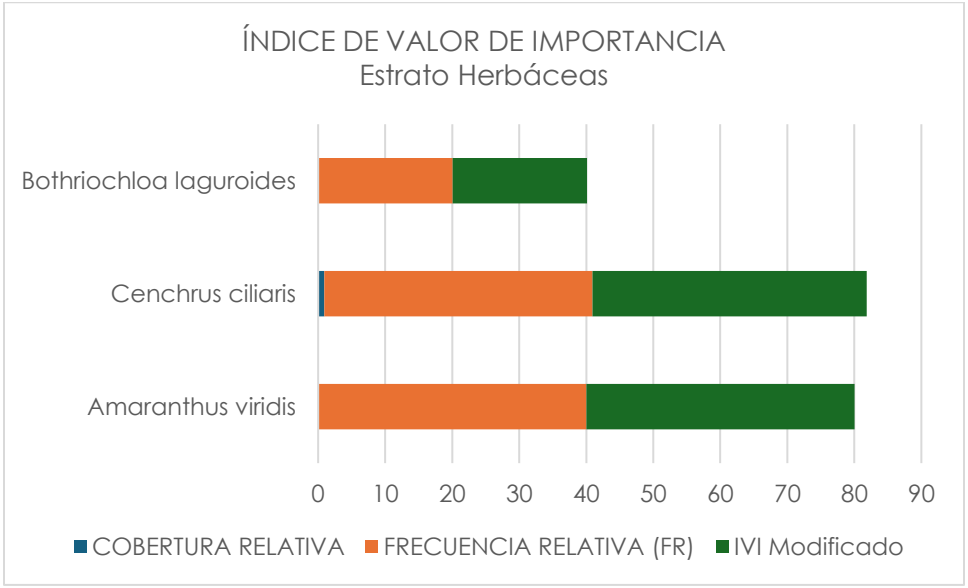


Figura 11. Vista gráfica del valor del IVI de las especies del estrato herbáceas del VSa/MKX en el AP.

La riqueza registrada para el estrato de herbáceas (3 especies), es debido a que el pasto buffel alcanza un nivel de dominancia realmente alto, con un IVI del 132.29, presenta un monopolio absoluto con una cobertura del 92.29%. esto nos indica un desplazamiento de herbáceas nativas, provocando una homogeneización del estrato.

Vegetación secundaria arbustiva de pastizal cultivado VSa/PC

Tabla 59. Índice de valor de importancia relativa para el estrato arbustivo del AP.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO ARBUSTIVO							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**ABUNDANCIA RELATIVA (AR)**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Asteraceae	*Simsia*	*Simsia calva*	Acahual norteño	44.44444444	11.111	55.5556
2	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	3.703703704	11.111	14.8148
3	Euphorbiaceae	*Croton*	*Croton incanus*	Salvia, Torrey's Croton	7.407407407	11.111	18.5185
4	Fabaceae	*Acacia*	*Acacia farnesiana*	Huizache	11.11111111	11.111	22.2222
5	Fabaceae	*Coursetia*	*Coursetia axillaris*	Palo dulce	3.703703704	11.111	14.8148
6	Rutaceae	*Zanthoxylum*	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo, uña de gato	3.703703704	11.111	14.8148
7	Scrophulariaceae	*Buddleja*	*Buddleja cordata*	Tepozán blanco	7.407407407	11.111	18.5185
8	Scrophulariaceae	*Leucophyllum*	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	11.11111111	11.111	22.2222
9	Verbenaceae	*Lantana*	*Lantana canescens*	Hierba de javillas	7.407407407	11.111	18.5185
TOTAL					**100**	**100.00**	**200.00**

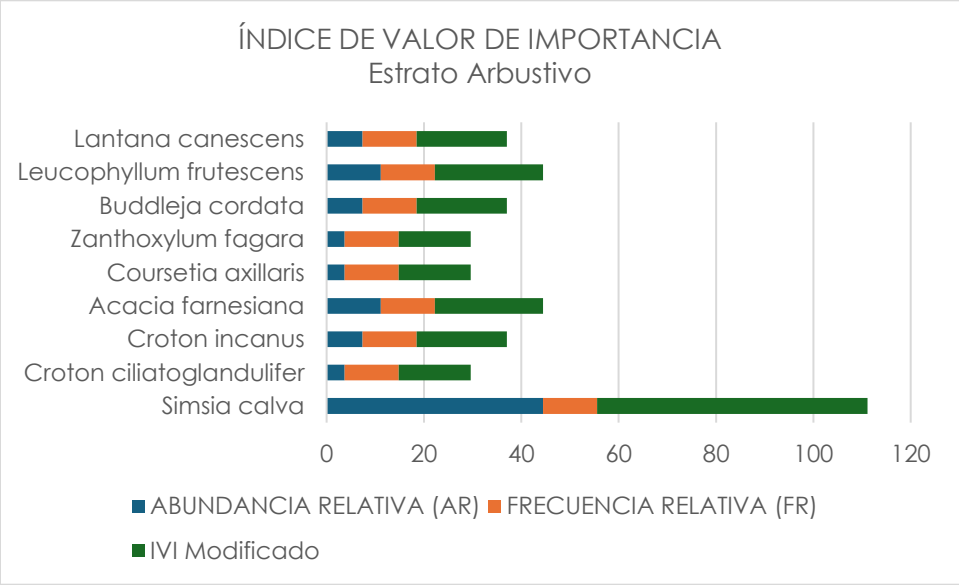


Figura 12. Vista gráfica del valor del IVI de las especies del estrato herbáceas del PC en el AP.

La especie dominante de este estrato es el acahual (*Simsia calva*), con un IVI del 55.56 acaparando una cuarta parte del peso ecológico de todo el estrato, registrando una abundancia relativa del 44.44%. Asimismo, el huizache (*Acacia farnesiana*) y el cenizo (*Leucophyllum frutescens*) actúan como segundos co-dominantes, cada uno con un IVI del 22.22 y una abundancia del 11.11%, es decir, ambos presentan una distribución constante y presencia física moderada en el estrato. De igual forma, la presencia de la misma frecuencia para las especies (11.11%) nos indica que las especies están distribuidas de manera uniforme en el sitio.

Tabla 60. Índice de valor de importancia relativa para el estrato herbáceas del AP.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RELATIVA (IVI) - ESTRATO HERBÁCEAS							
ID	**Familia**	**Género**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**COBERTURA RELATIVA**	**FRECUENCIA RELATIVA (FR)**	**IVI Modificado**
1	Poaceae	*Blepharoneuron*	*Blepharoneuron tricholepis*	Popotillo del pinar	9.09%	50.000	50.0909
2	Poaceae	*Cenchrus*	*Cenchrus ciliaris*	Pasto buffel	90.91%	50.000	50.9091
TOTAL					**100%**	**100.00**	**101.00**

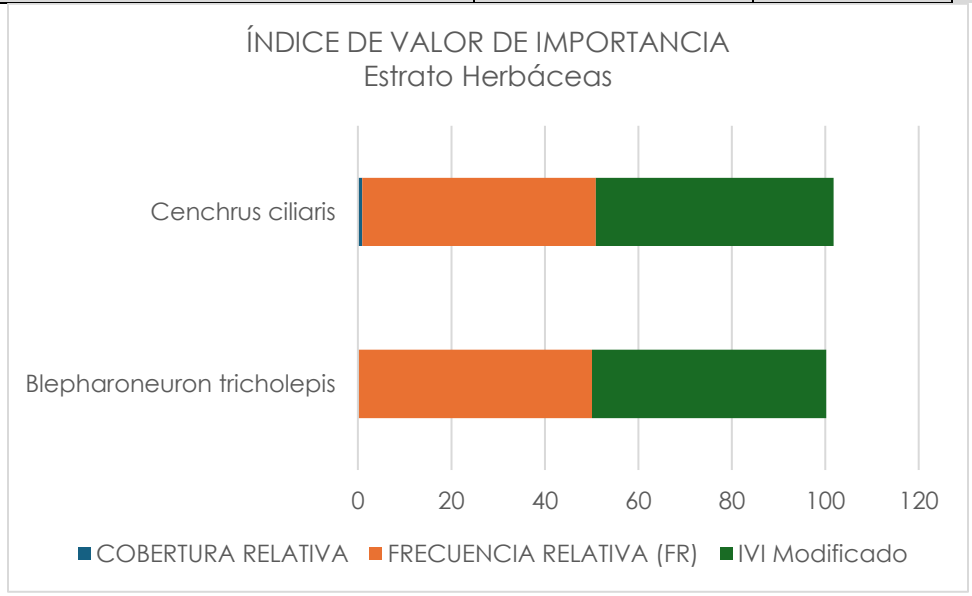


Figura 13. Vista gráfica del valor del IVI de las especies del estrato herbáceas del PC en el AP.

Este estrato solo presento una riqueza de dos especies descritas, siendo el pasto buffel la que más domina sobre el sitio, como se ha visto anteriormente. La cobertura del suelo (90.91%) demuestra que ha desplazado a las demás especies por completo, así como otras especies competidoras que pudieran estar presentes.

Fotografías de algunas especies de flora registradas.

A continuación, se muestra algunas fotografías de las especies de flora registradas en el muestreo realizado en campo tanto en la Región Ecológica como en el Área del Proyecto.

A 

B 

C 

D 

Figura 14. Fotografías de especies de flora en la RE. A) Biznaga china (*Mammillaria heyderi*), B) Biznaga pezón setosa (*Thelocactus setispinus*), C) Alicoche (*Echinocereus viereckii*) y D) Damiana (*Turnera diffusa*). **Fuente:** CIELO CLARO®.



Figura 85. Especies de flora presentes en el AP. De izquierda a derecha: Cenizo (*Leucophyllum frutescens*), Biznaga bola ganchuda (*Sclerocactus scheeri*) y Nopal de Texas (*Opuntia lindheimeri*). **Fuente:** CIELO CLARO®.

III. Análisis descriptivo de los resultados obtenidos para fauna silvestre

El análisis de la fauna silvestre se realizó por grupo faunístico (avifauna, mastofauna y herpetofauna) mediante el índice de diversidad de Shannon-Wiener y el índice de dominancia de Simpson, los cuales se describen a continuación.

Índice de Shannon-Wiener (H´)

El índice de diversidad o de Shannon-Wiener, refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra (Moreno, 2001).

$$\mathbf{H' = -\sum_{i-1}^{S} pi \log pi}$$

Donde:
H´ = Índice de Shannon-Wiener
Pi = Abundancia relativa
Ln = Logaritmo natural

Índice de dominancia de Simpson (λ).

El índice de dominancia de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que

permite medir la riqueza de organismos. A medida que el índice se incrementa, la diversidad decrece

Por ello el Índice de Simpson se presenta habitualmente como una medida de la dominancia.

Entonces entre más se acerque el valor obtenido del índice a 1, la diversidad disminuye. Este valor es el valor máximo que toma el índice, por lo tanto, si la dominancia es alta la diversidad será baja como ya fue mencionado.

$$\boldsymbol{\lambda = -\sum_{i=1}^{S} 1\, pi^2}$$

Donde:
λ= Índice de dominancia de Simpson.
pi=Proporción de individuos de cada especie (n/N).
n = Individuos de la especie i.
N= Número total de especie.

III.1 Resultados en la Región ecológica (RE)

III.1.1 Análisis de Avifauna

Listado de especies

A continuación, se muestra el listado de especies de avifauna registradas en la RE.

Tabla 61. Listado de especies de avifauna registradas en el RE.

N/C (No Considerada), A (Amenazado), Pr (Sujeta a protección especial), R (Residente) MI (Migratorio de Invierno), MV (Migratorio de Verano), T (Transitorias) N (Nativa), Exo (Exótica), II (Especies Amenazadas), III (Especies amenazadas en al menos un país), LC (Preocupación menor).

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITIES	IUCN	Residencia	Endemismo	Abundancia
1	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo Sargento	-	-	LC	RESIDENTE	NO	10
2	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero Garganta Negra	-	-	LC	RESIDENTE	NO	52
3	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Pato Mexicano	-	-	LC	MIGRATORIO DE INVIERNO	NO	4
4	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza Blanca	-	-	LC	RESIDENTE	NO	4
5	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*	Rascador Oliváceo	-	-	LC	RESIDENTE	NO	5
6	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	-	-	LC	RESIDENTE	NO	17
7	Paridae	*Baeolophus atricristatus*	Carbonero Cresta Negra	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
8	Strigidae	*Bubo virginianus*	Búho Cornudo	-	II	LC	RESIDENTE	NO	1
9	Accipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla Gris	Pr	II	LC	RESIDENTE	NO	1
10	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	Codorniz Escamosa	-	-	LC	RESIDENTE	NO	10
11	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del Desierto	-	-	LC	RESIDENTE	NO	2
12	Falconidae	*Caracara plancus*	Caracara Quebrantahuesos	-	II	LC	RESIDENTE	NO	11
13	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal Rojo	-	-	LC	RESIDENTE	NO	20
14	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico	-	-	LC	RESIDENTE	NO	16
15	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	-	-	LC	RESIDENTE	NO	28
16	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo Tildío	-	-	LC	RESIDENTE	NO	15
17	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión Arlequín	-	-	LC	MIGRATORIO DE INVIERNO	NO	6

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITIES	IUCN	Residencia	Endemismo	Abundancia
18	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras Menor	-	-	LC	RESIDENTE	NO	2
19	Caprimulgidae	*Chordeiles minor*	Chotacabras Zumbón	-	-	LC	MIGRATORIO DE VERANO	NO	2
20	Cuculidae	*Coccyzus americanus*	Cuclillo Pico Amarillo	-	-	LC	MIGRATORIO DE VERANO	NO	4
21	Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de Percha Común	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
22	Odontophoridae	*Colinus virginianus*	Codorniz Cotuí	-	II	NT	RESIDENTE	NO	29
23	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita Pico Rojo	-	-	LC	RESIDENTE	NO	36
24	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	-	-	LC	RESIDENTE	NO	6
25	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
26	Corvidae	*Corvus cryptoleucus*	Cuervo Llanero	-	-	LC	RESIDENTE	NO	6
27	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	-	-	LC	RESIDENTE	NO	12
28	Corvidae	*Cyanocorax morio*	Chara Pea	-	-	LC	RESIDENTE	NO	3
29	Corvidae	*Cyanocorax yncas*	Chara Verde	-	-	LC	RESIDENTE	NO	9
30	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije Alas Blancas	-	-	LC	RESIDENTE	NO	13
31	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero Mexicano	-	-	LC	RESIDENTE	NO	4
32	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garza Azul	-	-	LC	MIGRATORIA	NO	5
33	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos Norteño	-	-	LC	RESIDENTE	NO	20
34	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITIES	IUCN	Residencia	Endemismo	Abundancia
35	Fringillidae	*Himantopus mexicanus*	Monjita Americana	-	-	LC	RESIDENTE	NO	4
36	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina Tijereta	-	-	LC	MIGRATORIA	NO	8
37	Icteriidae	*Icteria virens*	Chipe Grande	-	-	LC	MIGRATORIO DE INVIERNO	NO	2
38	Icteridae	*Icterus bullockii*	Calandria Cejas Naranjas	-	-	LC	MIGRATORIO DE INVIERNO	NO	3
39	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria Dorso Negro Menor	-	-	LC	MIGRATORIO DE VERANO	NO	11
40	Icteridae	*Icterus graduacauda*	Calandria Capucha Negra	-	-	LC	RESIDENTE	SÍ	1
41	Icteridae	*Icterus gularis*	Calandria Dorso Negro Mayor	-	-	LC	RESIDENTE	NO	2
42	Icteridae	*Icterus spurius*	Calandria Castaña	-	-	LC	MIGRATORIO DE VERANO	NO	2
43	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Arroyera	-	-	LC	RESIDENTE	NO	6
44	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Martín Pescador de Collar	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
45	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero Cheje	-	-	LC	RESIDENTE	NO	20
46	Passerellidae	*Melospiza melodia*	Gorrión Cantor	-	-	LC	MIGRATORIA	NO	1
47	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador Viejita	-	-	LC	RESIDENTE	SÍ	3
48	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle Norteño	-	-	LC	RESIDENTE	NO	26
49	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos	-	-	LC	RESIDENTE	NO	4
50	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo Cabeza Café	-	-	LC	RESIDENTE/ MIGRATORIO PARCIAL	NO	17

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITIES	IUCN	Residencia	Endemismo	Abundancia
51	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
52	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas Gritón	-	-	LC	MIGRATORIO DE VERANO	NO	12
53	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca Oriental	-	-	LC	RESIDENTE	NO	10
54	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Águila Pescadora	Pr	II	LC	MIGRATORIA	NO	1
55	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla Rojinegra	Pr	II	LC	RESIDENTE	NO	5
56	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Pico Gordo Azul	-	-	LC	MIGRATORIO DE VERANO	NO	2
57	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colorín Sietecolores	Pr	-	LC	MIGRATORIO DE INVIERNO	NO	7
58	Cardinalidae	*Passerina versicolor*	Colorín Morado	-	-	LC	RESIDENTE	NO	12
59	Passerellidae	*Peucaea cassinii*	Zacatonero de Cassin	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
60	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bienteveo	-	-	LC	RESIDENTE	NO	6
61	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita Gris Azulada	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
62	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor	-	-	LC	RESIDENTE	NO	38
63	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas Negro	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
64	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguerito Dominico	-	-	LC	RESIDENTE	NO	2
65	Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero Occidental	-	-	LC	MIGRATORIA PARCIAL	NO	1
66	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor Menor	-	-	LC	RESIDENTE	NO	3

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITIES	IUCN	Residencia	Endemismo	Abundancia
67	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared Cola Larga	-	-	LC	RESIDENTE	NO	31
68	Troglodytidae	*Thryothorus ludovicianus*	Saltapared de Carolina	-	-	LC	RESIDENTE	NO	3
69	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	-	-	LC	RESIDENTE	NO	4
70	Mimidae	*Toxostoma longirostre*	Cuicacoche Pico Largo	-	-	LC	RESIDENTE	SÍ	4
71	Tyrannidae	*Tyrannus couchii*	Tirano Cuír	-	-	LC	RESIDENTE	NO	18
72	Tyrannidae	*Tyrannus forficatus*	Tirano Tijereta Rosado	-	-	LC	TRANSITORIO	NO	2
73	Vireonidae	*Vireo griseus*	Vireo Ojos Blancos	-	-	LC	RESIDENTE	NO	7
74	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	-	-	LC	RESIDENTE	NO	30
75	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	-	-	LC	RESIDENTE	NO	63
TOTAL									**733**

Se registraron 75 especies de aves, correspondientes a 733 individuos. En cuanto a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), las especies *Bubo virginianus* y *Buteo plagiatus* se encuentran incluidas en el Apéndice II. Mientras que la mayoría de las especies corresponde a especies nativas no endémicas.

Especies por Sitio de Muestreo.

A continuación, se muestra a las especies de avifauna registradas en cada uno de los puntos de observación establecidos en el RE.

Tabla 62. Matriz de abundancia de la avifauna registrada en los puntos de observación establecidos en el RE.

ID	Nombre científico	MATRÍZ DE ABUNDANCIA																
		PO3	PO4	PO5	PO6	PO9	PO10	PO11	PO12	PO15	PO16	PO19	PO20	PO27	PO28	PO31	PO32	ni
1	*Agelaius phoeniceus*	0	0	0	0	3	0	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	10
2	*Amphispiza bilineata*	5	0	1	3	5	4	4	4	3	4	6	2	2	4	3	2	52
3	*Anas platyrhynchos*	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
4	*Ardea alba*	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
5	*Arremonops rufivirgatus*	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	5
6	*Auriparus flaviceps*	2	0	2	2	0	0	2	0	1	3	0	1	2	0	1	1	17
7	*Baeolophus atricristatus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
8	*Bubo virginianus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
9	*Buteo plagiatus*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	*Callipepla squamata*	2	0	0	2	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10
11	*Campylorhynchus brunneicapillus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
12	*Caracara plancus*	1	0	1	0	1	1	0	0	0	2	0	1	1	2	0	1	11
13	*Cardinalis cardinalis*	3	0	0	0	2	3	2	0	1	2	2	1	1	1	1	1	20
14	*Cardinalis sinuatus*	2	0	0	0	3	1	0	1	2	2	1	1	0	2	1	0	16
15	*Cathartes aura*	2	0	1	1	0	1	0	1	1	2	15	3	1	0	0	0	28
16	*Charadrius vociferus*	2	0	4	1	3	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	15
17	*Chondestes grammacus*	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	6
18	*Chordeiles acutipennis*	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
19	*Chordeiles minor*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
20	*Coccyzus americanus*	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4
21	*Colaptes auratus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
22	*Colinus virginianus*	1	0	3	0	3	2	5	2	0	3	3	2	4	1	0	0	29
23	*Columbina passerina*	3	0	3	1	4	1	3	2	2	3	4	0	8	2	0	0	36

ID	Nombre científico	MATRÍZ DE ABUNDANCIA																
		PO3	PO4	PO5	PO6	PO9	PO10	PO11	PO12	PO15	PO16	PO19	PO20	PO27	PO28	PO31	PO32	ni
24	*Coragyps atratus*	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
25	*Corvus corax*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
26	*Corvus cryptoleucus*	2	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6
27	*Crotophaga sulcirostris*	1	0	0	2	0	0	1	3	0	1	1	0	0	3	0	0	12
28	*Cyanocorax morio*	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
29	*Cyanocorax yncas*	1	0	3	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	9
30	*Dendrocygna autumnalis*	0	0	0	2	1	0	0	3	0	0	0	0	0	7	0	0	13
31	*Dryobates scalaris*	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	4
32	*Egretta caerulea*	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
33	*Geococcyx californianus*	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	2	2	1	4	0	4	20
34	*Haemorhous mexicanus*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
35	*Himantopus mexicanus*	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
36	*Hirundo rustica*	0	0	0	0	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
37	*Icteria virens*	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
38	*Icterus bullockii*	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
39	*Icterus cucullatus*	1	0	0	2	2	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	11
40	*Icterus graduacauda*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
41	*Icterus gularis*	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
42	*Icterus spurius*	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
43	*Leptotila verreauxi*	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6
44	*Megaceryle torquata*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
45	*Melanerpes aurifrons*	1	0	2	0	2	0	2	3	3	2	1	1	0	0	2	1	20
46	*Melospiza melodia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
47	*Melozone fusca*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	3

ID	Nombre científico	MATRÍZ DE ABUNDANCIA																
		PO3	PO4	PO5	PO6	PO9	PO10	PO11	PO12	PO15	PO16	PO19	PO20	PO27	PO28	PO31	PO32	ni
48	*Mimus polyglottos*	3	1	0	2	2	2	3	2	0	3	5	1	1	0	0	1	26
49	*Molothrus aeneus*	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	4
50	*Molothrus ater*	3	0	0	0	2	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	17
51	*Myiarchus cinerascens*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
52	*Myiarchus tyrannulus*	2	1	1	0	1	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	1	12
53	*Ortalis vetula*	3	0	0	0	3	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	10
54	*Pandion haliaetus*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
55	*Parabuteo unicinctus*	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	5
56	*Passerina caerulea*	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
57	*Passerina ciris*	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	7
58	*Passerina versicolor*	0	2	0	2	3	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	1	12
59	*Peucaea cassinii*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
60	*Pitangus sulphuratus*	0	1	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6
61	*Polioptila caerulea*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
62	*Quiscalus mexicanus*	0	5	0	0	5	7	3	2	2	4	1	0	0	6	3	0	38
63	*Sayornis nigricans*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
64	*Spinus psaltria*	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
65	*Sturnella neglecta*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
66	*Tachybaptus dominicus*	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
67	*Thryomanes bewickii*	1	3	1	2	2	3	3	2	2	2	3	1	1	3	1	1	31
68	*Thryothorus ludovicianus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
69	*Toxostoma curvirostre*	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
70	*Toxostoma longirostre*	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4
71	*Tyrannus couchii*	2	2	1	3	2	0	1	0	1	4	1	1	0	0	0	0	18

ID	Nombre científico	MATRÍZ DE ABUNDANCIA																
		PO3	**PO4**	**PO5**	**PO6**	**PO9**	**PO10**	**PO11**	**PO12**	**PO15**	**PO16**	**PO19**	**PO20**	**PO27**	**PO28**	**PO31**	**PO32**	**ni**
72	*Tyrannus forficatus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
73	*Vireo griseus*	0	1	0	1	0	1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	7
74	*Zenaida asiatica*	1	0	1	1	1	1	5	2	4	2	2	0	7	3	0	0	30
75	*Zenaida macroura*	7	0	6	2	3	2	3	1	3	4	8	2	9	8	3	2	63
N		**27**	**12**	**26**	**25**	**31**	**24**	**27**	**29**	**24**	**25**	**25**	**19**	**16**	**17**	**14**	**20**	**733**
Riqueza (S)																		**22.56**
Desviación estándar																		**5.56**
Max ni																		**63**
Dominancia (D)																		**0.09**

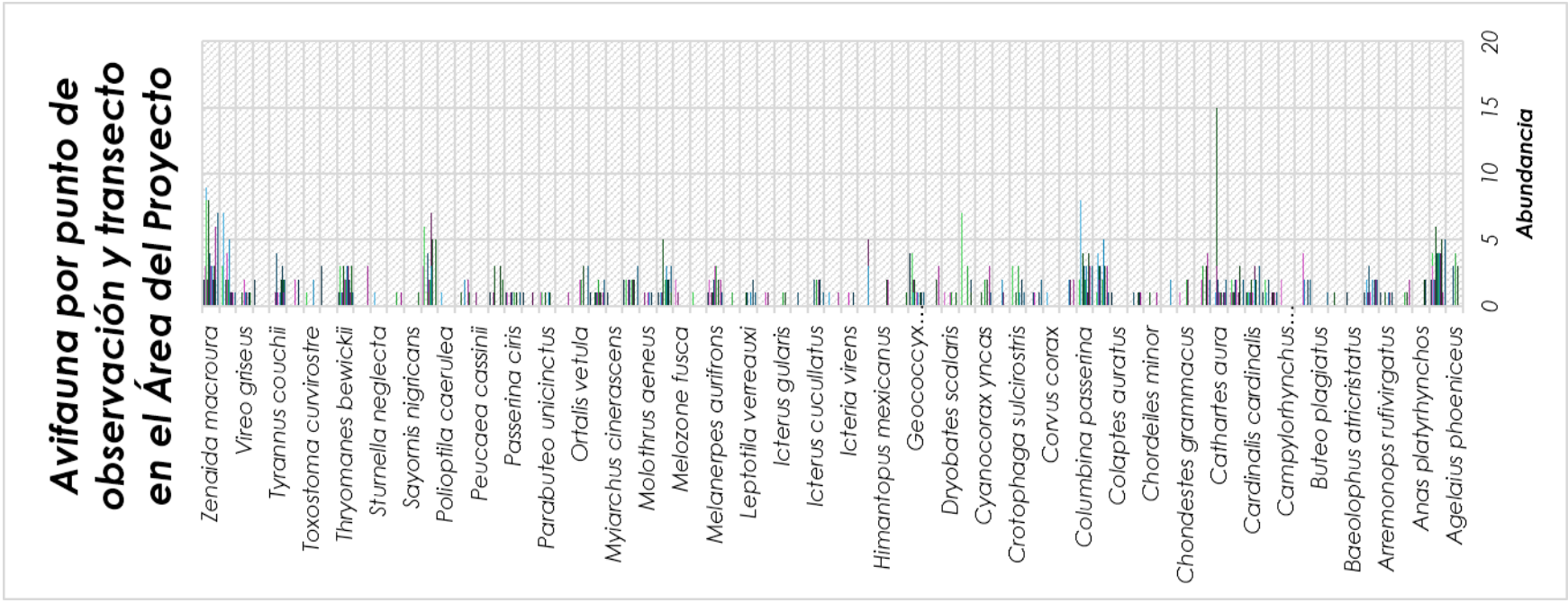


Figura 16 Abundancia de las especies de aves registradas en los transectos establecidos en el RE.

Con base en los resultados obtenidos, el punto de observación PO9 registró la mayor riqueza, con 31 especies, seguido por el punto PO12 con 29 especies, y los puntos PO3 y PO11, los cuales registraron 27 especies cada uno, lo cual coincide con lo observado en la matriz de abundancia. Esta tendencia indica una mayor diversidad de especies en dichos sitios, lo que sugiere que existen condiciones ambientales favorables que permiten una mayor presencia de avifauna.

Asimismo, el análisis de la abundancia total por especie muestra que algunas presentan una mayor dominancia, destacando *Zenaida macroura* (63 individuos), *Amphispiza bilineata* (52 individuos) y *Quiscalus mexicanus* (38 individuos), las cuales registran los valores más altos de abundancia. En contraste, varias especies presentan abundancias bajas (como *Bubo virginianus*, *Megaceryle torquata* o *Polioptila caerulea*, con un solo individuo registrado), lo que indica la presencia de especies poco frecuentes o de baja detectabilidad dentro del área de estudio.

En conjunto, estos resultados reflejan una comunidad estructurada con una distribución heterogénea de los individuos, donde coexisten especies con cierta dominancia y otras de menor abundancia.

Riqueza.

A continuación, se muestra el número de familias, géneros y especies de aves registradas en el RE.

Tabla 63. Familias, géneros y especies de avifauna registradas en el RE.

FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
30	60	75

Con base en los registros obtenidos, se identificó que la familia Icteridae es la que presenta mayor representación dentro del área de estudio, con diez especies registradas: *Agelaius phoeniceus*, *Icterus bullockii*, *Icterus cucullatus*, *Icterus graduacauda*, *Icterus gularis*, *Icterus spurius*, *Molothrus aeneus*, *Molothrus ater*, *Quiscalus mexicanus* y *Sturnella neglecta*. Este resultado sugiere que las especies pertenecientes a esta familia muestran una mayor capacidad de adaptación a las condiciones ambientales presentes en las distintas áreas que conforman el proyecto.

En un segundo nivel de representación, se encuentran las familias Passerellidae y Tyrannidae, cada una con seis especies registradas:

- **Passerellidae:** *Amphispiza bilineata*, *Arremonops rufivirgatus*, *Chondestes grammacus*, *Melospiza melodia*, *Melozone fusca* y *Peucaea cassinii*.

- **Tyrannidae:** *Myiarchus cinerascens*, *Myiarchus tyrannulus*, *Pitangus sulphuratus*, *Sayornis nigricans*, *Tyrannus couchii* y *Tyrannus forficatus*.

Finalmente, la familia Cardinalidae cuenta con cinco especies registradas: *Cardinalis cardinalis*, *Cardinalis sinuatus*, *Passerina caerulea*, *Passerina ciris* y *Passerina versicolor*. Esta composición taxonómica dentro del área de estudio podría estar asociada a diferencias en los requerimientos ecológicos, el uso de hábitat y la detectabilidad entre las distintas familias presentes.

Índice de Shannon-Wiener.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del I. de diversidad de Shannon-Wiener para las especies de avifauna registradas en el RE.

Tabla 64. Índice de diversidad Shannon - Wiener para la avifauna en el RE

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
AVIFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo Sargento	10	0.01	-4.29	0.06
2	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero Garganta Negra	52	0.07	-2.65	0.19
3	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Pato Mexicano	4	0.01	-5.21	0.03
4	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza Blanca	4	0.01	-5.21	0.03
5	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*	Rascador Oliváceo	5	0.01	-4.99	0.03
6	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	17	0.02	-3.76	0.09
7	Paridae	*Baeolophus atricristatus*	Carbonero Cresta Negra	1	0.00	-6.60	0.01
8	Strigidae	*Bubo virginianus*	Búho Cornudo	1	0.00	-6.60	0.01
9	Accipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla Gris	1	0.00	-6.60	0.01
10	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	Codorniz Escamosa	10	0.01	-4.29	0.06
11	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del Desierto	2	0.00	-5.90	0.02
12	Falconidae	*Caracara plancus*	Caracara Quebrantahuesos	11	0.02	-4.20	0.06
13	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal Rojo	20	0.03	-3.60	0.10
14	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico	16	0.02	-3.82	0.08
15	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	28	0.04	-3.26	0.12
16	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo Tildío	15	0.02	-3.89	0.08
17	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión Arlequín	6	0.01	-4.81	0.04

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
AVIFAUNA							
ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	p(i) = n/N	LNp(i)	pi (LN (pi))*-1
18	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras Menor	2	0.00	-5.90	0.02
19	Caprimulgidae	*Chordeiles minor*	Chotacabras Zumbón	2	0.00	-5.90	0.02
20	Cuculidae	*Coccyzus americanus*	Cuclillo Pico Amarillo	4	0.01	-5.21	0.03
21	Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de Percha Común	1	0.00	-6.60	0.01
22	Odontophoridae	*Colinus virginianus*	Codorniz Cotuí	29	0.04	-3.23	0.13
23	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita Pico Rojo	36	0.05	-3.01	0.15
24	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	6	0.01	-4.81	0.04
25	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	1	0.00	-6.60	0.01
26	Corvidae	*Corvus cryptoleucus*	Cuervo Llanero	6	0.01	-4.81	0.04
27	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	12	0.02	-4.11	0.07
28	Corvidae	*Cyanocorax morio*	Chara Pea	3	0.00	-5.50	0.02
29	Corvidae	*Cyanocorax yncas*	Chara Verde	9	0.01	-4.40	0.05
30	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije Alas Blancas	13	0.02	-4.03	0.07
31	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero Mexicano	4	0.01	-5.21	0.03
32	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garza Azul	5	0.01	-4.99	0.03
33	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos Norteño	20	0.03	-3.60	0.10
34	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	1	0.00	-6.60	0.01
35	Fringillidae	*Himantopus mexicanus*	Monjita Americana	4	0.01	-5.21	0.03
36	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina Tijereta	8	0.01	-4.52	0.05
37	Icteriidae	*Icteria virens*	Chipe Grande	2	0.00	-5.90	0.02
38	Icteridae	*Icterus bullockii*	Calandria Cejas Naranjas	3	0.00	-5.50	0.02
39	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria Dorso Negro Menor	11	0.02	-4.20	0.06
40	Icteridae	*Icterus graduacauda*	Calandria Capucha Negra	1	0.00	-6.60	0.01
41	Icteridae	*Icterus gularis*	Calandria Dorso Negro Mayor	2	0.00	-5.90	0.02
42	Icteridae	*Icterus spurius*	Calandria Castaña	2	0.00	-5.90	0.02

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
AVIFAUNA							
ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	p(i) = n/N	LNp(i)	pi (LN (pi))*-1
43	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Arroyera	6	0.01	-4.81	0.04
44	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Martín Pescador de Collar	1	0.00	-6.60	0.01
45	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero Cheje	20	0.03	-3.60	0.10
46	Passerellidae	*Melospiza melodia*	Gorrión Cantor	1	0.00	-6.60	0.01
47	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador Viejita	3	0.00	-5.50	0.02
48	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle Norteño	26	0.04	-3.34	0.12
49	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos	4	0.01	-5.21	0.03
50	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo Cabeza Café	17	0.02	-3.76	0.09
51	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza	1	0.00	-6.60	0.01
52	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas Gritón	12	0.02	-4.11	0.07
53	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca Oriental	10	0.01	-4.29	0.06
54	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Águila Pescadora	1	0.00	-6.60	0.01
55	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla Rojinegra	5	0.01	-4.99	0.03
56	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Pico Gordo Azul	2	0.00	-5.90	0.02
57	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colorín Sietecolores	7	0.01	-4.65	0.04
58	Cardinalidae	*Passerina versicolor*	Colorín Morado	12	0.02	-4.11	0.07
59	Passerellidae	*Peucaea cassinii*	Zacatonero de Cassin	1	0.00	-6.60	0.01
60	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bienteveo	6	0.01	-4.81	0.04
61	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita Gris Azulada	1	0.00	-6.60	0.01
62	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor	38	0.05	-2.96	0.15
63	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas Negro	1	0.00	-6.60	0.01
64	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguerito Dominico	2	0.00	-5.90	0.02
65	Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero Occidental	1	0.00	-6.60	0.01
66	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor Menor	3	0.00	-5.50	0.02
67	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared Cola Larga	31	0.04	-3.16	0.13

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
AVIFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
68	Troglodytidae	*Thryothorus ludovicianus*	Saltapared de Carolina	3	0.00	-5.50	0.02
69	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	4	0.01	-5.21	0.03
70	Mimidae	*Toxostoma longirostre*	Cuicacoche Pico Largo	4	0.01	-5.21	0.03
71	Tyrannidae	*Tyrannus couchii*	Tirano Cuír	18	0.02	-3.71	0.09
72	Tyrannidae	*Tyrannus forficatus*	Tirano Tijereta Rosado	2	0.00	-5.90	0.02
73	Vireonidae	*Vireo griseus*	Vireo Ojos Blancos	7	0.01	-4.65	0.04
74	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	30	0.04	-3.20	0.13
75	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	63	0.09	-2.45	0.21
75	**Total**			**733**	**1.00**		**3.75**
I. Shannon (H´)							**3.745**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S							**4.32**
Equidad (J) H´= H/Hmax							**0.87**

Los resultados del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') indican que el área de estudio presenta una alta diversidad biológica, con un valor calculado de **3.75**. Al compararse este resultado con la diversidad máxima esperada (H' máx = **4.32**), se observa que la comunidad actual se aproxima de manera importante a este límite teórico, lo que sugiere una composición altamente diversa y rica en especies dentro del ecosistema evaluado.

Asimismo, el índice de equidad (J = **0.87**) señala que las poblaciones de las distintas especies presentan una distribución relativamente homogénea en términos de abundancia. Este valor, al ser cercano a 1, indica que no existe una dominancia extrema o excluyente de una sola especie en particular que afecte la representación de las demás.

En conjunto, estos indicadores ecológicos reflejan una comunidad biológica sólida y bien estructurada, caracterizada por una alta diversidad y un balance adecuado en la distribución de los 733 individuos contabilizados entre las **75 especies** registradas.

Índice de Simpson.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del I. de Simpson para las especies de avifauna registradas en el RE.

Tabla 65. Índice de dominancia de Simpson para la avifauna en el RE.

ÍNDICE DE SIMPSON						
AVIFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
1	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo Sargento	10	0.01	0.00
2	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero Garganta Negra	52	0.07	0.01
3	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Pato Mexicano	4	0.01	0.00
4	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza Blanca	4	0.01	0.00
5	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*	Rascador Oliváceo	5	0.01	0.00
6	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	17	0.02	0.00
7	Paridae	*Baeolophus atricristatus*	Carbonero Cresta Negra	1	0.00	0.00
8	Strigidae	*Bubo virginianus*	Búho Cornudo	1	0.00	0.00
9	Accipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla Gris	1	0.00	0.00
10	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	Codorniz Escamosa	10	0.01	0.00
11	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del Desierto	2	0.00	0.00
12	Falconidae	*Caracara plancus*	Caracara Quebrantahuesos	11	0.02	0.00
13	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal Rojo	20	0.03	0.00
14	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico	16	0.02	0.00
15	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	28	0.04	0.00
16	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo Tildío	15	0.02	0.00
17	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión Arlequín	6	0.01	0.00
18	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras Menor	2	0.00	0.00
19	Caprimulgidae	*Chordeiles minor*	Chotacabras Zumbón	2	0.00	0.00
20	Cuculidae	*Coccyzus americanus*	Cuclillo Pico Amarillo	4	0.01	0.00
21	Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de Percha Común	1	0.00	0.00
22	Odontophoridae	*Colinus virginianus*	Codorniz Cotuí	29	0.04	0.00
23	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita Pico Rojo	36	0.05	0.00
24	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	6	0.01	0.00
25	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	1	0.00	0.00
26	Corvidae	*Corvus cryptoleucus*	Cuervo Llanero	6	0.01	0.00
27	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	12	0.02	0.00
28	Corvidae	*Cyanocorax morio*	Chara Pea	3	0.00	0.00
29	Corvidae	*Cyanocorax yncas*	Chara Verde	9	0.01	0.00
30	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije Alas Blancas	13	0.02	0.00
31	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero Mexicano	4	0.01	0.00
32	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garza Azul	5	0.01	0.00
33	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos Norteño	20	0.03	0.00

ÍNDICE DE SIMPSON						
AVIFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
34	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	1	0.00	0.00
35	Fringillidae	*Himantopus mexicanus*	Monjita Americana	4	0.01	0.00
36	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina Tijereta	8	0.01	0.00
37	Icteriidae	*Icteria virens*	Chipe Grande	2	0.00	0.00
38	Icteridae	*Icterus bullockii*	Calandria Cejas Naranjas	3	0.00	0.00
39	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria Dorso Negro Menor	11	0.02	0.00
40	Icteridae	*Icterus graduacauda*	Calandria Capucha Negra	1	0.00	0.00
41	Icteridae	*Icterus gularis*	Calandria Dorso Negro Mayor	2	0.00	0.00
42	Icteridae	*Icterus spurius*	Calandria Castaña	2	0.00	0.00
43	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Arroyera	6	0.01	0.00
44	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Martín Pescador de Collar	1	0.00	0.00
45	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero Cheje	20	0.03	0.00
46	Passerellidae	*Melospiza melodia*	Gorrión Cantor	1	0.00	0.00
47	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador Viejita	3	0.00	0.00
48	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle Norteño	26	0.04	0.00
49	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos	4	0.01	0.00
50	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo Cabeza Café	17	0.02	0.00
51	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza	1	0.00	0.00
52	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas Gritón	12	0.02	0.00
53	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca Oriental	10	0.01	0.00
54	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Águila Pescadora	1	0.00	0.00
55	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla Rojinegra	5	0.01	0.00
56	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Pico Gordo Azul	2	0.00	0.00
57	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colorín Sietecolores	7	0.01	0.00
58	Cardinalidae	*Passerina versicolor*	Colorín Morado	12	0.02	0.00
59	Passerellidae	*Peucaea cassinii*	Zacatonero de Cassin	1	0.00	0.00
60	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bienteveo	6	0.01	0.00
61	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita Gris Azulada	1	0.00	0.00
62	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor	38	0.05	0.00
63	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas Negro	1	0.00	0.00
64	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguerito Dominico	2	0.00	0.00
65	Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero Occidental	1	0.00	0.00
66	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor Menor	3	0.00	0.00
67	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared Cola Larga	31	0.04	0.00
68	Troglodytidae	*Thryothorus ludovicianus*	Saltapared de Carolina	3	0.00	0.00
69	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	4	0.01	0.00
70	Mimidae	*Toxostoma longirostre*	Cuicacoche Pico Largo	4	0.01	0.00
71	Tyrannidae	*Tyrannus couchii*	Tirano Cuír	18	0.02	0.00

ÍNDICE DE SIMPSON						
AVIFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
72	Tyrannidae	*Tyrannus forficatus*	Tirano Tijereta Rosado	2	0.00	0.00
73	Vireonidae	*Vireo griseus*	Vireo Ojos Blancos	7	0.01	0.00
74	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	30	0.04	0.00
75	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	63	0.09	0.01
75	**Total**			**733**	**1.00**	**0.03**
I. Simpson (λ)						**0.97**
Dominancia						**0.03**

Los resultados obtenidos mediante el índice de diversidad de Simpson para la avifauna registrada en el RE arrojaron un valor de 0.95, lo cual indica una alta diversidad específica dentro del área de estudio. Este valor sugiere que la comunidad de aves presenta una distribución relativamente equilibrada entre las especies registradas.

Asimismo, el valor obtenido para el índice de dominancia fue de 0.05, lo que indica una baja dominancia de especies; es decir, no existe una especie que predomine de manera marcada sobre las demás dentro de la comunidad.

Fotografías tomadas de la Avifauna del RE



Figura 17. *Caracara plancus (Izquierda) y Geococcyx californianus (Derecha)*. Fuente: CIELO CLARO®.



Figura 18. *Melanerpes aurifrons* (izquierda) y *Chordeiles acutipennis* (derecha). Fuente: CIELO CLARO®.



Figura 19. *Tyrannus forficatus* (izquierda) y *Myiarchus tyrannulus* (derecha). Fuente: CIELO CLARO®.

III.1.2 Análisis de la herpetofauna

Listado de especies

A continuación, se muestra el listado de especies de herpetofauna registradas en el Sistema Ambiental Regional (RE).

Tabla 66. Listado de especies de herpetofauna registradas en el RE.
N/C (No Considerada), **A** (Amenazada), Pr (sujeta a protección especial), **II** (Especie Amenazada), **LC** (Preocupación Menor), **N** (Nativa).

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITIES	IUCN	Endemismo	Abundancia
1	*TEIIDAE*	Aspidoscelis gularis	Huico Pinto del Noreste	-	-	LC	NO	7
2	*TESTUDINIDAE*	*Gopherus berlandieri*	Tortuga del Desierto de Tamaulipas	A	II	LC	NO	1
3	*EMYDIDAE*	*Pseudemys gorzugi*	Jicotea del Río Bravo	A	-	NT	NO	1
4	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Sceloporus*	Lagartija Espinoza Azul	-	-	LC	NO	3

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITIES	IUCN	Endemismo	Abundancia
		cyanogenys						
5	*NATRICIDAE*	*Thamnophis proximus*	Culebra Acuática Centroamericana	-	-	LC	NO	1
TOTAL								**13**

Se registraron cinco especies de herpetofauna con un total de 13 individuos. De las especies registradas, *Gopherus berlandieri* y *Pseudemys gorzugi* se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada (A). Las especies restantes (*Aspidoscelis gularis*, *Sceloporus cyanogenys* y *Thamnophis proximus*) no presentan categoría de riesgo (NC) según dicho listado.

Especies por sitio de muestreo.

A continuación, se muestra a las especies de herpetofauna registradas en cada uno de los transectos establecidos en el RE.

Tabla 67. Matriz de abundancia de la herpetofauna registrada en los transectos establecidos en el RE.

Herpetofauna										
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**MATRÍZ DE ABUNDANCIA**							
			T01	**T02**	**T03**	**T04**	**T05**	**T06**	**T07**	**T08**	**ni**
1	*Teiidae*	*Aspidoscelis gularis*	1	0	0	0	4	0	0	2	7
2	*Testudinidae*	*Gopherus berlandieri*	0	0	0	0	0	0	1	0	1
3	*Emydidae*	*Pseudemys gorzugi*	0	0	0	0	0	0	1	0	1
4	*Phrynosomatidae*	*Sceloporus cyanogenys*	1	0	1	0	0	0	0	1	3
5	*Natricidae*	*Thamnophis proximus*	1	0	0	0	0	0	0	0	1
N			**3**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**2**	**2**	**13**
Riqueza (S)											**1.13**
Desviación estándar											**1.13**
Max ni											**7**
Dominanicia (D)											**0.54**

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante los transectos de muestreo de herpetofauna reflejados en la tabla, el transecto **T01** registró el mayor número de ejemplares, con un total de **3** individuos, seguido por los transectos **T07** y **T08** con **2**

registros cada uno, lo que sugiere que en estas zonas se presentan condiciones ambientales más favorables para la presencia de herpetofauna.

Asimismo, en la matriz de abundancia se observa que algunas especies presentan una mayor frecuencia de registros, destacando el huico pinto del noreste (*Aspidoscelis gularis*), el cual muestra la mayor abundancia total con **7** individuos, seguido por la lagartija espinoza azul (*Sceloporus cyanogenys*), que ocupa el segundo lugar con **3** individuos. Esto sugiere una mayor adaptabilidad o disponibilidad de recursos para estas especies dentro del área de estudio.

En contraste, el resto de las especies (*Gopherus berlandieri*, *Pseudemys gorzugi* y *Thamnophis proximus*) presentan valores de abundancia notablemente bajos, con solo un individuo registrado para cada una, lo que indica una distribución más dispersa o una menor detectabilidad dentro del área de estudio.

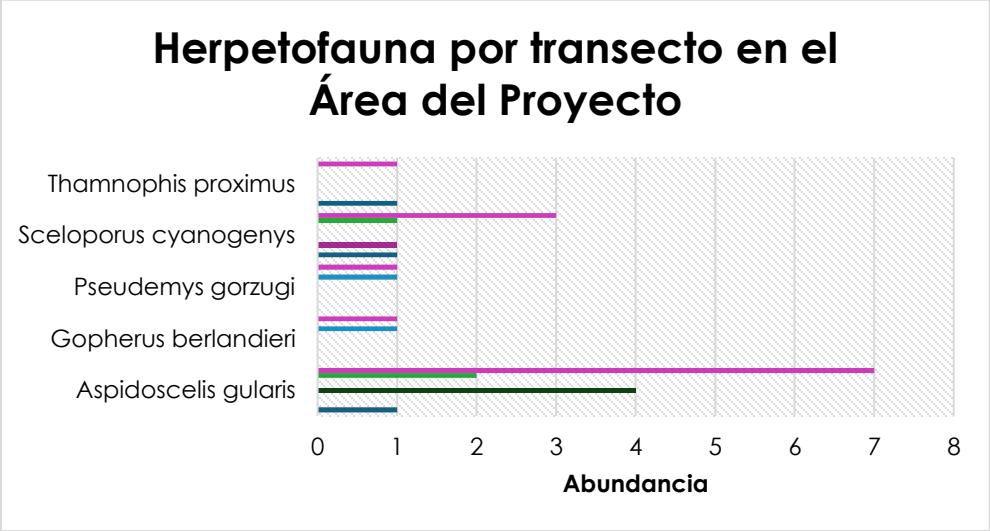


Figura 20. Especies de herpetofauna registradas en los transectos establecidos en el RE.

Riqueza:

A continuación, se muestra el número de familias, géneros y especies de reptiles registradas en el Sistema Ambiental Regional (RE).

Tabla 68. Familias, géneros y especies de herpetofauna registradas en el RE.

Familias	Géneros	Especies
5	5	5

Índice de Shannon-Wiener.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del índice de diversidad de Shannon-Wiener para las especies de herpetofauna registradas en el RE.

Tabla 69. Índice de diversidad Shannon - Wiener para la herpetofauna en el RE.

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
HERPETOFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	*Teiidae*	Aspidoscelis gularis	Huico Pinto del Noreste	7	0.538461538	-0.619039208	0.333328805
2	*Testudinidae*	*Gopherus berlandieri*	Tortuga del Desierto de Tamaulipas	1	0.076923077	-2.564949357	0.197303797
3	*Emydidae*	*Pseudemys gorzugi*	Jicotea del Río Bravo	1	0.076923077	-2.564949357	0.197303797
4	*Phrynosomatidae*	*Sceloporus cyanogenys*	Lagartija Espinoza Azul	3	0.230769231	-1.466337069	0.338385477
5	*Natricidae*	*Thamnophis proximus*	Culebra Acuática Centroamericana	1	0.076923077	-2.564949357	0.197303797
5	**Total**			**13**	**1.00**		**1.26**
I. Shannon (H´)							**1.26**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S							**1.61**
Equidad (J) H´= H/Hmax							**0.79**

A partir del análisis de los índices de diversidad y equidad obtenidos se concluye que la comunidad de herpetofauna en el RE presenta una estructura moderada, caracterizada por una dominancia concentrada en pocas especies. Si bien el índice de equidad de **0.79** sugiere que la distribución de los individuos no es totalmente desigual, la diferencia entre la diversidad observada (H' = **1.26**) y la máxima esperada (H'máx = **1.61**) indica que existen condiciones de hábitat que favorecen a ciertas especies sobre otras, limitando una mayor heterogeneidad biológica dentro del área de estudio.

Índice de Simpson.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del índice de Simpson para las especies de herpetofauna registradas en el RE.

Tabla 70. Índice de dominancia de Simpson para la herpetofauna en el RE.

ÍNDICE DE SIMPSON
HERPETOFAUNA

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	p(i) = n/N	Pi2
1	*TEIIDAE*	Aspidoscelis gularis	Huico Pinto del Noreste	7	0.538461538	0.289940828
2	*TESTUDINIDAE*	*Gopherus berlandieri*	Tortuga del Desierto de Tamaulipas	1	0.076923077	0.00591716
3	*EMYDIDAE*	*Pseudemys gorzugi*	Jicotea del Río Bravo	1	0.076923077	0.00591716
4	*PHRYNOSOMATIDAE*	*Sceloporus cyanogenys*	Lagartija Espinoza Azul	3	0.230769231	0.053254438
5	*NATRICIDAE*	*Thamnophis proximus*	Culebra Acuática Centroamericana	1	0.076923077	0.00591716
5	**Total**			**13**	**1**	**0.36**
I. Simpson (λ)						**0.64**
Dominancia						**0.36**

De acuerdo con los resultados obtenidos para la herpetofauna, el valor del índice de diversidad de Simpson es de **0.64**, lo cual se complementa con un nivel de dominancia de **0.36** dentro del RE. Estos valores sugieren que la comunidad presenta una concentración moderada en las especies más abundantes, reflejando una estructura donde la diversidad específica está influenciada de forma directa por la presencia predominante de ciertos taxones.

Fotografías tomadas de la Herpetofauna del RE



Figura 21. *Aspidoscelis gularis* (Izquierda) y *Sceloporus cyanogenys* (Derecha). Fuente: CIELO CLARO®.




Figura 22. *Gopherus berlandieri* (Izquierda) *Aspidoscelisgularis* (Derecha). Fuente: CIELO CLARO®.

III.1.3 Análisis de la mastofauna

Listado de especies.

A continuación, se muestra el listado de especies de herpetofauna registradas en el Sistema Ambiental Regional (RE).

Tabla 71. Listado de especies de herpetofauna registradas en el RE.
N/C (No Considerada), **A** (Amenazada), Pr (sujeta a protección especial), **II** (Especie Amenazada), **LC** (Preocupación Menor), **N** (Nativa).

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITIES	IUCN	Endemismo	Abundancia
1	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	-	-	LC	NO	6
2	Tayassuidae	*Dicotyles angulatus*	Pecarí de Collar Norteño	-	-	LC	NO	4
3	Sciuridae	*Ictidomys parvidens*	Ardilla de Tierra del Río Bravo	-	-	LC	NO	1
4	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre de Cola Negra	-	-	LC	NO	11
5	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado Cola Blanca	-	-	LC	NO	15
6	Sciuridae	*Procyon lotor*	Mapache	-	-	LC	NO	2
7	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del Desierto	-	-	LC	NO	31
8	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	-	-	LC	NO	4
TOTAL								**74**

Se registraron cuatro especies de fauna (mamíferos) con un total de 8 individuos. De las especies registradas, ninguna se encuentra enlistada bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ni en CITES.

Especies por sitio de muestreo.

A continuación, se muestra a las especies de mastofauna registradas en cada uno de los transectos establecidos en el RE.

Tabla 72. Matriz de abundancia de la mastofauna registrada en los transectos establecidos en el RE.

Mastofauna										
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**MATRÍZ DE ABUNDANCIA**							
			T01	**T02**	**T03**	**T04**	**T05**	**T06**	**T07**	**T08**	**ni**
1	Canidae	*Canis latrans*	0	0	0	3	0	1	0	2	6
2	Tayassuidae	*Dicotyles angulatus*	0	2	1	0	0	0	1	0	4
3	Sciuridae	*Ictidomys parvidens*	0	0	1	0	0	0	0	0	1
4	Leporidae	*Lepus californicus*	1	0	0	2	1	2	1	4	11
5	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	0	2	1	1	6	0	5	0	15
6	Sciuridae	*Procyon lotor*	0	1	0	0	0	0	1	0	2
7	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	7	6	0	2	5	5	0	6	31
8	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	0	0	2	1	0	1	0	0	4
N			**2**	**4**	**4**	**5**	**3**	**4**	**4**	**3**	**74**
Riqueza (S)											**3.63**
Desviación estándar											**0.92**
Max ni											**31**
Dominanicia (D)											**0.42**

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante los transectos de muestreo de mastofauna en el RE, se registraron **ocho especies** con un total de **74 individuos**. El análisis de la matriz de abundancia indica que el transecto **T04** presentó la mayor riqueza, registrando cinco especies, seguido por los transectos **T02, T03, T06 y T07**, los cuales registraron cuatro especies cada uno.

Asimismo, se observa que algunas especies presentan una mayor frecuencia de registros, destacando el conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*), el cual muestra la mayor abundancia con **31 individuos**, seguido por el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), que ocupa el segundo lugar con **15 individuos**. Esto

sugiere una mayor adaptabilidad o disponibilidad de recursos para estas especies dentro del área de estudio.

En contraste, especies como la ardilla terrestre (*Ictidomys parvidens*) y el mapache (*Procyon lotor*) presentan la menor abundancia de la comunidad (**1 y 2 individuos**, respectivamente), lo que indica una distribución más dispersa o una menor detectabilidad dentro del RE.

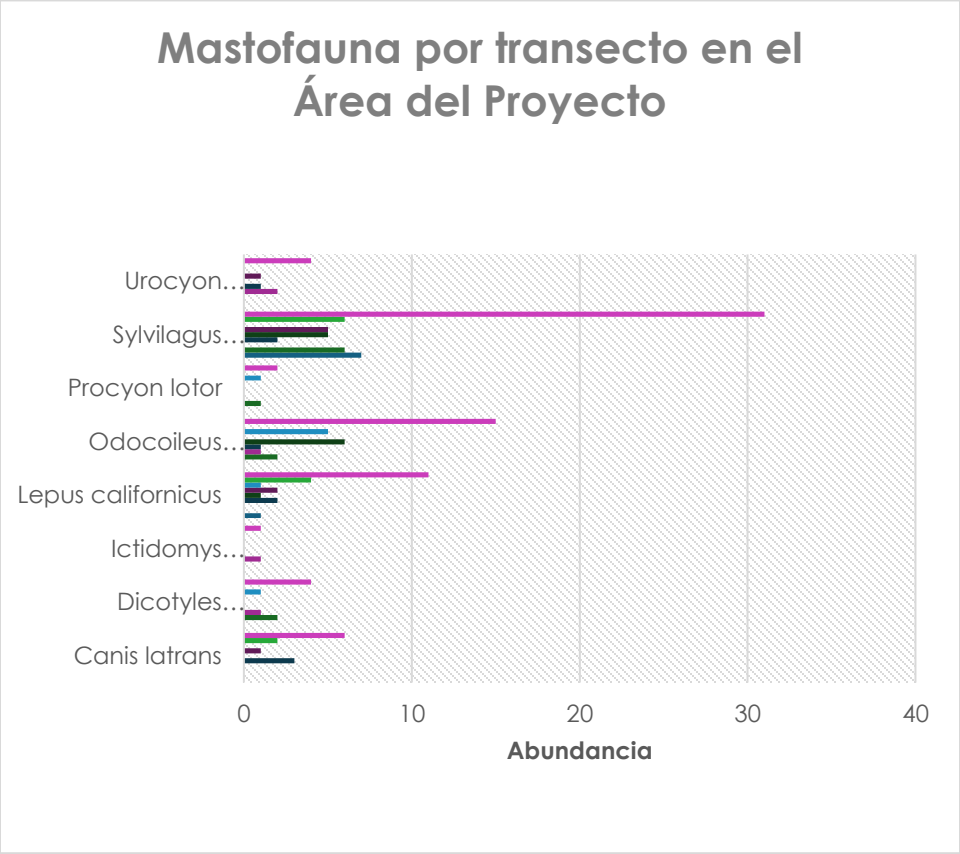


Figura 23. Especies de mastofauna registradas en los transectos establecidos en el RE.

Riqueza:
A continuación, se muestra el número de familias, géneros y especies de mamíferos registradas en el Sistema Ambiental Regional (RE).

Tabla 73. Familias, géneros y especies de mastofauna registradas en el RE.

Familias	Géneros	Especies
5	8	8

Índice de Shannon-Wiener.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del I. de diversidad de Shannon-Wiener para las especies de mastofauna registradas en el RE.

Tabla 74. Índice de diversidad Shannon - Wiener para la mastofauna en el RE.

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
MASTOFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	6	0.08	-2.51	0.20
2	Tayassuidae	*Dicotyles angulatus*	Pecarí de Collar Norteño	4	0.05	-2.92	0.16
3	Sciuridae	*Ictidomys parvidens*	Ardilla de Tierra del Río Bravo	1	0.01	-4.30	0.06
4	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre de Cola Negra	11	0.15	-1.91	0.28
5	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado Cola Blanca	15	0.20	-1.60	0.32
6	Sciuridae	*Procyon lotor*	Mapache	2	0.03	-3.61	0.10
7	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del Desierto	31	0.42	-0.87	0.36
8	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	4	0.05	-2.92	0.16
8	**Total**			**74**	**1**		**1.65**
I. Shannon (H´)							**1.646**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S							**2.08**
Equidad (J) H´= H/Hmax							**0.79**

El índice de Shannon-Wiener puede interpretarse como la cantidad de información (mastofauna) contenida en una unidad de la naturaleza (RE). Por lo tanto, con base en los datos, se puede concluir que la mastofauna presenta un índice de diversidad (H´) de **1.65** (o 1.646), el cual, al compararse con el valor de H´máx. obtenido (**2.08**), refleja una diversidad moderada. Asimismo, el índice de equidad (J) de **0.79** indica que los individuos se encuentran distribuidos de manera relativamente homogénea entre las especies registradas en el área de estudio.

Índice de Simpson.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del I. de Simpson para las especies de mastofauna registradas en el RE.

Tabla 75. Índice de dominancia de Simpson para la mastofauna en el RE.

ÍNDICE DE SIMPSON						
MASTOFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**

1	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	6	0.081081081	0.006574142
2	Tayassuidae	*Dicotyles angulatus*	Pecarí de Collar Norteño	4	0.054054054	0.002921841
3	Sciuridae	*Ictidomys parvidens*	Ardilla de Tierra del Río Bravo	1	0.013513514	0.000182615
4	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre de Cola Negra	11	0.148648649	0.022096421
5	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado Cola Blanca	15	0.202702703	0.041088386
6	Sciuridae	*Procyon lotor*	Mapache	2	0.027027027	0.00073046
7	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del Desierto	31	0.418918919	0.175493061
8	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	4	0.054054054	0.002921841
8	**Total**			**74**	**1**	**0.25**
I. Simpson (λ)						**0.75**
Dominancia						**0.25**

De acuerdo con los resultados obtenidos para la mastofauna, el valor del índice de Simpson es de **0.75**, lo cual indica un nivel de dominancia de **0.25** dentro del RE. Este valor sugiere una estructura comunitaria donde la diversidad específica es moderadamente alta y la dominancia es baja, reflejando una distribución relativamente equitativa de los individuos entre las especies registradas y demostrando que, a pesar de la presencia de taxones abundantes, la comunidad conserva un buen balance biológico sin caer en la homogeneidad.

Fotografías tomadas de la Mastofauna del RE



Figura 24. *Ictidomys parvidens* (izquierda) y *Odocoileus virginianus* (derecha). Fuente: CIELO CLARO®.

III.1.4 Análisis de la avifauna AP

Listado de especies.

A continuación, se muestra el listado de especies de avifauna registradas en el Área del Proyecto.

Tabla 76. Listado de especies de avifauna registradas en el AP. N/C (No Considerada) Pr (Sujeta a Protección Especial), R (Residente) MI (Migratorio de Invierno), N (Nativa), CE (Cuasiendémica), Exo (Exótica), II (Especie Amenazada), LC (Preocupación Menor).

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITIES	IUCN	Residencia	Endemismo	Abundancia
1	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo Sargento	-	-	LC	RESIDENTE	NO	8
2	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero Garganta Negra	-	-	LC	RESIDENTE	NO	12
3	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Pato de Collar	-	-	LC	MIGRATORIO DE INVIERNO	NO	1
4	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	-	-	LC	RESIDENTE	NO	2
5	Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza Morena	-	-	LC	MIGRATORIO DE INVIERNO	NO	1
6	Ardeidae	*Ardea ibis*	Garza ganadera	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
7	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*	Rascador Oliváceo	-	-	LC	RESIDENTE	NO	6
8	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	-	-	LC	RESIDENTE	NO	15
9	Paridae	*Baeolophus atricristatus*	Carbonero Cresta Negra	-	-	LC	RESIDENTE	NO	4
10	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	Codorniz Escamosa	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
11	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del Desierto	-	-	LC	RESIDENTE	NO	4
12	Falconidae	*Caracara plancus*	Caracara Quebrantahuesos	-	II	LC	RESIDENTE	NO	6
13	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal Rojo	-	-	LC	RESIDENTE	NO	19
14	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico	-	-	LC	RESIDENTE	NO	7
15	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	-	-	LC	RESIDENTE	NO	25

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITIES	IUCN	Residencia	Endemismo	Abundancia
16	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo Tildío	-	-	LC	RESIDENTE	NO	13
17	Caprimulgidae	*Chordeiles minor*	Chotacabras Zumbón	-	-	LC	MIGRATORIO DE VERANO	NO	7
18	Cuculidae	*Coccyzus americanus*	Cuclillo Pico Amarillo	-	-	LC	MIGRATORIO DE VERANO	NO	1
19	Odontophoridae	*Colinus virginianus*	Codornis Cotuí	-	I	NT	RESIDENTE	NO	13
20	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
21	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita Pico Rojo	-	-	LC	RESIDENTE	NO	9
22	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	-	-	LC	RESIDENTE	NO	5
23	Corvidae	*Cyanocorax yncas*	Chara Verde	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
24	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije Alas Blancas	-	-	LC	RESIDENTE	NO	3
25	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	Ibis Blanco	-	-	LC	RESIDENTE	NO	2
26	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos Norteño	-	-	LC	RESIDENTE	NO	10
27	Accipitridae	*Geranoaetus albicaudatus*	Aguililla cola blanca	Pr	II	LC	RESIDENTE	NO	1
28	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
29	Icteriidae	*Icteria virens*	Chipe Grande	-	-	LC	MIGRATORIO DE INVIERNO	NO	3
30	Icteridae	*Icterus bullockii*	Calandria Cejas Naranjas	-	-	LC	MIGRATORIO DE INVIERNO	NO	6
31	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria Dorso Negro Menor	-	-	LC	MIGRATORIO DE VERANO	NO	3
32	Icteridae	*Icterus gularis*	Bolsero de Altamira	-	-	LC	RESIDENTE	NO	9
33	Icteridae	*Icterus spurius*	Calandria castaña	-	-	LC	MIGRATORIO DE VERANO	NO	5
34	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Arroyera	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
35	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero Cheje	-	-	LC	RESIDENTE	NO	17

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITIES	IUCN	Residencia	Endemismo	Abundancia
36	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador Viejita	-	-	LC	RESIDENTE	SÍ	1
37	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Cenzontle Norteño	-	-	LC	RESIDENTE	NO	14
38	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos	-	-	LC	RESIDENTE	NO	2
39	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo Cabeza Café	-	-	LC	RESIDENTE/ MIGRATORIO PARCIAL	NO	1
40	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza	-	-	LC	RESIDENTE	NO	5
41	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas Gritón	-	-	LC	MIGRATORIO DE VERANO	NO	4
42	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	Cormorán Neotropical	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
43	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca Oriental	-	-	LC	RESIDENTE	NO	4
44	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla Rojinegra	Pr	-	LC	RESIDENTE	NO	3
45	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Pico Gordo Azul	-	-	LC	MIGRATORIO DE VERANO	NO	4
46	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colorín Sietecolores	Pr	-	LC	MIGRATORIO DE INVIERNO	NO	13
47	Cardinalidae	*Passerina versicolor*	Colorín Morado	-	-	LC	RESIDENTE	NO	6
48	Cardinalidae	*Pheucticus melanocephalus*	Pico Gordo Trigillo	-	-	LC	MIGRATORIO DE INVIERNO	NO	1
49	Passerellidae	*Pipilo maculatus*	Toquí Manchado	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
50	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bienteveo	-	-	LC	RESIDENTE	NO	4
51	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita Azulgris	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
52	Hirundinidae	*Progne subis*	Golondrina Morada	-	-	LC	TRANSITORIO	NO	2
53	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor	-	-	LC	RESIDENTE	NO	15
54	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	Chivirín Roquero	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITIES	IUCN	Residencia	Endemismo	Abundancia
55	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilgerito Dominico	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
56	Fringillidae	*Spinus tristis*	Jilgerito Canario	-	-	LC	MIGRATORIO DE INVIERNO	NO	2
57	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared Cola Larga	-	-	LC	RESIDENTE	NO	17
58	Troglodytidae	*Thryothorus ludovicianus*	Saltapared de Carolina	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
59	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	-	-	LC	RESIDENTE	NO	2
60	Mimidae	*Toxostoma longirostre*	Cuicacoche Pico Largo	-	-	LC	RESIDENTE	SÍ	1
61	Turdidae	*Turdus grayi*	Mirlo Café	-	-	LC	RESIDENTE	NO	4
62	Turdidae	*Turdus migratorius*	Petirrojo Americano	-	-	LC	RESIDENTE	NO	1
63	Tyrannidae	*Tyrannus couchii*	Tirano Cuìr	-	-	LC	RESIDENTE	NO	9
64	Tyrannidae	*Tyrannus forficatus*	Tirano Tijereta Rosado	-	-	LC	TRANSITORIO	NO	10
65	Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	Tirano Pálido	-	-	LC	MIGRATORIO DE VERANO	NO	1
66	Vireonidae	*Vireo flavifrons*	Vireo Garganta Amarilla	-	-	LC	TRANSITORIO	NO	1
67	Vireonidae	*Vireo griseus*	Vireo Ojos Blancos	-	-	LC	RESIDENTE	NO	4
68	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	-	-	LC	RESIDENTE	NO	26
69	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	-	-	LC	RESIDENTE	NO	24
TOTAL									**410**

Se registraron 69 especies de aves, correspondientes a 410 individuos. En cuanto a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), la especie *Colinus virginianus* se encuentra incluida en el Apéndice I, mientras que *Caracara plancus* y *Geranoaetus albicaudatus* están incluidas en el Apéndice II.

Mientras que la mayoría de las especies corresponde a especies nativas no endémicas, con excepción de *Melozone fusca* y *Toxostoma longirostre*, las cuales se consideran especies endémicas del país.

Especies por Sitio de Muestreo.

A continuación, se muestra a las especies de avifauna registradas en cada uno de los puntos de observación establecidos en el AP.

Tabla 77. Matriz de abundancia de la avifauna registrada en los puntos de observación establecidos en el AP.

Avifauna																		
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**MATRÍZ DE ABUNDANCIA**															
			PO 1	**PO 2**	**PO 3**	**PO 4**	**PO 5**	**PO 6**	**PO 7**	**PO 8**	**PO 9**	**PO1 0**	**PO1 1**	**PO1 2**	**PO1 3**	**PO1 4**	**PO1 5**	**PO1 6**	**ni**
1	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	1	2	1	0	0	8
2	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	4	2	3	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	12
3	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
4	Ardeidae	*Ardea alba*	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
5	Ardeidae	*Ardea herodias*	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	Ardeidae	*Ardea ibis*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	6
8	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	2	2	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15
9	Paridae	*Baeolophus atricristatus*	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4
10	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
11	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	4
12	Falconidae	*Caracara plancus*	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6

Avifauna																		
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**MATRÍZ DE ABUNDANCIA**															
			PO 1	**PO 2**	**PO 3**	**PO 4**	**PO 5**	**PO 6**	**PO 7**	**PO 8**	**PO 9**	**PO 10**	**PO 11**	**PO 12**	**PO 13**	**PO 14**	**PO 15**	**PO 16**	**ni**
13	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	4	1	2	0	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	19
14	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	7
15	Cathartidae	*Cathartes aura*	5	0	3	1	4	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5	21
16	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	0	4	6	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	13
17	Caprimulgidae	*Chordeiles minor*	3	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
18	Cuculidae	*Coccyzus americanus*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19	Odontophoridae	*Colinus virginianus*	3	2	1	1	0	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	13
20	Columbidae	*Columbina inca*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
21	Columbidae	*Columbina passerina*	0	0	0	1	0	0	3	1	1	1	0	1	1	0	0	0	9
22	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	5
23	Corvidae	*Cyanocorax yncas*	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
24	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
25	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
26	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5
27	Accipitridae	*Geranoaetus albicaudatus*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
28	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
29	Icteridae	*Icteria virens*	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
30	Icteridae	*Icterus bullockii*	0	0	0	0	1	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	6
31	Icteridae	*Icterus cucullatus*	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
32	Icteridae	*Icterus gularis*	3	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
33	Icteridae	*Icterus spurius*	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
34	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

Avifauna																		
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**MATRÍZ DE ABUNDANCIA**															
			PO 1	**PO 2**	**PO 3**	**PO 4**	**PO 5**	**PO 6**	**PO 7**	**PO 8**	**PO 9**	**PO 10**	**PO 11**	**PO 12**	**PO 13**	**PO 14**	**PO 15**	**PO 16**	**ni**
35	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	3	1	2	0	2	1	2	0	2	0	1	1	1	0	1	0	17
36	Passerellidae	*Melozone fusca*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
37	Mimidae	*Mimus polyglottos*	0	1	0	1	2	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14
38	Icteridae	*Molothrus aeneus*	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
39	Icteridae	*Molothrus ater*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
40	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
41	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4
42	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
43	Cracidae	*Ortalis vetula*	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
44	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
45	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4
46	Cardinalidae	*Passerina ciris*	0	0	1	0	2	4	1	3	0	0	1	0	0	0	0	1	13
47	Cardinalidae	*Passerina versicolor*	1	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
48	Cardinalidae	*Pheucticus melanocephalus*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
49	Passerellidae	*Pipilo maculatus*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
50	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	4
51	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
52	Hirundinidae	*Progne subis*	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
53	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3	15
54	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
55	Fringillidae	*Spinus psaltria*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
56	Fringillidae	*Spinus tristis*	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Avifauna																		
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**MATRÍZ DE ABUNDANCIA**															
			PO 1	**PO 2**	**PO 3**	**PO 4**	**PO 5**	**PO 6**	**PO 7**	**PO 8**	**PO 9**	**PO 10**	**PO 11**	**PO 12**	**PO 13**	**PO 14**	**PO 15**	**PO 16**	**ni**
57	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	2	3	2	0	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	17
58	Troglodytidae	*Thryothorus ludovicianus*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
59	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
60	Mimidae	*Toxostoma longirostre*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
61	Turdidae	*Turdus grayi*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4
62	Turdidae	*Turdus migratorius*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
63	Tyrannidae	*Tyrannus couchii*	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	8
64	Tyrannidae	*Tyrannus forficatus*	3	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	10
65	Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
66	Vireonidae	*Vireo flavifrons*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
67	Vireonidae	*Vireo griseus*	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
68	Columbidae	*Zenaida asiatica*	12	3	0	0	6	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	26
69	Columbidae	*Zenaida macroura*	0	7	0	1	2	0	2	0	3	1	0	5	0	1	2	0	24
N			**16**	**17**	**15**	**19**	**23**	**16**	**20**	**21**	**17**	**14**	**12**	**19**	**14**	**9**	**10**	**5**	**69**
Riqueza (S)																			**15.44**
Desviación estándar																			**4.73**
Max ni																			**26**
Dominancia (D)																			**0.38**

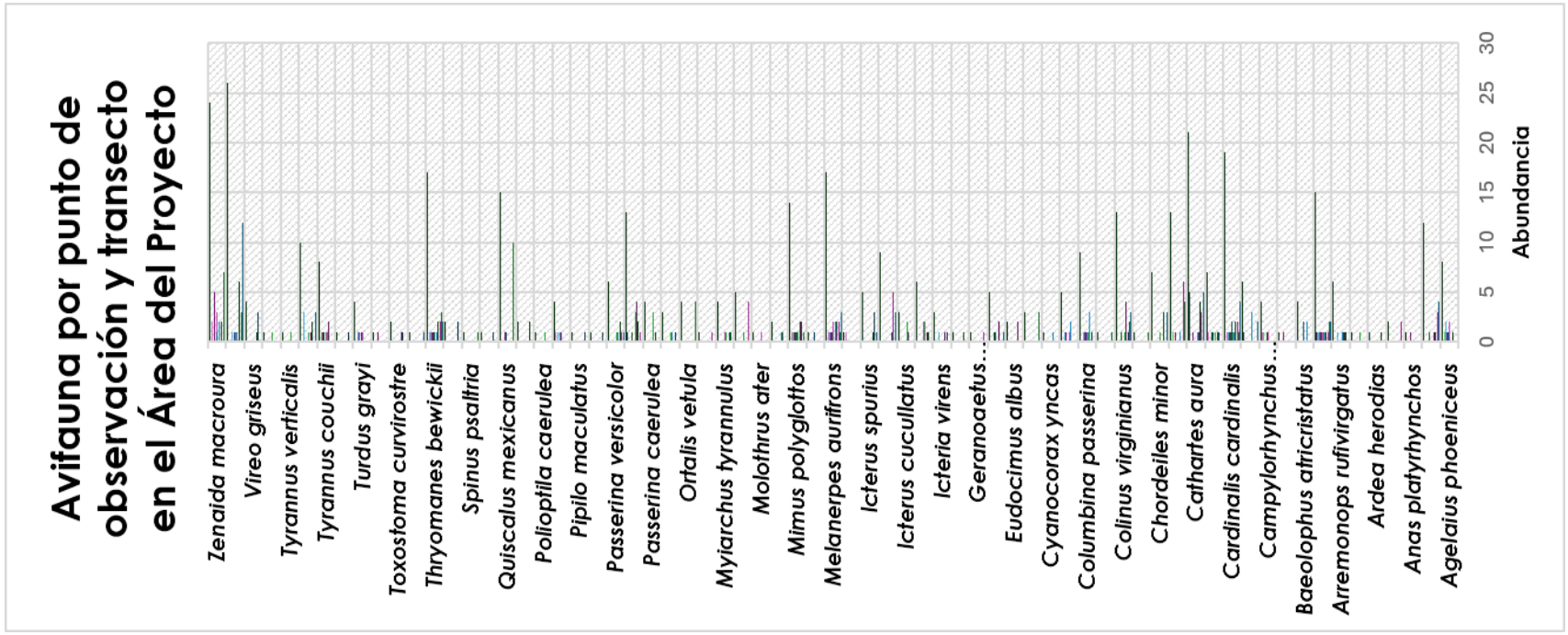


Figura 25. Especies de aves registradas en los puntos de observación establecidos en el AP

Con base en los resultados obtenidos, el punto de observación PO5 registró la mayor riqueza con 23 especies, seguido por el punto PO8 con 21 especies y el punto PO7 con 20 especies, lo cual coincide con lo observado en la matriz de abundancia. Esta tendencia indica una mayor diversidad de especies en dichos sitios, lo que sugiere que existen condiciones ambientales favorables que permiten una mayor presencia de avifauna.

Asimismo, el análisis de la abundancia total por especie muestra que algunas presentan una mayor dominancia, destacando *Zenaida asiatica* (26 individuos), *Zenaida macroura* (24 individuos), *Cathartes aura* (21 individuos), *Cardinalis cardinalis* (19 individuos), *Melanerpes aurifrons* y *Thryomanes bewickii* (17 individuos cada una), y *Auriparus flaviceps* (15 individuos), las cuales registran los valores más altos de abundancia. En contraste, varias especies presentan abundancias bajas (como *Anas platyrhynchos*, *Ardea herodias* o *Polioptila caerulea*, con un solo individuo registrado), lo que indica la presencia de especies poco frecuentes o de baja detectabilidad dentro del área de estudio.

En conjunto, estos resultados reflejan una comunidad estructurada con una distribución heterogénea de los individuos, donde coexisten especies con cierta dominancia y otras de menor abundancia.

Riqueza.

A continuación, se muestra el número de familias, géneros y especies de aves registradas en el RE.

Tabla 78. Familias, géneros y especies de avifauna registradas en el RE.

FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
28	51	69

Con base en los registros obtenidos, se identificó que la familia **Icteridae** es la que presenta mayor representación dentro del área de estudio, con ocho especies registradas: *Agelaius phoeniceus*, *Icterus bullockii*, *Icterus cucullatus*, *Icterus gularis*, *Icterus spurius*, *Molothrus aeneus*, *Molothrus ater* y *Quiscalus mexicanus*. Este resultado sugiere que las especies pertenecientes a esta familia muestran una mayor capacidad de adaptación a las condiciones ambientales presentes en las distintas áreas que conforman el proyecto.

En un segundo nivel de representación, se encuentran las familias **Cardinalidae**, **Columbidae** y **Tyrannidae**. La composición detallada de estas familias es la siguiente:

- **Cardinalidae**: *Cardinalis cardinalis*, *Cardinalis sinuatus*, *Passerina caerulea*, *Passerina ciris*, *Passerina versicolor* y *Pheucticus melanocephalus*.

- **Columbidae**: *Columbina inca*, *Columbina passerina*, *Leptotila verreauxi*, *Zenaida asiatica* y *Zenaida macroura*.
- **Tyrannidae**: *Myiarchus cinerascens*, *Myiarchus tyrannulus*, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus couchii*, *Tyrannus forficatus* y *Tyrannus verticalis*.

Finalmente, las familias **Ardeidae** y **Troglodytidae** cuentan con tres especies registradas cada una. Esta composición taxonómica dentro del área de estudio podría estar asociada a diferencias en los requerimientos ecológicos, el uso de hábitat y la detectabilidad entre las distintas familias presentes.

Índice de Shannon-Wiener.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del I. de diversidad de Shannon-Wiener para las especies de avifauna registradas en el RE.

Tabla 79. Índice de diversidad Shannon - Wiener para la avifauna en el RE

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
AVIFAUNA							
ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	p(i) = n/N	LNp(i)	pi (LN (pi))*-1
1	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo Sargento	8	0.02	-3.94	0.08
2	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero Garganta Negra	12	0.03	-3.53	0.10
3	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Pato de Collar	1	0.00	-6.02	0.01
4	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	2	0.00	-5.32	0.03
5	Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza Morena	1	0.00	-6.02	0.01
6	Ardeidae	*Ardea ibis*	Garza ganadera	1	0.00	-6.02	0.01
7	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*	Rascador Oliváceo	6	0.01	-4.22	0.06
8	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	15	0.04	-3.31	0.12
9	Paridae	*Baeolophus atricristatus*	Carbonero Cresta Negra	4	0.01	-4.63	0.05
10	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	Codorniz Escamosa	1	0.00	-6.02	0.01
11	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del Desierto	4	0.01	-4.63	0.05
12	Falconidae	*Caracara plancus*	Caracara Quebrantahuesos	6	0.01	-4.22	0.06
13	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal Rojo	19	0.05	-3.07	0.14
14	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico	7	0.02	-4.07	0.07
15	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	25	0.06	-2.80	0.17

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
AVIFAUNA							
ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	p(i) = n/N	LNp(i)	pi (LN (pi))*-1
16	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo Tildío	13	0.03	-3.45	0.11
17	Caprimulgidae	*Chordeiles minor*	Chotacabras Zumbón	7	0.02	-4.07	0.07
18	Cuculidae	*Coccyzus americanus*	Cuclillo Pico Amarillo	1	0.00	-6.02	0.01
19	Odontophoridae	*Colinus virginianus*	Codornis Cotuí	13	0.03	-3.45	0.11
20	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	1	0.00	-6.02	0.01
21	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita Pico Rojo	9	0.02	-3.82	0.08
22	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	5	0.01	-4.41	0.05
23	Corvidae	*Cyanocorax yncas*	Chara Verde	1	0.00	-6.02	0.01
24	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije Alas Blancas	3	0.01	-4.92	0.04
25	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	Ibis Blanco	2	0.00	-5.32	0.03
26	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos Norteño	10	0.02	-3.71	0.09
27	Accipitridae	*Geranoaetus albicaudatus*	Aguililla cola blanca	1	0.00	-6.02	0.01
28	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	1	0.00	-6.02	0.01
29	Icteriidae	*Icteria virens*	Chipe Grande	3	0.01	-4.92	0.04
30	Icteridae	*Icterus bullockii*	Calandria Cejas Naranjas	6	0.01	-4.22	0.06
31	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria Dorso Negro Menor	3	0.01	-4.92	0.04
32	Icteridae	*Icterus gularis*	Bolsero de Altamira	9	0.02	-3.82	0.08
33	Icteridae	*Icterus spurius*	Calandria castaña	5	0.01	-4.41	0.05
34	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Arroyera	1	0.00	-6.02	0.01
35	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero Cheje	17	0.04	-3.18	0.13
36	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador Viejita	1	0.00	-6.02	0.01
37	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Cenzontle Norteño	14	0.03	-3.38	0.12
38	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos	2	0.00	-5.32	0.03
39	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo Cabeza Café	1	0.00	-6.02	0.01
40	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza	5	0.01	-4.41	0.05

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
AVIFAUNA							
ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	p(i) = n/N	LNp(i)	pi (LN (pi))*-1
41	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas Gritón	4	0.01	-4.63	0.05
42	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	Cormorán Neotropical	1	0.00	-6.02	0.01
43	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca Oriental	4	0.01	-4.63	0.05
44	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla Rojinegra	3	0.01	-4.92	0.04
45	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Pico Gordo Azul	4	0.01	-4.63	0.05
46	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colorín Sietecolores	13	0.03	-3.45	0.11
47	Cardinalidae	*Passerina versicolor*	Colorín Morado	6	0.01	-4.22	0.06
48	Cardinalidae	*Pheucticus melanocephalus*	Pico Gordo Trigillo	1	0.00	-6.02	0.01
49	Passerellidae	*Pipilo maculatus*	Toquí Manchado	1	0.00	-6.02	0.01
50	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bienteveo	4	0.01	-4.63	0.05
51	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita Azulgris	1	0.00	-6.02	0.01
52	Hirundinidae	*Progne subis*	Golondrina Morada	2	0.00	-5.32	0.03
53	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor	15	0.04	-3.31	0.12
54	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	Chivirín Roquero	1	0.00	-6.02	0.01
55	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilgerito Dominico	1	0.00	-6.02	0.01
56	Fringillidae	*Spinus tristis*	Jilgerito Canario	2	0.00	-5.32	0.03
57	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared Cola Larga	17	0.04	-3.18	0.13
58	Troglodytidae	*Thryothorus ludovicianus*	Saltapared de Carolina	1	0.00	-6.02	0.01
59	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	2	0.00	-5.32	0.03
60	Mimidae	*Toxostoma longirostre*	Cuicacoche Pico Largo	1	0.00	-6.02	0.01
61	Turdidae	*Turdus grayi*	Mirlo Café	4	0.01	-4.63	0.05
62	Turdidae	*Turdus migratorius*	Petirrojo Americano	1	0.00	-6.02	0.01
63	Tyrannidae	*Tyrannus couchii*	Tirano Cuìr	9	0.02	-3.82	0.08
64	Tyrannidae	*Tyrannus forficatus*	Tirano Tijereta Rosado	10	0.02	-3.71	0.09
65	Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	Tirano Pálido	1	0.00	-6.02	0.01

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
AVIFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
66	Vireonidae	*Vireo flavifrons*	Vireo Garganta Amarilla	1	0.00	-6.02	0.01
67	Vireonidae	*Vireo griseus*	Vireo Ojos Blancos	4	0.01	-4.63	0.05
68	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	26	0.06	-2.76	0.17
69	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	24	0.06	-2.84	0.17
69	**Total**			**410**	**1.00**		**3.76**
I. Shannon (H´)							**3.762**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S							**4.23**
Equidad (J) H´= H/Hmax							**0.89**

Los resultados del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') indican que el área de estudio presenta una alta diversidad biológica, con un valor calculado de **3.76**. Al compararse este resultado con la diversidad máxima esperada ($H'_{máx} = 4.23$), se observa que la comunidad actual se aproxima de manera importante a este límite teórico, lo que sugiere una composición altamente diversa y rica en especies dentro del ecosistema evaluado.

Asimismo, el índice de equidad ($J = 0.89$) señala que las poblaciones de las distintas especies presentan una distribución relativamente homogénea en términos de abundancia. Este valor, al ser cercano a 1, indica que no existe una dominancia extrema o excluyente de una sola especie en particular que afecte significativamente la representación de las demás.

En conjunto, estos indicadores ecológicos reflejan una comunidad biológica sólida y bien estructurada, caracterizada por una alta diversidad y un balance adecuado en la distribución de los **410** individuos contabilizados entre las **69** especies registradas.

Índice de Simpson.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del I. de Simpson para las especies de avifauna registradas en el RE.

Tabla 80. Índice de dominancia de Simpson para la avifauna en el RE.

ÍNDICE DE SIMPSON						
AVIFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
1	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo Sargento	8	0.02	0.00

ÍNDICE DE SIMPSON						
AVIFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
2	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero Garganta Negra	12	0.03	0.00
3	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Pato de Collar	1	0.00	0.00
4	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	2	0.00	0.00
5	Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza Morena	1	0.00	0.00
6	Ardeidae	*Ardea ibis*	Garza ganadera	1	0.00	0.00
7	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*	Rascador Oliváceo	6	0.01	0.00
8	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	15	0.04	0.00
9	Paridae	*Baeolophus atricristatus*	Carbonero Cresta Negra	4	0.01	0.00
10	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	Codorniz Escamosa	1	0.00	0.00
11	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del Desierto	4	0.01	0.00
12	Falconidae	*Caracara plancus*	Caracara Quebrantahuesos	6	0.01	0.00
13	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal Rojo	19	0.05	0.00
14	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico	7	0.02	0.00
15	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	25	0.06	0.00
16	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo Tildío	13	0.03	0.00
17	Caprimulgidae	*Chordeiles minor*	Chotacabras Zumbón	7	0.02	0.00
18	Cuculidae	*Coccyzus americanus*	Cuclillo Pico Amarillo	1	0.00	0.00
19	Odontophoridae	*Colinus virginianus*	Codornis Cotuí	13	0.03	0.00
20	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	1	0.00	0.00
21	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita Pico Rojo	9	0.02	0.00
22	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	5	0.01	0.00
23	Corvidae	*Cyanocorax yncas*	Chara Verde	1	0.00	0.00
24	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije Alas Blancas	3	0.01	0.00
25	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	Ibis Blanco	2	0.00	0.00
26	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos Norteño	10	0.02	0.00
27	Accipitridae	*Geranoaetus albicaudatus*	Aguililla cola blanca	1	0.00	0.00
28	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	1	0.00	0.00

ÍNDICE DE SIMPSON						
AVIFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
29	Icteriidae	*Icteria virens*	Chipe Grande	3	0.01	0.00
30	Icteridae	*Icterus bullockii*	Calandria Cejas Naranjas	6	0.01	0.00
31	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria Dorso Negro Menor	3	0.01	0.00
32	Icteridae	*Icterus gularis*	Bolsero de Altamira	9	0.02	0.00
33	Icteridae	*Icterus spurius*	Calandria castaña	5	0.01	0.00
34	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma Arroyera	1	0.00	0.00
35	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero Cheje	17	0.04	0.00
36	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador Viejita	1	0.00	0.00
37	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Cenzontle Norteño	14	0.03	0.00
38	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos	2	0.00	0.00
39	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo Cabeza Café	1	0.00	0.00
40	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza	5	0.01	0.00
41	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas Gritón	4	0.01	0.00
42	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	Cormorán Neotropical	1	0.00	0.00
43	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca Oriental	4	0.01	0.00
44	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla Rojinegra	3	0.01	0.00
45	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Pico Gordo Azul	4	0.01	0.00
46	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colorín Sietecolores	13	0.03	0.00
47	Cardinalidae	*Passerina versicolor*	Colorín Morado	6	0.01	0.00
48	Cardinalidae	*Pheucticus melanocephalus*	Pico Gordo Trigillo	1	0.00	0.00
49	Passerellidae	*Pipilo maculatus*	Toquí Manchado	1	0.00	0.00
50	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis Bienteveo	4	0.01	0.00
51	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita Azulgris	1	0.00	0.00
52	Hirundinidae	*Progne subis*	Golondrina Morada	2	0.00	0.00
53	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor	15	0.04	0.00

ÍNDICE DE SIMPSON						
AVIFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
54	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	Chivirín Roquero	1	0.00	0.00
55	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilgerito Dominico	1	0.00	0.00
56	Fringillidae	*Spinus tristis*	Jilgerito Canario	2	0.00	0.00
57	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared Cola Larga	17	0.04	0.00
58	Troglodytidae	*Thryothorus ludovicianus*	Saltapared de Carolina	1	0.00	0.00
59	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	2	0.00	0.00
60	Mimidae	*Toxostoma longirostre*	Cuicacoche Pico Largo	1	0.00	0.00
61	Turdidae	*Turdus grayi*	Mirlo Café	4	0.01	0.00
62	Turdidae	*Turdus migratorius*	Petirrojo Americano	1	0.00	0.00
63	Tyrannidae	*Tyrannus couchii*	Tirano Cuìr	9	0.02	0.00
64	Tyrannidae	*Tyrannus forficatus*	Tirano Tijereta Rosado	10	0.02	0.00
65	Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	Tirano Pálido	1	0.00	0.00
66	Vireonidae	*Vireo flavifrons*	Vireo Garganta Amarilla	1	0.00	0.00
67	Vireonidae	*Vireo griseus*	Vireo Ojos Blancos	4	0.01	0.00
68	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	26	0.06	0.00
69	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	24	0.06	0.00
69	**Total**			**410**	**1.00**	**0.03**
I. Simpson (λ)						**0.97**
Dominancia						**0.03**

Los resultados obtenidos mediante el índice de diversidad de Simpson $(1 - D)$ para la avifauna registrada arrojaron un valor de **0.97**, lo cual indica una muy alta diversidad específica dentro del área de estudio. Este valor sugiere que la comunidad de aves presenta una distribución sumamente equilibrada entre las **69** especies contabilizadas.

Asimismo, el valor obtenido para el índice de dominancia (D) fue de **0.03** (redondeado). Esta cifra señala una dominancia excepcionalmente baja; es decir, no existe una especie que predomine de manera marcada sobre las demás dentro de la comunidad.

En conjunto, estos indicadores subrayan una gran equidad y estabilidad en la estructura poblacional de la avifauna evaluada, basada en el análisis de los **410** individuos registrados.



Figura 26. *Callipepla squamata* (Izquierda) y *Auriparus flaviceps* (Derecha), (Derecha). Fuente: CIELO CLARO®.

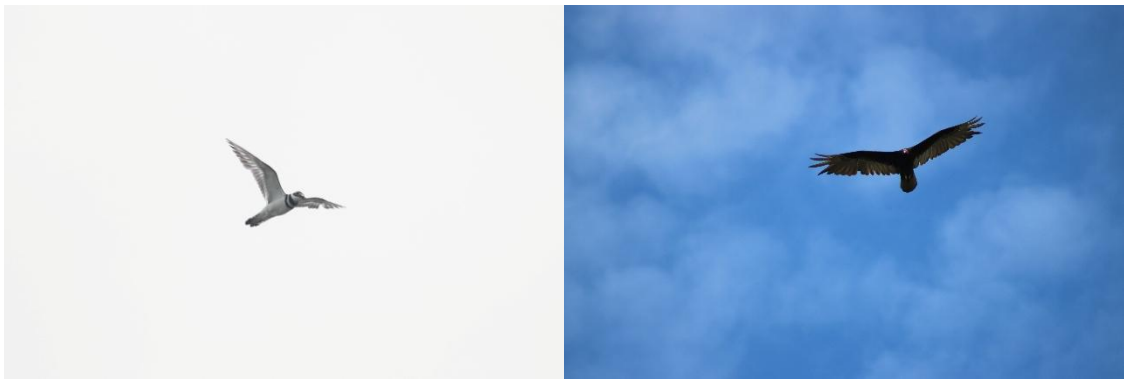


Figura 27. *Charadrius vociferus* (Izquierda) y *Cathartes aura* (Derecha). Fuente: CIELO CLARO®.

III.1.5 Análisis de la herpetofauna

Listado de especies.

A continuación, se muestra el listado de especies de herpetofauna registradas en el Área del Proyecto (AP).

Tabla 81. Listado de especies de herpetofauna registradas en el AP.
N/C (No Considerada), A (Amenazada), Pr (Protección Especia), II (Especie Amenazada), LC (Preocupación Menor), N (Nativa).

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITIES	IUCN	Endemismo	Abundancia
1	Colubridae	*Masticophis flagellum*	Culebra Chirrionera	A	-	LC	NO	1
2	Emydidae	*Trachemys scripta*	Tortuga Pinta	-	-	LC	NO	5
TOTAL								**6**

Durante el desarrollo del estudio en el Área del Proyecto (AP), de acuerdo con los resultados, se registró una riqueza de **dos especies** de herpetofauna, contabilizando un total de **6 individuos**. Entre los taxones identificados, destaca la presencia de la culebra chirrionera (*Masticophis flagellum*), la cual se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de **Amenazada (A)**. La especie restante corresponde a la tortuga pinta (*Trachemys scripta*), la cual aportó la mayor cantidad de registros con 5 ejemplares en total.

Especies por sitio de muestreo.

A continuación, se muestran las especies registradas en cada uno de los transectos establecidos en el AP.

Tabla 82. Matriz de abundancia de la herpetofauna registrada en los transectos establecidos en el AP.

ID	Familia	Nombre científico	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	CC001	CC002	CC003	CC004	ni
1	Colubridae	*Masticophis flagellum*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	Emydidae	*Trachemys scripta*	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	5
N			**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**6**

Riqueza (S)	**0.25**
Desviación estándar	**0.45**
Max ni	**5**
Dominanicia (D)	**0.83**

De acuerdo con los resultados obtenidos en el Área del Proyecto (AP) y reflejados en la matriz de la tabla, el transecto **T05** destaca como el sitio con el mayor número de individuos registrados, sumando un total de **4** ejemplares de herpetofauna (pertenecientes a la especie *Trachemys scripta*).

Esto indica que las condiciones microclimáticas y la disponibilidad de recursos presentes en este punto de muestreo favorecen en mayor medida el establecimiento y permanencia de las especies detectadas en comparación con el resto de los sitios evaluados, los cuales mostraron una presencia nula o significativamente menor, con un máximo de un solo individuo registrado.

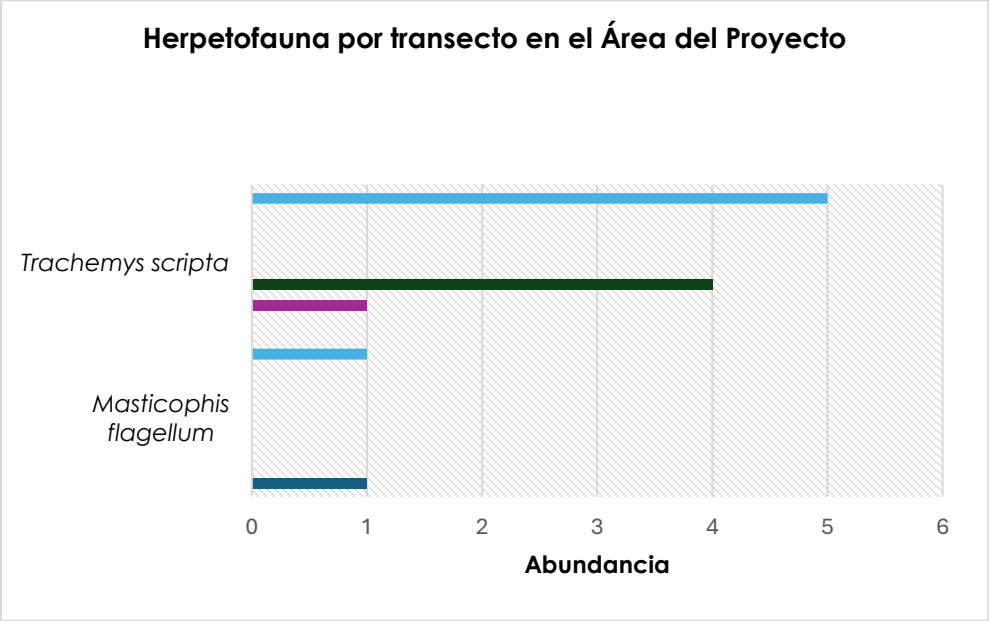


Figura 28 Especie de herpetofauna registrada en los transectos establecidos en el AP.

Riqueza.

A continuación, se muestra el número de familias, géneros y especies de herpetofauna registrada en el área del proyecto.

Tabla 83. Familia, género y especie de herpetofauna registradas en el AP.

Familias	Géneros	Especies
2	2	2

Índice de Shannon-Wiener.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del I. de diversidad de Shannon-Wiener para las especies de herpetofauna registradas en el área del proyecto.

Tabla 84. Índice de diversidad Shannon - Wiener para la Herpetofauna en el AP.

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
HERPETOFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
1	Colubridae	Masticophis flagellum	Chirrionera	1	0.166666667	-1.791759469	0.298626578
2	Emydidae	*Trachemys scripta*	Tortuga Pinta	5	0.833333333	-0.182321557	0.151934631
2	**Total**			**6**	**1.00**		**0.45**
I. Shannon (H´)							**0.45**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S							**0.69**
Equidad (J) H´= H/Hmax							**0.65**

El índice de Shannon-Wiener puede interpretarse como la cantidad de información (herpetofauna) contenida en una unidad de la naturaleza del Área del Proyecto (AP). Por lo tanto, se puede concluir que la herpetofauna presenta un índice de diversidad (H') **bajo**, con un valor de **0.45**, al compararse con el valor de H'_{max} obtenido de **0.69**.

Asimismo, el índice de equidad (J') resultante de **0.65** sugiere una distribución de los individuos que, aunque no es totalmente uniforme debido a la concentración de registros en una sola especie, refleja una estructura comunitaria donde la diversidad está **moderadamente repartida** entre los taxones registrados para este grupo en el sitio.

Índice de Simpson.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del I. de Simpson para las especies de Herpetofauna registradas en el área del proyecto.

Tabla 85. Índice de dominancia de Simpson para la avifauna en el AP.

ÍNDICE DE SIMPSON						
HERPETOFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
1	COLUBRIDAE	Masticophis flagellum	Chirrionera	1	0.166666667	0.027777778
2	EMYDIDAE	*Trachemys scripta*	Tortuga Pinta	5	0.833333333	0.694444444

2	**Total**	**6**	**1**	**0.72**
I. Simpson (λ)				**0.28**
Dominancia				**0.72**

De acuerdo con los resultados obtenidos para la herpetofauna del Área del Proyecto (AP), el valor del índice de diversidad de Simpson es de **0.28**, lo cual refleja un nivel de dominancia alto de **0.72**.

Este valor sugiere una estructura comunitaria donde la diversidad específica es **baja**, encontrándose fuertemente influenciada por la concentración de la abundancia en un solo taxón (la tortuga pinta, *Trachemys scripta*). Por lo tanto, existe una alta probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar dentro del área de estudio pertenezcan al mismo taxón, evidenciando una distribución poco equitativa en este grupo coordinada por la marcada presencia de dicha especie dominante.

Fotografías tomadas de la herpetofauna en el AP.



Figura 29. *Trachemys scripta* (Izquierda) y *Masticophis flagellum* (Derecha). Fuente: CIELO CLARO®.

ANÁLISIS DE LA MASTOFAUNA

Listado de especies.

A continuación, se muestra el listado de especies de mastofauna registradas en el Área del Proyecto (AP).

Tabla 86. Listado de especies de mastofauna registradas en el AP.
N/C (No Considerada), **P** (Peligro de extinción), **I** (Especie en Peligro de Extinción), **EN** (En Peligro), **LC** (Preocupación Menor), **N** (Nativa).

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITIES	IUCN	Endemismo	Abundancia
1	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	-	-	LC	NO	2
2	Tayassuidae	*Dicotyles angulatus*	Pecarí de Collar Norteño	-	-	LC	NO	7
3	Sciuridae	*Ictodomys parvidens*	Ardilla de Tierra del Río Bravo	-	-	LC	NO	4
4	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre de Cola Negra	-	-	LC	NO	6
5	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado Cola Blanca	-	-	LC	NO	13
6	Sciuridae	*Procyon lotor*	Mapache	-	-	LC	NO	2
7	Procyonidae	Sus scrofa	Jabalí Europeo	-	-	LC	NO	9
8	Leporidae	Sylvilagus audubonii	Conejo del Desierto	-	-	LC	NO	8
9	Canidae	Urocyon cinereoargenteus	Zorra Gris	-	-	LC	NO	2
TOTAL								**53**

De acuerdo con los resultados del inventario biológico para el grupo de la mastofauna en el Área del Proyecto (AP), se determinó la presencia de **8 especies** a partir de la contabilización de **24 individuos**. Cabe destacar que ninguna de las especies registradas se encuentra sujeta a regímenes de protección especial, amenaza o peligro de extinción según los listados de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, denotando una estructura comunitaria integrada por elementos de amplia distribución o baja vulnerabilidad de conservación.

Especies por sitio de muestreo.

A continuación, se muestra a las especies de mastofauna registradas en cada uno de los transectos establecidos en el AP.

Tabla 87. Matriz de abundancia de la mastofauna registrada en los transectos establecidos en el AP.

ID	Familia	Nombre científico	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	CC001	CC002	CC003	CC004	ni
1	CANIDAE	*Canis latrans*	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2	TAYASSUIDAE	*Dicotyles angulatus*	0	0	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0	7
3	SCIURIDAE	*Ictodomys parvidens*	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0
4	LEPORIDAE	*Lepus californicus*	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	6
5	CERVIDAE	*Odocoileus virginianus*	0	0	2	0	0	4	0	3	1	0	1	2	13
6	SCIURIDAE	*Procyon lotor*	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
7	PROCYONIDAE	Sus scrofa	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	9
8	LEPORIDAE	Sylvilagus audubonii	0	0	0	0	6	2	0	0	0	0	0	0	8
9	CANIDAE	Urocyon cinereoargenteus	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
N			**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**3**	**4**	**2**	**0**	**1**	**1**	**8**
Riqueza (S)															**2.17**
Desviación estándar															**1.64**
Max ni															**13**
Dominanicia (D)															**1.63**

De acuerdo con los resultados del muestreo de mastofauna en el Área del Proyecto (AP), el transecto **T06** se posicionó como el sitio de mayor relevancia biológica al registrar la **mayor riqueza de especies (5)**, acumulando un total de **11 individuos**. Este flujo de registros sugiere que las condiciones de microhábitat, la cobertura vegetal y la disponibilidad de recursos en este punto específico ejercen una mayor atracción ecológica, favoreciendo el tránsito, la actividad y el establecimiento de los mamíferos silvestres en comparación con las demás estaciones y transectos evaluados dentro del área de estudio.

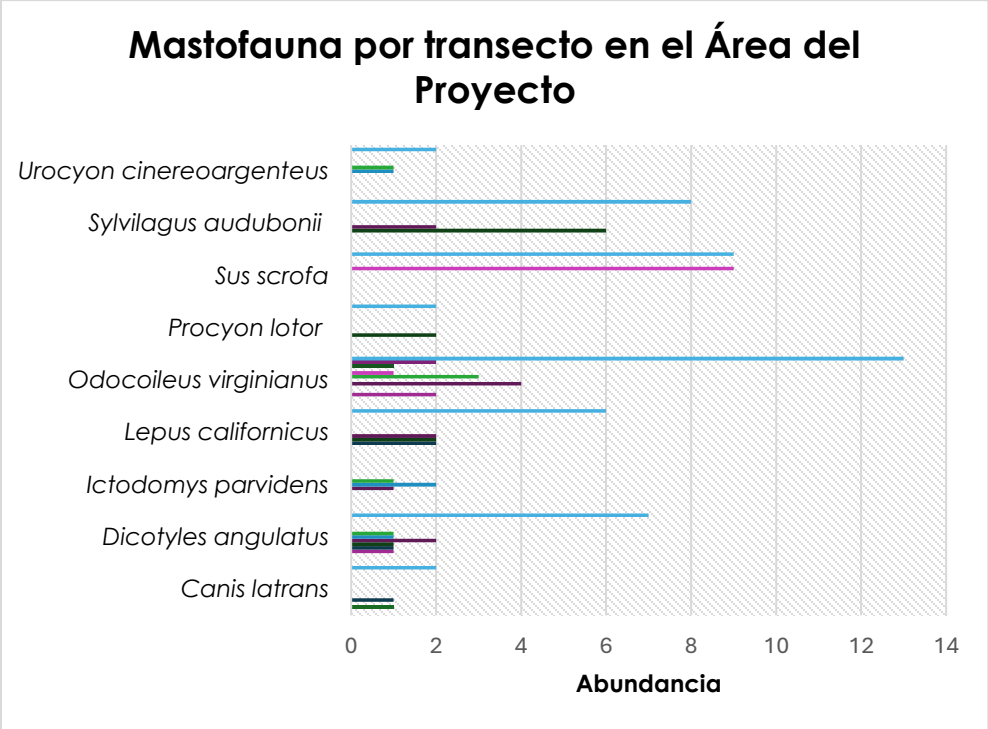


Figura 31. Especies de mastofauna registrada en los transectos establecidos en el AP.

Riqueza.

A continuación, se muestra el número de familias, géneros y especies de mastofauna registradas en el área del proyecto.

Tabla 88. Familias, géneros y especies de mastofauna registradas en el AP.

Familias	Géneros	Especies
6	9	9

Se registró la presencia de 9 familias de mastofauna en el área del proyecto.

Índice de Shannon-Wiener.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del índice de diversidad de Shannon-Wiener para las especies de mastofauna registradas en el AP.

Tabla IV- 244. Índice de diversidad Shannon - Wiener para la mastofauna en el AP.

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
MASTOFAUNA							
ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	n	p(i) = n/N	LNp(i)	pi (LN (pi))*-1
1	Canidae	*Canis latrans*	Coyote	2	0.04	-3.28	0.12

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER (H´)							
MASTOFAUNA							
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**LNp(i)**	**pi (LN (pi))*-1**
2	Tayassuidae	*Dicotyles angulatus*	Pecarí de Collar Norteño	7	0.13	-2.02	0.27
3	Sciuridae	*Ictodomys parvidens*	Ardilla de Tierra	4	0.08	-2.58	0.20
4	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre de Cola Negra	6	0.11	-2.18	0.25
5	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado Cola Blanca	13	0.25	-1.41	0.34
6	Sciuridae	*Procyon lotor*	Mapache	2	0.04	-3.28	0.12
7	Procyonidae	Sus scrofa	Jabalí Europeo	9	0.17	-1.77	0.30
8	Leporidae	Sylvilagus audubonii	Conejo del Desierto	8	0.15	-1.89	0.29
9	Canidae	Urocyon cinereoargenteus	Zorra Gris	2	0.04	-3.28	0.12
9	**Total**			**53**	**1**		**2.01**
I. Shannon (H´)							**2.011**
Máxima diversidad del ecosistema (H´ max) = Ln S							**2.20**
Equidad (J) H´= H/Hmax							**0.92**

El índice de Shannon-Wiener (H') se empleó como un estimador de la diversidad alfa para evaluar la complejidad estructural y el contenido de información ecológica de la comunidad de mastofauna dentro del Área del Proyecto (AP). Los análisis cuantitativos determinaron que la mastofauna presenta un índice de diversidad observado (H') de 1.92. Al contrastar este resultado con la diversidad máxima teórica calculada ($H'_{max} = 2.08$, correspondiente a las 8 especies registradas), se evidencia un nivel de diversidad calificado como moderado-alto. Esta proximidad entre el valor observado y el máximo potencial se traduce en una distribución homogénea de las abundancias relativas, reflejando una estructura comunitaria ecológicamente equilibrada y caracterizada por la ausencia de fenómenos de dominancia absoluta por parte de una sola especie en el sitio de estudio.

Índice de Simpson.

A continuación, se muestra el resultado obtenido del índice de Simpson para las especies de mastofauna registradas en el AP.

Tabla 89. Índice de dominancia de Simpson para la mastofauna en el AP.

ÍNDICE DE SIMPSON						
MASTOFAUNA						
ID	**Familia**	**Nombre científico**	**Nombre común**	**n**	**p(i) = n/N**	**Pi2**
1	CANIDAE	*Canis latrans*	Coyote	2	0.037735849	0.001423994
2	TAYASSUIDAE	*Dicotyles angulatus*	Pecarí de Collar Norteño	7	0.132075472	0.01744393
3	SCIURIDAE	*Ictodomys parvidens*	Ardilla de Tierra	4	0.075471698	0.005695977
4	LEPORIDAE	*Lepus californicus*	Liebre de Cola Negra	6	0.113207547	0.012815949
5	CERVIDAE	*Odocoileus virginianus*	Venado Cola Blanca	13	0.245283019	0.060163759
6	SCIURIDAE	*Procyon lotor*	Mapache	2	0.037735849	0.001423994
7	PROCYONIDAE	Sus scrofa	Jabalí Europeo	9	0.169811321	0.028835885
8	LEPORIDAE	Sylvilagus audubonii	Conejo del Desierto	8	0.150943396	0.022783909
9	CANIDAE	Urocyon cinereoargenteus	Zorra Gris	2	0.037735849	0.001423994
9	**Total**			**53**	**1**	**0.15**
I. Simpson (λ)						**0.85**
Dominancia						**0.15**

Con base en los descriptores estructurales analizados para la mastofauna en el Área del Proyecto (AP), se determinó un índice de dominancia de Simpson (D) con un valor de 0.82. Debido a la proximidad matemática de este indicador hacia la unidad (1.0), se interpreta un escenario de dominancia moderada-alta ejercida por taxones específicos dentro del ensamble de mamíferos. Este comportamiento ecométrico evidencia una estructura comunitaria caracterizada por una equitabilidad asimétrica; es decir, la representatividad biológica se encuentra fuertemente influenciada por la concentración demográfica de un grupo reducido de especies, limitando la expresión de una diversidad específica uniforme en el sitio de estudio.

Fotografías tomadas de la mastofauna en el AP



Figura 32. *Dicotyles angulatus* (Izquierda) y *Sus scrofa* (Derecha). Fuente: CIELO CLARO®.



Figura 33. Camara trampa *Odocoileus virginianus* (Izquierda) y en transecto *Canis latrans* (Derecha). Fuente: CIELO CLARO®.

COMPARATIVO DE LA FAUNA SILVESTRE EN EL RE Y AP.

Se generaron indicadores de medición y análisis de riqueza específica y diversidad faunística para la RE y el Área del Proyecto, en primera instancia, se obtuvo el listado de especies en comparación de ambas unidades de análisis, los resultados son los siguientes:

Abundancia.

A continuación, se muestra el comparativo de la abundancia de cada una de las especies registradas en el RE y AP.

Tabla 90. Especies de fauna que se distribuyen en el RE y en el AP. N/C (No considerada), Pr (Sujeta a Protección Especial), P (En Peligro de Extinción), A (Amenazada).

ID	Familia	Nombre científico	Unidad de análisis	
			AP	RE
Avifauna				
1	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	8	10
2	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	12	52
3	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	1	4
4	Ardeidae	*Ardea alba*	2	4
5	Ardeidae	*Ardea herodias*	1	-
6	Ardeidae	*Ardea ibis*	1	-
7	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*	6	5
8	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	15	17
9	Paridae	*Baeolophus atricristatus*	4	1

ID	Familia	Nombre científico	Unidad de análisis	
			AP	RE
10	Strigidae	*Bubo virginianus*	-	1
11	Accipitridae	*Buteo plagiatus*	-	1
12	Odontophoridae	*Callipepla squamata*	1	10
13	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	4	2
14	Falconidae	*Caracara plancus*	6	11
15	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	19	20
16	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	7	16
17	Cathartidae	*Cathartes aura*	25	28
18	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	13	15
19	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	-	6
20	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	-	2
21	Caprimulgidae	*Chordeiles minor*	7	2
22	Cuculidae	*Coccyzus americanus*	1	4
23	Picidae	*Colaptes auratus*	-	1
24	Odontophoridae	*Colinus virginianus*	13	29
25	Columbidae	*Columbina inca*	1	-
26	Columbidae	*Columbina passerina*	9	36
27	Cathartidae	*Coragyps atratus*	-	6
28	Corvidae	*Corvus corax*	-	1
29	Corvidae	*Corvus cryptoleucus*	-	6
30	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	5	12
31	Corvidae	*Cyanocorax morio*	-	3
32	Corvidae	*Cyanocorax yncas*	1	9
33	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	3	13
34	Picidae	*Dryobates scalaris*	-	4
35	Ardeidae	*Egretta caerulea*	-	5
36	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	2	-
37	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	10	20
38	Accipitridae	*Geranoaetus albicaudatus*	1	-
39	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	1	1
40	Fringillidae	*Himantopus mexicanus*	-	4
41	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	-	8
42	Icteriidae	*Icteria virens*	3	2
43	Icteridae	*Icterus bullockii*	6	3
44	Icteridae	*Icterus cucullatus*	3	11
45	Icteridae	*Icterus graduacauda*	-	1
46	Icteridae	*Icterus gularis*	9	2
47	Icteridae	*Icterus spurius*	5	2
48	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	1	6

ID	Familia	Nombre científico	Unidad de análisis	
			AP	RE
49	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	-	1
50	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	17	20
51	Passerellidae	*Melospiza melodia*	-	1
52	Passerellidae	*Melozone fusca*	1	3
53	Mimidae	*Mimus polyglottos*	14	26
54	Icteridae	*Molothrus aeneus*	2	4
55	Icteridae	*Molothrus ater*	1	17
56	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	5	1
57	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	4	12
58	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	1	-
59	Cracidae	*Ortalis vetula*	4	10
60	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	-	1
61	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	3	5
62	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	4	2
63	Cardinalidae	*Passerina ciris*	13	7
64	Cardinalidae	*Passerina versicolor*	6	12
65	Passerellidae	*Peucaea cassinii*	-	1
66	Cardinalidae	*Pheucticus melanocephalus*	1	-
67	Passerellidae	*Pipilo maculatus*	1	-
68	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	4	6
69	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	1	1
70	Hirundinidae	*Progne subis*	2	-
71	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	15	38
72	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	1	-
73	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	-	1
74	Fringillidae	*Spinus psaltria*	1	2
75	Fringillidae	*Spinus tristis*	2	-
76	Icteridae	*Sturnella neglecta*	-	1
77	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	-	3
78	Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	17	31
79	Troglodytidae	*Thryothorus ludovicianus*	1	3
80	Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	2	4
81	Mimidae	*Toxostoma longirostre*	1	4
82	Turdidae	*Turdus grayi*	4	-
83	Turdidae	*Turdus migratorius*	1	-
84	Tyrannidae	*Tyrannus couchii*	9	18
85	Tyrannidae	*Tyrannus forficatus*	10	2
86	Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	1	-
87	Vireonidae	*Vireo flavifrons*	1	-

ID	Familia	Nombre científico	Unidad de análisis	
			AP	RE
88	Vireonidae	*Vireo griseus*	4	7
89	Columbidae	*Zenaida asiatica*	26	30
90	Columbidae	*Zenaida macroura*	24	63
Riqueza de Avifauna			69	75
Abundancia de Avifauna			410	733
Mastofauna				
1	Canidae	*Canis latrans*	2	6
2	Tayassuidae	*Dicotyles angulatus*	7	4
3	Sciuridae	*Ictidomys parvidens*	4	1
4	Leporidae	*Lepus californicus*	6	11
5	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	13	15
6	Sciuridae	*Procyon lotor*	2	2
7	Procyonidae	*Sus scrofa*	9	-
8	Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	8	31
9	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	2	4
Riqueza de Mastofauna			9	8
Abundancia de Mastofauna			53	74
Herpetofauna				
1	Teiidae	*Aspidoscelis gularis*	-	7
2	Testudinidae	*Gopherus berlandieri*	-	1
3	Colubridae	*Masticophis flagellum*	1	-
4	Emydidae	*Pseudemys gorzugi*	-	1
5	Phrynosomatidae	*Sceloporus cyanogenys*	-	3
6	Natricidae	*Thamnophis proximus*	-	1
7	Emydidae	*Trachemys scripta*	5	-
Riqueza de Herpetofauna			2	5
Abundancia de Herpetofauna			6	13

De acuerdo con los registros taxonómicos integrados en el inventario faunístico, se determinó una abundancia acumulada de 1,289 individuos para ambas unidades de muestreo. Contrario a la tendencia general de equitatividad, la unidad de análisis RE exhibió la mayor representatividad cuantitativa con un total de 820 organismos registrados, en contraste con los 469 ejemplares contabilizados en la unidad AP. Desde una perspectiva intertaxonómica, la clase Avifauna constituyó el componente biótico dominante y estructuralmente más conspicuo en el área de estudio, superando de manera significativa a los registros de mastofauna y herpetofauna. Está marcada dominancia de la comunidad de aves se mantuvo numéricamente consistente y proporcional entre ambas unidades evaluadas,

consolidándolas como el principal taxón indicador de la estructura comunitaria local.

Riqueza Específica.

A continuación, se muestra el comparativo de la riqueza específica de cada una de las especies registradas en el RE y AP.

Tabla 91. Comparativo de la riqueza de avifauna, mastofauna y herpetofauna en el RE y AP.

Unidad de Análisis	Categoría Taxonómica	GRUPO TAXONIMICO			Total
		Avifauna	Mastofauna	Herpetofauna	
RE	Familia	30	5	5	40
	Género	60	8	5	73
	Especie	75	8	5	88
AP	Familia	28	6	2	36
	Género	51	9	2	62
	Especie	69	9	2	80

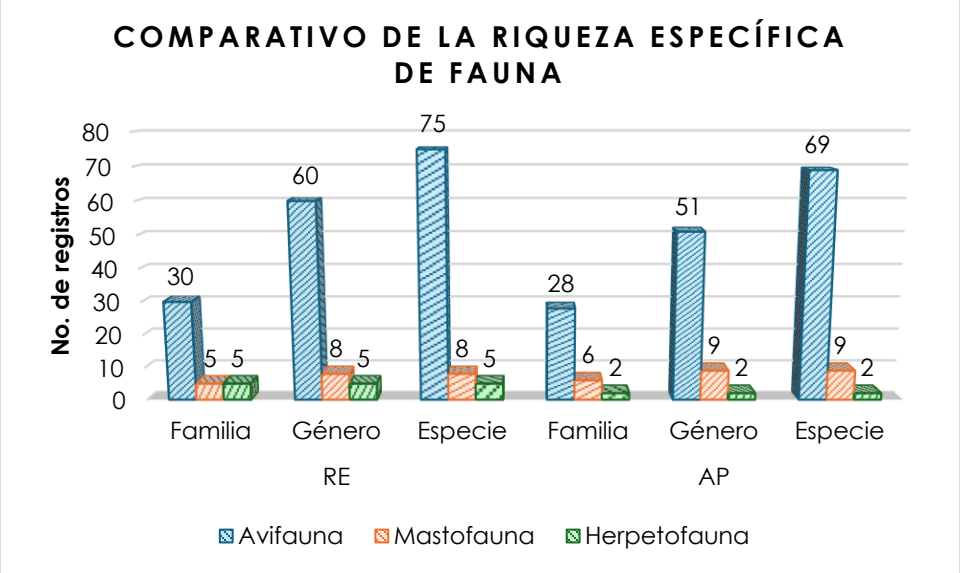


Figura 34. Comparativo del número de registros por familias, géneros y especies para los diferentes grupos faunísticos entre la Región Ecológica (RE) y el Área del Proyecto (AP).

Como se observa en la tabla anterior, la Región Ecológica (RE) presenta una mayor riqueza taxonómica en comparación con el Área del Proyecto (AP) en el conteo total de especies. La RE registra un total de 88 especies (75 de avifauna, 8 de

mastofauna y 5 de herpetofauna), superando las 80 especies identificadas en el AP (69 de avifauna, 9 de mastofauna y 2 de herpetofauna).

Diversidad y dominancia de fauna silvestre.

Se determinó el comparativo del índice de diversidad de Shannon-Wiener y el índice de dominancia de Simpson para la fauna silvestre, a continuación, se muestra la representación gráfica de dichos índices.

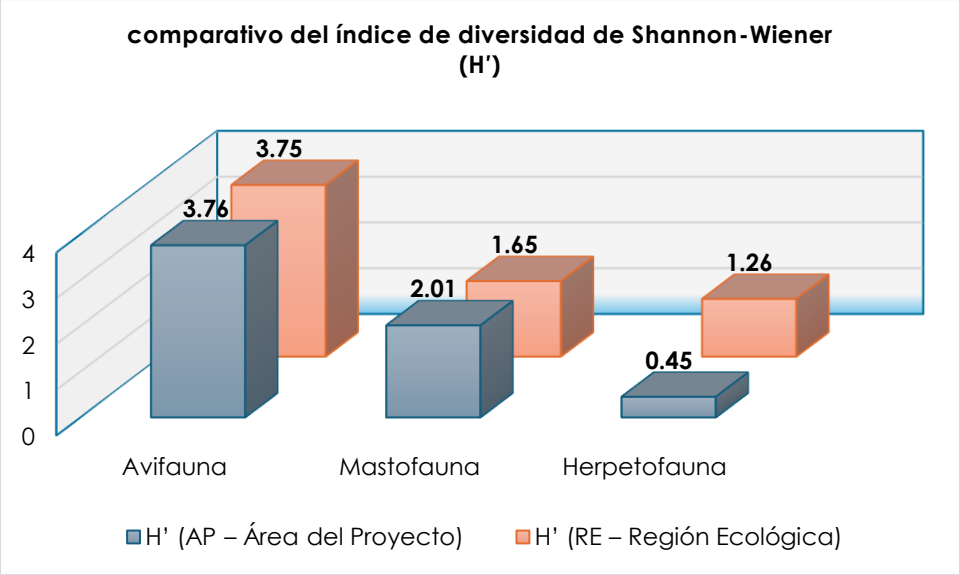


Figura 35. Comparativo del Índice de Shannon-Wiener para los diferentes grupos faunísticos.

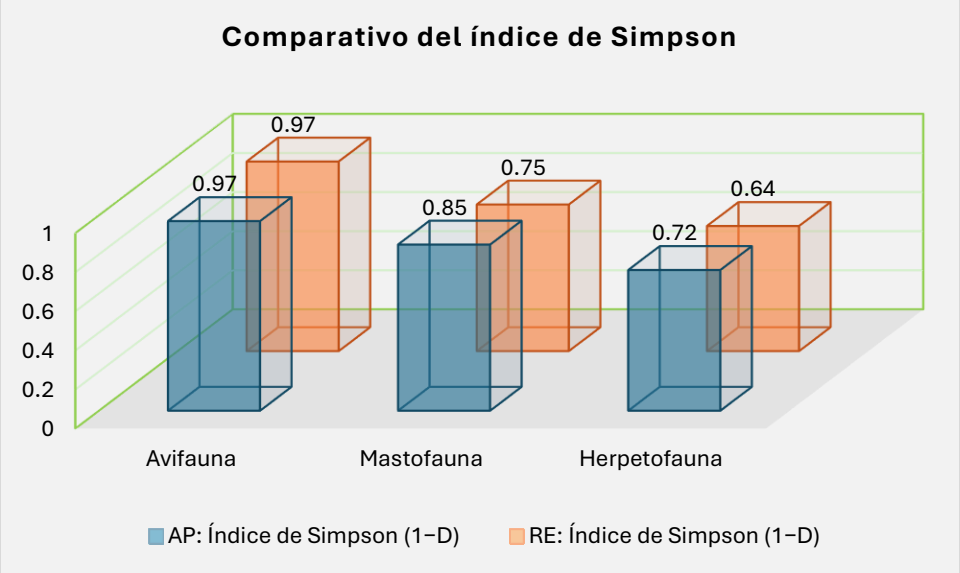


Figura 36. Comparativo del Índice de Simpson para los diferentes grupos faunísticos.

Como se observa en los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H') y Simpson ($1-D$), la avifauna presenta valores comparables entre ambas unidades (3.76 en el AP frente a 3.75 en la RE; 0.97 en el AP frente a 0.97 en la RE), lo que sugiere una estructura comunitaria similar para este grupo.

Para los grupos de mastofauna y herpetofauna, la comparación de ambos índices muestra una mayor diversidad y complejidad estructural en el Área del Proyecto (AP) en comparación con la Región Ecológica (RE):

- **Mastofauna**:
    - Índice de Shannon (H'): 1.92 en el AP frente a 1.17 en la RE.
    - Índice de Simpson ($1-D$): 0.85 en el AP frente a 0.75 en la RE.
- **Herpetofauna**:
    - Índice de Shannon (H'): 1.47 en el AP frente a 1.22 en la RE.
    - Índice de Simpson ($1-D$): 0.72 en el AP frente a 0.64 en la RE.

Estos resultados indican de manera consistente que el Área del Proyecto posee condiciones que favorecen una mayor equidad y riqueza específica para la mastofauna y herpetofauna. Mientras que la avifauna mantiene una estabilidad homogénea entre ambas escalas, los otros grupos exhiben una mejor estructuración comunitaria dentro del área evaluada directamente por el proyecto.

Especies presentes en el RE como en el AP enlistadas en algún estado de conservación

Se muestran las especies presentes tanto en el RE como en el AP que se encuentran dentro de alguna categoría de la Norma Oficial Mexicana 059 (NOM-059-SEMARNAT-2010), el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (por su sigla en inglés CITES) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (por su sigla en inglés IUCN).

Tabla 92. Especies de fauna registradas tanto en el Sistema Ambiental Regional (RE) y en el Área del Proyecto (AP) enlistadas en estados de conservación.
N/C (No considerada), A (Amenazada) Pr (Sujeta a Protección Especial), N/C (No Considerada), II (Especies Amenazadas), II (Especies Amenazadas en al menos un país), LC (Preocupación menor).

ESPECIES PRESENTES EN EL RE COMO EN EL AP SEÑALADAS EN ALGUNO DE LOS APARTADOS DE LA NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES O IUCN.						
GRUPO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ORIGEN	NOM-059	CITES	IUCN

ESPECIES PRESENTES EN EL RE COMO EN EL AP SEÑALADAS EN ALGUNO DE LOS APARTADOS DE LA NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES O IUCN.						
AVIFAUNA	FALCONIDAE	*Caracara plancus*	RE - AP	-	II	LC
	ODONTOPHORIDAE	*Colinus virginianus*	RE - AP	-	I	NT
	ACCIPITRIDAE	*Parabuteo unicinctus*	RE - AP	Pr	II	LC
	CARDINALIDAE	*Passerina ciris*	RE - AP	Pr	-	LC
HERPETOFAUNA	TESTUDINIDAE	*Gopherus berlandieri*	RE	A	II	LC
	EMYDIDAE	*Pseudemys gorzugi*	RE	A	-	NT
	COLUBRIDAE	*Masticophis flagellum*	AP	A	-	LC

ANEXO III. 6 COMPONENTES DE LA REGIÓN ECOLÓGICA CON LOS QUE INTERACTÚA EL PROYECTO

ÍNDICE

I. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES EN LA RE 3
I.1 Medio abiótico. 3
I.1.1 Clima. 3
I.1.2 Temperatura. 4
I.1.3 Precipitación. 5
I.1.4 Fenómenos meteorológicos. 7
I.1.5 Fisiografía. 9
I.1.6 Geología y geomorfología. 13
I.1.7 Suelos. 20
I.1.8 Hidrología. 24
I.1.9 Área Natural Protegida Federal. 28
I.1.10 Área Natural Protegida Estatal. 30
I.1.11 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). 32
I.1.12 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 34
I.1.13 Sitios RAMSAR. 36
I.1.14 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). 37
I.1.15 Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA). 39
I.1.16 Corredor Biológico. 41
I.1.17 Sitios Prioritarios Terrestres (SPT). 43
I.1.18 Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPEC). 44
I.2 Medio biótico 46
I.2.1 Análisis comparativo del Uso de Suelo y Vegetación 46
I.3 Medio socioeconómico 52
I.3.1 Aspectos Sociales. 53
I.3.2 Panorama Sociodemográfico. 55

I. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES EN LA RE

La presente sección detalla la caracterización ambiental de la RE y el AP localizados en la comunidad de La Palangana, municipio de China, Nuevo León. El análisis se fundamenta en información técnica oficial proveniente de instituciones gubernamentales encargadas de la gestión ambiental y geográfica de México, asegurando la validez y trazabilidad legal de los datos requeridos para este Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA).

I.1 Medio abiótico.

I.1.1 Clima.

El clima es un elemento básico en la descripción de un lugar o una región y es importante para la detección de fenómenos que salen de lo habitual. El clima en la RE y el AP correspondientes al municipio de China, Nuevo León se caracteriza, de acuerdo con los datos cartográficos del INEGI y la metodología de regionalización climática de Köppen, modificada por Enriqueta García, por ubicarse en una zona de transición inmersa en sistemas secos y semisecos. En este sector coexisten tres unidades climáticas principales:

- **Clima Semiseco Cálido con lluvias en verano (Clave: BShw):** Comparte las pautas pluviales estacionales de la región, concentrando la mayor parte de las precipitaciones durante el periodo estival (junio a septiembre), pero define un régimen térmico marcadamente cálido con inviernos cortos y temperaturas medias anuales elevadas, manteniendo una marcada evaporación potencial a lo largo del año.
- **Clima Seco Cálido (Clave: BS0$(h')hx'$):** Comparte las pautas estacionales de la provincia climática, pero define un régimen de mayor aridez debido a una precipitación media anual notablemente baja y una alta tasa de evaporación potencial. Mantiene temperaturas elevadas durante la mayor parte del año y restringe sus escasos aportes pluviales a los meses de verano, complementados con lluvias de invierno que superan el 5% del total anual.
- **Clima Semicálido Subhúmedo (Clave: $(A)Cx'$):** Comparte las pautas de transición térmica de la región, definiendo un régimen pluvial subhúmedo con mayor disponibilidad de humedad a lo largo del año en comparación con las zonas áridas circundantes. Presenta veranos cálidos y lluvias distribuidas principalmente en la época estival, registrando una temporada seca amortiguada por una proporción significativa de precipitaciones invernales superiores al 18% del total anual.

La marcada estacionalidad en la disponibilidad de humedad, combinada con el descenso térmico severo y heladas ocasionales provocadas por el arribo de frentes fríos invernales (nortes), constituye el principal factor limitante de la zona. Esta interacción atmosférica condiciona y determina la distribución de la vegetación en el

área del proyecto, restringiendo el desarrollo de especies arbóreas e induciendo el establecimiento diferencial de especies de vegetación según cada unidad climática registrada.

Estación de Influencia: La estación más próxima al área del proyecto es la Estación Climatológica 19016 "El Cuchillo". Dicha infraestructura se encuentra actualmente activa y se ubica geográficamente en el vaso de la presa El Cuchillo, en el municipio de China, Nuevo León. Su localización exacta se registra en las coordenadas geográficas 25.718056° de latitud Norte y -99.255833° de longitud Oeste, situándose a una altitud de 145 msnm.

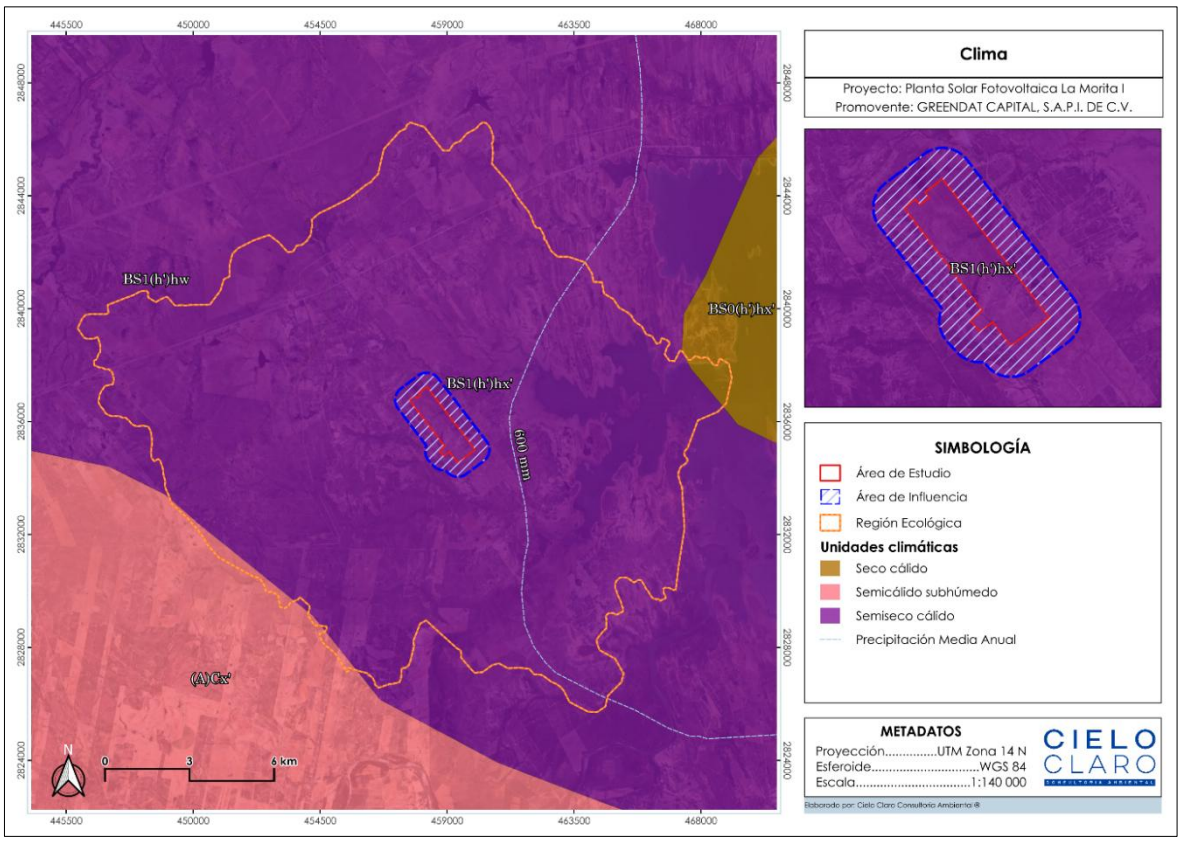


Figura 1. Clima presente en el RE y AP. Fuente: INEGI.

I.1.2 Temperatura.

Para caracterizar la temperatura y los fenómenos meteorológicos del sitio, se utilizó información de la estación climatológica de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) más cercana al área, cuyos registros permitieron establecer las normales climatológicas acorde a los estándares internacionales para el periodo 1991-2020. De acuerdo con el histórico de la estación 19016 "El Cuchillo", se determinó que la temperatura media anual es de 23.7 °C, con un promedio de temperatura máxima anual de 30.2 °C y una mínima anual de 17.2

°C. A continuación, se detallan los datos estadísticos obtenidos de dicha estación, ubicada en el municipio de China, para el periodo de referencia.

Tabla 1. Históricos de temperatura del periodo 1991-2020, estación 19016 "El Cuchillo".

ESTACIÓN 19016 E													
Elementos	**Meses**												
	E	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**Anual**
Temperatura máxima	20.9	24.1	28	31.7	34.4	36.5	37.2	37.6	33.8	30.5	25.6	22.1	30.2
Temperatura media	14.9	17.4	21.1	24.7	27.7	29.6	30.5	30.7	27.9	24.3	19.5	16	23.7
Temperatura mínima	8.9	10.8	14.2	17.7	21	22.8	23.8	23.8	22	18.2	13.5	9.9	17.2

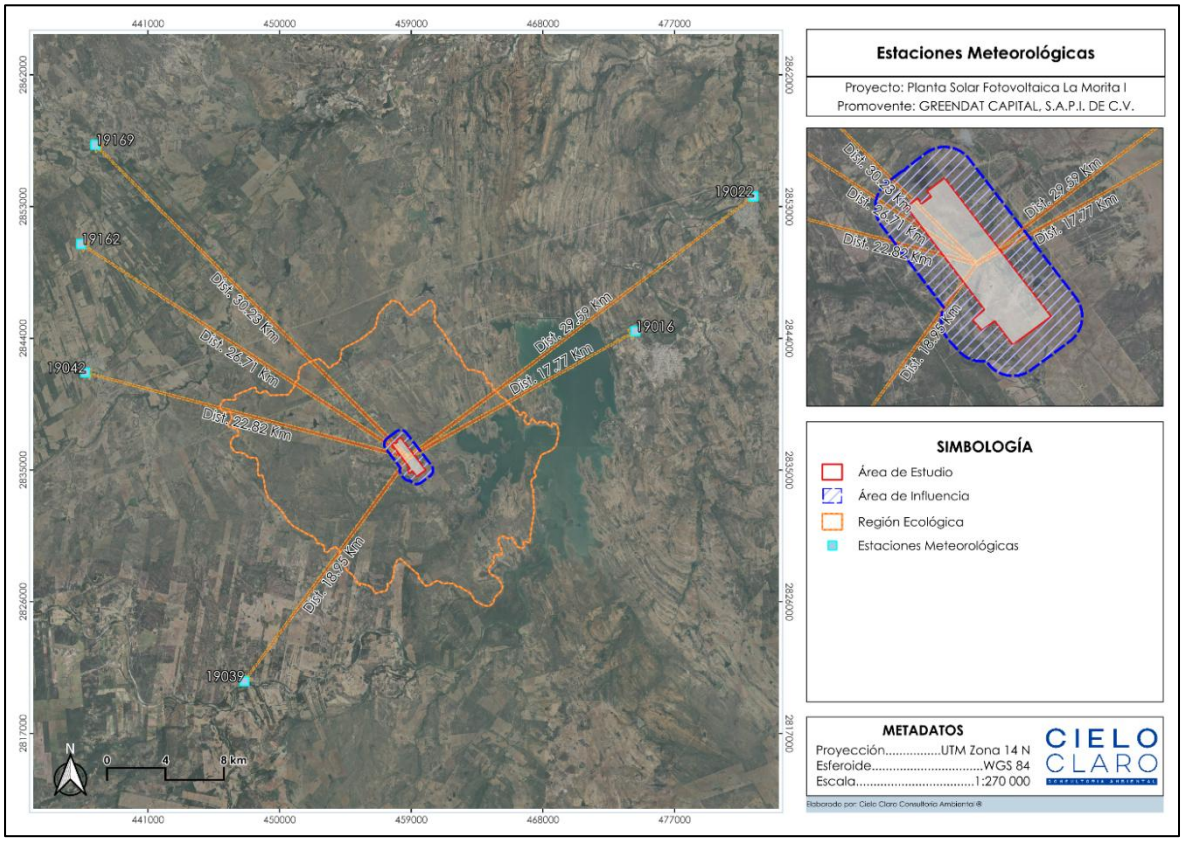


Figura 2. Ubicación de la estación climatológica de influencia para el RE y AP. Fuente: CONAGUA.

I.1.3 Precipitación.

La precipitación es de 592.6 mm al año, el mes más seco es febrero con 14.6 mm de lluvia, en septiembre la precipitación alcanza su pico más alto de 139.4 mm, observándose una diferencia de 124.8 mm de precipitación entre el mes más húmedo y el mes más seco.

Tabla 2. Datos históricos de precipitación del periodo 1991-2020, estación 19016 "El Cuchillo".

ESTACIÓN 19016 EL CUCHILLO													
Elementos	**Meses**												
	E	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**Anual**
Precipitación normal (mm)	20.2	14.6	19.6	48.9	71.2	66.6	82.4	53.2	139.4	34.4	25	17.1	592.6
Máxima mensual (mm)	97.8	95.6	87.8	211.2	197.8	190.2	366.6	165.4	352.6	163.7	102.1	115.1	-
Máxima diaria (mm)	66.5	37	41.5	140.5	91	137	244	76.5	184.8	61.6	55	55	-

La recolección de los datos meteorológicos es en gran medida obtenidos por medio de las estaciones meteorológicas de los aeropuertos. Por medio de la emisión de informes meteorológicos se establecen las condiciones climatológicas y que podrán ser usadas en los controles meteorológicos y/o climatológicos.

Por medio de la plataforma Weather Spark se obtuvieron datos históricos meteorológicos del municipio de China, Nuevo León, dentro de estos datos se obtuvo un valor estimado con un promedio ponderado, el cual determino que la temporada más mojada cuenta con una duración de 5.1 meses, en las fechas del 8 de mayo al 12 de octubre aproximadamente, con una probabilidad de más del 22% de que un día será mojado. Además, el mes con más días mojados en el municipio de China, Nuevo León; es septiembre con un promedio de 10.2 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Por otra parte, la temporada más seca tiene una duración de 6.9 meses, con fechas aproximadas del 12 de octubre al 8 de mayo. El mes con menos días mojados en el municipio de China es diciembre, con un promedio de 2.2 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Dentro de los días mojados, se identifican que los que tienen solo lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en China, Nuevo León es septiembre, con un promedio de 10.2 días. Por lo cual, se establece que el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 38% el 13 de septiembre.

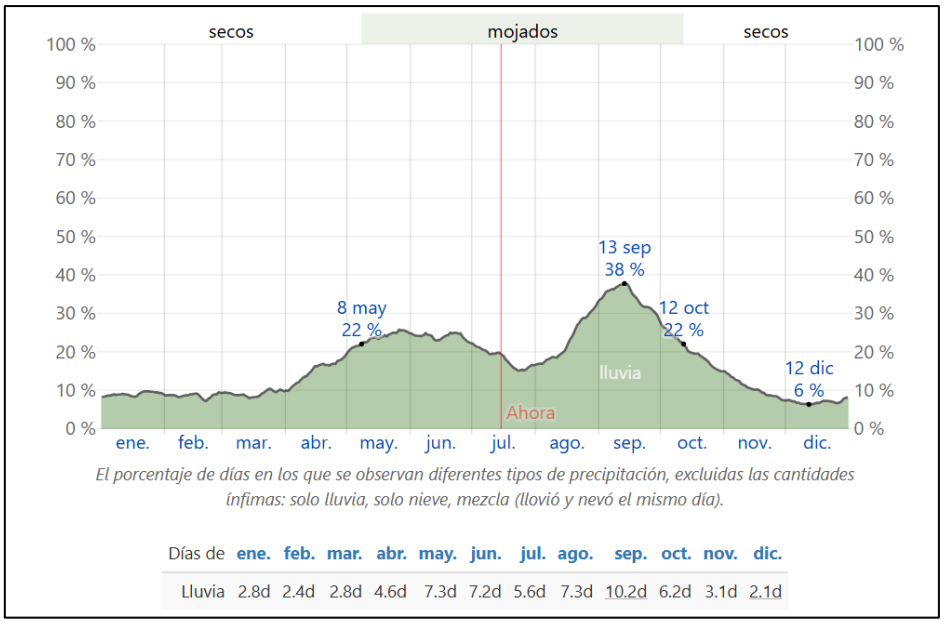


Figura 1. Probabilidad diaria de precipitación en el municipio de China. Fuente: Weather Spark.

Durante todo el año el municipio de China, Nuevo León cuenta con lluvias, siendo el mes de septiembre aquel con más días de lluvia alcanzando los 109 milímetros de lluvia, asimismo, el mes de febrero es el que presenta menor cantidad de lluvia con un promedio de 15 milímetros de lluvia.

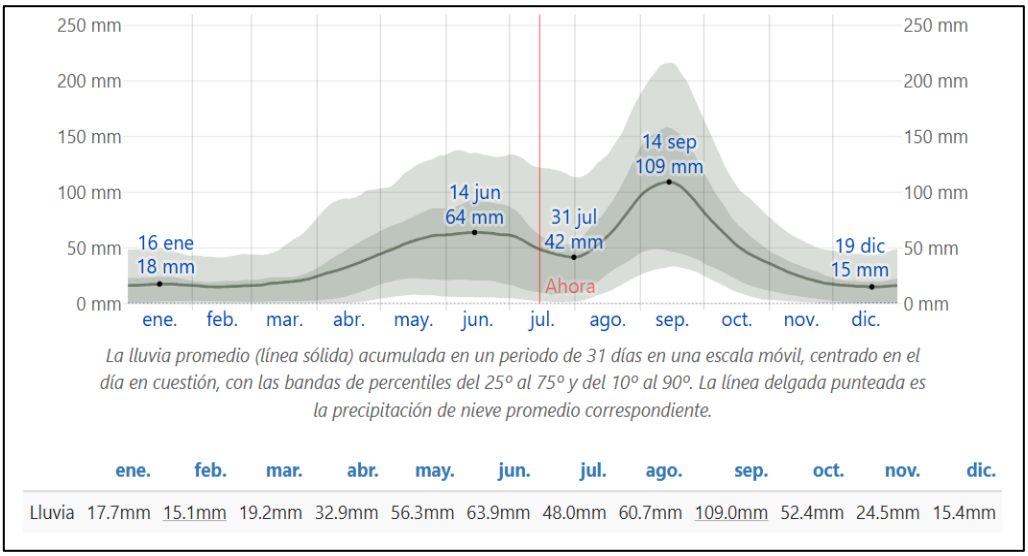


Figura 2. Promedio mensual de lluvias en China. Fuente: Weather Spark.

I.1.4 Fenómenos meteorológicos.

Los fenómenos meteorológicos son una serie de cambios o acontecimiento que se originan en la naturaleza de manera inesperada y que suelen suceder por si solos.

Ciclones tropicales.

Los huracanes son masas de aire cálido y húmedo con vientos fuertes que giran en espiral alrededor de un centro de baja presión; producen fuertes vientos, así como abundantes lluvias, presentándose de manera constante durante algunos meses del año, dando pie a especificar temporadas de reincidencia cada año.

De acuerdo con las delimitaciones del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), tanto el RE como el AP se encuentran en su totalidad dentro de una zona con un nivel medio de riesgo por ciclones tropicales.

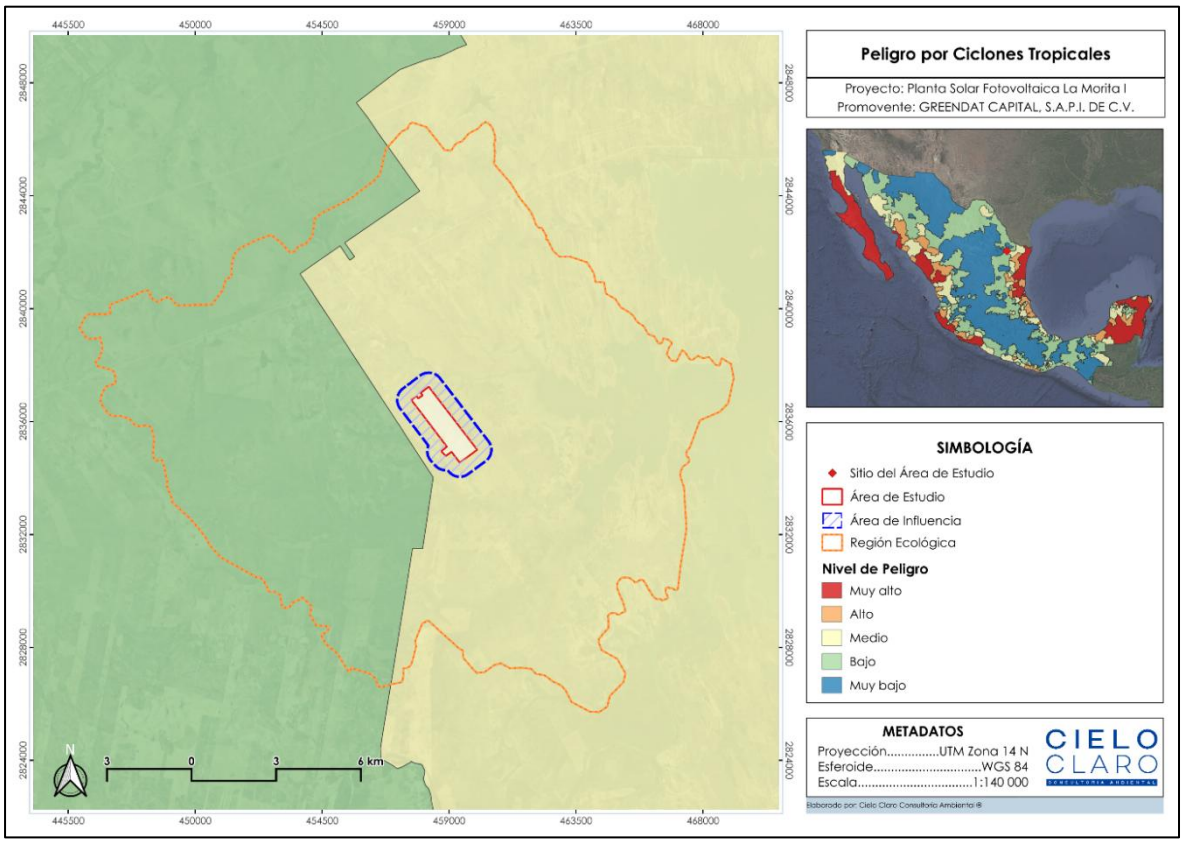


Figura 3. Mapa de riesgo por ciclones tropicales en el RE y AP. Fuente: CENAPRED.

Tormentas eléctricas.

Las tormentas eléctricas son descargas violentas de electricidad atmosférica, que se manifiestan con rayos o chispas, emiten un resplandor breve o relámpago (luz) y un trueno (sonido). Acompañan a una tormenta severa con lluvias intensas, vientos fuertes, probabilidad de granizo, rayos, inundaciones repentinas e incluso tornados.

De acuerdo con las delimitaciones del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), tanto la RE como el AP se localizan dentro de una zona clasificada con una categoría de riesgo muy bajo ante la formación de tormentas eléctricas.

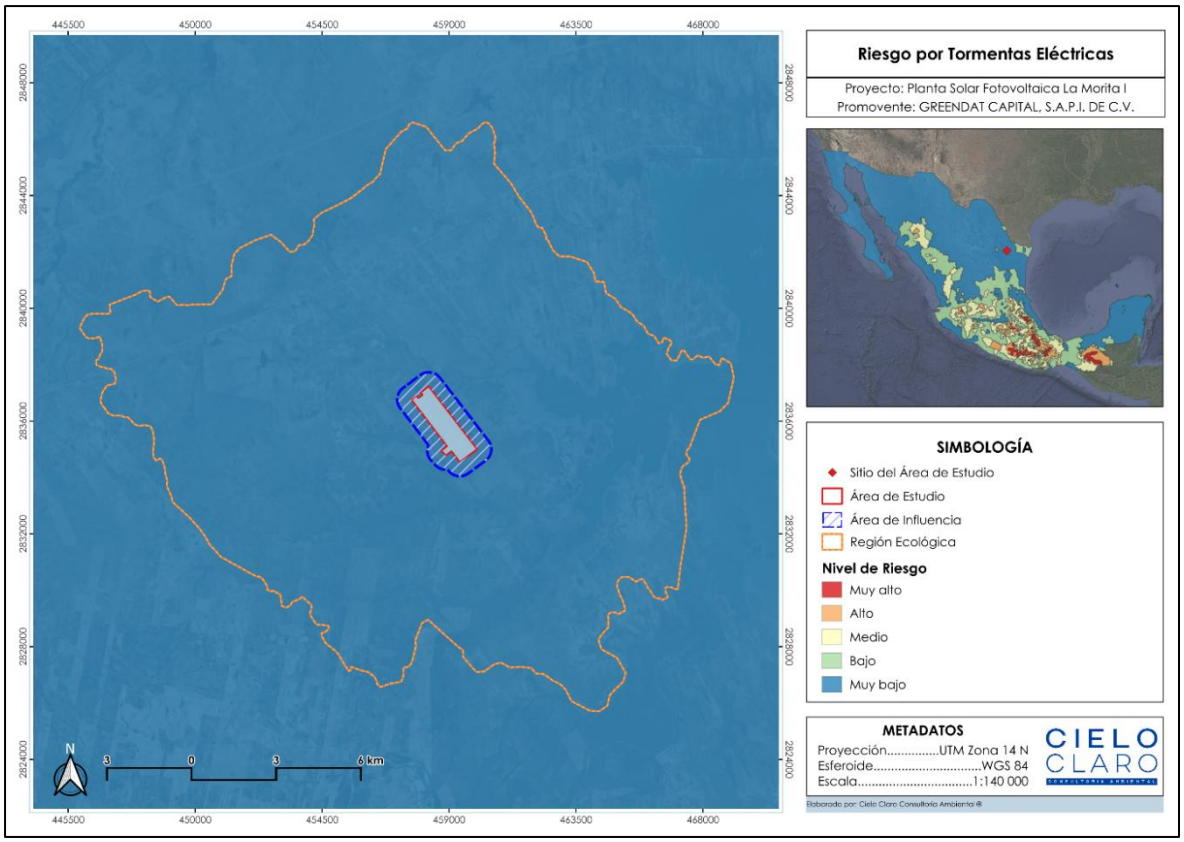


Figura 4. Mapa de riesgo por Tormentas Eléctricas en el RE y AP. Fuente: CENAPRED.

I.1.5 Fisiografía.

Mediante la cartografía fisiográfica de INEGI (Serie I), se determinaron los rasgos del relieve presentes en las unidades de análisis. Tanto la RE como el AP se encuentran inmersas dentro de las provincias fisiográficas Grandes Llanuras de Norteamérica y Llanura Costera del Golfo Norte, abarcando específicamente las subprovincias Llanuras de Coahuila y Nuevo León y Llanuras y Lomeríos. A continuación, se detalla la descripción ambiental de estos espacios fisiográficos.

- **Provincias.**

Grandes Llanuras de Norteamérica: Esta provincia se extiende, de norte a sur, desde las provincias canadienses de Alberta y Saskatchewan hasta los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas en el norte de México. Sus límites en el poniente van de los 115° a los 105° de longitud oeste, mientras que los orientales oscilan entre los 110° y los 105°. En sus bordes occidentales alcanza altitudes superiores a los 1,000 msnm, descendiendo en las zonas orientales a elevaciones cercanas a los 500 msnm. Fisiográficamente, está conformada por extensas planicies interrumpidas por lomeríos bajos y colinas de pendientes suaves; estas geoformas no se distribuyen al azar, sino que se despliegan de manera paralela y alargada siguiendo la misma orientación que la Sierra Madre Oriental.

En términos geológicos, el suelo se compone principalmente de rocas sedimentarias, conglomerados y materiales de aluvión. De acuerdo con las síntesis geográficas del INEGI, esta litología corresponde mayoritariamente a los periodos Cretácico y Terciario, condiciones que propiciaron la formación de los yacimientos de carbón más importantes del país.

Llanura Costera del Golfo Norte: Esta unidad comprende en México desde el río Bravo hasta la zona de Nautla, Veracruz, sobre la costa del Golfo. Colinda al noroeste con la provincia Grandes Llanuras de Norteamérica, al oeste con la Sierra Madre Oriental, al este con el Golfo de México y al sur con el Eje Neovolcánico, abarcando porciones de los estados de Tamaulipas, Nuevo León, San Luis Potosí, Hidalgo y Veracruz. Su relieve registra una altitud de 400 msnm en sus límites occidentales, con un nivel mínimo de 150 msnm en Reynosa y una elevación máxima de 500 msnm en el área metropolitana de Monterrey.

Respecto a su geología, los materiales aflorantes consisten en su mayoría en sedimentos marinos no consolidados como arcillas, arenas y conglomerados, cuya edad geológica van desde el Cuaternario, pasando por el Plioceno, Oligoceno y Eoceno, hasta el Cretácico en la proximidad de la Sierra Madre Oriental. Finalmente, la distribución climática y ecológica sigue un gradiente latitudinal: el extremo norte presenta climas secos cálidos y semicálidos con vegetación de matorral submontano y tamaulipeco, cambiando paulatinamente hacia el sur a climas semicálidos subhúmedos con selvas medianas subcaducifolias, y terminando en ambientes cálidos húmedos dominados por selva alta subperennifolia.

- **Subprovincia.**

Llanuras de Coahuila y Nuevo León: Esta subprovincia se caracteriza por la presencia de extensos llanos interrumpidos por lomeríos y pendientes suaves, los cuales están constituidos por conglomerados. Forma parte de la región conocida como Llanura Costera o Plano Inclinado y abarca una superficie de 23,138.39 km² dentro del estado de Nuevo León, integrando por completo a municipios como Los Aldamas, Anáhuac, China, Doctor Coss, General Bravo, General Treviño, Los Herreras, Melchor Ocampo, Parás y Vallecillo. En términos edafológicos, el área presenta una sucesión continua de lomeríos y llanuras donde predominan los suelos claros clasificados como xerosoles (lúvicos, cálcicos y háplicos), los cuales se distribuyen de manera general en todos los sistemas de topoformas. Asimismo, la vegetación y los ecosistemas se presentan de forma alternada sobre suelos de tipo vertisol o xerosol, destacando el matorral espinoso tamaulipeco y el mezquital como los dos tipos de vegetación más característicos de la subprovincia. De manera complementaria, también presenta vegetación del tipo matorral submontano, matorral desértico micrófilo, selva baja subcaducifolia y asociaciones de vegetación halófila, así como pastizales naturales, inducidos, cultivados y halófilos, los cuales se desarrollan sobre suelos menos abundantes

pero presentes en la región, tales como regosoles calcáricos y éutricos, litosoles, rendzinas, castañozems lúvicos y cálcicos, y fluvisoles calcáricos.

Llanuras y Lomeríos: Se caracteriza por presentar un paisaje dominado por llanuras planas y onduladas con frecuentes interrupciones de lomeríos que se extienden hacia el sur y el este con un declive hacia el nivel del mar, concluyendo en la cuenca del río Tamesí. La región más elevada de esta subprovincia se localiza en Monterrey, registrando una altitud de 538 msnm. Asimismo, la continuidad de la llanura se ve interrumpida por dos discontinuidades fisiográficas prominentes: las sierras de San Carlos y Tamaulipas. Geológicamente, se compone de lutitas, areniscas y calizas, cuyos materiales dominantes corresponden a sedimentos arcillosos y arenosos, destacando además importantes afloramientos locales de rocas lávicas basálticas. Presenta una edafología con suelos en su gran mayoría de origen aluvial y coluvio-aluvial, con un estrato geológico de lutitas del Cretácico Superior y lutitas-areniscas del Terciario. Los vertisoles pélicos dominan en aproximadamente el 80% de la región, sustentando extensas áreas de pastizal cultivado e inducido que sostienen zonas ganaderas de gran importancia para la entidad, además de albergar terrenos dedicados a la agricultura de riego y temporal. Complementariamente, coexisten suelos de menor distribución clasificados como feozems calcáricos, castañozems cálcicos, rendzinas y regosoles calcáricos. Bajo este escenario, la subprovincia presenta un clima predominantemente cálido, con una vegetación arbustiva y herbácea, aunque también se presentan comunidades aisladas de selva alta perennifolia, selva baja caducifolia, tular y bosque cultivado.

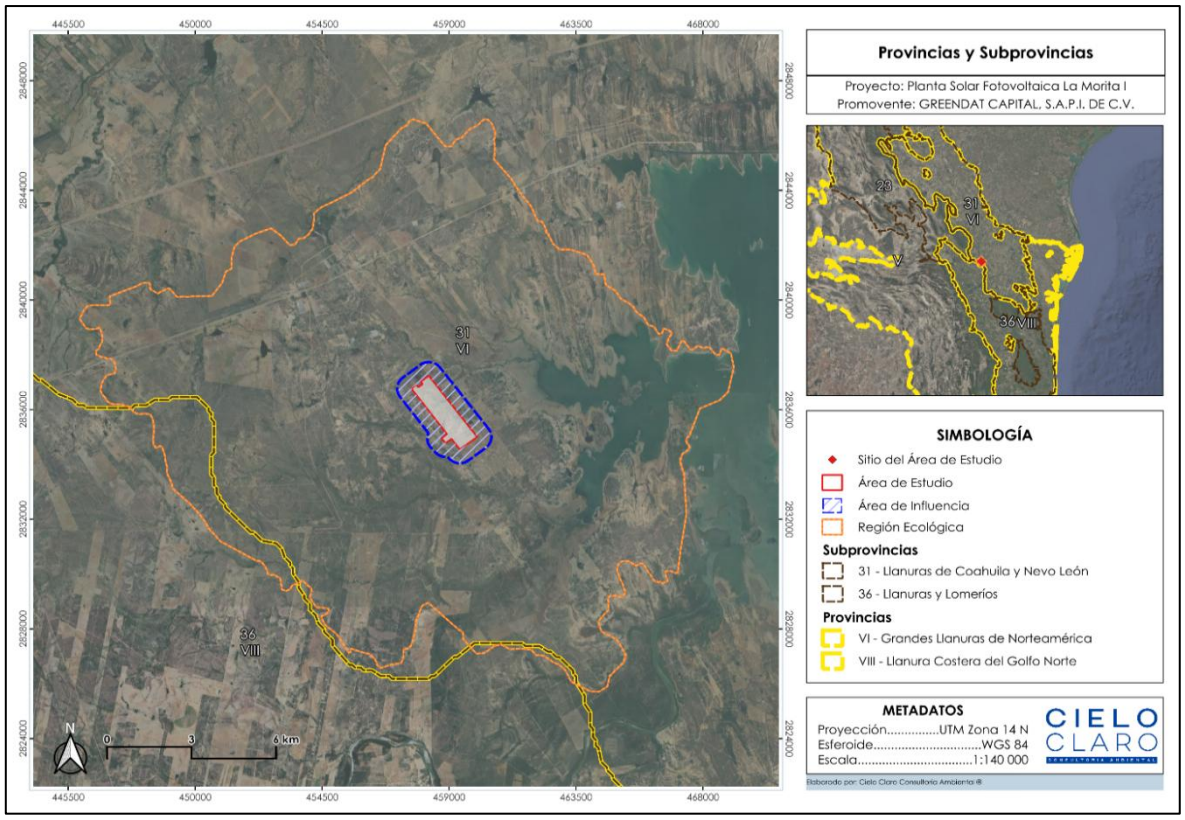


Figura 5. Provincias y subprovincias fisiográficas en la cuales se encuentra inmerso el RE y el AP. Fuente: INEGI.

- **Topoformas.**

Mediante el análisis de la cartografía fisiográfica de INEGI (Serie I), se identificaron las topoformas presentes en las unidades de análisis. En el caso de la Región Ecológica (RE), se determinó la presencia exclusiva de la topoforma tipo Lomerío, la cual se caracteriza por ser un relieve compuesto por un conjunto de colinas y lomas de escasa elevación con cimas suaves o redondeadas.

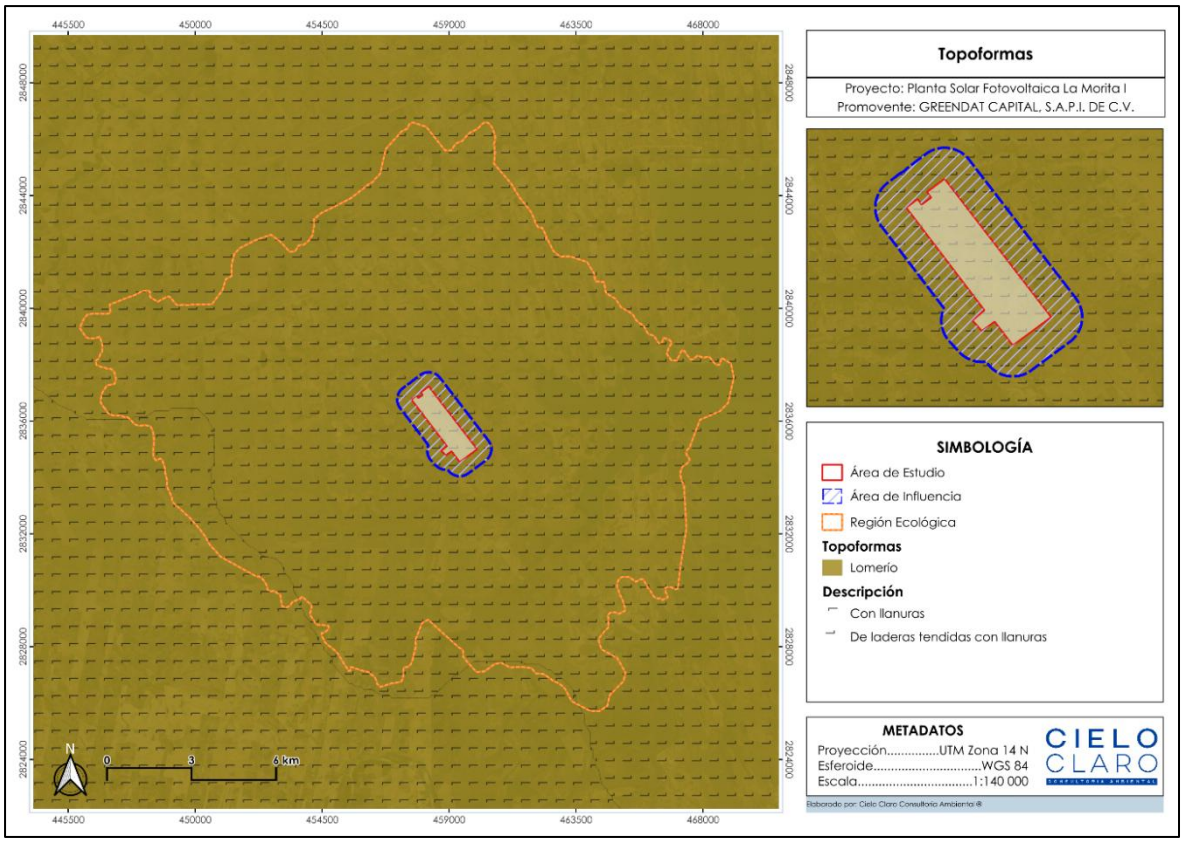


Figura 6. Topoformas en las cuales se encuentra inmerso la RE y el AP. Fuente: INEGI.

I.1.6 Geología y geomorfología.

Con base en la cartografía y los datos del Servicio Geológico Mexicano (SGM), se identificaron las unidades litoestratigráficas presentes en la RE y el AP. A continuación, se describen los tipos de roca que constituyen dichas áreas:

Tabla 3. Geología presente en la RE.

CLAVE	Roca	Litología	Superficie Ha	Porcentaje (%)
KcKm(lu-mg)	Sedimentaria	Lutita - Marga	117.420	0.43%
No aplicable	No aplicable	Cuerpo de Agua	794.257	2.92%
Te(ar-lu)	Sedimentaria	Arenisca - Lutita	3,732.860	13.71%
Qho(al)	Sedimentaria	Aluvial	6,826.817	25.08%
Te(ar)	Sedimentaria	Arenisca	6,209.899	22.81%
Te(ar-lm)	Sedimentaria	Arenisca - Limo	2,640.035	9.70%
Tpl(cgp)	Sedimentaria	Conglomerado po-limíctico	5,673.144	20.84%
Tpa(lu-ar)	Sedimentaria	Lutita - Arenisca	1,228.648	4.51%
TOTAL			**27,223.080**	**100.00%**

Tabla 4. Geología presente en el AP.

CLAVE	Roca	Litología	Superficie Ha	Porcentaje (%)
Te(ar)	Sedimentaria	Arenisca	10.348	4.64%
Te(ar-lm)	Sedimentaria	Arenisca-Limolita	100.216	44.92%

CLAVE	Roca	Litología	Superficie Ha	Porcentaje (%)
Tpl(cgp)	Sedimentaria	Conglomerado	112.513	50.44%
TOTAL			**223.08**	**100.00%**

Tabla 5. Descripción de los tipos de rocas identificados.

ROCA	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROCA
Sedimentaria	Aluvial	Depósitos continentales no consolidados de edad Holocena (Cuaternario tardío). Están compuestos por acumulaciones heterogéneas y de granulometría variable que incluyen gravas, arenas de cuarzo, limos y arcillas de lavado regular. Estos materiales se derivan del intemperismo y desmantelamiento mecánico de las formaciones montañosas altas adyacentes, siendo transportados y depositados por escurrimientos superficiales y corrientes efímeras en las zonas de llanuras y piedemontes.
	Arenisca-Lutita	Secuencias flyschoides rítmicas pertenecientes al Paleógeno (Era Cenozoica). Se caracterizan por una alternancia de bancos compactos de areniscas de grano fino a medio, dominantemente cuarcíticas y bien cementadas por matriz silícea o calcárea, interestratificadas con horizontes delgados de lutitas laminares de tonos grisáceos. Esta unidad denota un ambiente de depósito de cuenca marina profunda con aportes intermitentes de corrientes de turbidez terrígena provenientes del continente.
	Conglomerado Polimíctico	Secuencias clásticas continentales correspondientes al Neógeno (Era Cenozoica). Esta unidad se caracteriza por una matriz arenosa o arcillo-limosa bien consolidada que engloba una mezcla heterogénea de clastos y guijarros redondeados, los cuales exhiben diversas composiciones mineralógicas y litológicas originadas por la erosión de formaciones preexistentes. La presencia de esta unidad litológica denota un ambiente de depósito continental de alta energía, asociado a sistemas fluviales y abanicos aluviales que transportaron y depositaron materiales detríticos gruesos desde las zonas montañosas adyacentes hacia las cuencas bajas de la región.
	Arenisca-Limolita	Secuencias sedimentarias rítmicas correspondientes al Paleógeno (Era Cenozoica). Esta unidad se distingue por una alternancia regular de estratos de areniscas de grano fino a muy fino, con una composición dominantemente cuarcítico-feldespática y cementante calcáreo, interestratificadas con horizontes de limolitas compactas en tonos grisáceos y pardo-amarillentos. La presencia y continuidad de esta litología refleja un ambiente de depósito de transición marina profunda a intermedia (talud y base de talud), caracterizado por la decantación paulatina de lodos finos combinada con pulsos intermitentes de sedimentación detrítica de baja energía.
	Lutita-Marga	Secuencias sedimentarias pelíticas y carbonatadas pertenecientes al Cretácico (Era Mesozoica). Esta unidad se distingue por una intercalación regular de estratos de lutitas laminares de tonos grisáceos a oscuros con horizontes compactos de margas ricas en carbonato de calcio, las cuales suelen presentar fracturas concoideas y tonalidades claras. La naturaleza de esta asociación litológica refleja un ambiente de depósito de cuenca marina abierta a

ROCA	LITOLOGÍA	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROCA
		profunda con condiciones estables de baja energía, donde la acumulación de lodos arcillosos continentales coexistió con la decantación de materiales calcáreos de origen biogénico.
	Arenisca	Secuencias detríticas correspondientes al Paleógeno (Era Cenozoica). Esta unidad está conformada de manera cuasi homogénea por estratos de areniscas de grano medio a grueso, compuestas principalmente por fragmentos de cuarzo y feldespatos compactados bajo una matriz cementante de carácter silíceo o ligeramente carbonatado. La morfología y distribución de estos cuerpos arenosos evidencian un ambiente de depósito transicional o marino somero de energía moderada a alta, fuertemente influenciado por sistemas de deltas o frentes de playa que permitieron una clasificación y acumulación constante de arenas provenientes de la erosión continental.
	Lutita- Arenisca	Secuencias estratificadas de carácter rítmico correspondientes al Paleoceno (Era Cenozoica). Esta unidad está constituida en su totalidad por paquetes de lutitas laminares de tonalidades gris oscuras a pardas, las cuales se encuentran interestratificadas con horizontes más delgados y discretos de areniscas de grano fino. La configuración de este arreglo litológico es indicativa de un ambiente de depósito de cuenca marina profunda y de baja energía, donde dominó la decantación continua de lodos y arcillas finas, interrumpida únicamente por el arribo esporádico de flujos detríticos provenientes de márgenes continentales o plataformas adyacentes.

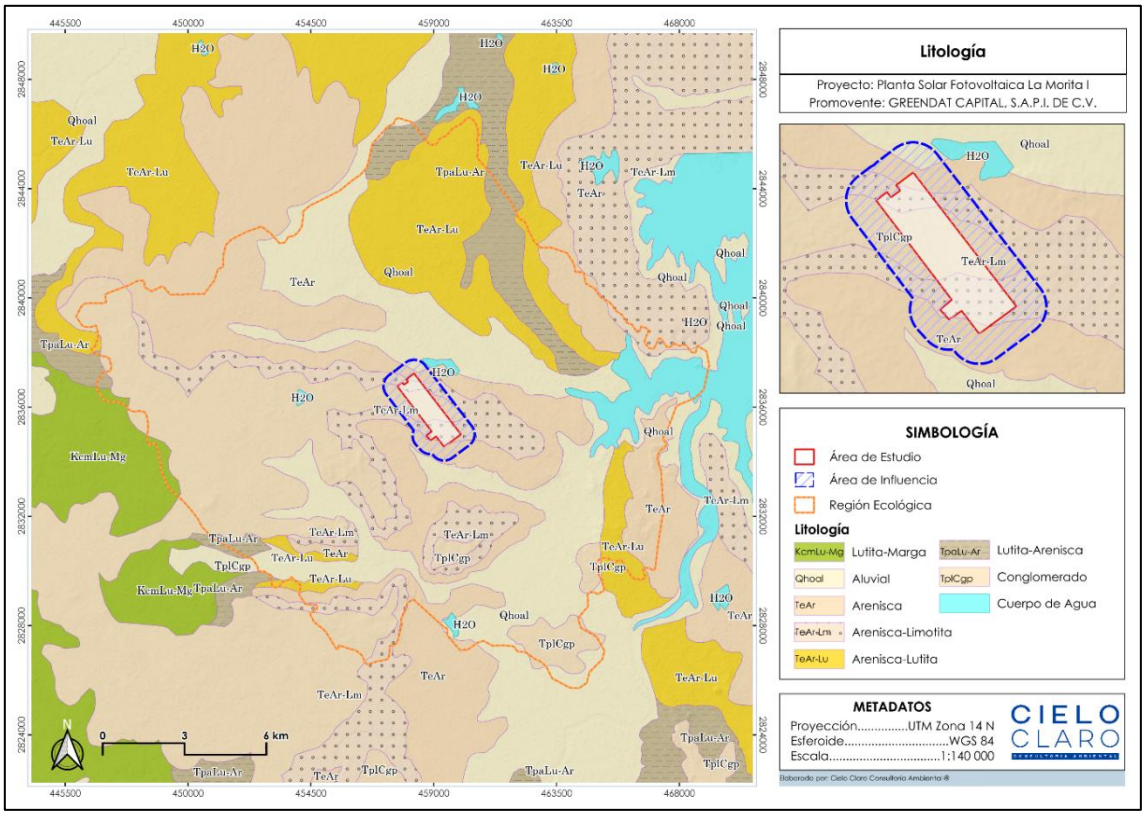


Figura 7. Tipo de roca presente en el RE y el AP. Fuente: INEGI.

- **Sismicidad.**

De acuerdo con el Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas, descritas a continuación:

Zona A: Región donde no se tienen registros históricos de eventos sísmicos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores al 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
Zonas B y C: Zonas intermedias donde la ocurrencia de sismos no es tan frecuente, o bien, presentan áreas afectadas por aceleraciones altas que no sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.
Zona D: Franja donde se han reportado grandes sismos históricos de ocurrencia muy frecuente, y donde las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad (g).

Después de realizar una sobreposición de las 4 zonas establecidas por la CFE, con respecto al polígono del RE y el AP, dichas unidades de análisis se encuentran dentro de la Zona A como se muestra a continuación:

Tabla 6. Zona sísmica dentro de la cual se encuentra el RE y AP.

SISMICIDAD		
ZONA SÍSMICA	**GRADO DE PELIGRO**	**DESCRIPCIÓN**
A	Bajo	Esta categoría define a la región como un área de peligro sísmico bajo, caracterizada por ser sismológicamente pasiva y donde las aceleraciones del suelo estimadas no superan el 10% de la aceleración de la gravedad (g). A pesar de encontrarse alejada de los límites de placas tectónicas activos en los márgenes continentales, la actividad sísmica marginal registrada en la zona (así como la percepción ocasional de movimientos telúricos someros de baja magnitud) se asocian principalmente a fallas geológicas locales de tipo intraplaca o a procesos de reacomodo de esfuerzos corticales dentro de la estructura general de la Llanura Costera del Golfo de México y la Cuenca de Burgos.

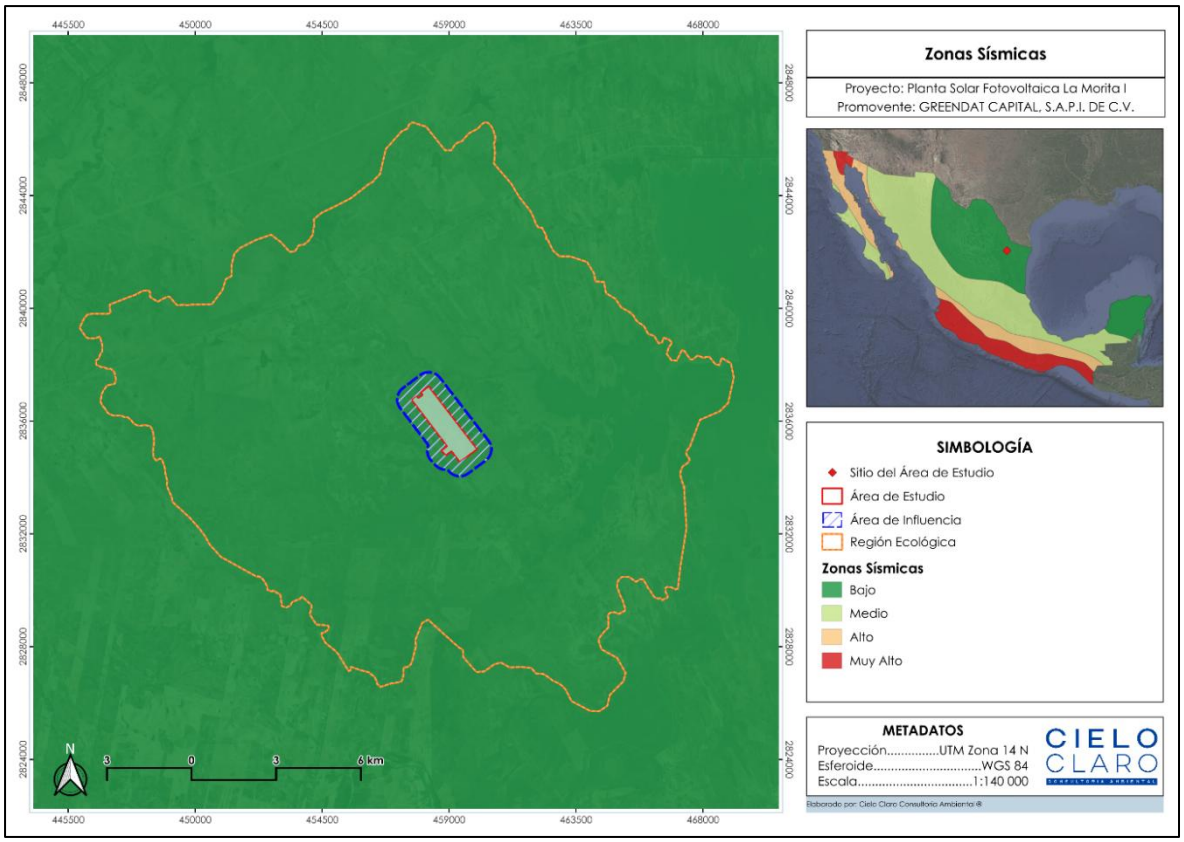


Figura 8. Mapa de sismicidad en el RE y AP. Fuente: CFE, 2015.

- **Deslizamientos.**

Los deslizamientos son movimientos de masas de suelo sobre una o varias superficies de falla. En ocasiones presentan síntomas como grietas y asentamientos antes de su movilización. Además, tienen alto potencial de destrucción.

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la RE colinda y se encuentra inmersa parcialmente con una zona susceptible a deslizamientos. Sin embargo, el AP se localiza fuera de estas zonas potenciales a deslizamientos, ubicándose a una distancia aproximada de 1.78 km en dirección suroeste respecto al límite del área potencial más cercana.

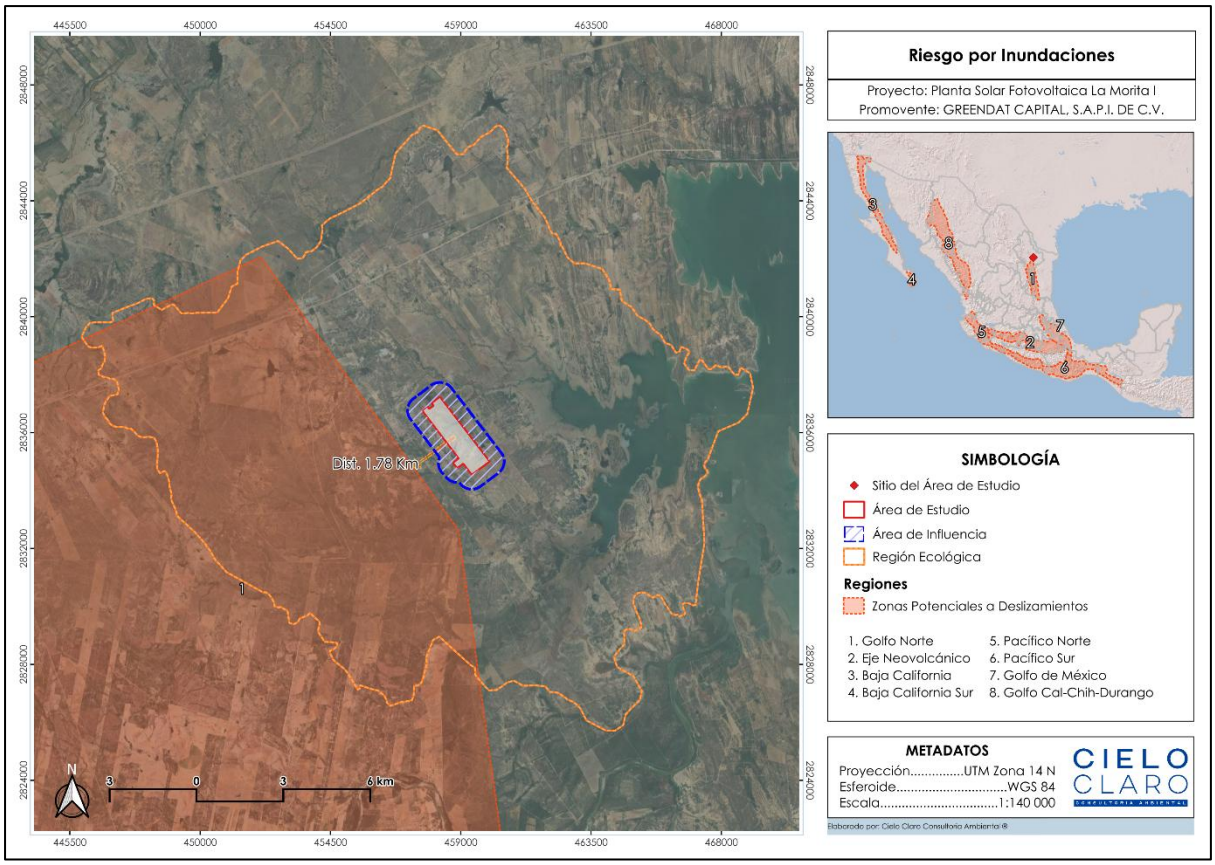


Figura 9. Mapa de susceptibilidad a deslizamiento en el RE y AP. Fuente: CENAPRED, 2015.

- **Fallas y fracturas.**

Para conocer las fallas y fracturas que pudieran presentarse tanto en la RE como en el AP, se consultó la cartografía geológica oficial de INEGI. De acuerdo con la información analizada, se determinó que no se presenta ningún tipo de falla o fractura dentro de los límites del RE ni del AP; registrándose la estructura más cercana a una distancia aproximada de 26.61 km en dirección Este respecto al AP.

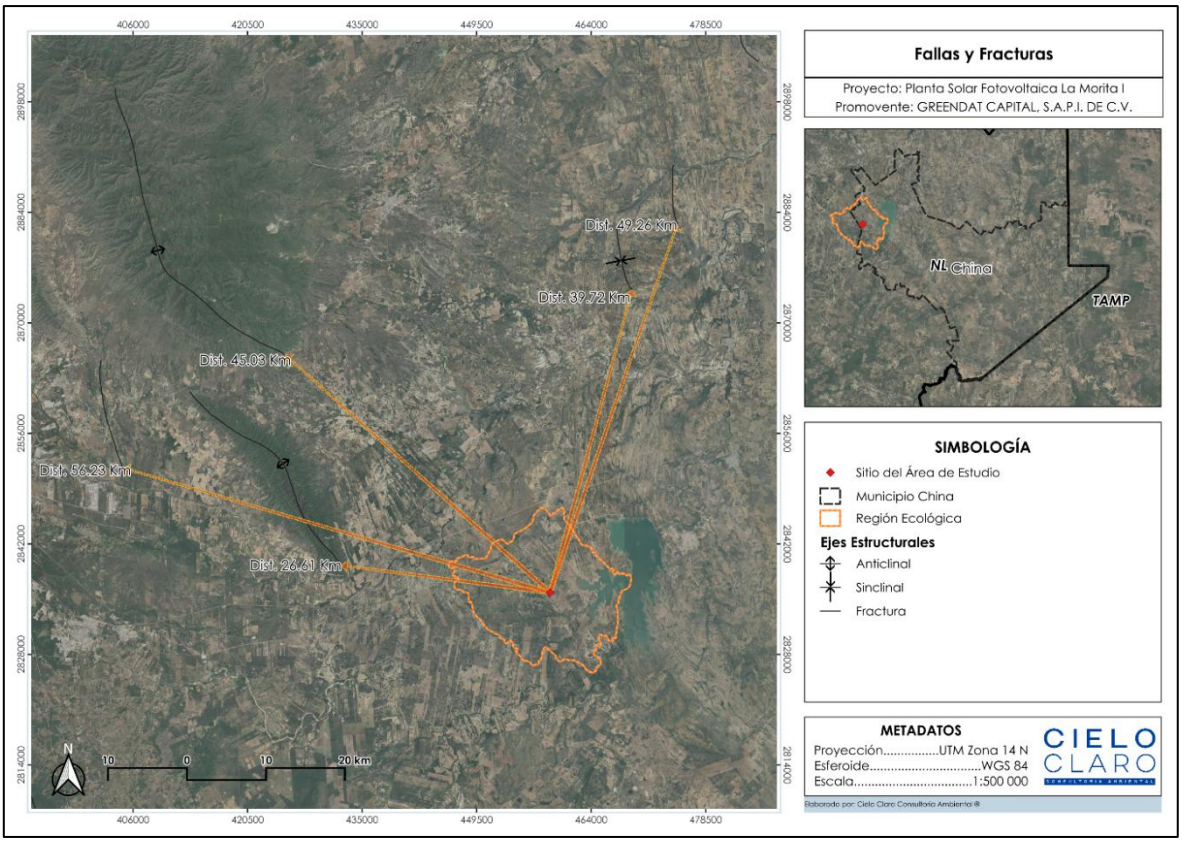


Figura 10. Fallas y fracturas cercanas al RE y AP. Fuente: INEGI.

- **Inundaciones.**

Una inundación es el evento que debido a la precipitación (lluvia, nieve o granizo extremo), oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica, provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura.

Con el propósito de conocer la susceptibilidad a inundaciones en la zona, se consultaron los datos oficiales publicados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). Con base en dicha información cartográfica, se determinó que tanto la RE como el AP se localizan dentro de una unidad clasificada con un grado de riesgo alto, por lo que el diseño del proyecto considerará sistemas de drenaje pluvial adecuados para mitigar posibles afectaciones por escurrimientos.

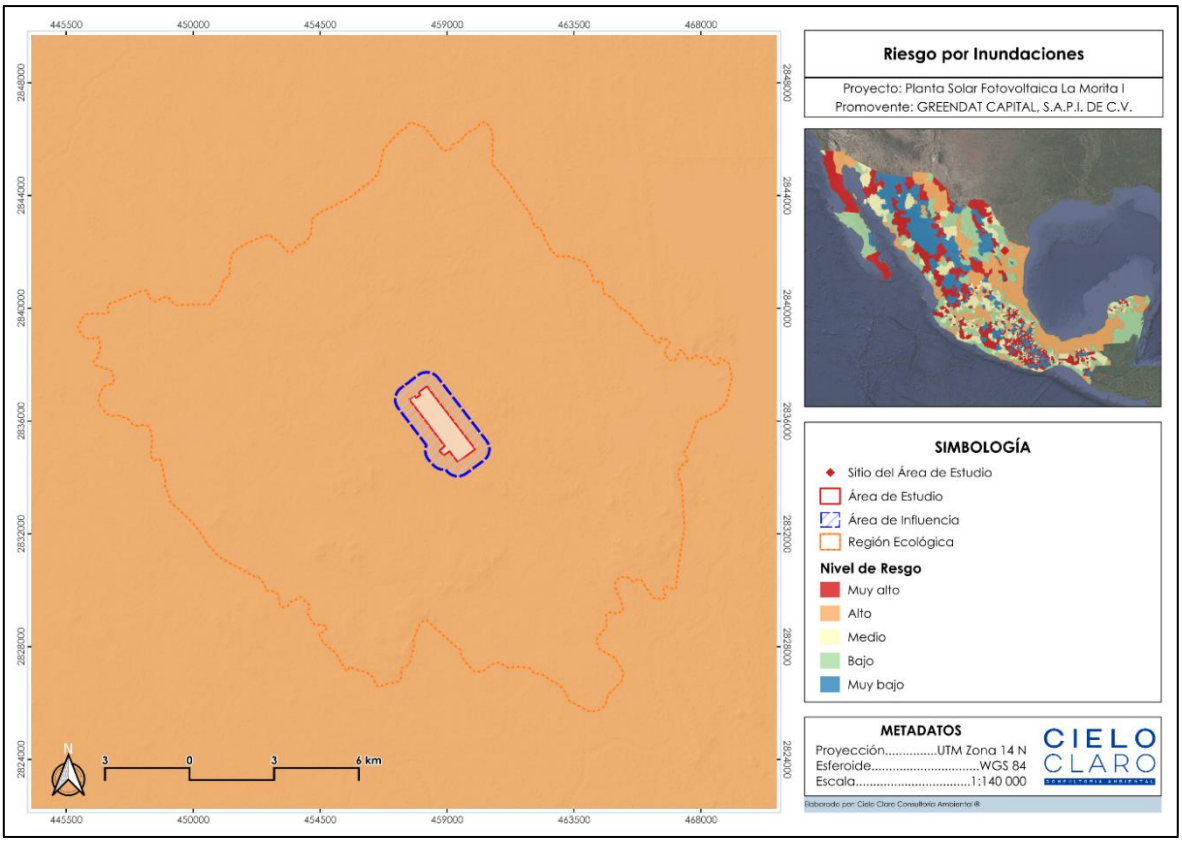


Figura 11. Grado de riesgo por inundación en el RE y AP. Fuente: CENAPRED, 2017.

I.1.7 Suelos.

De acuerdo con la carta Edafológica que contiene el Conjunto Nacional de Información Edafológica, Escala 1:250 000 Serie III elaborada por el INEGI, se identificaron los distintos grupos de suelos que existen en el territorio mexicano durante el periodo 2013-2020, de manera que se determinaron los tipos de suelos presentes tanto en el RE como el AP así como su proporción tal como se muestra en las siguientes tablas, es importante destacar que para la clasificación de suelos se utiliza el Sistema de la Base Referencia Mundial del Recurso Suelo de la WRB 2014.

Tabla 7. Porcentaje de superficie y cantidad de hectáreas que ocupa el suelo presente en el RE.

Clave WRB	Grupo Principal (Grupo 1)	Grupo Secundario (Grupo 2)	Superficie	Porcentaje (%)
VRso-ca/3	VR	N	1,582.44	5.81%
KSvr-so+CHcc-Lv/3	KS	CH	743.51	2.73%
VRsz-so+CLlen-lv/3	VR	CL	482.58	1.77%
VRso-cc/3	VR	N	976.36	3.59%
VRsz-so/3	VR	N	1,791.51	6.58%
LPli-ca+LPsk-rz/2G	LP	LP	1,851.72	6.80%
CLlen-sk+RGlen-ca/2P	CL	RG	116.77	0.43%
Cuerpo de agua	SA	N/A	3,124.63	11.48%

Clave WRB	Grupo Principal (Grupo 1)	Grupo Secundario (Grupo 2)	Superficie	Porcentaje (%)
RGlep-ca+CLlep-sk/2G	RG	CL	1,234.64	4.54%
KSlep-lv+CLlep-so/2G	KS	CL	82.22	0.30%
VRso-cc+KScc-vr/3	VR	KS	102.53	0.38%
RGso-ca+VRso-ca/2	RG	VR	1,222.64	4.49%
CHcc-lv/3	CH	N	2,002.80	7.36%
CLlv-lo/2G	CL	N	64.48	0.24%
CLlv-ar+RGca/1G	CL	RG	785.12	2.88%
CLlep-ar+RGlep-ca/1G	CL	RG	3,264.77	11.99%
VRsz-so+CLlv-so/3	VR	CL	4,366.17	16.04%
PHlep-ca+LPrz-ca/2	PH	LP	29.81	0.11%
KSpcp-lo+CLsk-ptp/2G	KS	CL	2,641.24	9.70%
CLptp-sk+KSpcp-lo/2G	CL	KS	744.15	2.73%
CLlv-lo+CHcc-vr+VRcc/2	CL	CH	12.99	0.05%
TOTAL			**27,223.08**	**100.00%**

Tabla 8. Tipo de suelo presente en el AP.

CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS			SUPERFICIE DEL AP	
CLAVE WRB	**UNIDAD**	**SUBUNIDAD**	**CANTIDAD (ha)**	**PORCENTAJE (%)**
KSvr-so+CHcc-lv/3	Kastanozem	Vértico-Sódico	223.08	100%
TOTAL			223.08	**100%**

La unidad se refiere al tipo de suelo presente en el área, mientras que la subunidad describe las características particulares de la unidad.

Unidades de suelo:

- **Leptosol:** Suelos muy delgados con menos de 25 cm de espesor sobre roca dura continua o suelos que contienen una cantidad extremadamente elevada de fragmentos gruesos (más del 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas). Es el grupo de suelo más abundante y distribuido en México, ocupando cerca del 24% del territorio nacional. Se asocian estrechamente a zonas montañosas o escarpadas con pendientes mayores al 40%, lo que los vuelve sumamente susceptibles a la erosión hídrica. Su vegetación característica incluye matorrales desérticos rosetófilos y bosques nativos.
- **Regosol:** Suelos formados por materiales sueltos o no consolidados que carecen se horizontes de diagnóstico bien desarrollados, por lo que su perfil es morfológicamente joven y se asemeja al material orgánico o roca alterada de la que provienen. Constituyen alrededor del 13.5% de la superficie de México, siendo el segundo grupo más extenso del país. Son pedregosos, de colores claros en general y son recurrentes en laderas fuertemente erosionadas o abanicos aluviales asociados directamente con los leptosoles en regiones montañosas o áridas.

- **Phaeozem:** Suelos caracterizados por un horizonte superficial obscuro, profundo y rico en materia orgánica y nutriente, no presentan acumulaciones de yeso o concentraciones elevadas de sales solubles en su perfil superior, mantiene una alta saturación de bases. Cubren aproximadamente el 9.7% de la superficie nacional y se desarrollan comúnmente en llanuras o relieves ligeramente ondulados de climas semisecos y subhúmedos.
- **Calcisol:** Suelos caracterizados por una acumulación secundaria sustancial de carbonato de calcio en por lo menos una capa de 15 cm de espesor, pudiendo presentar una capa fuertemente cementada (petrocálcico). Representan aproximadamente el 10.2% de la superficie del territorio nacional, consolidándose como uno de los grupos de suelo más extendidos del país. Se sitúan principalmente en zonas áridas y semiáridos de origen sedimentario calcáreo, como las bajadas y llanos del sur de Coahuila, donde su uso principal está limitado al pastoreo extensivo debido a las restricciones climáticas y de profundidad.
- **Chernozem**: Suelos que poseen una capa superficial muy gruesa, de color negro o pardo extremadamente oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes estables, sustentados sobre un subsuelo que comúnmente acumula carbonatos secundarios. Ocupan aproximadamente el 0.5% del territorio mexicano, localizándose de manera muy restringida en llanuras o valles altos continentales de climas templados o semisecos.
- **Kastanozem:** Suelos que poseen una capa superficial moderadamente gruesa, de color pardo a castaño oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes estables, sustentados sobre un subsuelo que comúnmente acumula altos contenidos de carbonatos secundarios o yeso. Ocupan aproximadamente el 1% del territorio mexicano, localizándose de manera predominante en llanuras, lomeríos y valles de las regiones áridas y semisecas del norte del país, donde sustentan ecosistemas de pastizal y matorral.
- **Fluvisol:** Suelos jóvenes formados a partir de depósitos aluviales recientes, caracterizados por una estratificación marcada debido a la sedimentación periódica de materiales y una distribución irregular de materia orgánica en su perfil. Ocupan aproximadamente el 3% del territorio nacional, localizándose de manera muy asociada a las llanuras de inundación, deltas, riberas de ríos y cuencas hidrológicas, siendo altamente condicionados por regímenes fluviales estacionales.
- **Vertisol:** Suelos arcillosos muy profundos y masivos, caracterizados por una estructura fuertemente plástica que genera grietas anchas y profundas durante las épocas de sequía y se expande al saturarse de humedad, provocando microrelieves y reacomodos internos conocidos como gilgai. Ocupan aproximadamente el 8.3% del territorio mexicano, localizándose de manera extensa en llanuras aluviales y cuencas sedimentarias de climas tanto semisecos como tropicales, donde el relieve plano favorece la acumulación prolongada de arcillas finas.

Subunidades de suelo:

- **Calcárico:** Presencia de material calcáreo o fragmentos de roca ricos en carbonatos que producen una fuerte efervescencia al contacto con ácido clorhídrico diluido. Esta propiedad debe manifestarse de manera continua en un espesor significativo dentro de los primeros 100 cm desde la superficie del suelo.
- **Vértico:** Suelos que poseen un elevado contenido de arcillas expansivas del tipo 2:1, las cuales provocan la apertura de grietas anchas y profundas durante la época de sequía y un aumento drástico de volumen al saturarse de humedad, distribuidos de manera continua en los primeros 100 cm del perfil.
- **Sálico:** Horizonte que presenta una acumulación severa de sales solubles en agua (capa salina) en alguna época del año dentro de los primeros 30 cm de profundidad, lo que eleva drásticamente la conductividad eléctrica del suelo y restringe el crecimiento de vegetación no halófila.
- **Sódico:** Suelos que poseen un elevado contenido de sodio intercambiable en el complejo de cambio, el cual alcanza o supera un porcentaje de saturación (PSI) del 15% en alguna capa del perfil, provocando la dispersión de las arcillas y la destrucción estructural dentro de los primeros 100 cm de profundidad.
- **Cálcico:** Condición que denota una acumulación secundaria significativa de carbonato de calcio (cal libre) que se manifiesta en forma de filamentos, nódulos, masas suaves o concreciones blanquecinas repartidas en la matriz del suelo, ubicada dentro de los primeros 100 cm de profundidad.
- **Lítico:** Suelos que poseen una capa delgada y limitante debido a la presencia de roca continua, dura y consolidada, la cual se localiza a una profundidad menor a los 25 cm desde la superficie del suelo, restringiendo drásticamente el espacio disponible para el desarrollo radicular.
- **Réndzico:** Suelos que poseen una capa superficial muy oscura y de espesor reducido, la cual es extremadamente rica en materia orgánica bien integrada con fragmentos calcáreos libres, sustentada directamente sobre un sustrato rocoso o material parental altamente calizo.
- **Háplico:** Suelos que poseen una morfología típica, central y representativa de su grupo principal, la cual carece de otros rasgos edáficos adicionales o de transiciones complejas hacia otras unidades de suelos en sus horizontes superiores.

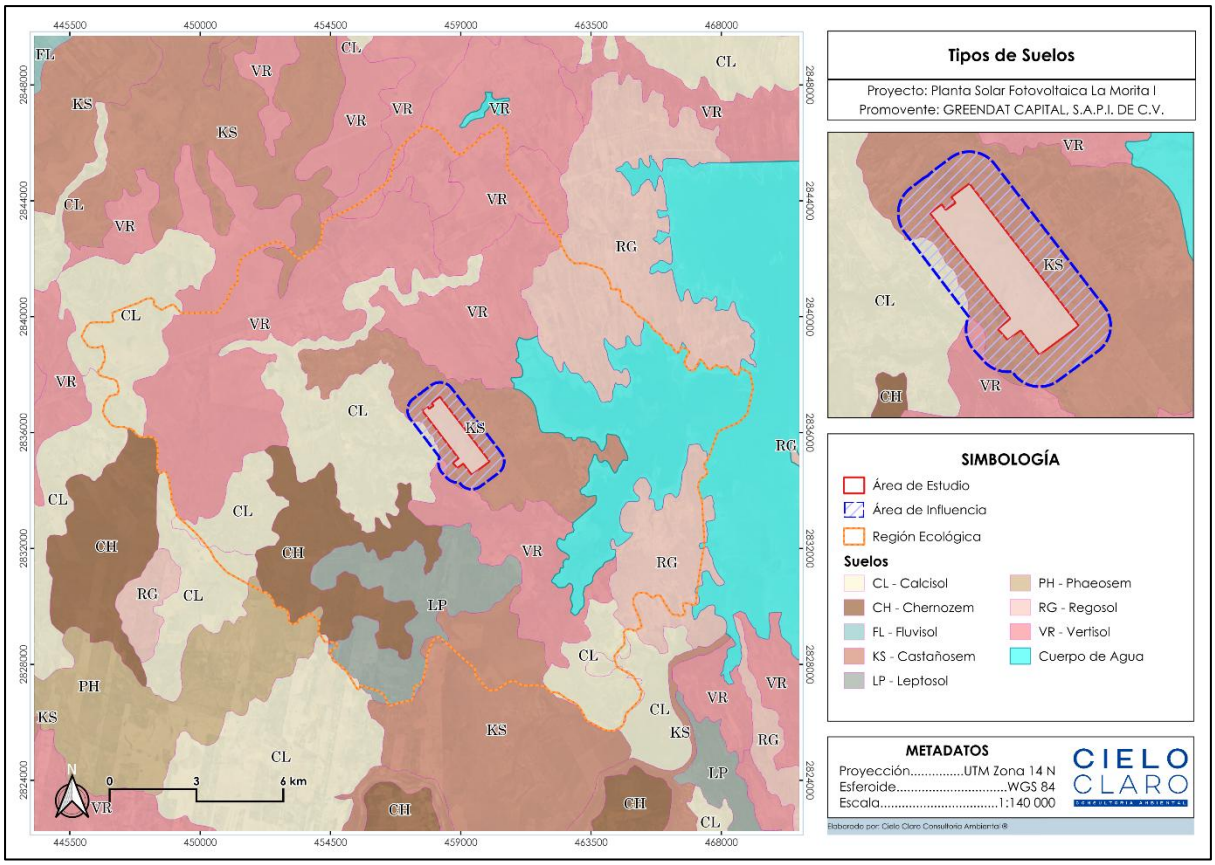


Figura 12. Tipo de suelos presente en el RE y el AP. Fuente: CONABIO.

I.1.8 Hidrología.

De acuerdo con la Red Hidrográfica del INEGI, el área del proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica Bravo-Conchos (RH24), la cual comprende una amplia porción del noreste de México y forma parte de la vertiente del Golfo de México. En el estado de Nuevo León esta región ocupa la mayor parte del territorio y está integrada por diversas cuencas hidrológicas, entre las que destacan las cuencas Río San Juan (RH24Bb) y Río Pesquería (RH24Bc). Los escurrimientos superficiales de esta región confluyen finalmente hacia el río Bravo.

La región presenta una red hidrográfica conformada por corrientes permanentes e intermitentes, cuyo comportamiento está condicionado por el régimen de precipitaciones, la topografía y las características geológicas del terreno. Asimismo, la infiltración constituye un proceso hidrológico relevante, favoreciendo la recarga de los acuíferos a través de depósitos aluviales y materiales con alta permeabilidad.

Cuencas Río San Juan (RH24Bb) y Río Pesquería (RH24Bc)

El terreno analizado, con una superficie total de 1.897 ha, se localiza en el municipio de China, estado de Nuevo León, y se ubica hidrológicamente dentro del sistema conformado por las cuencas Río San Juan (RH24Bb) y Río Pesquería (RH24Bc), perte-

necientes a la Región Hidrológica Bravo-Conchos. La cuenca del río Pesquería constituye un tributario del río San Juan, formando parte de la red de drenaje superficial que finalmente descarga sus aguas hacia el río Bravo.

El drenaje superficial de la zona presenta un patrón predominantemente dendrítico y está integrado por cauces permanentes e intermitentes que conducen los escurrimientos generados durante la temporada de lluvias. En el entorno regional se localizan diversos cuerpos de agua y obras de almacenamiento, entre los que destacan las presas El Cuchillo y Rodrigo Gómez (La Boca), así como corrientes de importancia regional como los ríos San Juan, Pesquería, Santa Catarina y Salinas.
Dentro del polígono del proyecto no se identifican cuerpos de agua permanentes ni corrientes de jurisdicción federal; por lo tanto, los escurrimientos que se generan en el predio corresponden al drenaje natural del terreno y se incorporan al sistema hidrológico regional sin modificar la dinámica general de las cuencas en las que se inserta el proyecto.

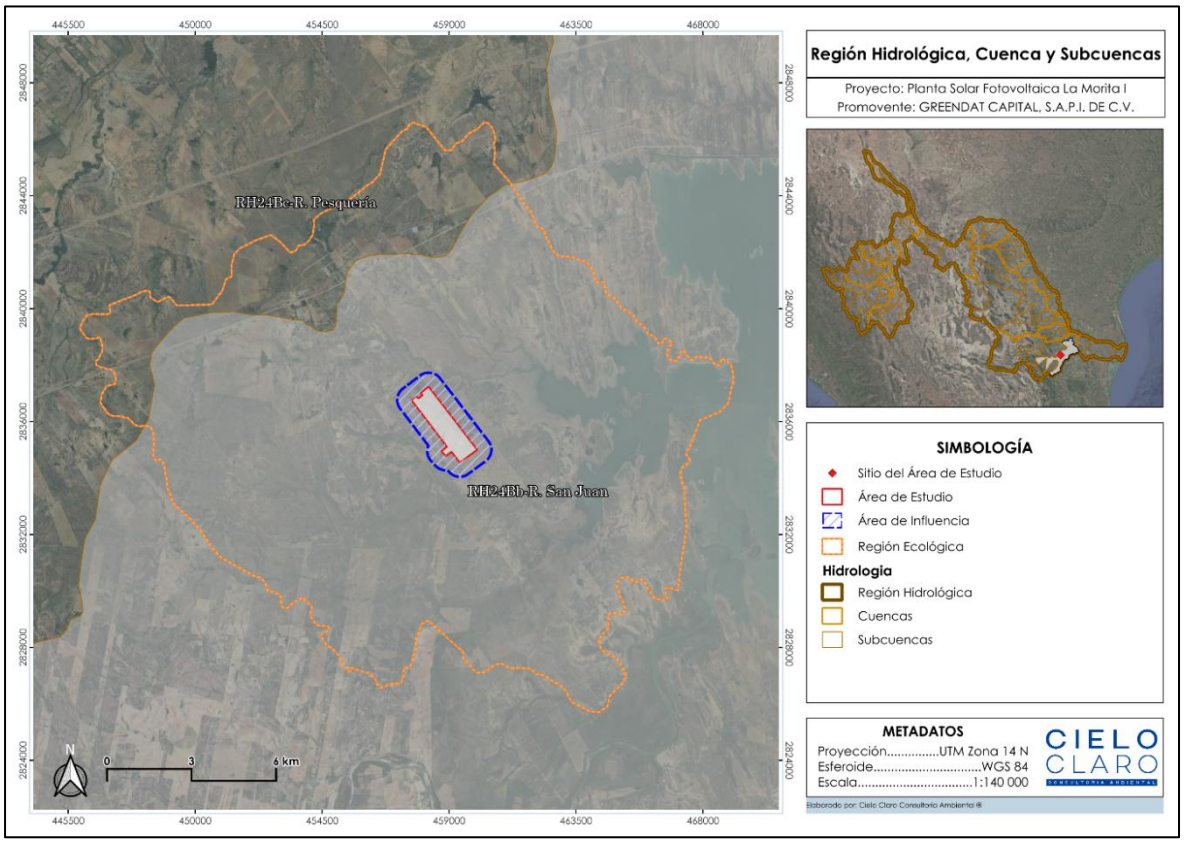


Figura 13. Mapa de la Region Hidrológica

I.1.8.1 Hidrología superficial.

INEGI[1], De acuerdo con la Red Hidrográfica del INEGI, la red hidrográfica constituye el sistema de circulación superficial mediante el cual se organiza el drenaje natural de una cuenca hidrológica. Esta red está integrada por corrientes y escurrimientos que transportan el agua de lluvia desde las zonas de mayor elevación hacia las partes bajas del terreno, formando una red de drenaje cuyo desarrollo depende de las condiciones topográficas, geológicas y climáticas.

Las corrientes superficiales pueden clasificarse jerárquicamente de acuerdo con su orden hidrológico. Las corrientes de primer orden corresponden a los cauces de menor tamaño que no reciben afluentes; la unión de dos corrientes del mismo orden origina una corriente del siguiente orden, y este proceso continúa sucesivamente conforme aumenta la complejidad de la red de drenaje. De esta manera, una corriente de mayor jerarquía conserva su orden aun cuando reciba afluentes de menor orden.

Una vez identificadas las corrientes de agua que conforman la red hidrográfica, se emplean diferentes atributos para describir sus características, entre los que destacan:

Entidad: corresponde al tipo de línea de flujo identificada, la cual puede clasificarse como corriente de agua, canal o línea central.

Condición: indica la temporalidad del flujo, pudiendo ser perenne, intermitente, en operación (para canales) o flujo virtual.

Cantidad de corrientes: representa el número de corrientes clasificadas de acuerdo con su orden, entidad y condición.

Con base en la información de la Red Hidrográfica del INEGI, el área del proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica Bravo-Conchos (RH24), específicamente en el sistema conformado por las cuencas Río Pesquería (RH24Bc) y Río San Juan (RH24Bb), donde el drenaje superficial presenta un patrón predominantemente dendrítico, característico de las cuencas exorreicas del noreste de México. En este sistema, los escurrimientos superficiales convergen progresivamente hacia cauces de mayor jerarquía hasta incorporarse al río San Juan y posteriormente al río Bravo.

En el entorno inmediato del proyecto predominan corrientes de carácter intermitente, cuyo flujo depende principalmente de la ocurrencia de precipitaciones estacionales; asimismo, en la región existen corrientes perennes y obras de almacenamiento que forman parte del sistema hidrológico regional. No obstante, dentro del polígono del proyecto no se identifican cuerpos de agua permanentes ni corrientes

[13] Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2010. Documento Técnico Descriptivo de la Red Hidrográfica. Edición 2.0.

de jurisdicción federal, por lo que los escurrimientos generados en el sitio corresponden al drenaje natural del terreno y se incorporan a la red hidrográfica regional.

Las características hidrológicas del sitio son representativas del noreste de México, donde los escurrimientos superficiales presentan un comportamiento estacional asociado al régimen de lluvias. En estas condiciones, los procesos de infiltración, escurrimiento superficial y evapotranspiración constituyen los principales componentes del balance hídrico, favoreciendo la recarga de los acuíferos y la conducción natural del agua hacia los cauces principales que integran las cuencas Río Pesquería y Río San Juan.

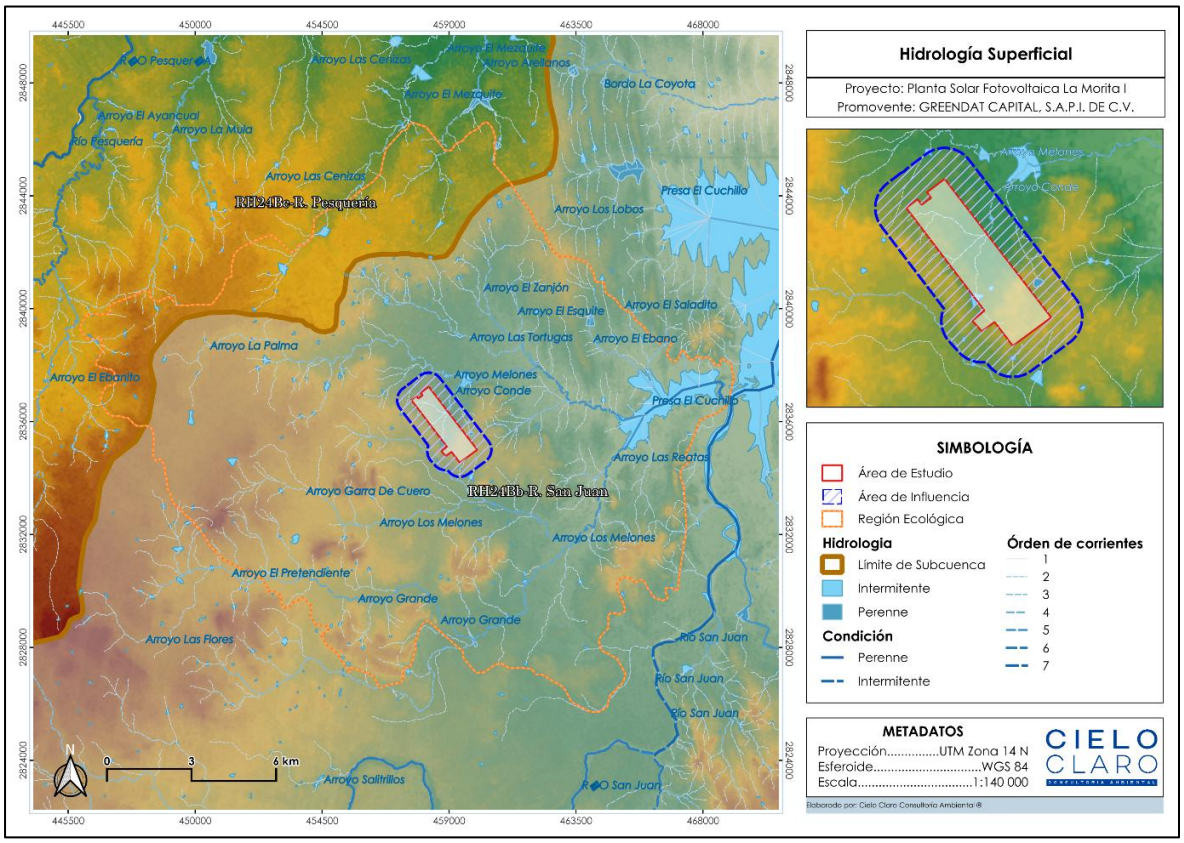


Figura 16. Mapa de la Hidrología superficial

I.1.8.2 Hidrología subterránea.

La disponibilidad media anual de agua subterránea se determina mediante el balance entre la recarga total media anual, la descarga natural comprometida y el volumen concesionado de aguas subterráneas, conforme a la metodología establecida por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Para el Acuífero China-General Bravo, la recarga media anual es de 23.900 hm³/año, la descarga natural comprometida es de 0.000 hm³/año y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua corresponde a 8.217862 hm³/año. Como resultado de este balance, la disponibilidad media anual de agua

subterránea es de 15.682138 hm³/año, por lo que el acuífero presenta una condición de disponibilidad positiva para el aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo, de conformidad con las disposiciones y criterios técnicos establecidos por la CONAGUA.

Esta condición indica que el acuífero mantiene un balance hídrico favorable; sin embargo, cualquier aprovechamiento del recurso deberá sujetarse a las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y a los títulos de concesión emitidos por la Comisión Nacional del Agua, promoviendo el uso eficiente y sustentable del agua subterránea para conservar el equilibrio hidrológico del acuífero y garantizar su disponibilidad para los diferentes usos.

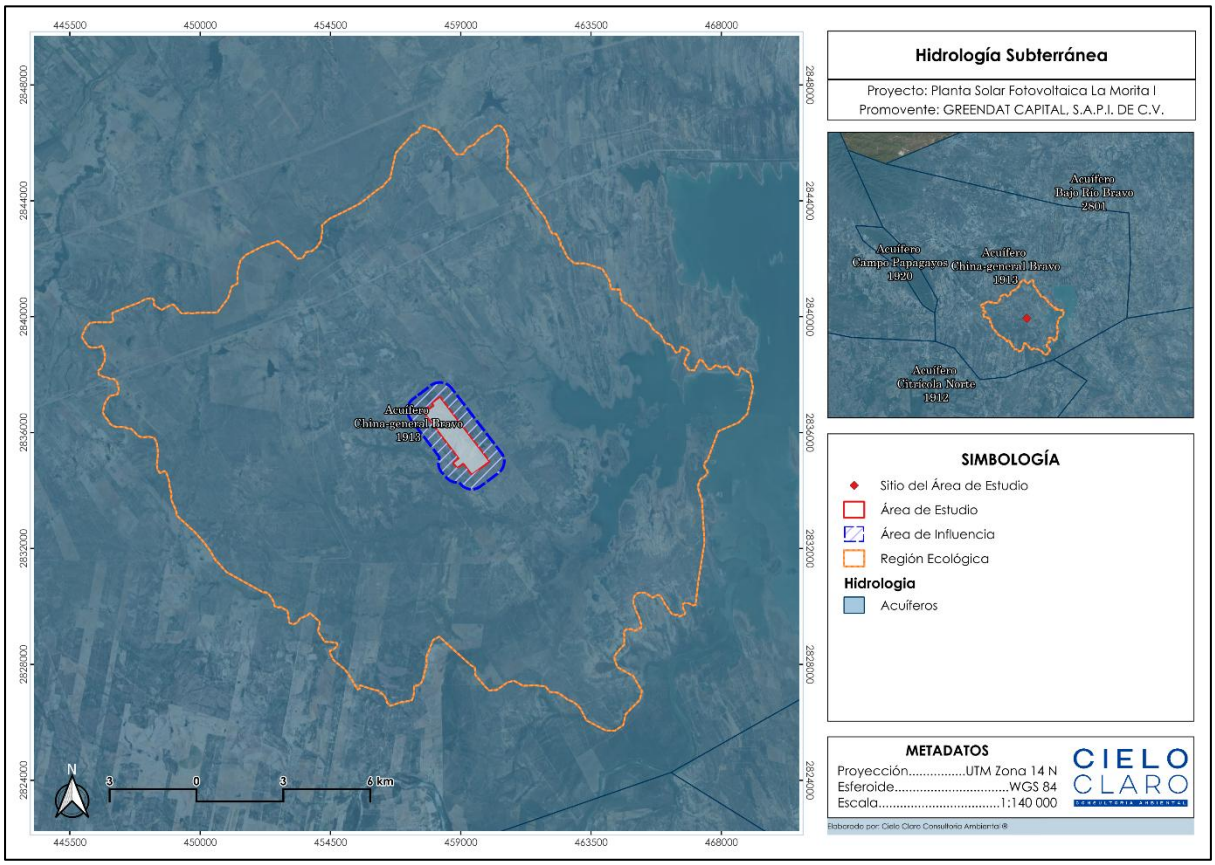


Figura 17. Mapa de la Hidrología subterránea

I.1.9 Área Natural Protegida Federal.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) constituyen instrumentos fundamentales de la política ambiental nacional, establecidos mediante decreto conforme a lo dispuesto en la LGEEPA, cuyo propósito es conservar la biodiversidad, proteger ecosistemas representativos, mantener la continuidad de los procesos ecológicos y preservar los servicios ambientales que estos proporcionan. La administración de las ANP de competencia federal corresponde a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

(CONANP), instancia encargada de coordinar las acciones de conservación, manejo y protección de estos espacios naturales.

En el marco de la evaluación ambiental del proyecto y con el objetivo de determinar la posible interacción con áreas sujetas a esquemas de conservación, se realizó un análisis espacial mediante la revisión de la información cartográfica oficial disponible de las ANP de competencia federal. Derivado de dicho análisis, se determinó que el polígono del proyecto no se localiza dentro de ninguna ANP federal, ni presenta coincidencia espacial con los polígonos oficiales establecidos para dichas áreas.

Se llevó a cabo la identificación de las ANP ubicadas en las inmediaciones del área de influencia del proyecto. Como resultado, se identificaron las siguientes áreas de conservación: el Área de Protección de Recursos Naturales C.A.D.N.R. 026 Bajo Río San Juan, localizada en los estados de Coahuila y Nuevo León, cuya distancia al polígono del proyecto es de aproximadamente 82.59 km; el Parque Nacional Cumbres de Monterrey, ubicado en el estado de Nuevo León, a una distancia aproximada de 76.45 km; el Monumento Natural Cerro de la Silla, también en Nuevo León, con una separación aproximada de 76.88 km; y el Área Natural Protegida El Sabinal, localizada a aproximadamente 53.37 km del AP.

Las distancias referidas corresponden a la separación mínima entre el límite del polígono del proyecto y el límite oficial de cada Área Natural Protegida identificada. Debido a que no existe interacción territorial directa entre el proyecto y dichas áreas de conservación, y considerando las características, magnitud y naturaleza de las obras y actividades previstas, no se estiman efectos directos sobre los ecosistemas, componentes ambientales sujetos a protección, objetos de conservación o servicios ambientales asociados a las ANP señaladas.

Por lo anterior, se concluye que la ejecución del proyecto no representa una amenaza para la integridad ecológica ni para los objetivos de conservación de las ANP identificadas dentro del contexto regional, siempre que se implementen las medidas de prevención, mitigación, compensación y manejo ambiental propuestas en la presente MIA-R.

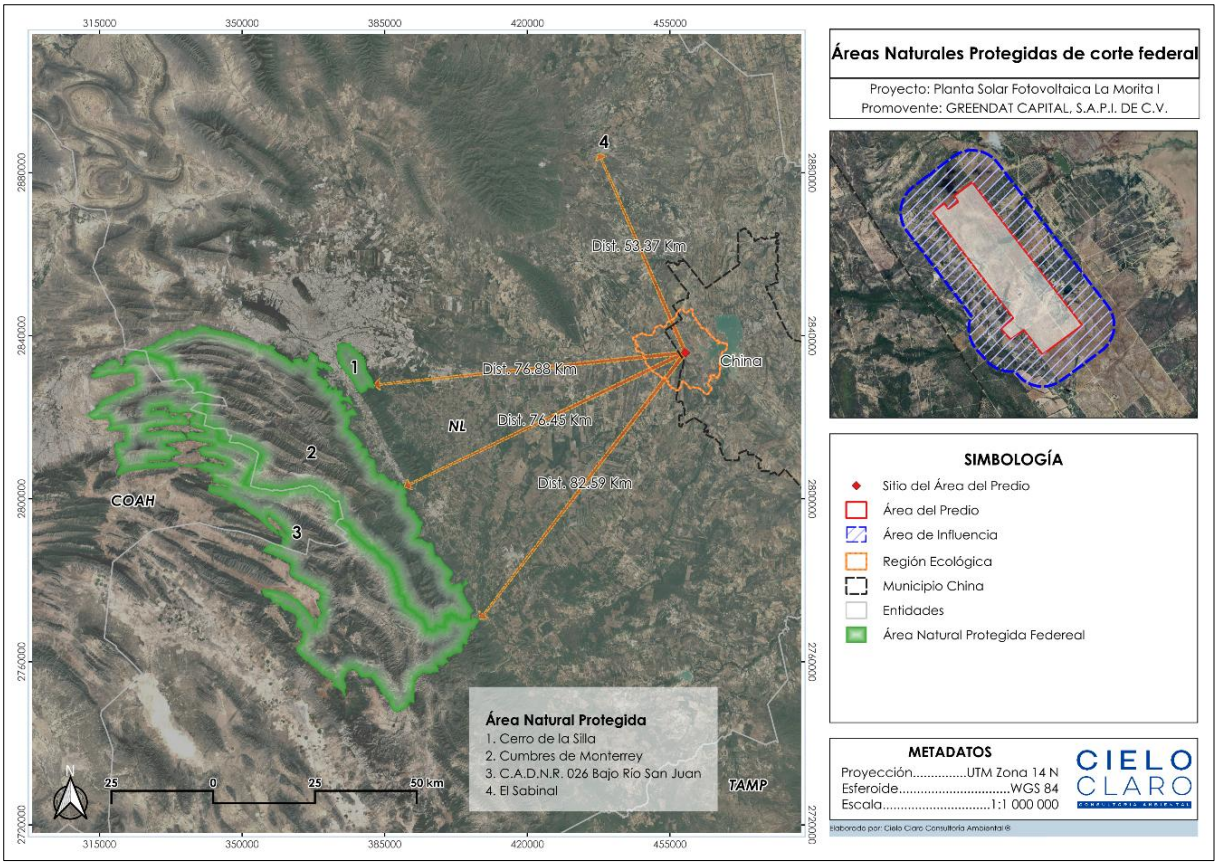


Figura 14. Ubicación del proyecto con respecto a las ANP Federales más cercanas.

I.1.10 Área Natural Protegida Estatal.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Estatal constituyen instrumentos de política ambiental orientados a la conservación y protección de los ecosistemas representativos de cada entidad federativa, mediante la regulación de actividades y el establecimiento de estrategias de manejo encaminadas a preservar la biodiversidad, los recursos naturales, los procesos ecológicos y los servicios ambientales que proporcionan. Estas áreas forman parte de las estrategias integrales de conservación del territorio y complementan las acciones implementadas en los ámbitos federal y municipal, favoreciendo la permanencia de la funcionalidad ecológica y la conservación de los componentes ambientales a escala regional.

En el marco de la presente MIA-R, y con el objetivo de identificar la posible interacción del proyecto con áreas sujetas a esquemas de protección ambiental estatal, se realizó un análisis espacial utilizando la información cartográfica oficial disponible y los registros emitidos por las autoridades ambientales competentes. Dicho análisis permitió evaluar la relación espacial entre el polígono del proyecto y las ANP de competencia Estatal ubicadas en la región.

Como resultado del análisis, se determinó que el AP y RE no se localiza dentro de ninguna Área Natural Protegida Estatal, ni presenta interacción territorial directa con los límites oficiales establecidos para dichas áreas.

No obstante, se identificaron diversas ANP estatales cercanas al AP, entre las que se encuentran Cerro El Peñón, localizada a 49.80 km; Sierra Picachos, con una separación de 54.03 km; Vaquerías, ubicada a 64.53 km; Parque Lineal, con una distancia de 66.34 km; y Sierra Cerro de la Silla, localizada a 69.81 km del polígono del proyecto.

Las distancias referidas corresponden a la separación mínima existente entre el límite del polígono del proyecto y el límite oficial de cada Área Natural Protegida estatal identificada. De acuerdo con el análisis espacial realizado, Cerro El Peñón corresponde al área de conservación estatal más cercana al proyecto, con una distancia mínima de 49.80 km.

Con base en lo anterior, se establece que el proyecto no presenta interacción territorial directa con ANP de competencia estatal. Asimismo, considerando la ubicación del proyecto, la separación existente con respecto a las áreas de conservación identificadas y las características de las obras y actividades previstas, no se estiman afectaciones directas sobre los ecosistemas, especies, procesos ecológicos u objetos de conservación asociados a dichas áreas. Sin embargo, se considera en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto la implementación de medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental propuestas, con el propósito de prevenir, controlar y reducir cualquier posible efecto indirecto sobre los componentes ambientales del entorno regional.

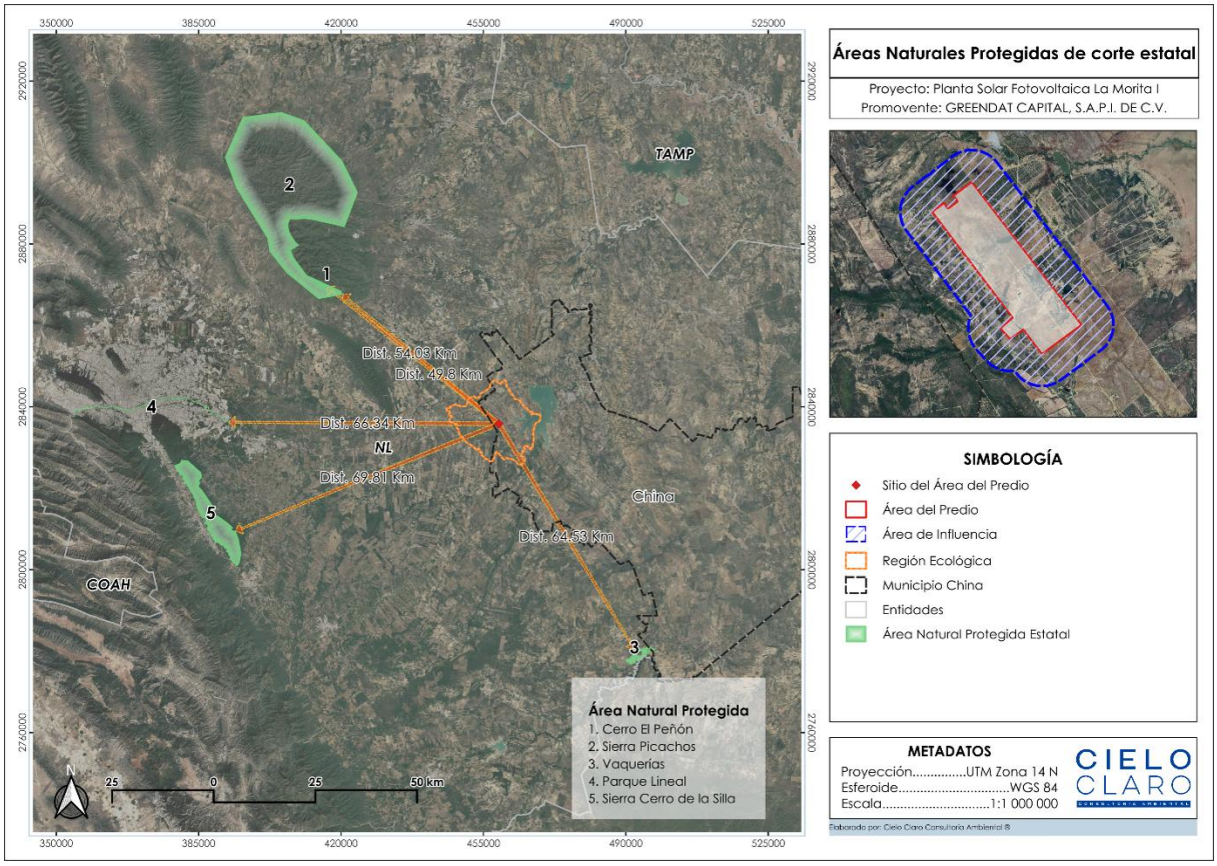


Figura 15. Ubicación de las ANP Estatales más cercanas al proyecto.

I.1.11 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) constituyen un instrumento técnico de planeación para la conservación de la avifauna, mediante el cual se identifican sitios prioritarios con base en criterios científicos relacionados con la presencia de especies residentes, migratorias, endémicas, amenazadas o de distribución restringida, así como por la importancia ecológica de los hábitats que sustentan dichas poblaciones. Este programa fue desarrollado por la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y BirdLife International.

Con base en la revisión de la cartografía oficial de la CONABIO y del Sistema Digital de Información Geográfica (ESDIG) de la SEMARNAT, se determinó que el polígono del AP y RE no se ubica dentro de ninguna AICA. Sin embargo, se identificó que las AICAS más cercanas son: *Picachos*, localizada aproximadamente a 44.46 km al Noroeste del AP, y *Sierra de Arteaga*, ubicada a una distancia de 76.83 km al Suroeste del AP.

Considerando la distancia entre el AP y las AICA identificadas, así como la naturaleza, alcance y ubicación de las obras y actividades propuestas, se prevé que el

desarrollo del proyecto no ocasionará impactos directos sobre los hábitats prioritarios, corredores biológicos o poblaciones de avifauna que motivaron la designación de dichos sitios como áreas prioritarias para la conservación.

Cabe señalar que las AICA no constituyen una categoría de ANP ni representan un instrumento jurídico que establezca restricciones al uso del suelo; sin embargo, son una referencia técnica para la planeación y evaluación ambiental, al identificar regiones de importancia para la conservación de la biodiversidad y, en particular, de la avifauna.

En este contexto, el proyecto contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación y seguimiento ambiental dirigidas a reducir al mínimo los posibles impactos sobre la fauna silvestre presente en el área de influencia. Entre las principales acciones se consideran el ahuyentamiento, rescate y reubicación de ejemplares de flora y fauna, la delimitación y respeto de las áreas de exclusión ambiental, la protección de cauces y otros elementos naturales relevantes, la restricción de actividades fuera de las áreas autorizadas, así como la ejecución de programas de supervisión y monitoreo ambiental durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, en su caso.

Con fundamento en lo anterior, se concluye que el proyecto es ambientalmente compatible con AICA Picachos y Sierra de Arteaga presentes en su entorno regional, la distancia existente descarta la generación de impactos directos sobre estos sitios prioritarios. Asimismo, las medidas de manejo ambiental propuestas permiten prevenir, minimizar, mitigar y dar seguimiento a los impactos potenciales sobre la biodiversidad, contribuyendo a mantener la funcionalidad ecológica del área de influencia del proyecto.

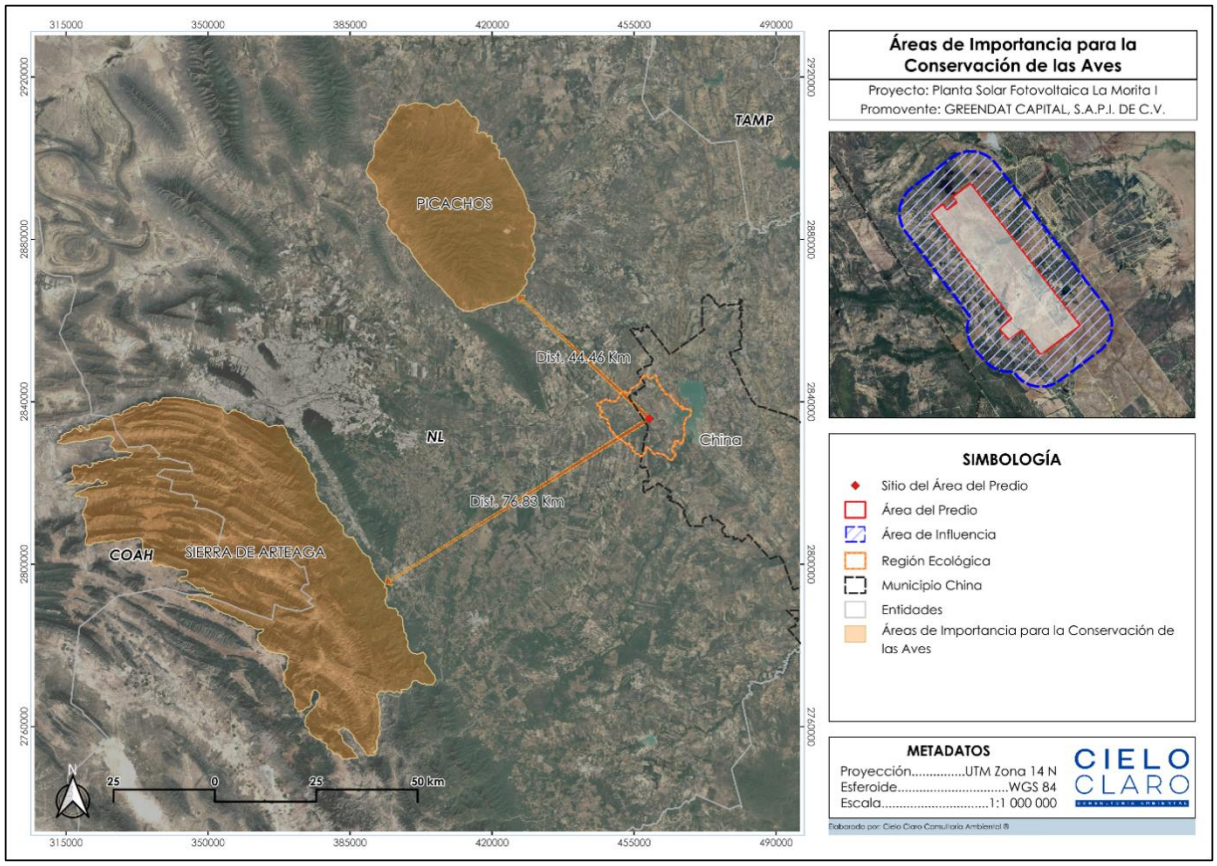


Figura 16. Ubicación de las AICAS más cercanas al Proyecto.

I.1.12 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) son unidades territoriales identificadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) mediante criterios ecológicos, biológicos y de integridad funcional de los ecosistemas, con la finalidad de reconocer regiones del territorio nacional con características relevantes para la conservación de la biodiversidad. Estas áreas consideran elementos como la riqueza de especies, la presencia de endemismos, la continuidad de hábitats y la importancia de mantener los procesos ecológicos que sustentan los ecosistemas terrestres.

Con base en la información cartográfica consultada en el Espacio Digital Geográfico (ESDIG) de la SEMARNAT y en la cartografía temática de la CONABIO, se determinó que el AP no se ubica dentro de ninguna RTP. No obstante, la RTP más cercana corresponde a Sierra Picachos, localizada a una distancia aproximada de 43.35 km del polígono del proyecto.

Considerando la distancia existente entre el AP y la RTP Sierra Picachos, así como la naturaleza y alcance de las obras y actividades previstas, se estima que el desarrollo del proyecto no ocasionará afectaciones directas sobre los ecosistemas, hábitats,

procesos ecológicos o componentes de la biodiversidad que motivaron la identificación de dicha región como prioritaria para la conservación.

Es importante señalar que las Regiones Terrestres Prioritarias constituyen un instrumento técnico de planeación para la conservación de la biodiversidad y no corresponden a una categoría de protección jurídica como las ANP; por lo tanto, su delimitación no establece restricciones legales al uso del suelo ni condiciona por sí misma la ejecución de obras o actividades.

No obstante, lo anterior, el proyecto incorpora medidas de prevención, mitigación y seguimiento ambiental dirigidas a minimizar los posibles impactos sobre los componentes bióticos presentes en el área de influencia. Entre estas medidas se consideran la protección de flora y fauna silvestre, el rescate y reubicación de ejemplares cuando resulte procedente, la delimitación de las áreas de trabajo para evitar afectaciones innecesarias, el manejo adecuado de residuos y materiales, así como la implementación de programas de supervisión y monitoreo ambiental durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Con fundamento en lo anterior, se concluye que el desarrollo del proyecto es ambientalmente compatible con las RTP presentes en el entorno regional, la distancia existente respecto de la RTP Sierra Picachos descarta la generación de impactos directos sobre este sitio prioritario.

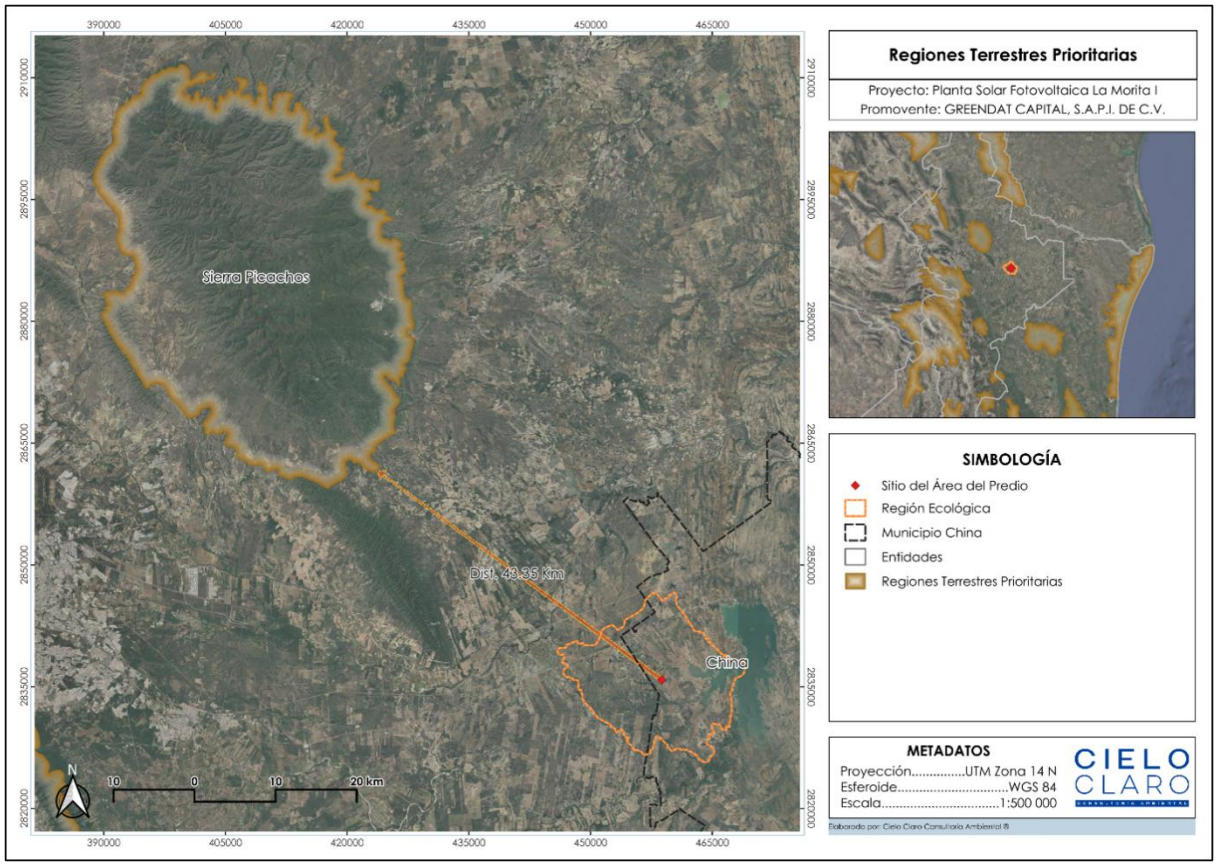


Figura 17. Ubicación de las RTP al Proyecto.

I.1.13 Sitios RAMSAR.

Los Sitios RAMSAR corresponden a humedales de importancia internacional designados conforme a la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención RAMSAR). Estos sitios tienen como finalidad promover la conservación y el uso racional de los humedales mediante estrategias de manejo sustentable, en reconocimiento de su importancia ecológica, hidrológica, biológica y de los servicios ambientales que proporcionan.

Con base en la revisión de la cartografía temática oficial y el análisis de información geoespacial, se determinó que el polígono del AP no presenta coincidencia espacial, superposición ni colindancia con algún Sitio RAMSAR, por lo que el área de estudio se encuentra fuera de humedales de importancia internacional.

El análisis de proximidad identificó que el Sitio RAMSAR más cercano al AP corresponde al Baño de San Ignacio, localizado en el municipio de Linares, estado de Nuevo León, a una distancia aproximada de 84.65 km del polígono del proyecto. Esta separación espacial descarta la existencia de conectividad territorial o interacción directa entre las actividades del proyecto y los ecosistemas, procesos hidrológicos, hábitats o componentes biológicos que forman parte de dicho humedal.

En este sentido, se concluye que las actividades previstas para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y, en su caso, abandono, no ocasionarán impactos directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos sobre el Sitio RAMSAR Baño de San Ignacio, ni comprometerán el cumplimiento de sus objetivos de conservación o la integridad ecológica de los servicios ambientales asociados.

Adicionalmente, el proyecto contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, control y seguimiento ambiental, orientadas a minimizar cualquier efecto sobre los recursos naturales presentes en el área de influencia, garantizando el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y de los instrumentos normativos aplicables en materia de protección ambiental.

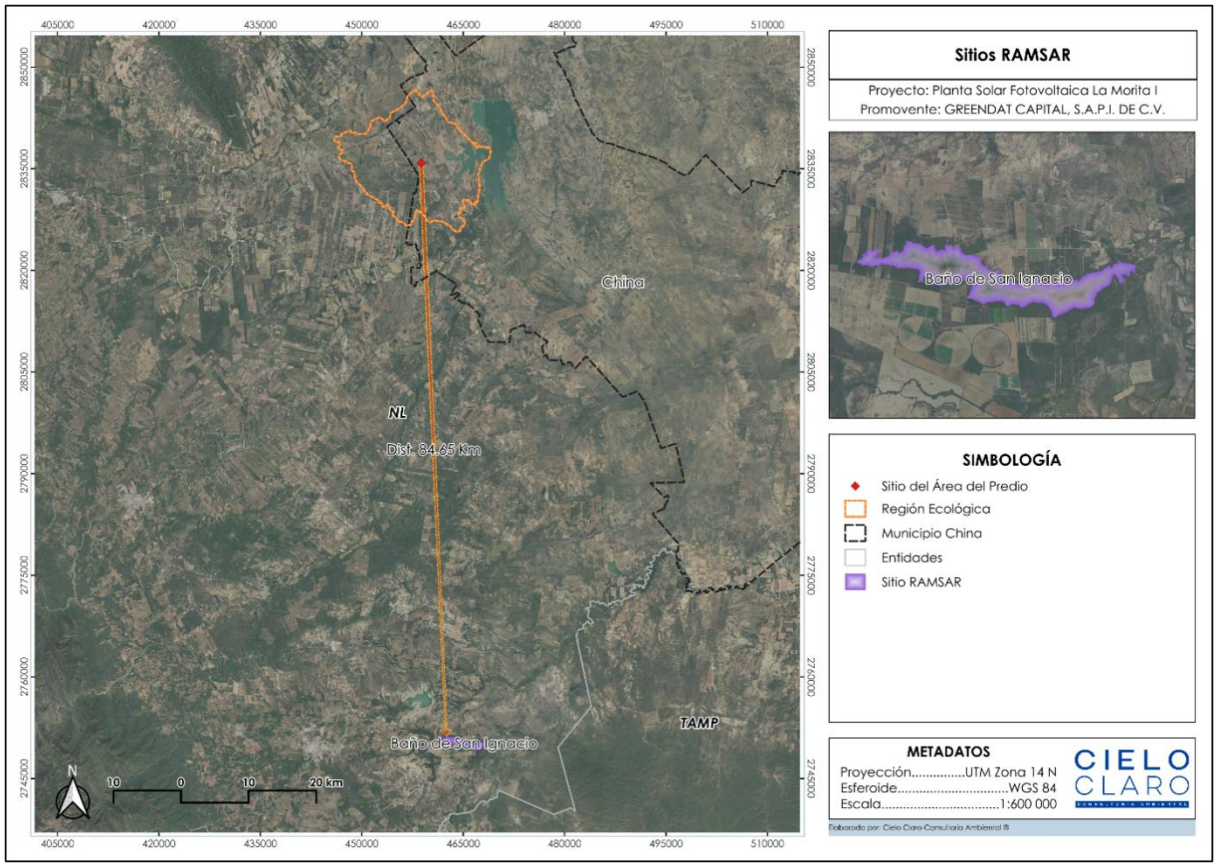


Figura 18. Ubicación del sitio RAMSAR al Proyecto.

I.1.14 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) constituyen unidades territoriales identificadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) por su relevancia ecológica e hidrológica, considerando criterios relacionados con la conservación de ecosistemas acuáticos y ribereños, la biodiversidad asociada, la funcionalidad de las cuencas hidrológicas y la provisión de servicios ambientales.

Con base en la revisión de la cartografía y el análisis de información geoespacial, se determinó que el polígono del AP se localiza dentro de la Región Hidrológica Prioritaria Río San Juan y Río Pesquería, perteneciente a la región Altiplano Norte. Asimismo, el límite del proyecto presenta colindancia con la Región Hidrológica Prioritaria Cumbres de Monterrey, sin que exista una superposición significativa de las obras o actividades proyectadas sobre esta última.

La ubicación del proyecto dentro de la RHP Río San Juan y Río Pesquería implica la necesidad de considerar criterios de protección y manejo de los recursos hídricos durante todas las etapas del proyecto. En este sentido, el diseño y la ejecución de las obras incorporan medidas orientadas a preservar la funcionalidad hidrológica del sitio, minimizar la alteración de los patrones naturales de escurrimiento, controlar los procesos de erosión y sedimentación, y prevenir la contaminación de cuerpos y corrientes de agua.

Asimismo, dentro del AP se identifican diversas corrientes de agua de carácter intermitente. Estos cauces presentan flujo únicamente durante eventos de precipitación, desempeñando una función hidrológica natural al conducir las escorrentías superficiales y favorecer los procesos de infiltración estacional. La presencia de estas corrientes fue considerada durante el análisis hidrológico y el diseño del proyecto, permitiendo optimizar la distribución de la infraestructura y garantizar una adecuada gestión del agua pluvial, así como la estabilidad del terreno.

Respecto a la colindancia con la Región Hidrológica Prioritaria Cumbres de Monterrey, el proyecto contempla medidas preventivas y de control ambiental que limitan la generación de impactos fuera del área de intervención, por lo que no se prevén efectos directos sobre los ecosistemas, procesos hidrológicos o elementos de biodiversidad que sustentan la importancia ambiental de dicha región.

En consecuencia, considerando las características del proyecto, su ubicación, el alcance de las obras y la aplicación de las medidas de prevención, mitigación, control y seguimiento ambiental propuestas, se concluye que el desarrollo del proyecto es compatible con los objetivos de conservación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias involucradas y no comprometerá la integridad ecológica ni la funcionalidad hidrológica de la RHP Río San Juan y Río Pesquería, ni de la región colindante Cumbres de Monterrey, siempre que se dé cumplimiento a las medidas ambientales establecidas y a la normatividad vigente en materia de protección ambiental.

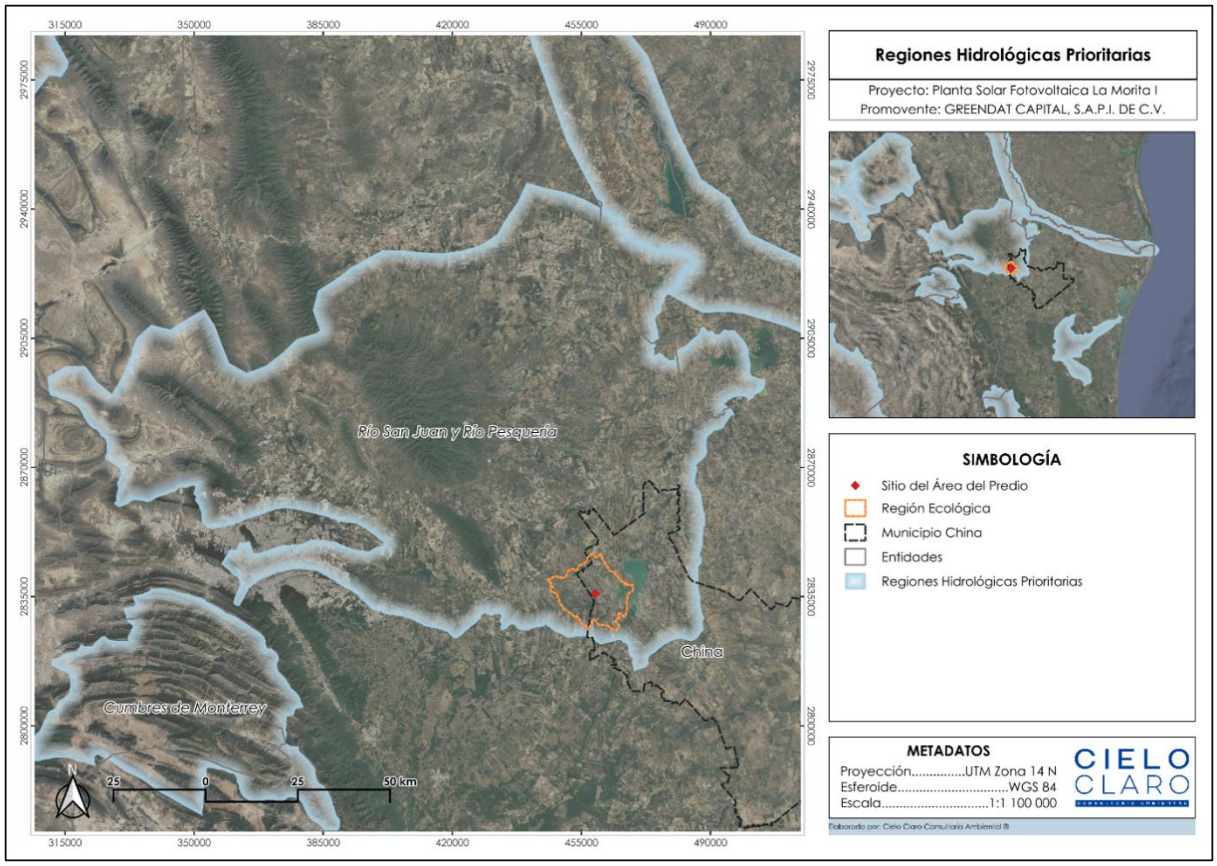


Figura 19. Ubicación de RHP al Proyecto.

I.1.15 Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).

Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) son predios e instalaciones registrados ante la SEMARNAT, cuyo objetivo es promover la conservación, protección, recuperación y el aprovechamiento sustentable de las especies de vida silvestre y sus hábitats mediante la implementación de planes de manejo autorizados. Estas unidades pueden operar bajo esquemas de manejo en vida libre (extensivas) o en confinamiento (intensivas), conforme a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, constituyendo un instrumento de política ambiental orientado a la conservación de la biodiversidad y al aprovechamiento sustentable de los recursos faunísticos.

Con base en la información geoespacial disponible en el Sistema Digital de Información Geográfica (ESDIG), se realizó el análisis de la distribución de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre con respecto al proyecto. Los resultados indican que el AP no presenta superposición, coincidencia espacial ni colindancia directa con predios registrados bajo esta modalidad de conservación y manejo (UMA).

A escala regional, dentro de la RE se identificaron 18 UMA, localizadas en la periferia del área de estudio, las cuales corresponden a:

1. Rancho 14 de Mayo, municipio de China, Nuevo León.
2. La Palma, municipio de Los Ramones, Nuevo León.
3. El 80, municipio de Los Ramones, Nuevo León.
4. Rancho Noé, municipio de Los Ramones, Nuevo León.
5. Doña Ana, municipio de Los Ramones, Nuevo León.
6. Santa Rita, municipio de China, Nuevo León.
7. La Palma, municipio de Los Ramones, Nuevo León.
8. Las Presas, municipio de Los Ramones, Nuevo León.
9. El Sabinito, municipio de Los Ramones, Nuevo León.
10. Azalea, municipio de China, Nuevo León.
11. La Palma, municipio de Los Ramones, Nuevo León.
12. Vía Nueva, municipio de China, Nuevo León.
13. Rancho Cinegético El Martell, S.A. de C.V., municipio de Los Ramones, Nuevo León.
14. Las Islas, municipio de China, Nuevo León.
15. El Pispireto, municipio de Los Ramones, Nuevo León.
16. Rancho San Pablo, municipio de Los Ramones, Nuevo León.
17. El Porvenir, municipio de Los Ramones, Nuevo León.
18. La Peña, municipio de Los Ramones, Nuevo León.

Las UMA anteriormente descritas se localizan fuera de los límites de AP corresponden exclusivamente al contexto regional de análisis. En consecuencia, no existe interacción espacial directa entre las obras y actividades del proyecto por lo que no se prevé interferencia con los objetivos de conservación, los programas de manejo autorizados, las actividades de aprovechamiento sustentable ni con las poblaciones de flora y fauna silvestre sujetas a manejo dentro de estas unidades.

Asimismo, durante la revisión cartográfica se observa que algunas UMA aparentan interceptar con el límite municipal representado en el plano temático. Sin embargo, esta condición obedece únicamente a la superposición de las capas de información geográfica utilizadas para la representación cartográfica y a la distribución espacial de dichas unidades respecto a los límites político-administrativos, sin que ello implique una coincidencia con el AP. En este sentido, la visualización corresponde exclusivamente al contexto territorial de la Región Ecológica y no modifica los resultados del análisis geoespacial, el cual confirma que el polígono del proyecto no presenta registro, superposición o afectación sobre Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.

Por lo anterior, considerando la ausencia de UMA dentro del AP y la implementación de las medidas de prevención, mitigación y seguimiento ambiental establecidas, se

concluye que el desarrollo del proyecto no generará afectaciones directas o indirectas sobre las UMA identificadas en la RE, ni comprometerá los objetivos de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable para los cuales fueron establecidas.

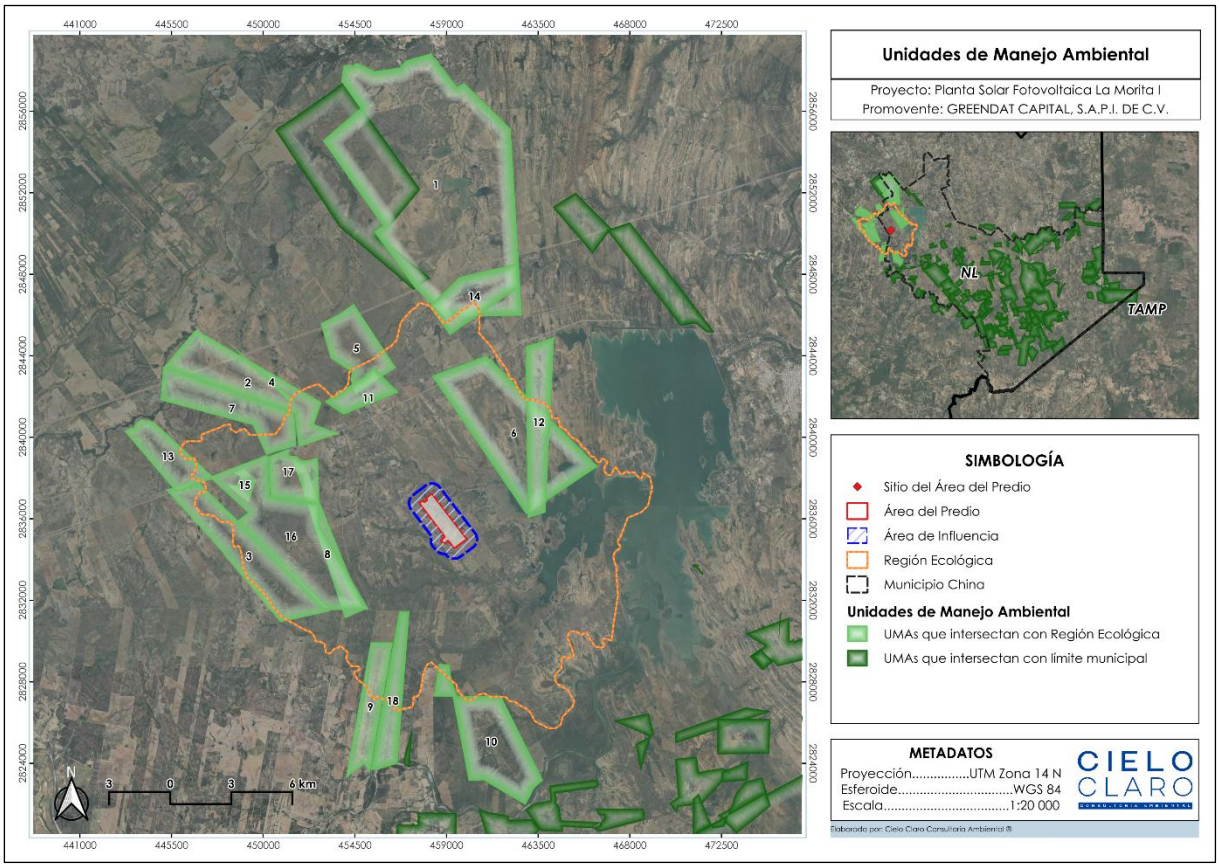


Figura 20. Ubicación de UMAS al Proyecto.

I.1.16 Corredor Biológico.

Los corredores biológicos constituyen áreas estratégicas para la conservación de la biodiversidad, ya que mantienen la conectividad ecológica entre diferentes ecosistemas y hábitats, permitiendo el desplazamiento de especies de flora y fauna, el intercambio genético entre poblaciones y la continuidad de procesos ecológicos esenciales. Estos corredores contribuyen a reducir los efectos de la fragmentación del paisaje, favorecen la resiliencia de los ecosistemas frente a perturbaciones naturales y antropogénicas y representan un instrumento de gran importancia para la conservación a escala regional.

Con base en la cartografía oficial disponible y el análisis espacial realizado para el presente estudio, se determinó que el polígono del AP no se localiza dentro de ningún corredor biológico identificado ni presenta superposición con áreas consideradas prioritarias para la conectividad ecológica.

El corredor biológico más cercano corresponde al Corredor del Norte de la Sierra Madre Oriental, el cual se localiza a una distancia aproximada de 38.33 km del polígono del proyecto. Este corredor constituye un elemento estratégico para la conservación de la biodiversidad en el noreste del país, al favorecer la conectividad entre ecosistemas forestales y otros tipos de vegetación presentes en la Sierra Madre Oriental, facilitando el desplazamiento de especies de fauna silvestre, el flujo genético entre poblaciones y el mantenimiento de procesos ecológicos fundamentales. Asimismo, desempeña un papel relevante en la conservación de especies con amplios requerimientos de hábitat y de aquellas cuya permanencia depende de la existencia de paisajes funcionalmente conectados.

No obstante, debido a la distancia existente entre el AP y el Corredor del Norte de la Sierra Madre Oriental, así como a la ausencia de continuidad espacial y de elementos de conectividad ecológica directa entre ambos, no se prevé que las actividades asociadas al desarrollo del proyecto interfieran con las rutas de desplazamiento de la fauna silvestre, los procesos de intercambio genético o las funciones ecológicas que dicho corredor desempeña.

En consecuencia, considerando la ubicación del AP, las características actuales del entorno y la implementación de las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental establecidas, se concluye que el desarrollo del proyecto no comprometerá la funcionalidad del Corredor del Norte de la Sierra Madre Oriental, ni generará impactos significativos sobre la conectividad ecológica o la conservación de la biodiversidad a escala regional.

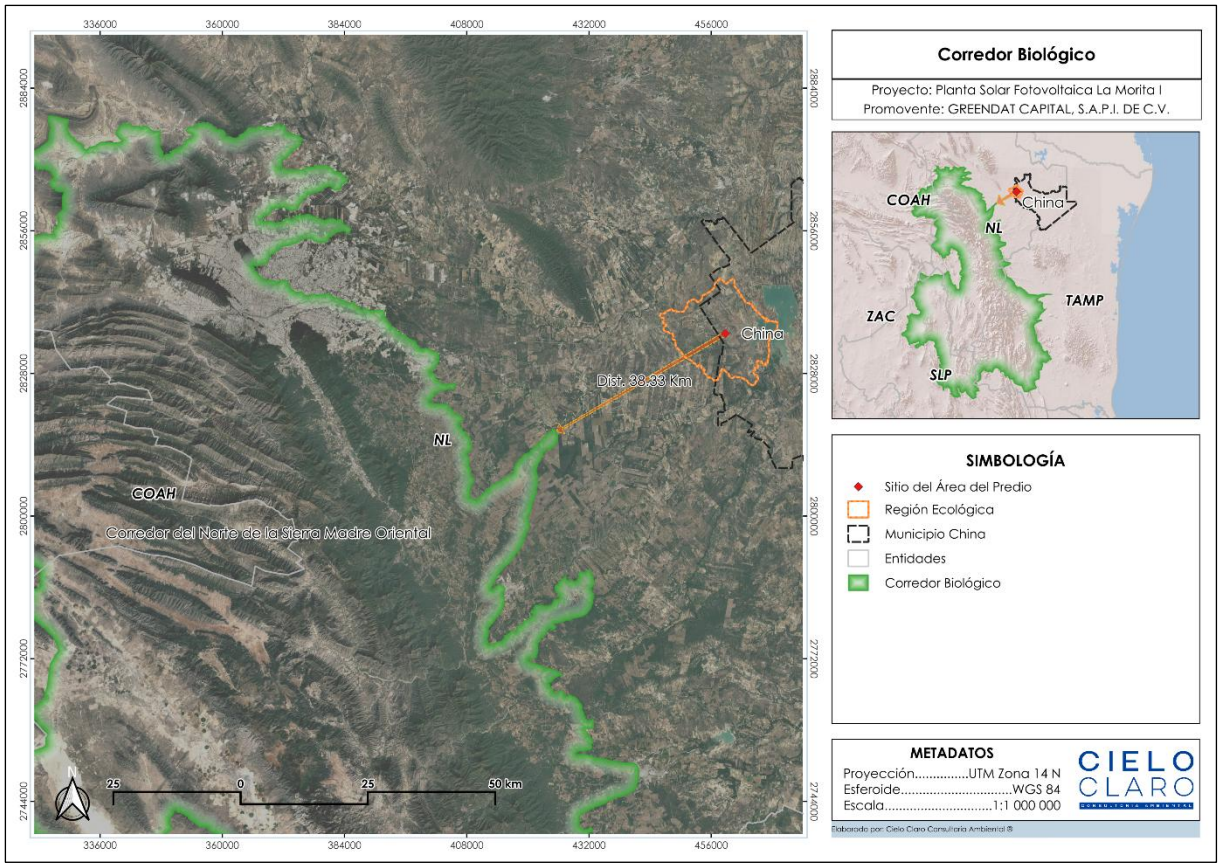


Figura 21. Ubicación geográfica del proyecto y su proximidad al corredor biológico.

I.1.17 Sitios Prioritarios Terrestres (SPT).

Los Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación (SPTC) son áreas identificadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) mediante procesos de planeación sistemática para la conservación, considerando criterios como la riqueza biológica, el grado de endemismo, la presencia de especies en alguna categoría de riesgo, la representatividad de los ecosistemas y su importancia para el mantenimiento de los procesos ecológicos. Estos sitios constituyen un instrumento técnico para orientar las acciones de conservación, restauración y manejo sustentable de la biodiversidad terrestre en México.

Con base en la revisión de la cartografía temática disponible en el Sistema Digital de Información Geográfica (ESDIG) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), así como de la información geoespacial generada por la CONABIO, se determinó que el área del proyecto no presenta superposición ni se ubica dentro de algún Sitio Prioritario Terrestre para la Conservación.

El Sitio Prioritario Terrestre para la Conservación más cercano al proyecto corresponde a un sitio clasificado con prioridad media, localizado aproximadamente a 12.21 km del polígono del AP. Debido a esta separación espacial, no existe conectividad directa entre el área y dicho sitio prioritario, por lo que las obras y actividades

propuestas no incidirán sobre los ecosistemas, hábitats o elementos de biodiversidad que motivaron su delimitación como un área de importancia para la conservación.

En este sentido, considerando la distancia entre el proyecto y el Sitio Prioritario Terrestre para la Conservación más cercano, así como el alcance de las obras y la implementación de las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental establecidas, se concluye que el desarrollo del proyecto no generará afectaciones directas o indirectas sobre este sitio prioritario, ni comprometerá los objetivos de conservación, la integridad ecológica o la funcionalidad ambiental asociados al mismo.

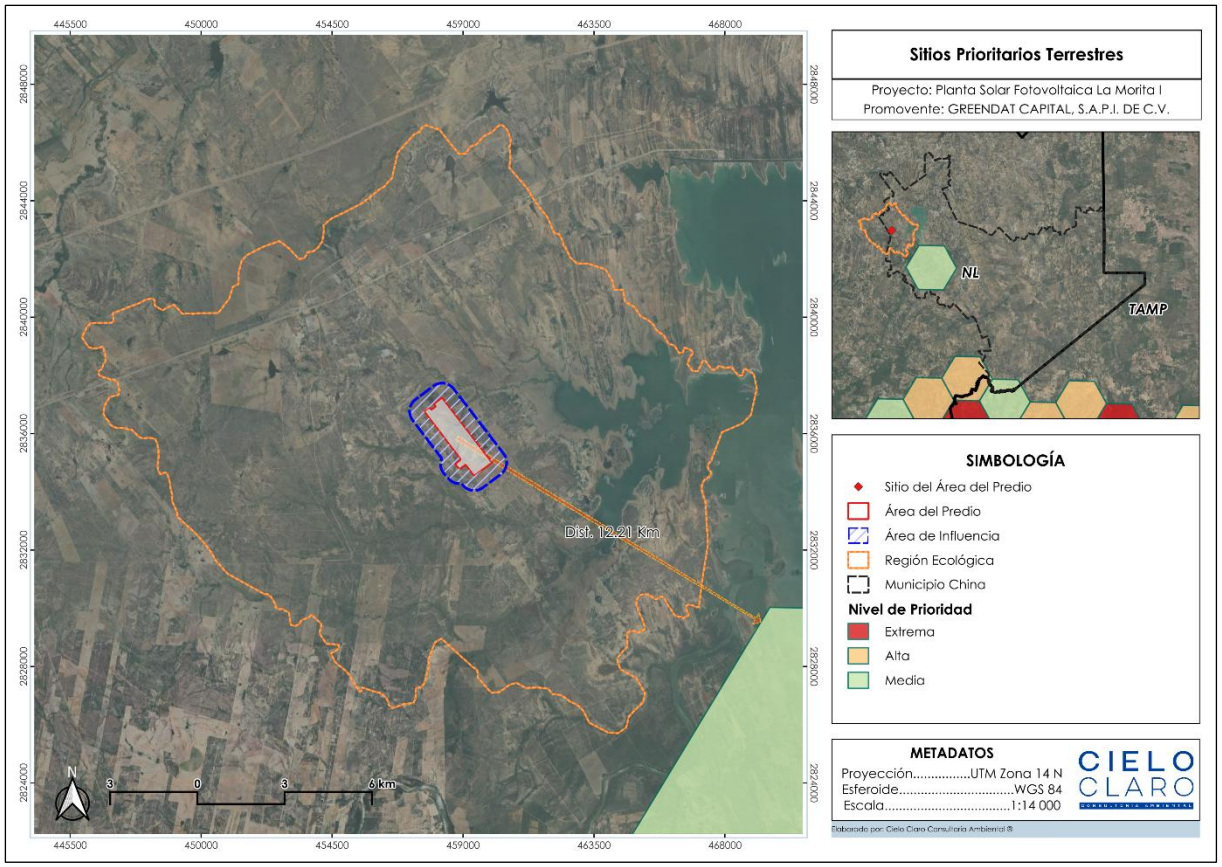


Figura 22. Ubicación de STP al Proyecto.

I.1.18 Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPEC).

Los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPEC) fueron identificados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) con el propósito de orientar las estrategias de conservación, restauración y manejo sustentable de los ecosistemas acuáticos continentales. Su delimitación considera la relevancia ecológica de ríos, arroyos, manantiales, humedales y otros sistemas acuáticos, así como los procesos hidrológicos que mantienen la biodiversidad, la conectividad ecológica y el funcionamiento de las cuencas hidrográficas.

Con base en el análisis de la cartografía oficial de la CONABIO y la información geoespacial revisada mediante el Sistema Digital de Información Geográfica (ESDIG) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se determinó que la RE del proyecto, con una superficie de 27,223.08 ha, comprende áreas clasificadas como Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad con diferentes niveles de prioridad. En este contexto, dentro de la RE se identifican 2,303.57 ha correspondientes a sitios de prioridad extrema, lo que representa el 8.46 % de la superficie regional; 7,025.26 ha clasificadas como de prioridad alta, equivalentes al 25.81% de la RE; y 6,075.98 ha consideradas de prioridad media, que corresponden al 22.32% de la superficie regional. En conjunto, estas categorías abarcan 15,404.81 ha, equivalentes al 56.59% de la Región Ecológica, lo que evidencia la relevancia ambiental del área de estudio desde el punto de vista de la conservación de los ecosistemas acuáticos continentales y de los procesos ecológicos asociados. Es importante señalar que dichas superficies corresponden exclusivamente a la porción de los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales comprendida dentro de la Región Ecológica analizada y constituyen un referente para la evaluación ambiental a escala regional.

Con relación al AP, el análisis cartográfico permitió determinar que no cuenta con registro de Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad, por lo que no presenta superposición ni coincidencia espacial con áreas clasificadas bajo este instrumento de planeación para la conservación. En consecuencia, las obras y actividades previstas se desarrollarán fuera de estos espacios de importancia ecológica, sin incidir de manera directa sobre los ecosistemas acuáticos prioritarios, los procesos hidrológicos o los atributos ambientales que sustentaron su identificación.

En consecuencia, considerando la ubicación del AP, la ausencia de registros de Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales, así como la implementación de las medidas de prevención, mitigación, control y seguimiento ambiental establecidas, se concluye que el desarrollo del proyecto no generará afectaciones directas sobre estos sitios prioritarios, ni comprometerá la integridad de los procesos hidrológicos, la funcionalidad ecológica o los objetivos de conservación asociados a los mismos.

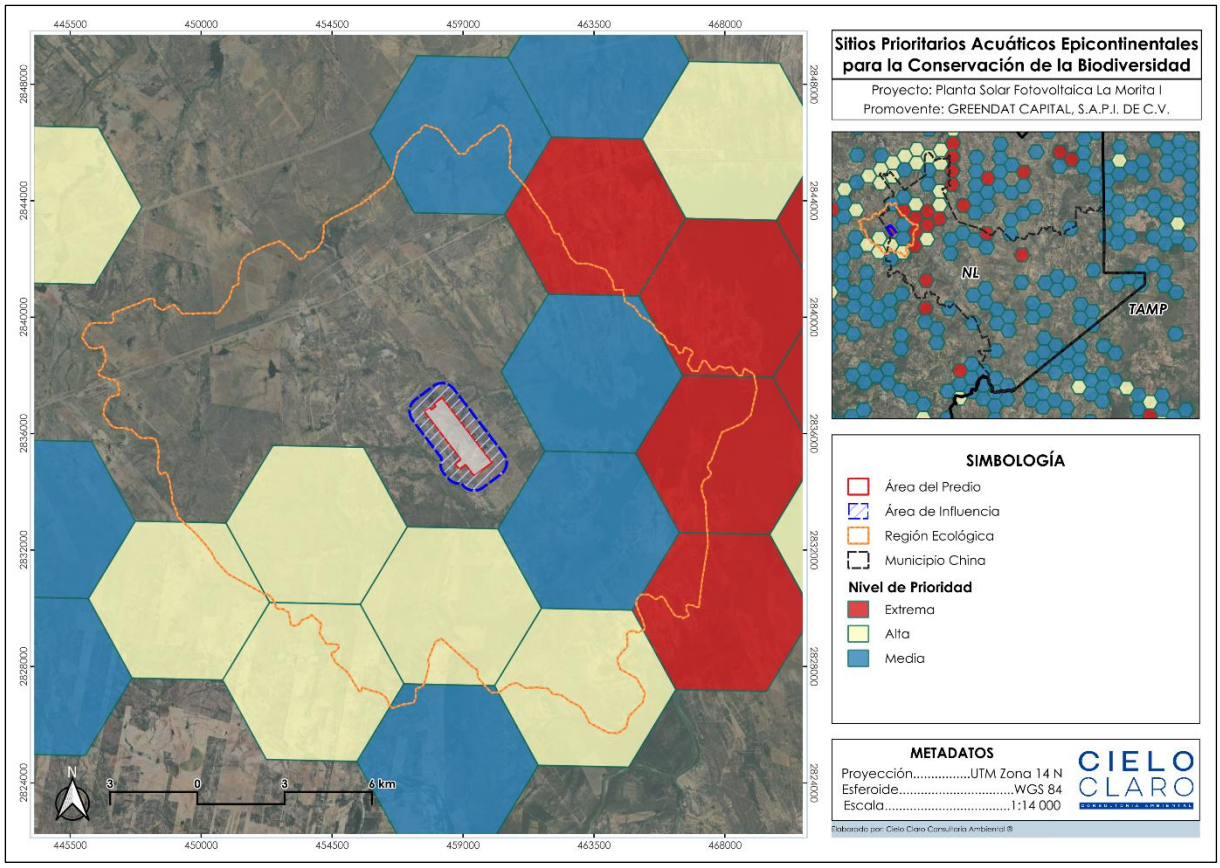


Figura 23. Ubicación de SPEC al Proyecto.

I.2 Medio biótico

I.2.1 Análisis comparativo del Uso de Suelo y Vegetación

I.2.1.1 Uso de Suelo y Vegetación INEGI

Con base en la información vectorial de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI Serie VII, los usos del suelo y vegetación en la RE corresponden a lo descrito a continuación:

Tabla 9. Tipo de uso de suelo y vegetación en la RE de acuerdo con INEGI.

CLAVE	Descripción del Uso del Suelo y Vegetación	Superficie (Area)	Porcentaje (%)
PC	Pastizal Cultivado	10,404.36	38.22%
MET	Matorral Espinoso Tamaulipeco	9,236.06	33.93%
MKX	Mezquital Xerófilo	3,521.20	12.93%
H2O	Cuerpo De Agua	3,102.76	11.40%
TA	Agricultura De Temporal Anual	814.42	2.99%
VSa/MKX	Vegetación Secundaria Arbustiva De Mezquital Xerófilo	139.85	0.51%
VSa/MET	Vegetación Secundaria Arbustiva De Matorral Espinoso Tamaulipeco	4.42	0.02%
	TOTAL	**27,223.07**	**100.00%**

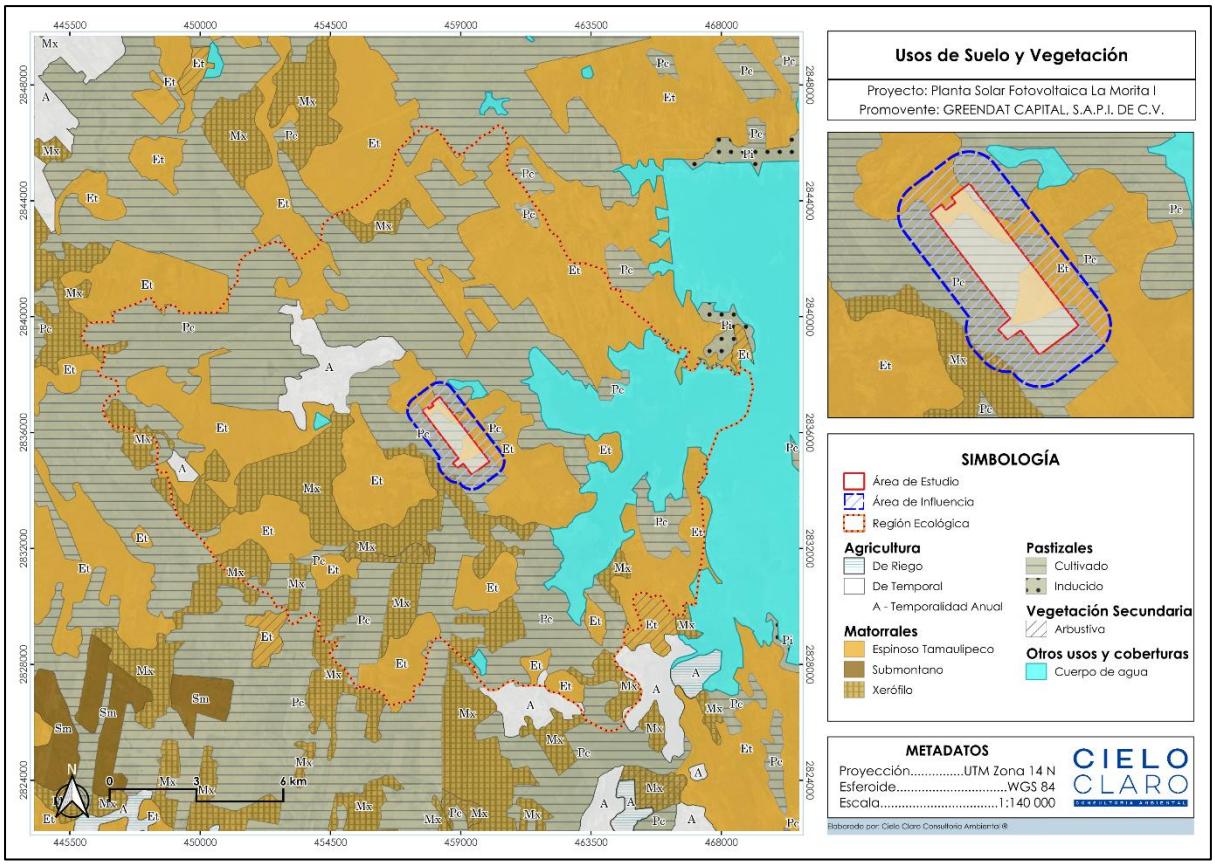


Figura 24. Uso de suelo y vegetación en la RE de acuerdo con la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII, INEGI.

- **PC (Pastizal Cultivado):** Superficies donde la cubierta vegetal original ha sido removida total o parcialmente para el establecimiento, manejo y cultivo de especies gramíneas introducidas o nativas con fines de aprovechamiento forrajero (ganadería). Funcionalmente, representa una matriz ecológica con alto grado de alteración antrópica y baja diversidad florística.

- **MET (Matorral Espinoso Tamaulipeco):** Comunidad vegetal de carácter subarbóreo y arbustivo, fuertemente dominada por elementos espinosos y micrófilos que pierden su follaje durante la época de estiaje prolongado. Constituye el ecosistema clímax de las planicies del noreste de México, albergando una alta densidad de biomasa y funcionando como un regulador térmico y edáfico clave frente a la erosión eólica e hídrica.

- **MKX (Mezquital Xerófilo):** Formación vegetal caracterizada por la dominancia estructural y fisionómica de especies arbustivas o arbóreas del género *Prosopis* (mezquites). Se establece típicamente en zonas áridas y semiáridas con suelos profundos y disponibilidad hídrica freática o por escurrimiento, formando manchones densos que ofrecen refugio crítico para la fauna local.

- **H2O (Cuerpo de Agua):** Rasgos hidrológicos superficiales que definen la dinámica de la cuenca. Incluye sistemas lénticos (lagunas, embalses) o lóticos (corrientes, arroyos) que fungen como áreas de recarga hídrica, abrevaderos naturales y corredores biológicos primarios.

- **TA (Agricultura de Temporal Anual):** Polígonos cuyo uso de suelo ha sido transformado para el establecimiento de cultivos cíclicos, donde el éxito de la cosecha depende estrictamente del régimen pluviométrico natural (sin infraestructura de riego permanente). Implica una perturbación total del horizonte edáfico superficial y la erradicación del banco de germoplasma nativo.

- **VSa/MKX (Vegetación Secundaria Arbustiva de Mezquital Xerófilo):** Etapa de sucesión ecológica seral que se desarrolla tras un evento de perturbación (desmonte, incendio o abandono agropecuario) sobre un área originalmente ocupada por Mezquital Xerófilo. Fisionómicamente, está dominada por un estrato de arbustos pioneros y oportunistas, con individuos jóvenes de *Prosopis* en proceso de recolonización, indicando un ecosistema en fase de recuperación.

- **VSa/MET (Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco):** Fase sucesional de regeneración del Matorral Espinoso Tamaulipeco derivada de impactos antrópicos o naturales previos. Presenta una composición florística dominada por especies arbustivas secundarias de rápido crecimiento y menor complejidad estructural que el ecosistema de referencia, reflejando un estado de transición hacia la madurez ecológica.

El área del proyecto se constituye de acuerdo con la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI al tipo de vegetación de:

Tabla 10. Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto de acuerdo con INEGI.

Uso de suelo y vegetación		Clave	Hectáreas (ha)	Porcentaje (%)
Planta Solar y LT	Matorral Espinoso Tamaulipeco	**MET**	79.72	35.75
	Pastizal Cultivado	PC	143.34	64.25
Total general			**223.08**	**100**

La figura que se muestra a continuación, indica la presencia de los tipos de vegetación mencionados en toda la superficie del proyecto de acuerdo con INEGI.

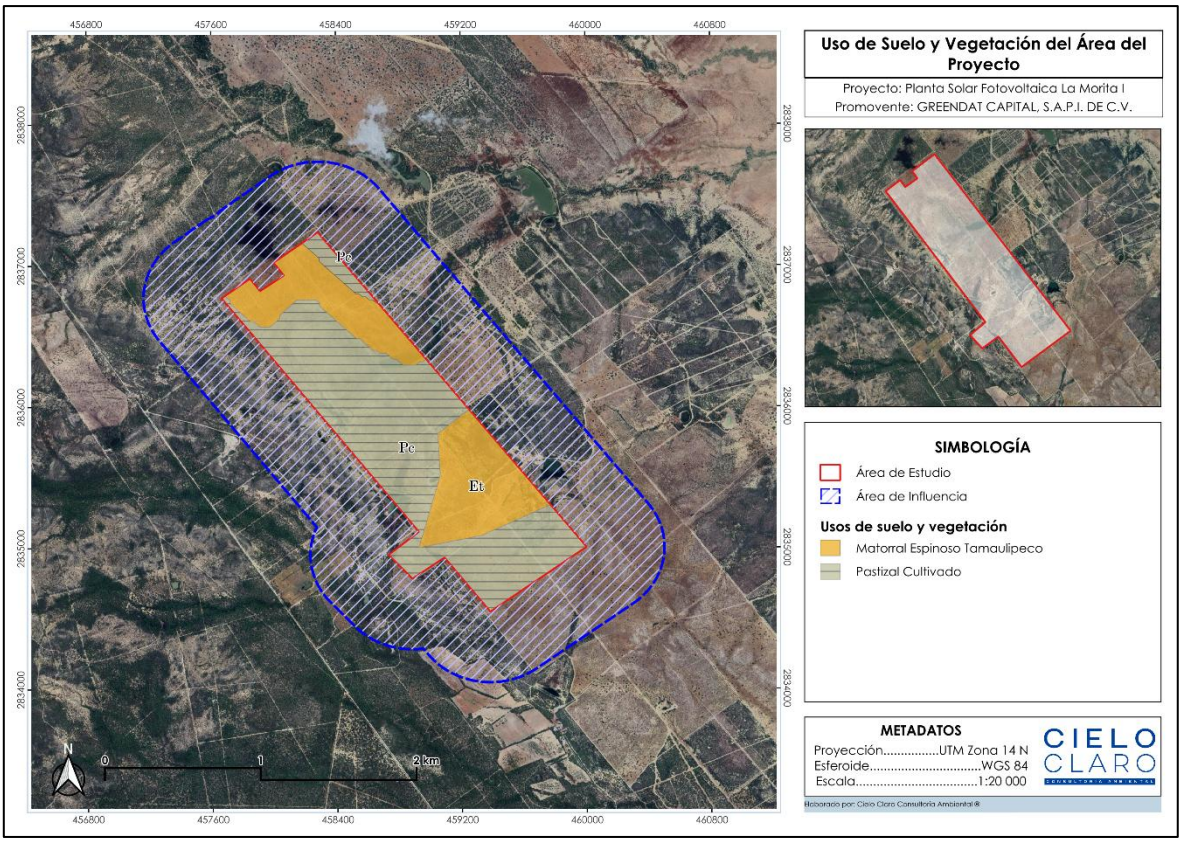


Figura 25. Vegetación y uso del suelo en el área del proyecto. **Fuente: INEGI.**

I.2.1.2 Con base en los recorridos en campo.

Para validar y verificar los tipos de vegetación, durante los muestreos en campo un equipo de trabajo de CIELO CLARO Consultoría Ambiental altamente capacitado realizó los muestreos durante la temporada seca, del 08 al 011 de junio de 2026**,** mediante una brigada de 6 personas, donde se determinó que el uso de suelo y vegetación establecido por INEGI no corresponde con la vegetación presente.

Se realizaron recorridos adicionales a los sitios de muestreo en el AP, a través de los cuales se determinó que en el sitio actualmente se desarrollan los tipos de vegetación correspondientes a Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco (VSa/MET) y Vegetación secundaria de mezquital xerófilo (VSa/MDM), además se observaron zonas destinadas a agricultura de temporal (TA), cuerpos de agua, e infraestructura existente como lo son líneas de transmisión y caminos de terracería.



Figura 26. Recorridos de reconocimiento de la vegetación realizados en el AP. **Fuente:** CIELO CLARO®.

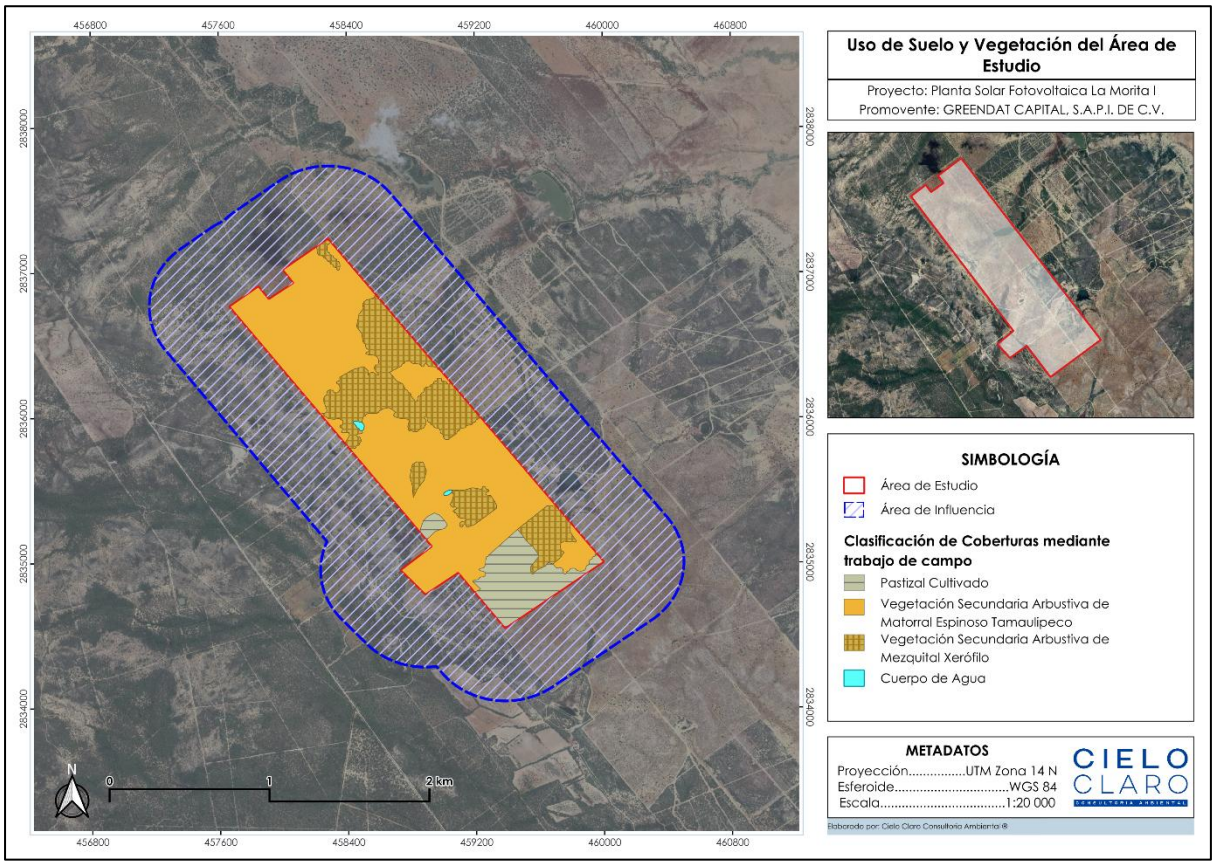


Figura 27. Tipo de Vegetación presente en el área del proyecto de acuerdo con los recorridos de campo. **Fuente:** CIELO CLARO®.

Tabla 11. Tipos de vegetación y uso de suelo en el área del proyecto de acuerdo con los recorridos de campo.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN				
Descripción	**Clave**	**ÁREA**	**Hectáreas (ha)**	**Porcentaje (%)**
Pastizal cultivado	PC	AP	24.461	10.97
Cuerpos de agua	CA		0.435	0.2

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN				
Descripción	**Clave**	**ÁREA**	**Hectáreas (ha)**	**Porcentaje (%)**
Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco	VSa/MET		141.775	63.55
Vegetación secundaria arbustiva de mezquital xerófilo	VSa/MKX		56.396	23.94
		Subtotal	**223.08**	**100**



Figura 28. Vegetación secundaria de matorral espinoso tamaulipeco (VSa/MET). **Fuente:** CIELO CLARO®.



Figura 29. Vegetación secundaria de mezquital xerófilo (VSa/MKX). **Fuente:** CIELO CLARO®.

Se pudo observar y evaluar la calidad ambiental de la vegetación en el AP, identificando que presenta un estado de conservación moderado dentro de los rangos de desarrollo naturales, la presencia de vegetación en una etapa de sucesión secundaria es consistente con la presencia de áreas agrícolas y zonas con infraestructura eléctrica y de caminos.



Figura 30. Presencia de ganado al interior del AP. **Fuente: CIELO CLARO®.**

De acuerdo con las características de uso de suelo del sitio del Proyecto, se requiere el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) a infraestructura eléctrica, conforme a lo dispuesto en los artículos 28 fracción VII de la LGEEPA y 5 inciso O) de su Reglamento. Esto resulta en una superficie total a evaluar de 226.47 ha para el AP, para esto se desarrollará el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) en su debido momento con las especificaciones que este mismo enmarca, siguiendo el procedimiento para obtener la autorización correspondiente de la DGGFSyOE.

I.3 Medio socioeconómico

- **Ubicación del Municipio.**

El municipio de China se ubica geográficamente en la porción oriental del estado de Nuevo León (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020). Sus límites político-administrativos colindan al norte con los municipios de General Bravo y Doctor Coss; al sur con los municipios de General Terán y Montemorelos; al este con el estado de Tamaulipas; y al oeste con los municipios de Los Ramones y Cadereyta Jiménez.

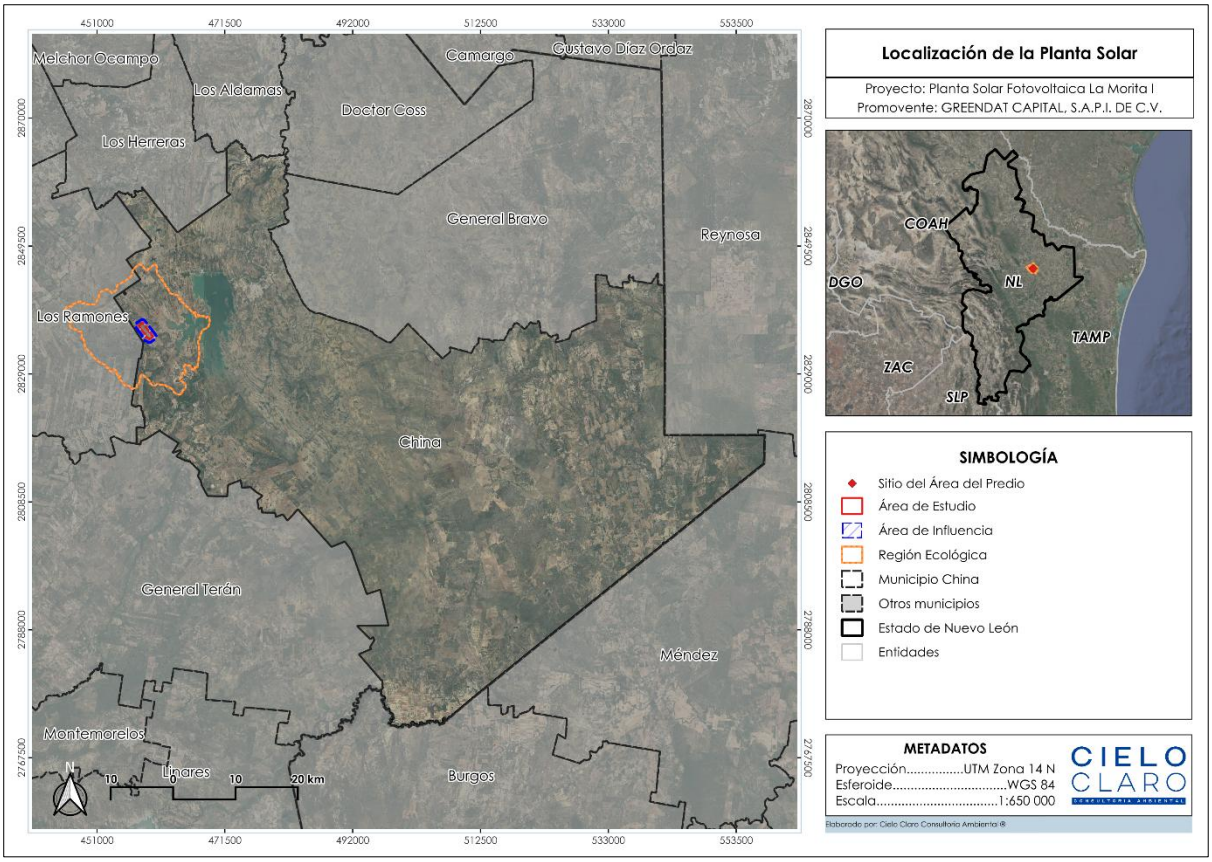


Figura 31. Localización del municipio de China, Nuevo León.

I.3.1 Aspectos Sociales.

Asentamientos.

Con base en los resultados oficiales del Censo de Población y Vivienda 2020, el municipio de China, en el estado de Nuevo León, cuenta con un conjunto de localidades registradas en el Marco Geoestadístico Nacional del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020). La distribución de los asentamientos humanos presenta un patrón predominantemente rural, integrado por la cabecera municipal (China) y diversas idades rurales y ejidos distribuidos en el territorio municipal.

La cabecera municipal concentra la mayor parte de la población y de la infraestructura de servicios, mientras que el resto de las localidades corresponden principalmente a comunidades rurales de baja densidad poblacional, con actividades económicas vinculadas al sector agropecuario y al aprovechamiento de los recursos naturales. Esta configuración refleja una estructura territorial con predominio de asentamientos rurales dispersos y una concentración de los servicios administrativos, comerciales y de equipamiento urbano en la cabecera municipal.

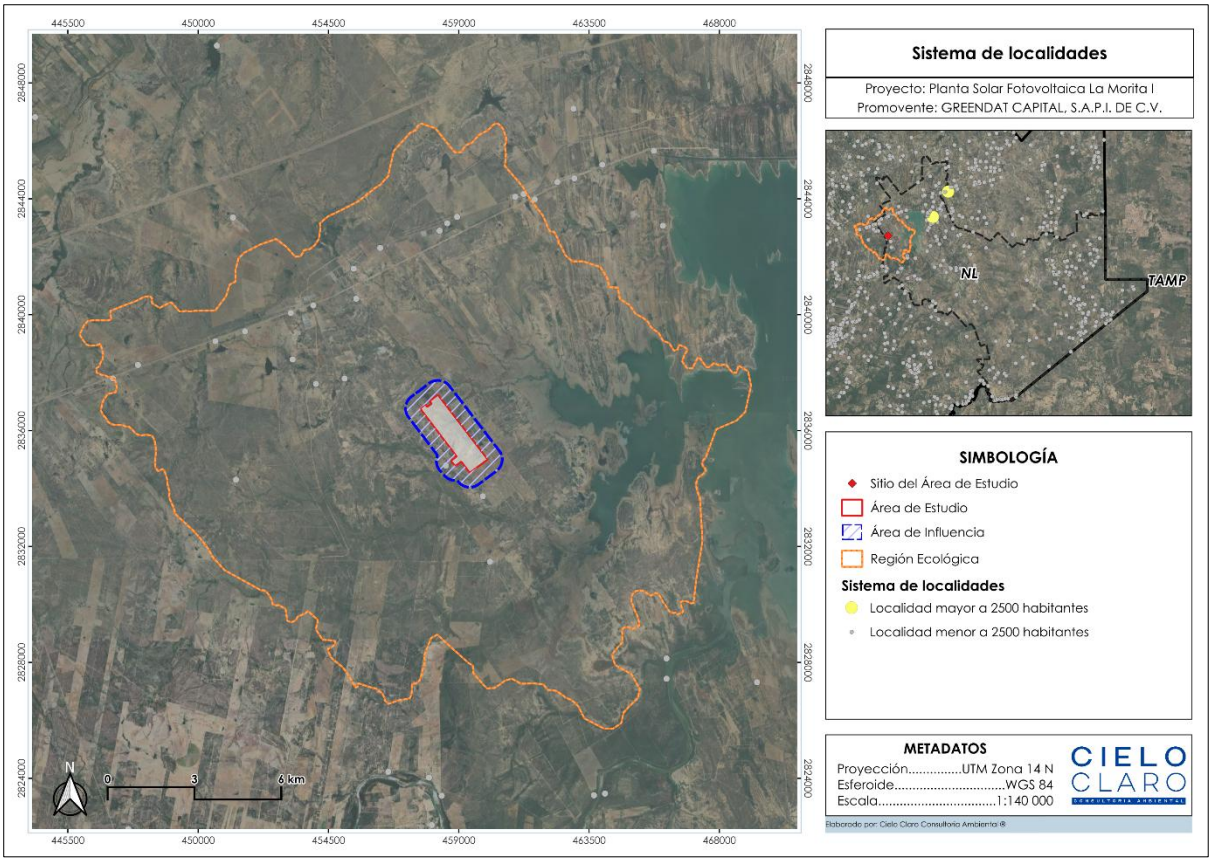


Figura 32. Sistema de localidades del municipio de China, Nuevo León.

Población.

La población total del municipio de China asciende a 10,864 habitantes (INEGI, 2020). La estructura por sexo presenta una distribución equilibrada, integrada por 5,432 mujeres y 5,432 hombres.

La estructura demográfica del municipio muestra una población predominantemente concentrada en edades productivas, aunque conserva una importante proporción de población infantil y adolescente, característica de los municipios con predominio de actividades agropecuarias y rurales. A diferencia de los grandes centros urbanos e industriales del estado de Nuevo León, el municipio de China presenta un crecimiento demográfico moderado, asociado principalmente al desarrollo de las actividades agropecuarias, comerciales y de servicios locales, así como a la dinámica regional vinculada con la infraestructura carretera y los aprovechamientos hidráulicos existentes en la zona.

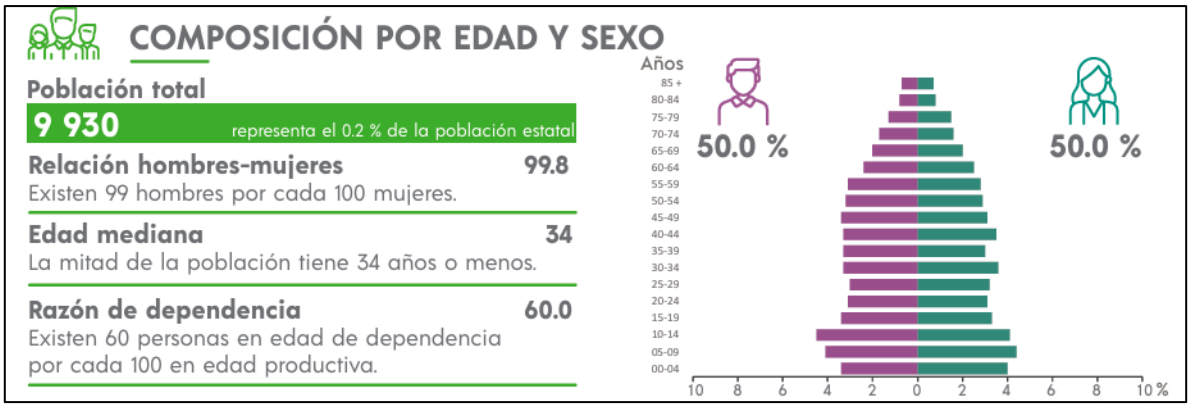


Figura 33. Pirámide poblacional del municipio de China.

La población que comprende los grupos de edad de 0 a 29 años representa los segmentos más amplios de la estructura poblacional del municipio de China, Nuevo León, lo que refleja una dinámica demográfica caracterizada por una importante presencia de población joven. Esta distribución indica que durante las últimas décadas se han mantenido niveles significativos de natalidad, aunque con una tendencia gradual hacia la reducción conforme aumenta la edad de los grupos poblacionales. A partir de los rangos de edad de 35 a 54 años se observa un proceso de disminución progresiva de la población, comportamiento asociado con la transición demográfica y con los movimientos migratorios característicos de municipios con predominio rural. Los grupos de edad de **55 años y más** presentan una reducción más marcada, conformando una estructura poblacional con menor representación de adultos mayores.

La disminución hacia los grupos de mayor edad y la presencia reducida de población en edades superiores a los **80 años** pueden relacionarse con factores como la esperanza de vida, las condiciones socioeconómicas, la disponibilidad de servicios de salud y la movilidad poblacional hacia centros urbanos con mayor oferta laboral y de servicios. En conjunto, la pirámide poblacional del municipio refleja una estructura en transición, con predominio de población joven y adulta en edad productiva.

Tabla 12. Evolución de la población en el municipio de China, Nuevo León.

Año	1990	2000	2010	2020
Hombres	6,347	6,028	5,590	5,582
Mujeres	6,057	5,836	5,274	5,282
Total	**12,404**	**11,864**	**10,864**	**10,864**

I.3.2 Panorama Sociodemográfico.

Vivienda.

El Censo de Población y Vivienda arroja los siguientes resultados para el año 2020 sobre las características de vivienda:

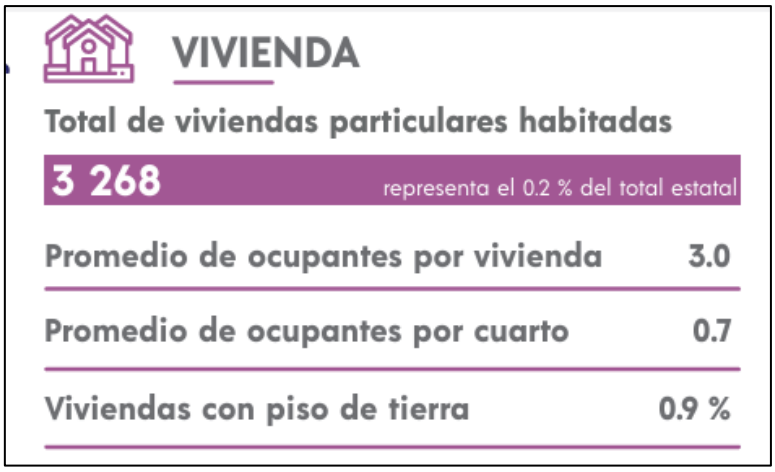


Figura 34. Vivienda y habitabilidad.

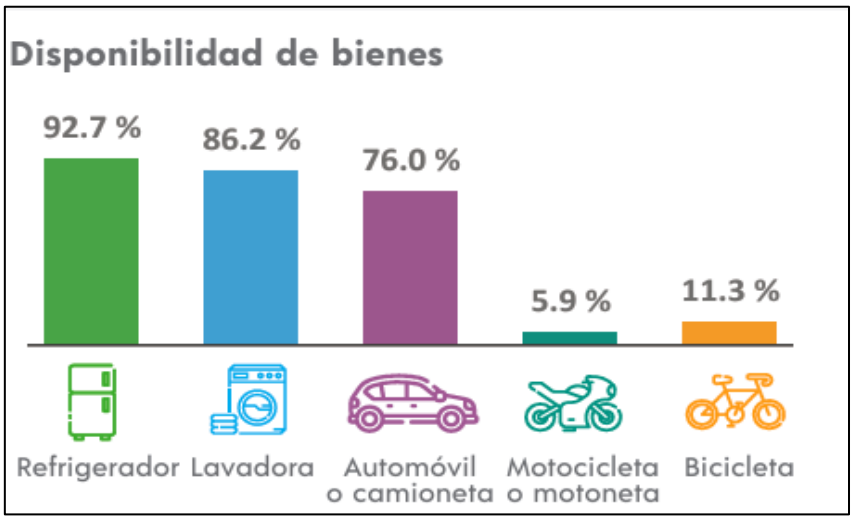


Figura 35. Disponibilidad de bienes.

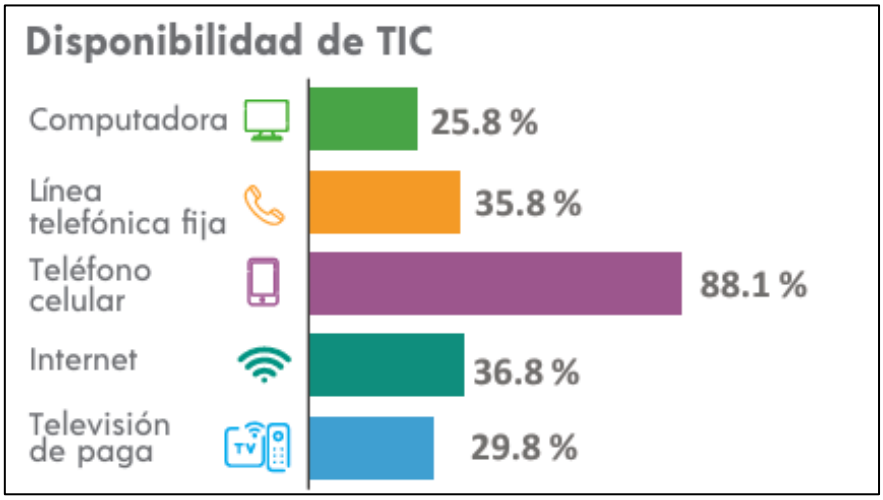


Figura 36. Disponibilidad de bienes y TIC´s.

Educación.

Nivel de escolaridad

De acuerdo con la información del Censo de Población y Vivienda 2020 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la población de **15 años y más** del municipio de **China, Nuevo León**, presenta una estructura educativa donde predomina la población con estudios de nivel básico.

La educación básica concentra la mayor proporción de la población con **54.9 %**, seguida por la población con estudios de nivel medio superior, que representa **25.6 %**, mientras que la educación superior alcanza **15.3 %**. Por otra parte, la población sin escolaridad representa **3.3 %** del total analizado.

La distribución del nivel educativo refleja las características sociales y territoriales del municipio, donde predominan localidades con dinámica rural y una concentración de servicios educativos principalmente en la cabecera municipal. La presencia de población con estudios de nivel medio superior y superior indica disponibilidad de capital humano con formación académica diversa, lo cual representa un elemento importante para la incorporación de la población a actividades productivas, administrativas y de servicios dentro del contexto regional.

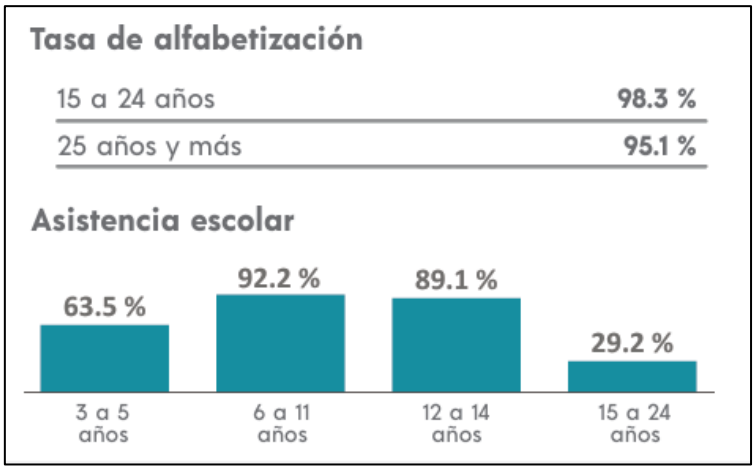


Figura 37. Tasa de alfabetización.

Salud.

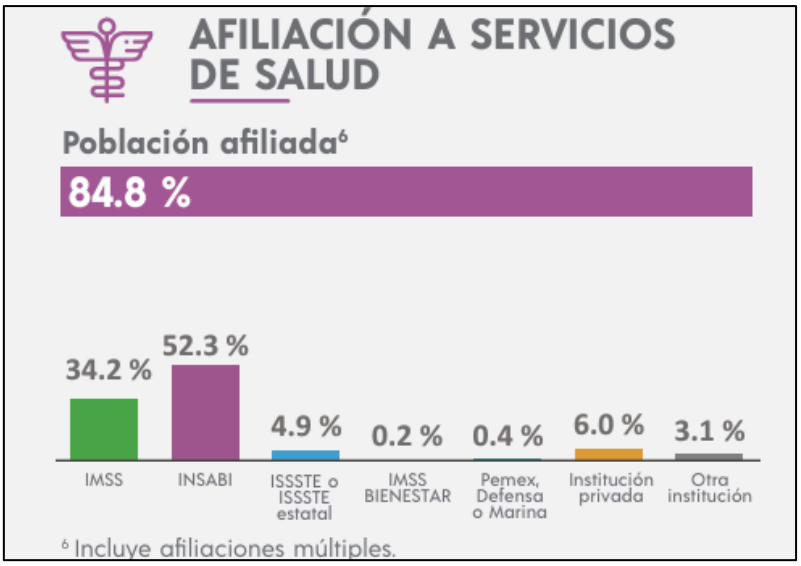


Figura 38. Afiliación a servicios de salud.

Suministro de electricidad.

De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020), la cobertura del servicio de energía eléctrica en el municipio de China, Nuevo León, presenta una amplia disponibilidad en las viviendas particulares habitadas, con acceso predominante a la red pública de suministro eléctrico.

Debido a las características territoriales del municipio, conformado principalmente por localidades rurales y asentamientos dispersos, la infraestructura eléctrica presenta diferencias en cuanto a densidad y capacidad de distribución. Mientras que la cabecera municipal concentra la mayor disponibilidad de servicios y equipamiento urbano, las localidades rurales dependen de redes de distribución con menor cobertura territorial y mayor extensión de líneas para atender a la población dispersa.

En este contexto, el desarrollo de proyectos de generación eléctrica mediante fuentes renovables representa una alternativa para fortalecer la infraestructura energética regional, contribuir a la diversificación de la matriz eléctrica y promover un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales disponibles en la zona.

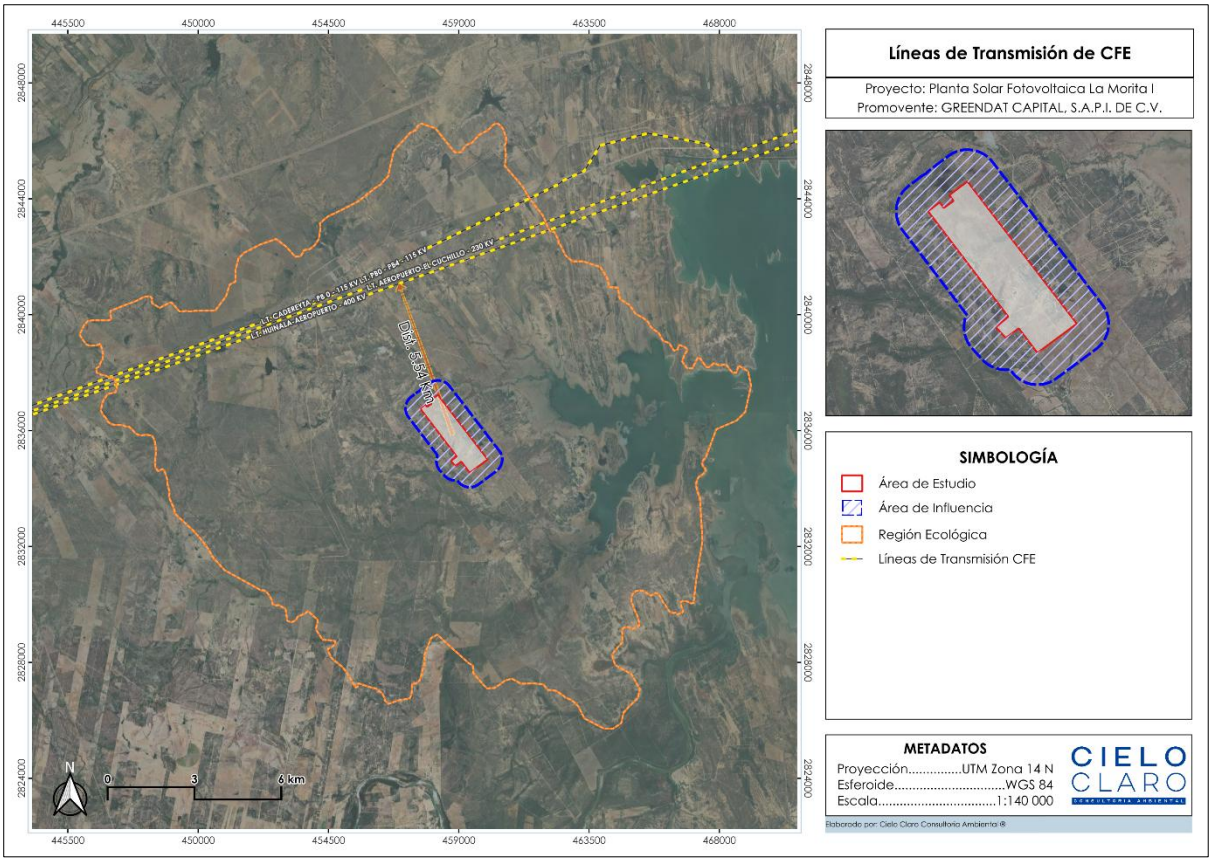


Figura 39. Líneas de transmisión de CFE que discurren el AP y la RE.

Infraestructura de Servicios Básicos Complementarios

Disponibilidad de Agua Potable y Drenaje

De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020), el municipio de China, Nuevo León, presenta una cobertura de servicios básicos asociada a su estructura territorial, caracterizada por la presencia de la cabecera municipal y diversas localidades rurales distribuidas en el territorio. La disponibilidad de agua potable y drenaje muestra una mayor concentración en la cabecera municipal, mientras que en las localidades rurales la prestación de estos servicios puede presentar variaciones derivadas de la dispersión poblacional y las condiciones de accesibilidad.

El abastecimiento de agua para uso doméstico en el municipio depende principalmente de fuentes subterráneas mediante pozos de extracción, complementadas por la infraestructura de distribución administrada por los organismos operadores correspondientes. Debido a las condiciones climáticas semiáridas de la región noreste del país, la disponibilidad del recurso hídrico superficial es limitada y presenta una marcada variación estacional asociada al régimen de precipitaciones.

En las zonas rurales del municipio, el suministro de agua puede estar asociado al aprovechamiento de fuentes locales, almacenamiento temporal o sistemas individuales

de abastecimiento, mientras que el manejo de aguas residuales puede realizarse mediante sistemas de drenaje sanitario donde existe infraestructura disponible o mediante alternativas como fosas sépticas en localidades con menor cobertura.

Las condiciones de disponibilidad de agua y saneamiento en el municipio representan un elemento relevante para la planeación del proyecto, considerando la necesidad de implementar medidas de uso eficiente del recurso hídrico, manejo adecuado de aguas residuales y prevención de afectaciones al sistema hidrológico local.

Dinámica Económica y Ocupacional Local

La dinámica económica del municipio de China, Nuevo León, y sus localidades cercanas presenta características asociadas principalmente con actividades del sector primario, en contraste con la concentración industrial que caracteriza a otros municipios del área metropolitana de Monterrey. La estructura productiva local se encuentra vinculada al aprovechamiento de los recursos naturales disponibles, destacando las actividades agropecuarias como una de las principales fuentes de ocupación e ingreso para la población.

La Población Económicamente Activa (PEA) del municipio participa principalmente en actividades relacionadas con el sector agropecuario, complementadas por actividades comerciales, de servicios y empleo asociado a la infraestructura regional.

• **Actividades predominantes:** La actividad ganadera representa uno de los principales componentes económicos del municipio, con presencia de sistemas de producción extensiva de ganado bovino y otras especies pecuarias. Asimismo, se desarrollan actividades agrícolas condicionadas por la disponibilidad de agua y las características climáticas de la región, principalmente cultivos adaptados a condiciones semiáridas.

• **Viabilidad del Proyecto:** Considerando las condiciones productivas del territorio, la disponibilidad limitada del recurso hídrico y la variabilidad climática que caracteriza la región, el desarrollo de infraestructura fotovoltaica representa una alternativa compatible con el aprovechamiento del suelo, al permitir la generación de beneficios económicos complementarios mediante el arrendamiento o aprovechamiento de terrenos, la contratación de mano de obra local durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como la demanda temporal de servicios locales relacionados con transporte, alimentación y suministro de insumos.

La incorporación de proyectos de generación de energía renovable puede contribuir a la diversificación económica del municipio, promoviendo actividades compatibles con las condiciones ambientales del territorio y fortaleciendo las oportunidades de desarrollo local.

Vías de Comunicación y Conectividad Rural

La accesibilidad al área del proyecto, localizada en el municipio de China, Nuevo León, se encuentra favorecida por su conexión con la infraestructura vial regional existente, la cual permite la comunicación con las principales localidades y centros urbanos del estado. El acceso al sitio se realiza mediante vialidades de carácter regional y caminos rurales existentes que comunican las áreas productivas y localidades dispersas del municipio.

A partir de las vías principales de comunicación, el ingreso al polígono del proyecto se efectúa mediante caminos secundarios y brechas de terracería preexistentes, utilizados actualmente para actividades agropecuarias y tránsito local. El aprovechamiento de esta infraestructura existente reduce la necesidad de apertura de nuevos caminos de acceso, disminuyendo la remoción de vegetación natural, la alteración del relieve y la posible fragmentación del hábitat.

La presencia de infraestructura vial disponible representa una condición favorable para el desarrollo del proyecto, al facilitar las actividades correspondientes a las etapas de preparación del sitio y construcción, así como el traslado de personal, maquinaria y materiales, procurando minimizar los impactos ambientales asociados a la habilitación de nuevas vías de comunicación.

Marginación y Rezago Social en el Área de Influencia

Si bien el municipio de **China, Nuevo León**, presenta condiciones de marginación consideradas **bajas**, las localidades rurales y asentamientos dispersos dentro del territorio municipal pueden enfrentar limitaciones asociadas con la distancia a centros urbanos, disponibilidad de infraestructura, acceso a servicios especializados de salud, educación superior y oportunidades laborales diversificadas.

En este contexto, la implementación del proyecto representa una oportunidad para contribuir al desarrollo económico local mediante la generación de empleos temporales durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como por la demanda indirecta de servicios y suministros locales. Asimismo, la incorporación de infraestructura productiva compatible con las condiciones territoriales puede favorecer la diversificación de las actividades económicas del municipio, fortaleciendo las fuentes de ingreso de la población y contribuyendo al desarrollo regional.

Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.

PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica

PROMOVENTE:
GREENDAT ENERGY S.A.P.I DE C.V.

ÍNDICE

1. Programa de rescate y reubicación de flora……..3
1.1. Metodología de rescate 3
1.1. Identificación y marcaje 3
1.2. Extracción y medidas de mitigación..... 4
1.3. Equipamiento y personal..... 12
1.4. Indicadores y evaluación de eficacia..... 13
2. Análisis de resultados esperados……14
2.1. Procesamiento de datos y monitoreo 14
2.2. Cronograma general de actividades..... 15
3. Anexos……16
3.1. Bitácoras 17

1. Programa de rescate y reubicación de flora

1.1. Metodología de rescate

Antes de dar inicio con las actividades de desmonte se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. El procedimiento general para el rescate de flora se estructura en cinco etapas descritas a continuación:

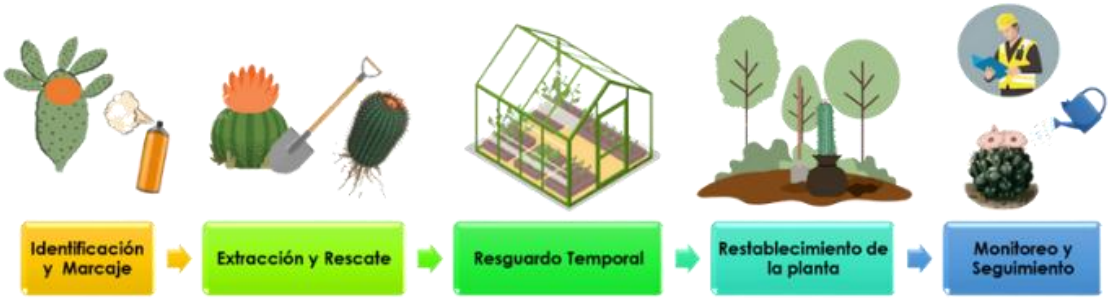


Figura 1.Esquema de metodología de rescate de flora. **Fuente:** CIELO CLARO®.

1.1. Identificación y marcaje

Se identificarán los ejemplares prioritarios mediante recorridos sistemáticos con apoyo de GPS. Estos se marcarán con cintillas, etiquetas o pintura y se clasificará su estado fenológico y viabilidad de trasplante. La prioridad serán las especies protegidas (según NOM-059-SEMARNAT-2010), endémicas, suculentas y de lento crecimiento, evaluando su tamaño, estructura radicular y condiciones del sustrato.





Figura 2. Imagen ilustrativa de la colocación de marca de pintura sobre el individuo para ser reubicado. **Fuente:** CIELO CLARO®

1.2. Extracción y medidas de mitigación

La extracción se llevará a cabo manualmente, preferentemente con herramienta menor (palas, zapapicos, cuchillas), cuidando la integridad del cepellón y minimizando el daño a la raíz. Las suculentas y cactáceas se extraerán con especial cuidado y en condiciones frescas (muy temprano o al atardecer).

Individuos completos: Se extraerán las plantas con cepellón (la tierra adherida a las raíces de la planta) con la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema de raíces. Esto se llevará a cabo mediante el banqueo, método que consiste en hacer una zanja alrededor del individuo a rescatar con el fin de formar una bola o cepellón donde quedarán confinadas las raíces que va a llevar el individuo a su nuevo sitio.



Figura 3. Imágenes ilustrativas de individuos completos de cactáceas. Internet (autor no identificado).

Hijuelos: Este tipo de propagación se refiere a quitarle a la planta más grande (planta madre) todas las plantas pequeñas, llamadas hijuelos, que están a su alrededor. Para esto se deben de identificar los hijuelos y despejar el que se quiera cortar. Para este tipo de ejemplares, se debe dar prioridad a aquellos donde la extracción se pueda realizar sin dañar a la planta madre, ni a los hijuelos.



Figura 4. Imágenes ilustrativas de la morfología de un individuo con hijuelos. Internet (autor no identificado).

Extracción de plantas pequeñas: Se consideran como plantas pequeñas todas aquellas que poseen una altura menor a 1 metro. Para la extracción de plantas pequeñas es necesario conocer las características estructurales y funcionales de la especie vegetal, ya que este es un indicativo de cómo proceder a su reintroducción en condiciones de hábitat similares a las originales. El tipo de extracción que puede ser empleado para el rescate de plantas pequeñas es el siguiente:

Extracción del individuo completo: Se realizará una excavación en forma de cajete con talache o pico, a una distancia de 10 a 30 cm de separación de la planta, hasta la liberación de las raíces, cuidando de no dañar tallos, ramas, brotes o hijuelos. Una vez extraído el individuo, este puede ser transportado al área destinada para la reforestación para ser plantado, o ser trasladado al sitio de resguardo temporal donde se mantendrá hasta su reubicación.





Figura 5. Imagen ilustrativa del rescate y acomodo de individuos completos para acopio. **Fuente:** CIELO CLARO®

Cuando se trate de individuos maduros o de talla grande, se realizará la extracción por medio de esquejes; sin embargo, si encontrarse algún individuo que exceda la altura especificada pero que el supervisor considere que es viable para su rescate, puede ser seleccionado para ser extraído de forma completa.

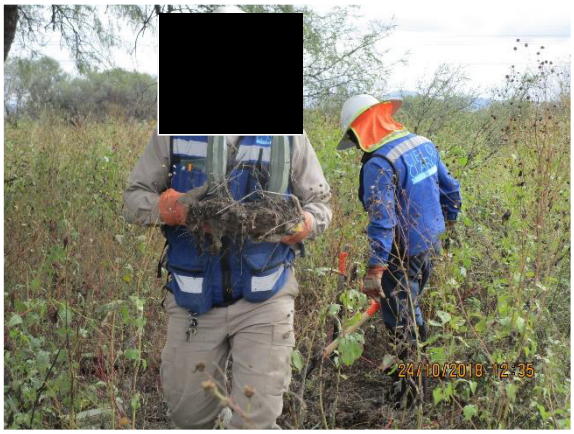




Figura 6. Imagen ilustrativa de individuos extraídos de forma completa. **Fuente:** CIELO CLARO®.

El personal técnico de campo podrá seleccionar la metodología más adecuada para la especie en particular, siempre y cuando esta sea aprobada por el coordinador del programa.

Transporte de la planta

Para esto, se sugiere utilizar rejas, botes de plástico, carretillas o cajas de cartón, plástico o madera. Para evitar que las plantas se golpeen entre ellas o rueden y se dañen, las plantas deben separarse con papel periódico, hule espuma o ramas de la zona.





Figura 7. Imagen representativa del transporte de la flora rescatada. **Fuente:** CIELO CLARO®

Almacenamiento temporal

En caso de requerirse, los ejemplares serán trasladados a un vivero temporal acondicionado con sustrato adecuado, sombra parcial y riego controlado. En dicho espacio, se les dará seguimiento hasta su reubicación definitiva. La ubicación del vivero temporal será seleccionada estratégicamente con base en las necesidades operativas del proyecto, privilegiando sitios que faciliten el manejo adecuado de las especies vegetales rescatadas. Esta deberá ser evaluada y aprobada por el Supervisor Ambiental, asegurando que cuente con las condiciones óptimas para su funcionamiento y que no genere impactos negativos al entorno. En el sitio de resguardo temporal podrán llevarse a cabo las siguientes actividades:

- **Curación de golpes y heridas**: Cuando las plantas hayan sufrido golpes, lesiones o presentes pudriciones (partes blandas o de color oscuro que pueden causar la muerte al individuo).

- **Cicatrización:** La cual implica dejar secar las raíces o heridas de la flora rescatada hasta la formación de tejido suberoso (encostramiento).




Figura 8. Imagen representativa del vivero provisional para el resguardo temporal para la flora rescatada. **Fuente:** CIELO CLARO®

Reubicación

La reubicación de los ejemplares se llevará a cabo preferentemente dentro del mismo predio o en terrenos colindantes, priorizando zonas no intervenidas o destinadas a conservación que presenten condiciones ecológicas similares, garantizando así su adaptación y viabilidad a largo plazo. Entre los criterios principales para definir el sitio de reubicación se consideran la compatibilidad del tipo de suelo, la disponibilidad de

sombra y humedad, la presencia de especies asociadas, así como el bajo riesgo de disturbios futuros o actividades antrópicas que comprometan su establecimiento.

Se propone una superficie de 1.94 ha, que será seleccionada con base en su similitud ecológica, accesibilidad e idoneidad para realizar las actividades de reubicación, asegurando que se ubique dentro de la Cuenca Hidrológica-Forestal (CHF). Una vez definida, dicha área será notificada a la autoridad ambiental competente como parte de los informes de cumplimiento del proyecto.

- **Compatibilidad ecológica:** Los sitios de reubicación se deberán presentar condiciones similares de suelo, altitud, exposición solar y régimen hídrico al sitio original, con el fin de garantizar la supervivencia de los ejemplares.
- **Evitar áreas impactadas:** Se dará preferencia a zonas con bajo grado de perturbación, que no estén sujetas a futuras obras o actividades intensivas.
- **Conectividad ecológica:** Se priorizarán áreas que favorezcan la continuidad del hábitat y el funcionamiento del ecosistema local, como corredores biológicos o bordes de vegetación natural remanente.
- **Viabilidad logística:** Se seleccionarán sitios accesibles, seguros y con espacio suficiente para el establecimiento adecuado de los individuos, evitando su hacinamiento o competencia directa.
- **Potencial de restauración:** En algunos casos, la reubicación podrá formar parte de estrategias de restauración ecológica en otras áreas del predio, siempre que se garantice seguimiento técnico y monitoreo posterior.

Trasplante

El trasplante en campo se realiza una vez que la planta ha pasado por un periodo de cicatrización y enraizamiento, mismo que es variable dependiendo de la especie. A continuación, se mencionan algunas de las consideraciones que se deben de seguir para asegurar un correcto trasplante de los individuos rescatados.

- **Manejo del individuo:** Cada individuo para trasplantar se deberá tomarse con cuidado y de preferencia se utilizarán guantes de carnaza para su manejo.
- **Cepa para el trasplante**: El individuo se colocará en la cepa, procurando que alrededor de esta la superficie se encuentre deshierbada y que la planta tenga la misma orientación de su sitio de origen/rescate, el tamaño adecuado para su plantación y su adecuada fijación del ejemplar al suelo.
- **Relleno de la cepa:** Se llenará de suelo la cepa, o si requerirse por las condiciones de las áreas de reubicación, se empleará el material y tierra del desmonte y producto del despalme del proyecto.

- **Distanciamiento de trasplante**: Para cumplir para mayor desarrollo de las especies seleccionadas y de acuerdo con sus características ecológicas, en conjunto con las características de los polígonos a restaurar; el espacio más adecuado de espaciamiento entre individuos es un marco de plantación acorde al tipo de especie y forma de crecimiento.
- **Registros del trasplante:** Se registrará la ubicación geográfica del sitio puntual de reubicación, indicando las coordenadas UTM de las cepas.

Consideraciones: es importante considerar que la distancia entre planta y planta dependerá del espacio que la especie requiere en su etapa adulta, considerando que en las etapas juveniles la plantación debe tener por lo menos el doble de densidad que cuando las plantas son adultas. Para el rescate y reubicación de flora del presente manual se propone el diseño triangular o a tresbolillo tratando de simulas las condiciones en las que fueron extraídos los individuos y a un distanciamiento aproximado de 1.7 m.

Con este método el trazado inicial da la impresión de ser una plantación uniforme, pero con el trascurso del tiempo se modificará de manera natural, como resultado del crecimiento de nuevos individuos originados in situ, además este método favorece el manejo y seguimiento de la plantación (deshierbes, riegos, poda, entre otros).

Para trazar un cuadrado de tresbolillo, se marcan los sitios de la hilera siguiente con un cordón. Una distribución regular de las especies facilita los trabajos de mantenimiento en la plantación. Es importante orientar las líneas para el manejo de la luz. Se recomienda que la orientación de las líneas sea de este a oeste para captar la mayor cantidad de luz disponible durante el día, donde las condiciones del terreno lo permitan.

El diseño consistirá en hileras con individuos de las diferentes especies rescatadas, distribuidos de manera proporcional y procurando llevar un orden de acuerdo con la zona de donde fueron rescatados. Se sugiere que el restablecimiento de las plantas se efectúe un poco antes de la temporada de lluvias, para proporcionar las condiciones naturales de humedad y así evitar el estrés y marchitamiento.

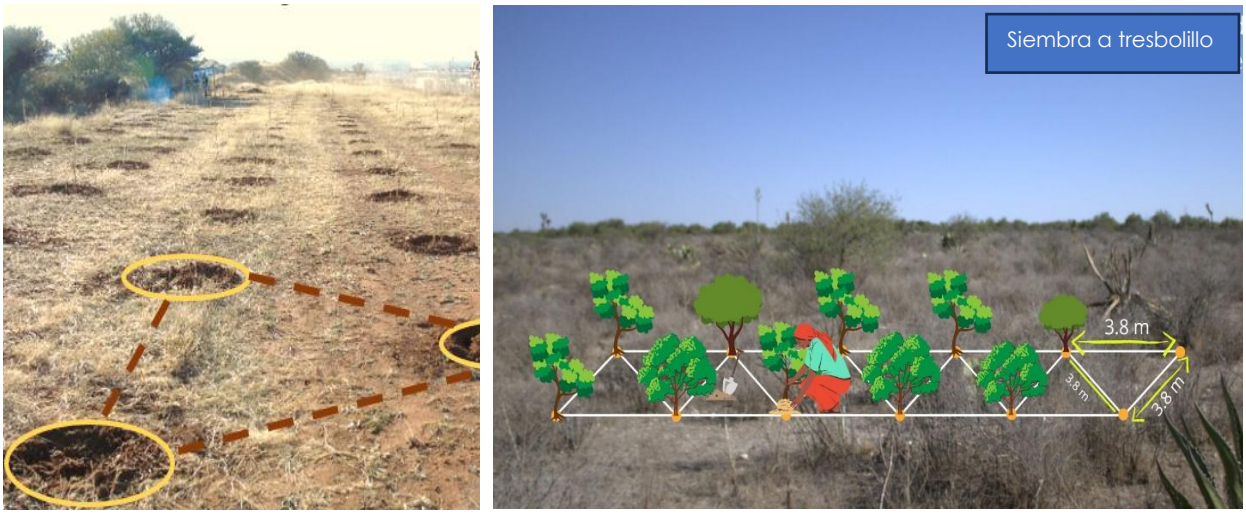


Figura 9. Imágenes ilustrativas del diseño de tresbolillo. **Fuente:** CIELO CLARO®

Los sitios propuestos se deberán documentar con coordenadas, fotografías, descripciones físicas y registros previos de vegetación, como parte del informe final del programa.

Monitoreo

Se monitoreará el estado de los individuos tras su reubicación esperando una supervivencia mayor al 85%, de lo contrario se tomarán medidas correctivas. Posterior al trasplante de los individuos, se continuarán proporcionando los cuidados necesarios a las plantas, especialmente en su sistema radicular, hasta que estas se encuentren bien establecidas.

Riego

El riego es importante en las primeras etapas de establecimiento de los individuos. Por lo tanto, se llevará a cabo un riego controlado, se recomienda un riego cada quince días (o dependiendo de las condiciones climáticas y del suelo). A medida que el ejemplar reubicado logre establecerse, la periodicidad de los riegos se reducirá paulatinamente, de modo que la planta se aclimate y adapte exitosamente a las condiciones del lugar.



Figura 10. Imágenes ilustrativas del riego de individuos reubicados. **Fuente:** CIELO CLARO®

Condiciones fitosanitarias. Se realizarán observaciones y revisiones periódicas de los individuos trasplantados con la finalidad de detectar posibles enfermedades o plagas ocasionadas por hongos, insectos u otros patógenos y/o daños ocasionados por la fauna silvestre. En caso de encontrar algún daño a los individuos, se aplicarán medidas correctivas necesarias para mantener la sobrevivencia.



Figura 11. Imágenes ilustrativas de la revisión periódica de la flora reubicada. **Fuente:** CIELO CLARO®

Estas acciones permitirán no solo mitigar los impactos inmediatos del cambio de uso de suelo, sino también generar aprendizajes para mejorar prácticas de rescate y restauración vegetal en zonas áridas como el Altiplano Potosino.

Como complemento a las acciones técnicas, se incorporarán medidas de concientización y participación social que refuercen la protección de la vegetación

silvestre durante las actividades del proyecto. Estas incluirán la instalación de señalización visible que advierta sobre la prohibición de dañar o remover vegetación no autorizada, así como pláticas informativas dirigidas al personal operativo para fomentar el cumplimiento del programa.

Asimismo, el material vegetal remanente será evaluado para determinar su potencial aprovechamiento en actividades de restauración ecológica o su donación a comunidades aledañas, llevando un registro documentado mediante bitácoras de control, disponibles en el apartado de VII Anexos de este capítulo.

1.3. Equipamiento y personal

La ejecución del programa de rescate vegetal requerirá un equipo técnico capacitado y herramientas adecuadas para garantizar la integridad de los ejemplares extraídos, así como su adecuada conservación y reubicación. El personal mínimo requerido incluirá:

- **Auxiliares de campo:** personal con experiencia en manejo de flora nativa, identificación botánica y manipulación de ejemplares con herramientas manuales.
- **Operador de transporte** (si se cuenta con vehículo asignado): responsable del traslado de ejemplares al sitio de resguardo o reubicación.

El equipo y materiales necesarios incluyen:

Tabla 1. Material y equipo para la ejecución del Programa de Rescate y Reubicación de Flora

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Rescate y Extracción de plantas	Palas
	Pinzas de plástico
	Cutter o navajas
	Etiquetas
	Pintura
Traslado de los ejemplares	Remolque
	Vehículo
	Rejas de Plástico
	Papel periódico o hule espuma
Preparación del terreno (Deshierbe)	Guadaña
	Yelmos
	Bolsa de basura
	Tractor con rastra o desmalezadoras individuales

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Delimitación del área	Cinta de precaución
Marcado de plantación	Cal
	Contenedor de plástico
	Cinta métrica
	Hilo marcador
	Estacas
	Martillo
Aplicación de Fertilizantes	Fumigadora
	Aspersor
	Bascula
Riego	Botes
	Cubetas
	Tinaco
	Manguera
	Sombreros de ala ancha
	Chaleco de seguridad

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Equipo de Protección Personal (EPP)	Lentes de seguridad
	Viboreras
	Guantes
Toma de datos	GPS
	Tablas de apoyo
	Bitácoras correspondientes

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Apertura de cepas y plantación	Palas
	Picos
	Ahoyadora
	Carretillas
	Cutter/ navaja

1.4. Indicadores y evaluación de eficacia

Para garantizar tanto la ejecución efectiva como la evaluación técnica del Programa de Rescate y Reubicación de Flora, se establecerá un conjunto de indicadores de realización y de desempeño. Estos indicadores permitirán medir el cumplimiento de las actividades programadas, así como el éxito biológico y la adaptación de los ejemplares reubicados en su nuevo hábitat. Para ello se considerará:

- Cantidad de individuos rescatados y reubicados, por especie.
- Bitácora de rescate y reubicación de flora.
- Bitácora de mantenimiento y riego.
- Bitácora de sanidad y sobrevivencia.
- Puntos georreferenciados por individuo reubicado.
- Registro fotográfico por etapa de trabajo.
- Mapas de reubicación debidamente georreferenciados.
- Informes periódicos (diarios, semanales y/o mensuales) entregados al Supervisor Ambiental.
- Porcentaje de ejemplares rescatados respecto al total estimado.
- Tasa de supervivencia post-trasplante (por especie y general).
- Porcentaje de ejemplares reubicados en sitio definitivo vs. vivero temporal.
- Porcentaje de individuos con signos de adaptación (rebrote, enraizamiento, floración) tras 3 y 6 meses.
- Distribución por tipo de hábitat o microhábitat receptor.
- Porcentaje de sobrevivencia: se calculará mediante la revisión individual de los ejemplares reubicados. La fórmula es:

$$Es = (Iv / Ir) * 100$$

Donde:

- Es = Efectividad de sobrevivencia
- Iv = Número de individuos vivos
- Ir = Número total de individuos rescatados y reubicados (incluyendo reemplazos)

Según el valor obtenido, la eficacia se clasificará como:

- Efectiva: >85% - 100%
- Medianamente efectiva: >70% - <85%
- Poco efectiva: <70%

Porcentaje de sanidad: indica el porcentaje de individuos vivos que no presentan plagas o síntomas visibles de enfermedad. Se considera sano aquel ejemplar sin daños aparentes en sus estructuras principales.

Evaluación y seguimiento todos los datos serán sistematizados en una base georreferenciada con registros fotográficos, coordenadas GPS y fechas clave. Esta base servirá para elaborar informes comparativos entre objetivos y resultados reales, permitiendo validar la eficacia de las técnicas de rescate utilizadas e identificar debilidades para aplicar ajustes metodológicos.

---

2. Análisis de resultados esperados

2.1. Procesamiento de datos y monitoreo

El análisis de los resultados del Programa de Rescate y Reubicación se fundamentará en los registros obtenidos en campo, procesados mediante herramientas estadísticas básicas, georreferenciación y seguimiento cualitativo de los ejemplares reubicados.

Se elaborará un informe final de actividades, en el que se integrará y sintetizará toda la información recabada durante la ejecución de las acciones, permitiendo evaluar su efectividad y documentar las experiencias derivadas del proceso

Registro y sistematización

- Los datos de campo se recopilarán en bitácoras estandarizadas, incluyendo variables como:
    - Especie y número de ejemplares
    - Fecha, hora y coordenadas del sitio
    - Observaciones del personal técnico

Esta información será digitalizada en una base de datos que permitirá generar reportes, mapas de distribución y estadísticas básicas.

2.2. Cronograma general de actividades

El presente cronograma resume las actividades contempladas para la implementación del Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre durante las diferentes etapas del proyecto: preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, y abandono. Las actividades han sido estructuradas conforme a las fases metodológicas establecidas previamente para cada componente, considerando su temporalidad, continuidad y necesidad de seguimiento.

Su ejecución será flexible dentro de los tiempos previstos, permitiendo ajustes conforme al avance del proyecto, la estacionalidad biológica y las recomendaciones del Supervisor Ambiental.

Tabla 2. Cronograma de actividades para rescate y reubicación de flora a lo largo del proyecto.

ALCANCES DE ACTIVIDADES	PREPARACIÓN DEL SITIO											CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN				ABANDONO							
	24 meses											5 años						32 años y 3 meses				15 meses							
Identificación y marcaje	x	x	x	x	x	x	x																					
Extracción y rescate			x	x	x	x	x	x	x	x																		
Resguardo temporal			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																
Reubicación de individuos						x	x	x	x	x	x	x	x															
Monitoreo y seguimiento							x	x	x	x	x	x	x	x	x													

3. Anexos

A continuación, se presentan los anexos correspondientes al Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre. Estos incluyen algunas de las bitácoras de campo empleadas para el registro sistemático de actividades realizadas durante cada fase del programa, tanto para flora como para fauna. Las bitácoras contienen información detallada sobre las especies atendidas, como su localización, condiciones observadas, método de rescate y sitio de reubicación, entre otras. Posteriormente, se integran algunos registros fotográficos que documentan especies encontradas durante los recorridos en campo del presente estudio.

3.1. Bitácoras

Figura 12. Imagen representativa del formato de la bitácora de mantenimiento de la flora reubicada. **Fuente:** CIELO CLARO®

BITÁCORA DE MANTENIMIENTO DE LA FLORA REUBICADA

Nombre del proyecto:_____ **Periodo:**_____

Supervisor:_____ **Empresa:**_____

ID	Fecha	Área/Polígono	Cantidad		Tipo de mantenimiento	Tipo de riego		Observaciones
			Mantenimiento	Remplazos		Natural	Artificial	

Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.

PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica La Morita I

PROMOVENTE:
GREENDAT CAPITAL, S.A.P.I. DE C.V.

ÍNDICE

1. Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna 3
1.1. Objetivos específicos 3
1.2. Metodología de captura y liberación 3
1.3. Equipamiento y personal 7
1.4. Indicadores de realización y eficacia 8
2. Análisis de resultados esperados 10
2.1. Procesamiento de datos y monitoreo 10
2.2. Posibles escenarios y medidas adaptativas 11
2.3. Cronograma general de actividades 12
3. Anexos 13
3.1. Bitácoras 14

1. Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna

1.1. Objetivos específicos

Esta metodología contempla tanto la fauna registrada durante el diagnóstico ambiental como aquella que pueda encontrarse en el sitio durante las labores de desmonte y construcción, incluyendo especies de comportamiento críptico o de desplazamiento inducido. Se considera una lista ampliada de especies potenciales con base en registros históricos de la región y fuentes oficiales como la CONABIO y la NOM-059-SEMARNAT-2010.Para ello, se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Detectar y registrar la presencia de especies de fauna silvestre dentro del área del proyecto, con énfasis en aquellas de interés ecológico, endémicas o bajo alguna categoría de riesgo.
- Capturar y reubicar a los ejemplares de forma segura, aplicando técnicas que minimicen el estrés, las lesiones y el riesgo de mortalidad.
- Liberar los individuos en sitios adecuados que favorezcan su reintegración al ambiente y mantengan su funcionalidad ecológica.
- Monitorear la eficacia del rescate, mediante el uso de registros estandarizados que permitan evaluar el desempeño del programa y aplicar ajustes cuando sea necesario.

1.2. Metodología de captura y liberación

El rescate y reubicación de fauna silvestre en el área sujeta a cambio de uso de suelo se llevará a cabo mediante una estrategia dividida en fases, para minimizar el impacto sobre las especies presentes y garantizar su reintegración exitosa a hábitats adecuados. Fases del programa:



Figura 1. Esquema de la metodología de rescate y reubicación de fauna. **Fuente** CIELO CLARO®

Reconocimiento y localización

1. Recorridos sistemáticos en horarios de mayor actividad faunística (amanecer y atardecer) para identificar microhábitats clave.
2. Localización de madrigueras, refugios naturales y áreas de tránsito frecuente.
3. Barrido, avistamiento y ahuyentamiento:
4. Identificación de rastros, avistamientos y madrigueras.
5. Ahuyentamiento mediante recorridos dirigidos, previo a las labores de desmonte.
6. Destrucción controlada de madrigueras tras verificar su desalojo.
7. Registro fotográfico y georreferenciado de evidencias.

Captura y manejo por grupo faunístico

- Se realizará la selección de sitios para colocación de trampas (Sherman, Tomahawk, trampas de caída) con base en información del barrido.
- Revisión periódica de trampas para minimizar el estrés de los ejemplares.
- Registro, biometría y liberación de individuos capturados según los protocolos establecidos.

Reptiles

Captura manual con gancho o pinza herpetológica, uso de tubos de contención y costales de manta. Todos los ejemplares serán manejados como potencialmente peligrosos hasta su identificación. Se espera mayor actividad entre 10:00 y 12:00 h y entre 14:00 y 17:00 h. Los reptiles serán liberados en un periodo no mayor a 24 horas.



Figura 2. Imágenes representativas de captura directa manual (izquierda) y con gancho herpetológico (derecha) de herpetofauna. **Fuente:** CIELO CLARO®



Figura 3. Imágenes representativas de la toma de biometrías a reptiles. **Fuente:** CIELO CLARO®

Aves

En caso de nidos activos o presencia de aves pequeñas, se podrá emplear redes de niebla para su captura y reubicación. No obstante, dada la elevada capacidad de evasión de la avifauna, no se anticipan rescates frecuentes. Por ello, las labores se orientarán principalmente al ahuyentamiento preventivo, combinando métodos visuales, auditivos y mecánicos validados por manuales de manejo de fauna silvestre y la supervisión ambiental. En un predio rural aislado, como el de Moctezuma, SLP, es viable el uso puntual y justificado de cornetas de aire, siempre que no afecte especies sensibles.

Entre las medidas de mitigación a tomar se encuentran:

- Disuasión visual: instalación de cintas reflectantes o siluetas de depredadores entre el dosel y cobertura media
- Estimulación acústica no agresiva: parlantes o sonidos predatorios de aves rapiña, generando estrés ambiental para inducir desplazamiento voluntario
- Estimulación mecánica: recorridos frecuentes generando movimiento en la vegetación (hostigamiento suave) para inducir la salida de las aves

La técnica de liberación permitirá que el ejemplar abandone por sí mismo el contenedor, reduciendo el estrés y optimizando su bienestar durante todo el proceso.



Figura 4. Imágenes representativas de revisión de nidos (izquierda) y manejo de aves (derecha). **Fuente:** CIELO CLARO®

Mamíferos pequeños

Se llevará a cabo la captura mediante trampas vivas tipo Sherman y Tomahawk, con manejo posterior en bolsas de manta o jaulas ventiladas, según el tipo de especie. Cada ejemplar será sometido a una revisión visual para descartar lesiones y, posteriormente, liberado en condiciones ambientales adecuadas. La colocación de trampas se planificará estratégicamente en función del avance programado de las obras, de modo que su instalación no exceda las 48 horas previas al inicio de las actividades, con el fin de minimizar la probabilidad de retorno de los individuos al área de intervención



Figura 5. Imágenes representativas de la captura de mamíferos en trampa Sherman (izquierda) y trampa Tomahawk (derecha). **Fuente:** CIELO CLARO®

Liberación

La liberación se realizará en sitios ambientalmente compatibles dentro de la misma superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF). Se consideran criterios como tipo de vegetación, disponibilidad hídrica, altitud, grado de conservación y seguridad para el equipo.

Los sitios propuestos para la reubicación estarán sujetos a la validación de la autoridad ambiental correspondiente, y podrán ser modificados de acuerdo con las necesidades operativas del proyecto, siempre y cuando cuenten con la aprobación previa del Supervisor Ambiental. Los traslados se efectuarán en el menor tiempo posible y preferentemente al final de la jornada, para evitar el estrés térmico. Asimismo, se evitará la liberación de ejemplares durante condiciones climáticas extremas.

Al momento de la liberación, se procurará que el ejemplar abandone por sí mismo el contenedor utilizado para su transporte (jaula, saco, etc.). En caso de que no lo haga de forma voluntaria, se procederá a su liberación manual utilizando guantes de carnaza. Para el caso específico de serpientes venenosas, será obligatorio el uso de equipo herpetológico especializado en todo momento.

Una vez concluida la liberación de fauna silvestre, se permitirá el ingreso de la maquinaria al sitio. No obstante, durante las labores de desmonte y construcción, será obligatorio que el avance de la maquinaria esté acompañado por un técnico especializado en fauna silvestre, quien supervisará continuamente que no existan individuos en el trayecto que puedan resultar lesionados, garantizando así una intervención segura y responsable.

1.3. Equipamiento y personal

El personal requerido estará conformado por personal con experiencia en manejo de fauna silvestre y conocimiento en técnicas de captura y reubicación. Se recomienda contar con el siguiente perfil de equipo:

- **Coordinador(a)** del programa responsable de la planificación, supervisión y ejecución del programa, así como del enlace con autoridades y la elaboración de reportes.
- **Especialistas por grupo faunístico:** Profesionales (biólogos o técnicos) con experiencia en el manejo de reptiles, aves y mamíferos. Cada uno se encargará del diseño y ejecución de las técnicas específicas para su grupo.
- **Auxiliares de campo:** Encargados del apoyo logístico, registro de datos, manipulación de ejemplares, revisión de trampas y mantenimiento del material.

Todo el personal involucrado se deberá conocer y aplicar buenas prácticas en el trato con fauna silvestre, incluyendo protocolos de bioseguridad, ética en la manipulación y técnicas de liberación adecuadas.

Tabla 1. Material y equipo para la ejecución del Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre

GRUPO / CATEGORÍA	EQUIPAMIENTO
Reptiles	• Ganchos y pinzas herpetológicas • Cubetas plásticas perforadas para transporte • Costales de manta para contención temporal • Tubos de contención para medición biométrica • Recipientes marcados para especies potencialmente peligrosas
Aves	• Redes de niebla (si ser necesarias) • Jaulas ventiladas para transporte temporal • Bolsas de tela para contención corta • Material para identificación de nidos activos
Mamíferos	• Trampas tipo Sherman y Tomahawk • Saco de manta para transporte de trampas activadas • Jaulas de resguardo temporal • Báscula portátil y vernier para biometría
Material complementario	• GPS para georreferenciación de capturas y sitios de liberación • Hojas de campo y bitácoras estandarizadas para registro de ejemplares • Cámara fotográfica o teléfono con cámara para evidencia visual • Mapas del sitio y plano de ubicación de trampas • Vehículo con ventilación adecuada para traslado del equipo y ejemplares • Sombrillas o estructuras de sombra para protección temporal de organismos durante las actividades • Guantes • Cebo • Cinta flaggin

1.4. Indicadores de realización y eficacia

Para evaluar tanto la aplicación efectiva como la eficiencia del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, se establecen indicadores que permiten dar seguimiento técnico, elaborar informes periódicos, y aplicar medidas correctivas en caso necesario. Estos indicadores se agrupan en dos categorías: indicadores de realización, que cuantifican la ejecución de las actividades; e indicadores de eficacia, que valoran los resultados alcanzados en función de los objetivos de conservación.

Los indicadores de realización permiten medir la correcta implementación de las actividades programadas durante las distintas fases del programa. Entre los principales se encuentran:

- Listado de especies rescatadas y cantidad de individuos reubicados, discriminados por grupo faunístico y etapa del proyecto.
- Bitácoras de barrido y avistamiento de fauna, con información georreferenciada, tipo de rastros, especies observadas y observaciones generales.
- Bitácoras de trampeo, captura directa y reubicación, incluyendo biometrías, sitios de captura y liberación, condiciones físicas y evidencia fotográfica.
- Mapas generados mediante SIG con la ubicación precisa de puntos de captura y sitios de liberación.
- Reportes semanales o mensuales de avance, validados por el Supervisor Ambiental.
- Reporte final de la liberación ambiental del área sujeta a CUSTF, incluyendo:
    - Cantidad de individuos por especie.
    - Estatus de conservación conforme a NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES e IUCN.
    - Nivel de endemismo.
    - Estacionalidad (en el caso de aves).
    - Evidencia fotográfica y coordenadas de los sitios de reubicación.

Las bitácoras y los reportes podrán ajustarse en función de las condiciones particulares del sitio, siempre que tales modificaciones sean aprobadas por el Supervisor Ambiental y se conserve la trazabilidad de la información.

Indicadores de eficacia: estos indicadores permiten evaluar si el programa fue exitoso en la reducción de impactos negativos sobre la fauna y en la reubicación adecuada de los ejemplares, en condiciones que favorezcan su supervivencia. Entre los indicadores más relevantes se incluyen:

- **Tasa de captura efectiva:** Proporción de individuos capturados respecto a los observados o inferidos durante los recorridos de reconocimiento y barrido.
- **Tasa de reubicación exitosa:** Porcentaje de individuos liberados en condiciones físicas adecuadas, en hábitats compatibles y validados por la autoridad.
- **Supervivencia durante el manejo:** Porcentaje de ejemplares vivos al momento de la liberación respecto al total de individuos capturados.
- **Relación rescate/accidente:** Comparación entre el número de individuos rescatados y el número de ejemplares accidentados (muertos o heridos) durante

la preparación del sitio y la construcción. Se considera que el programa fue eficaz si por cada 10 individuos capturados y reubicados, no más de 1 resulta accidentado, siendo lo ideal que el número sea cero.

- **Efectividad del barrido y ahuyentamiento:** Se evaluará comparando el número de rescates obtenidos mediante trampeo y captura directa con los registros visuales o ahuyentamientos realizados. Si el número de rescates es igual o mayor, se considerará que la técnica fue eficaz.
- **Presencia posterior (opcional):** En caso de aplicarse marcas visuales o registros fotográficos, se evaluará la detección de ejemplares reubicados en los sitios de **liberación durante monitoreos posteriores.**
- **Cumplimiento de protocolos:** Se verificará la aplicación adecuada de técnicas de captura, manejo ético y transporte, de acuerdo con lo establecido en el programa.

Toda la información será consolidada en una base de datos organizada y georreferenciada para su posterior análisis en gabinete.

2. Análisis de resultados esperados

2.1. Procesamiento de datos y monitoreo

El análisis de los resultados del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación se fundamentará en los registros obtenidos en campo, procesados mediante herramientas estadísticas básicas, georreferenciación y seguimiento cualitativo de los ejemplares reubicados (ver bitácoras en el apartado de Anexos).

Se elaborará un informe final de actividades, en el que se integrará y sintetizará toda la información recabada durante la ejecución de las acciones, permitiendo evaluar su efectividad y documentar las experiencias derivadas del proceso

Registro y sistematización

- Los datos de campo se recopilarán en bitácoras estandarizadas, incluyendo variables como:
    - Especie y número de ejemplares
    - Fecha, hora y coordenadas de captura/liberación
    - Estado físico (apariencia, movilidad, reacciones)
    - Observaciones del personal técnico

Esta información será digitalizada en una base de datos que permitirá generar reportes, mapas de distribución y estadísticas básicas.

Procesamiento de la información

- Se estimarán métricas como:
  - Tasa de éxito en la captura y liberación
  - Porcentaje de supervivencia por grupo faunístico
  - Frecuencia de aparición de especies por microhábitat
  - Análisis de distribución espacial
- Si se cuenta con tiempo de monitoreo posterior, se podrán realizar comparaciones entre sitios de reubicación y áreas de origen, y analizar posibles patrones de recolonización o dispersión.

Seguimiento y retroalimentación

- Aunque el seguimiento a largo plazo no siempre es obligatorio, se recomienda mantener visitas de observación en los sitios de liberación durante las semanas siguientes a la intervención.
- En caso de detectarse efectos adversos, se podrá emitir una recomendación técnica para modificar el protocolo o establecer medidas compensatorias adicionales.

2.2. Posibles escenarios y medidas adaptativas

Durante el desarrollo del proyecto y la ejecución del programa de rescate, es posible que se presenten condiciones no previstas que afecten la efectividad de las acciones de reubicación. Por ello, se identifican algunos escenarios potenciales y las medidas adaptativas correspondientes:

Escenario 1: Baja supervivencia de individuos reubicados

Posibles causas: estrés térmico, depredación, deshidratación o liberación en hábitats poco adecuados.

Medidas adaptativas:

- Revisar y mejorar los criterios de selección de sitios de liberación.
- Ajustar horarios y condiciones de manejo (por ejemplo, sombra, hidratación).
- Aumentar el tiempo de observación post-liberación antes de retirar personal.

Escenario 2: Presencia de especies no detectadas en los recorridos iniciales

Posibles causas: especies crípticas, de hábitos nocturnos o desplazadas por maquinaria.
Medidas adaptativas:

- Mantener personal técnico en campo durante las fases iniciales del desmonte.
- Tener disponibles métodos de captura de respuesta rápida.

- Actualizar la bitácora y lista de especies conforme se detecten nuevos registros.

Escenario 3: Conflictos con personal de obra o falta de coordinación

Posibles causas: desconocimiento del programa, presiones por tiempos de ejecución.
Medidas adaptativas:

- Capacitación continua al personal de obra.
- Señalización de zonas sensibles o rutas de fauna.
- Comunicación directa entre el coordinador del programa y el jefe de obra.

Escenario 4: Condiciones climáticas extremas durante el rescate

Medidas adaptativas:

- Reprogramar actividades según el pronóstico del clima.
- Contar con refugios temporales y medidas de emergencia para fauna capturada.

Este enfoque de gestión adaptativa permite reaccionar con flexibilidad y responsabilidad ante situaciones inesperadas, aumentando las probabilidades de éxito del programa de conservación in situ y ex situ.

2.3. Cronograma general de actividades

El presente cronograma resume las actividades contempladas para la implementación del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre durante las diferentes etapas del proyecto: preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, y abandono. Las actividades han sido estructuradas conforme a las fases metodológicas establecidas previamente para cada componente, considerando su temporalidad, continuidad y necesidad de seguimiento.

Su ejecución será flexible dentro de los tiempos previstos, permitiendo ajustes conforme al avance del proyecto, la estacionalidad biológica y las recomendaciones del Supervisor Ambiental.

Tabla 2. Cronograma de actividades para rescate y reubicación de flora y fauna a lo largo del proyecto.

ALCANCES DE ACTIVIDADES	PREPARACIÓN DEL SITIO											CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN				ABANDONO							
	24 meses											5 años						32 años y 3 meses				15 meses							
Reconocimiento de madrigueras	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																
Ahuyentamiento, captura y manejo de fauna			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Reubicación de individuos capturados			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

3. Anexos

A continuación, se presentan los anexos correspondientes al Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. Estos incluyen algunas de las bitácoras de campo empleadas para el registro sistemático de actividades realizadas durante cada fase del programa, tanto para flora como para fauna. Las bitácoras contienen información detallada sobre las especies atendidas, como su localización, condiciones observadas, método de rescate y sitio de reubicación, entre otras. Posteriormente, se integran algunos registros fotográficos que documentan especies encontradas durante los recorridos en campo del presente estudio.

3.1. Bitácoras

eFigura 6. Imagen representativa del formato de la Bitácora de sobrevivencia y sanidad. **Fuente:** CIELO CLARO®

BITÁCORA DE SOBREVIVENCIA Y SANIDAD

Nombre del proyecto:_____ **Periodo:**_____
Supervisor:_____ **Empresa:**_____

MES	Ejemplares vivos		Total de ejemplares muertos	Total de ejemplares reubicados	% de sobrevivencia	Observaciones
	Sanos	Enfermos o con daños				
Enero						
Febrero						
Marzo						
Abril						
Mayo						
Junio						
Julio						
Agosto						
Septiembre						
Octubre						
Noviembre						
Diciembre						

Figura 7. Imagen representativa del formato de la bitácora de barrido y avistamiento de fauna. **Fuente:** CIELO CLARO®

BITACORA DE AHUYENTAMIENTO Y AVISTAMIENTO

Nombre del proyecto: _____ **Periodo de registro:** _____
Responsable: _____

Fecha	Zona del Proyecto	Taxon	Nombre cientifico o comun	Cantidad	Registro	Observaciones

Abreviaturas			
Taxon		Registro	
M	Mamiferos	V	Visual
A	Aves	A	Audio
R	Reptiles	Ex	Excreta
		M	Madriguera
		Des	Despojo
		H	Huella
		N	Nido
		Mu	Muda

Figura 8. Imagen representativa del Formato de bitácora de trampeo. **Fuente:** CIELO CLARO®

BITÁCORA DE TRAMPEO

Nombre del proyecto:_____ Periodo:_____
Supervisor:_____ Empresa:_____

ID	Área	Tipo de trampa	Etiqueta de la trampa	Fecha de colocación	Coordenadas UTM			Periodo de actividad		Capturas			Observaciones
					X	Y	Altitud			Fecha	Cantidad	Especie	

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN



PROYECTO:

Planta Solar Fotovoltaica La Morita I

PROMOVENTE:

GREENDAT CAPITAL, S.A.P.I. de C.V.

ÍNDICE

1 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN. 2
1.1 Introducción. 2
1.2 Objetivos del programa. 4
1.2.1 Objetivo general. 4
1.2.2 Objetivos particulares. 4
1.3 Metas particulares. 4
1.4 Responsable del desarrollo del programa. 4
1.5 Metodología. 5
1.5.1 Identificación del Área de Compensación Ambiental. 5
1.5.2 Tipo de especies y número de individuos a utilizar en la reforestación 6
1.5.3 Preparación del terreno 6
1.5.4 Trazo de plantación 7
1.5.5 Método de plantación. 10
1.5.6 Seguimiento y monitoreo. 13
1.5.7 Delimitación y protección del área. 15
1.6 Material y/o equipo necesario. 18
1.7 Medida(s) específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales. 19
1.8 Indicadores de realización. 19
1.9 Indicadores de eficacia. 20
1.10 Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados. 21
1.11 Calendario de comprobación. 22
1.12 Punto de comprobación. 25
1.13 Medidas de urgente aplicación. 25

1 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN.

1.1 Introducción.

La biodiversidad constituye una pieza fundamental para el sistema de soporte de la vida y representa un conjunto de recursos importante para el bienestar social y económico de la humanidad; además, proporciona servicios ambientales fundamentales y forma parte de la regulación de procesos naturales y sistemas climáticos. Gracias a la diversidad de sistemas climáticos México es reconocido por su alta diversidad biológica, tanto faunística como florística que en conjunto permiten que México tenga un extraordinario acervo de biodiversidad ambiental. Dicho acervo de biodiversidad ambiental en diversos casos se ve afectado negativamente por el desarrollo de proyectos de infraestructura antropogénica que se ejecutan sin la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental y que contribuyen al incremento de la deforestación (Plascencia *et al*., 2011)[1].

Las causas principales que producen este problema son: La tala inmoderada para extracción de madera, el cambio de uso de suelo para actividades de agricultura, ganadería, el establecimiento de espacios urbanos, así como los incendios naturales y provocados, además de las plagas, quema de espacios forestales, sobrepastoreo, entre otras actividades no reguladas (Carabias, Arriaga y Cervantes, 2007)[2], por ello se han ido implementando de manera más constante medidas de compensación, entre ellas la reforestación.

La reforestación es uno de los principales métodos para restaurar y volver productivas las áreas deforestadas y degradadas; ésta consiste en recuperar la cobertura vegetal al plantar nuevos individuos donde ya no existen o quedan pocos, dándoles seguimiento para que se desarrollen adecuadamente y puedan regenerar el tipo de vegetación inicial que cubría el área afectada (Wightman *et al*., 2003)[3]. El presente programa tiene la finalidad de establecer las directrices a seguir para la correcta aplicación y funcionalidad de las acciones de la reforestación; por lo tanto, el programa presenta una propuesta de especies para reforestar de acuerdo con la vegetación del área a afectar.

[1] Plascencia L. N., Castañón A., Raz-Guzmán, A. 2011. La biodiversidad en México y su conservación. Redalyc. Sistema de Información científica. 43 pp.

[2] Carabias, Julia; Arriaga, Vicente; Cervantes Gutiérrez, Virginia, 2007. Las políticas públicas de la restauración ambiental en México: limitantes, avances, rezagos y reto. Boletín de la Sociedad Botánica de México, vol. Sup, núm. 80, junio, 2007, pp. 85-100.

[3] Wightman, Kevyn E., & Cruz, Blas Santiago. 2003. La cadena de la reforestación y la importancia en la calidad de las plantas. Foresta Veracruzana, 5(1),45-51. [fecha de Consulta 28 de diciembre de 2019]. ISSN: 1405-7247.

El Proyecto propone una reforestación correspondiente al 17% de la superficie total que será sujeta al Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Esta reforestación contará con acciones de manejo como son la creación de brechas cortafuego, erradicación de especies invasoras, creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión, así como el manejo de hábitats para favorecer la presencia de flora y fauna.

Esta superficie se propone acorde a diversas experiencias técnicas y la información bibliográfica disponible (Maass et al., 2005[4]; FAO, 2015[5]; CONANP, 2007[6]), considerando que en ecosistemas áridos como el que se presentan en el área de la Cuenca Hidrológica Forestal, la reforestación como medida de compensación se debe ajustar a criterios de viabilidad ecológica y de esta manera garantizar una mayor tasa de éxito y sostenibilidad a largo plazo. Por ello, el presente Programa de Reforestación será complementado de manera integral por un Programa de Manejo y Conservación de Suelos a través del cual se contribuirá al control de procesos erosivos y se buscará mejorar las condiciones micro ambientales necesarias para favorecer el establecimiento y supervivencia de las especies vegetales plantadas, así como aquellas que puedan regenerarse de manera natural. Esta proporción es una propuesta técnica respaldada por las condiciones ecológicas del sitio, pero queda sujeta a lo que determine la autoridad.

Finalmente, el Programa de Reforestación, dará un seguimiento con el fin de asegurar la supervivencia de las especies y el restablecimiento de las áreas de alimentación, refugio y anidación de la fauna silvestre; por un periodo de **3 años**, o hasta que derivado de los resultados obtenidos se justifique que ya no es necesario continuar con el seguimiento del programa[7].

[4] Maass, J.M., Martínez-Yrízar, A., Sarukhán, J., & Tinoco-Rueda, J.A. (2005). La restauración ecológica en zonas áridas y semiáridas de México. En: Capital Natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México.

[5] FAO (2015). Forest and landscape restoration in drylands: Guidelines and recommendations. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.

[6] CONANP (2007). Manual de Restauración Ecológica para Áreas Naturales Protegidas. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

[7] Comisión Nacional Forestal (Conafor). 2009. Restauración de ecosistemas forestales. Guía básica para comunicadores. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT y Comisión Nacional Forestal CONAFOR. Zapopan, Jal.,México. 69p.

1.2 Objetivos del programa.

1.2.1 Objetivo general.

Compensar los impactos ambientales ocasionados por la pérdida de vegetación derivada de las actividades de cambio de uso de suelo del proyecto.

1.2.2 Objetivos particulares.

- Mitigar los impactos negativos que se ocasionarán a la flora silvestre por la ejecución de las actividades inherentes al cambio de uso de suelo.

- Restaurar y/o restablecer a largo plazo hábitats para el desarrollo (áreas de anidación, refugio y alimentación) de la fauna silvestre de la región que se afectarán por la implantación del proyecto.

- Proteger y contribuir a la estabilización y restauración de espacios aledaños al proyecto, principalmente la protección y retención de suelos que favorezcan el desarrollo de la cubierta vegetal.

- Disminuir el riesgo de incendio mediante la elaboración de brechas cortafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etc.

- Erradicación de especies invasoras, determinadas por la CONABIO.

1.3 Metas particulares.

- Reforestar una superficie del 17% de la superficie total que se encuentra sujeta al CUSF con especies nativas que estarán sujetas a acciones de manejo.

1.4 Responsable del desarrollo del programa.

La ejecución del presente Programa de Reforestación estará a cargo de la empresa que se designe para la realización de los trabajos, la cual deberá asignar a un Supervisor de Flora con experiencia comprobable en actividades de restauración ecológica y manejo de vegetación nativa. Este supervisor será responsable de coordinar y dirigir las actividades operativas realizadas por las brigadas y/o el personal técnico que intervenga en cada una de las etapas descritas en el programa.

El Supervisor de Flora deberá contar con formación en el área ambiental y conocimientos específicos en materia de reforestación, selección de especies nativas, técnicas de plantación y monitoreo, con el fin de asegurar que la implementación del

programa se realice conforme a los criterios técnicos establecidos y se cumplan los objetivos de restauración ecológica propuestos.

Adicionalmente, la Supervisión Ambiental del proyecto será la encargada de verificar el cumplimiento adecuado de las actividades del programa, garantizando que su ejecución se apegue a los tiempos, lineamientos y metas previstas.

1.5 Metodología.

La metodología que sigue el Programa de Reforestación se basa en la recuperación de un área afectada (deforestada) mediante el establecimiento de individuos forestales que contribuyan a la ganancia de cobertura vegetal y hábitats para las especies (CONAFOR)[8] (Venegas,2016) [9] .

Las actividades de la reforestación iniciarán durante la etapa de Construcción a partir del tercer año correspondiente a esta etapa y finalizando en el quinto año, obteniendo un periodo de 36 meses para la ejecución del programa.

A continuación, se presenta un esquema que describe a manera de resumen la secuencia de las actividades para la ejecución del presente programa.

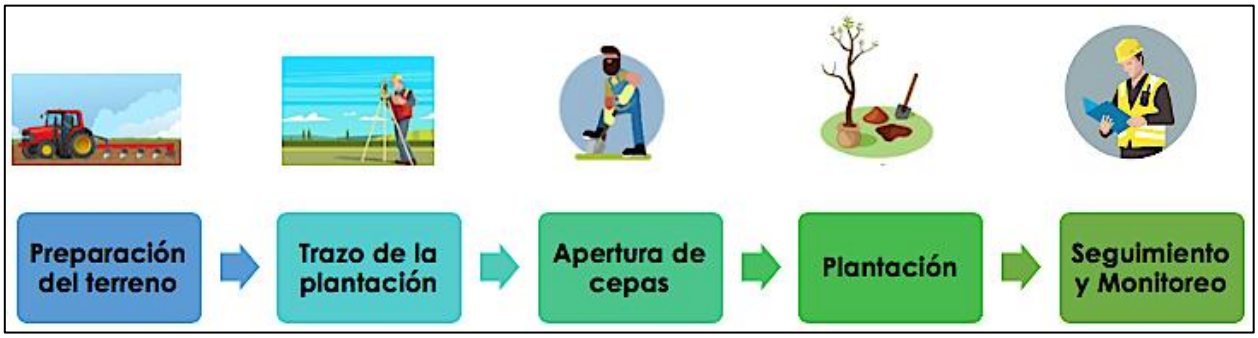


Figura 1. Organigrama del proceso para la plantación (Reforestación). Fuente: CIELO CLARO.

1.5.1 Identificación del Área de Compensación Ambiental.

El Programa de Reforestación se ejecutará dentro de la superficie de la Cuenca Hidrológica Forestal, preferentemente en terrenos aledaños a la superficie propuesta

[8] CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2010. Prácticas de Reforestación. Manual Básico
[9] Vanegas López, M. 2016. Manual de mejores prácticas de restauración de ecosistemas degradados, utilizando para reforestación solo especies nativas en zonas prioritarias. CONAFOR, CONABIO, GEF-PNUD. México. 158 p.

para CUSTF. La zona será seleccionada en función de su similitud ambiental con el área del proyecto, accesibilidad e idoneidad para realizar las actividades del programa.

Es importante mencionar que la ubicación del Área para la implementación del Programa de Reforestación se dará a conocer posteriormente a las autoridades, con el fin de su validación (Coordenadas UTM y los planos cartográficos) como parte de los informes de cumplimiento; por lo tanto, por el momento no se presenta ninguna propuesta, debido que para ello conlleva el arrendamiento de terrenos y disponibilidad de estos.

1.5.2 Tipo de especies y número de individuos a utilizar en la reforestación

Para la selección de las especies, se consideró la caracterización vegetal del AP, dando prioridad y seleccionando especies con base en sus características ecológicas, funcionales y que sean de una estrategia reproductiva eficiente, además de su capacidad de fijación de nitrógeno, rápido crecimiento y tolerancia a suelos pobres.

Es importante señalar que la lista que a continuación se presenta es de carácter preliminar, ya que la selección definitiva de especies para la reforestación se establecerá una vez que se defina la superficie especifica en la que será implementado el programa, a fin de verificar las condiciones edáficas, topográficas y micro climáticas del sitio. Con esta verificación se busca asegurar la compatibilidad ecológica de las especies propuestas y maximizar las probabilidades de éxito de la plantación. Una vez que se determinen las especies definitivas estas serán notificadas a la autoridad para su conocimiento y validación.

Tabla 1. Especies preliminares para utilizar en la reforestación propuesta.

ESPECIE
Neltuma glandulosa
Senna wislizeni
Agave lechuguilla
Yucca filifera

1.5.3 Preparación del terreno

Consistente en la eliminación de malezas o residuos que limiten o dificulten el establecimiento de la plantación. Es importante mencionar que no se eliminará por completo la cobertura vegetal, sino que únicamente se realizará un chapeo en el área

donde se va a establecer la plantación, el chapeo se podrá llevar a cabo de forma manual y/o mecánica.



Figura 2. Imagen representativa de la preparación del terreno. Fuente: CIELO CLARO.

1.5.4 Trazo de plantación

Para la plantación de los individuos de la reforestación, es importante considerar que la distancia entre planta dependerá del espacio que la especie requiere en su etapa adulta, considerando que en las etapas juveniles la plantación debe tener por lo menos el doble de densidad que cuando las plantas son adultas.

De acuerdo con las recomendaciones de la CONAFOR [10], en vegetación de ecosistemas áridos se debe reforestar a una densidad mínima de 650 y un máximo de 900 plantas por hectárea. Considerando esta información el diseño planteado considera el establecimiento de un marco de plantación en "tres bolillo", con una separación entre plantas y entre surcos de 3.8 m de distancia. De esta forma se obtiene una densidad final de 800 plantas por hectárea.

Este método favorece el manejo y seguimiento de la plantación (deshierbes, riegos, podado, etc.) y aunque al inicio parece ser una plantación uniforme, con el trascurso del tiempo se modificará de manera natural como resultado del crecimiento de nuevos individuos originados *in situ* vía la dispersión de semillas.

[10] CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2010. Prácticas de Reforestación. Manual Básico

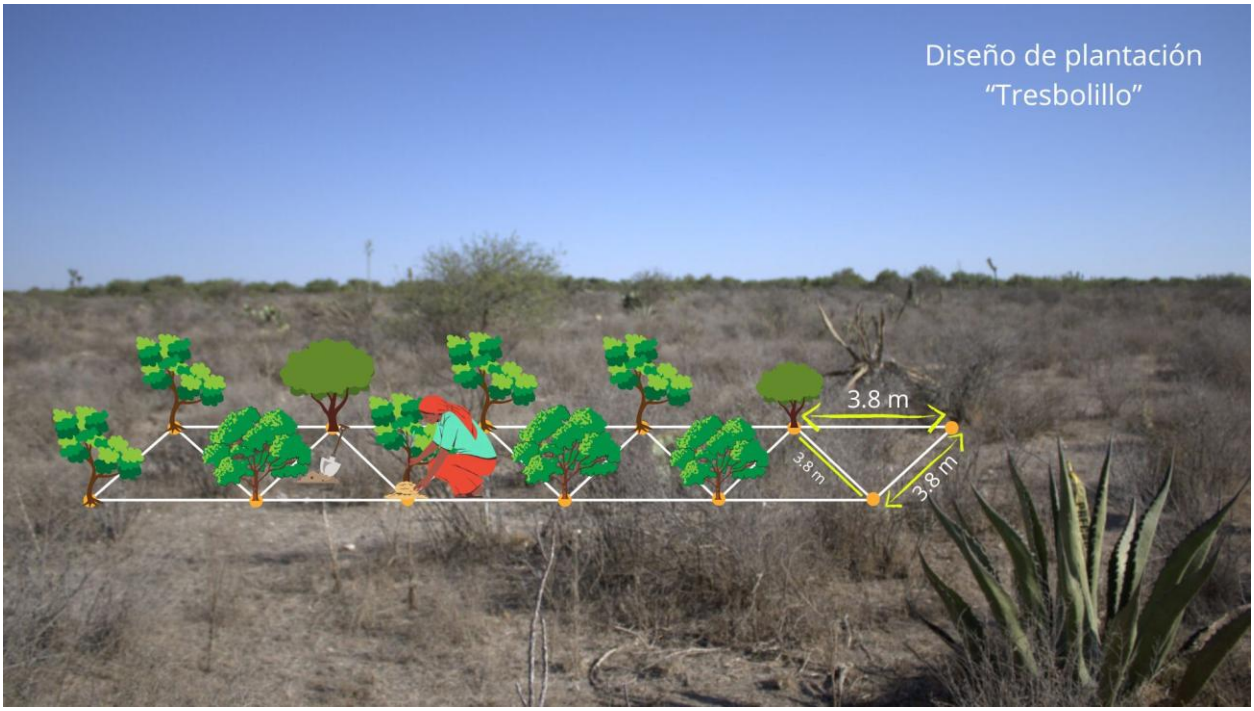


Figura 3. Imagen representativa del diseño de plantación "tresbolillo". Fuente: CIELO CLARO.

Para la realización del trazo de la plantación se realizan los pasos que se describen a continuación.

1. El trazado de puntos por hileras a cada 3.8 metros.
2. En las hileras, se marcan las distancias entre las plantas. Con una distancia entre hilera de 3.8 m.
3. Posteriormente se marcan los puntos donde se realizará los hoyos de plantación mediante el apoyo de un cordel marcado con la distancia entre puntos, de tal forma que queden las marcaciones formando un triángulo.
4. Dicha distribución facilita los trabajos de mantenimiento en la plantación. Es importante orientar las líneas para el manejo de la luz. Se recomienda una orientación de este a oeste para captar la mayor cantidad de luz disponible durante el día, donde las condiciones del terreno lo permitan.
5. El diseño del programa de reforestación consistirá en hileras heterogéneas de las dos especies de plantas, con ello se pretende proteger los suelos y mejorar las condiciones hidrológicas de la región y también el paisaje se asimile al

original del área del proyecto.

6. El patrón de equidistancia busca que al paso del tiempo se logre una asociación natural de especies en los polígonos de reforestación.



Figura 4. Imágenes representativas del marcado de puntos con cal para la elaboración de hoyos de plantación. Fuente: CIELO CLARO.

Apertura de cepas

Mediante el uso de ahoyadoras o herramienta manual como pala, azadón y/o pico, se realizará la apertura de las cepas para cada planta. Las dimensiones mínimas de estas son: diámetro de 30 cm y 35 cm de profundidad.



Figura 5. Apertura de cepas mediante el uso de la ahoyadora. Fuente: CIELO CLARO.

1.5.5 Método de plantación.

El establecimiento de la plantación debe realizarse durante el periodo que abarca la temporada de lluvias (mayo a septiembre), pero no es recomendable plantar dentro de los últimos dos meses de la temporada ya que en esta condición las plantillas tendrán un corto periodo de tiempo para adaptarse y comenzar la temporada de sequía.

Traslado de las plantas a reforestar.

Es importante que las plantas sean transportadas con extremo cuidado, ya que este es un factor que repercutirá directamente en el establecimiento de estas en la zona a reforestar, así como la forma en la que vengan empaquetadas; por lo tanto, la recomendación es que las plantas se obtengan de un vivero forestal y para ello se recomienda seguir las indicaciones de "Las Prácticas de Reforestación" de la CONAFOR, o verificar que el proveedor de las plantas siga dichas indicaciones de la CONAFOR y sean entregadas en buenas condiciones y con las consideraciones antes mencionadas.

Para el transporte de las plantas se recomienda lo siguiente:

- La distancia del vivero al área de plantación deberá ser la más corta posible.
- Para el traslado de la planta se deberá elegir una hora determinada y velocidad adecuada, con el fin de evitar que las plantas sean expuestas al sol y a corrientes de aire. En caso de transporte cerrado, no se recomienda que el tiempo que se encuentren en este sea excesivo.
- Durante el traslado se deben evitar movimientos bruscos, además, se debe de transportar la cantidad óptima de planta por viaje, de acuerdo con las características del vehículo de transporte, sin sobrecargarlo.
- No colocar objetos sobre las plantas.
- La descarga se hará en un lugar plano, teniendo cuidado con los movimientos bruscos que pudieran originar pérdida de la tierra del cepellón. Y evitar al máximo la toma de las plantas por el tallo, ya que estas deberán de ser manejadas por medio del envase que las contenga; en el caso de los nopales, se debe tener extremo cuidado por el tipo de espinas del ejemplar para evitar algún incidente con el personal, por lo que se recomienda el uso de guantes adecuados para este proceso, debido a que dos especies seleccionadas para la reforestación cuentan con espinas.

En caso de que ningún vivero cercano cuente con los individuos necesarios o la especie asignada para reforestación, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- **Colecta de germoplasma en el área** para las especies que no fue posible conseguir en viveros.
- Se construirá un **vivero temporal** con el objetivo de germinar el germoplasma y producir los individuos necesarios para llevar a cabo la reforestación.
- **Propagación en Vivero por semilla y por esquejes:** La propagación mediante semilla, puede efectuarse mediante semilleros de germinación biodegradables y la construcción de camas. La reproducción por medio de esquejes es asexual por lo que sólo se necesita un progenitor, efectuándose mediante la técnica de bolsas biodegradables.
- **Enraizamiento a los individuos:** Principalmente se llevará a cabo para el proceso por Esquejes. El Enraizamiento permite a la planta la generación de nuevas raíces para su posterior restablecimiento.
- **Labores de mantenimiento:** Se llevarán a cabo riegos, deshierbes, podas de follaje y raíces, así como controles de plagas y enfermedades para favorecer el crecimiento de los individuos en vivero.
- Establecer las condiciones idóneas para favorecer la reproducción y crecimiento de los individuos destinados para la reforestación.



Figura 6. Imágenes representativas del traslado y descarga de las plantas para la reforestación. Fuente: CIELO CLARO.

Previo a comenzar con la plantación de los individuos, es necesario que el suelo presente las condiciones de humedad adecuadas, de acuerdo con los requerimientos de las especies a reforestar. Una vez que se hayan determinado las condiciones del suelo se

planta el individuo en el hoyo de plantación, cubriendo completamente la raíz y realizando una cepa para la acumulación de agua al momento del riego.



Figura 7. Plantación en las cepas de los individuos de la reforestación. **Fuente:** CIELO CLARO.

Cabe mencionar que, en caso de ser necesario, después de realizar la cepa o la plantación, y a consideración del supervisor del programa y las condiciones de suelo se puede realizar lo siguiente:

- **Aplicación de potencializadores de crecimiento.** Una vez finalizada la plantación, se le puede aplicar a cada planta enraizador y un estimulante de crecimiento. La metodología de aplicación de los potencializadores de crecimiento estará sujeta a las indicaciones de cada producto, y estos deben ser amigables con medio ambiente (orgánicos o biológicos).



Figura 8. Aplicación de los potencializadores de crecimiento a los individuos plantados. **Fuente:** CIELO CLARO.

- **Integración y/o aplicación de abonos o fertilizantes orgánicos:** Al finalizar la cepa o la plantación se puede integrar al hoyo de plantación o la cepa de la planta algún fertilizante o abono orgánico, por ejemplo, se puede considerar agregar un mulch[11],el cual puede ser elaborado con material resultado de la trituración de los residuos vegetales y con el suelo fértil resultado del desmonte del área de proyecto.



Figura 9. Imágenes representativas de la Integración de mulch a los individuos plantados y/o cepas. **Fuente:** CIELO CLARO.

1.5.6 Seguimiento y monitoreo.

Una vez establecida la plantación, se deberá continuar con el cuidado a las plantas hasta que éstas se encuentren bien establecidas, ya que posteriormente a ser plantados, los individuos se recobran lentamente (shock de trasplante) y requieren cuidados especiales, principalmente en su sistema radicular, para permitir que se establezcan en el nuevo sitio y recuperen el vigor y ritmo de crecimiento. Las actividades que se consideran durante el seguimiento y monitoreo de la plantación (reforestación) son los siguientes.

1. **Riego:** El riego es importante en las primeras etapas de establecimiento del individuo. Se debe de realizar un riego controlado, se recomienda un riego cada quince días, dependiendo de las condiciones climáticas. A medida que el ejemplar plantado asegure su estableciendo, la periodicidad de los riegos se reducirá, de tal manera que la planta se aclimate totalmente a las condiciones del lugar.

[11] **Mulch:** capa de materia orgánica suelta que se utiliza para cubrir el suelo que rodea a las plantas, la cual ayuda a mantener una condición de suelo favorable. (*Fernández, C. & Vega, J. 2016. Efectos de la aplicación de mulch para el control de la erosión post-incendio sobre la recuperación de la vegetación en áreas de matorral. Cuadernos de la SECF. 42. 103-110. 10.31167/csef.v0i42.17426*).



Figura 10. Imágenes representativas del riego propuesto para la reforestación. **Fuente:** CIELO CLARO

2. **Condiciones fitosanitarias y detección de plagas y su control:** Se llevarán a cabo observaciones periódicas de los individuos plantados para detectar posibles enfermedades ocasionadas por algún agente patógeno (hongos, insectos, entre otros), en caso de detectarse algún patógeno se tomarán las medidas correctivas necesarias para evitar posibles daños o mortandad a los individuos, así como podas de sanidad de ser necesario.





Figura 11. Imágenes representativas de la revisión de los individuos plantados (izquierda) y de la aplicación de plaguicidas y/o fungicidas (derecha). **Fuente:** CIELO CLARO.

3. **Adaptación a la plantación:** Se observarán las condiciones en las que se encuentren los individuos; es decir, si están sanos, vigorosos, entre otros con el fin detectar posibles necesidades de las plantas reforestadas, entre ellos, el requerimiento hídrico, o en su caso apoyo para su fijación al suelo o crecimiento, además, se revisará que las condiciones del suelo sean las adecuadas antes,

durante, y en el seguimiento de la plantación, con el fin de permitir que los individuos se adapten fácilmente y su probabilidad de sobrevivencia sea alta. De igual forma, de ser necesario se les puede colocar un tutor a las plantas para reforzar y acomodar su forma de crecimiento.



Figura 12. Mantenimiento de las plantas reforestadas (izquierda) y colocación de tutores por plantas (derecha). Fuente: CIELO CLARO.

1.5.7 Delimitación y protección del área.

Consiste en el establecimiento de un vallado o cercado perimetral, con la finalidad de proteger tanto a las plantas reforestadas como al Área de ejecución del Programa, evitando de esta manera la destrucción o daños. El tipo de material a emplear para el vallado o cercado dependerá del área donde se realizó la reforestación y de la identificación de los posibles agentes de daño, además del cercado perimetral al área, es necesario en ocasiones realizarlo a los individuos reforestados, como se describe en seguida:

Cercado perimetral del Área de ejecución del Programa: Se recomienda un cercado a 4 hilos de alambre de púas o malla ciclónica, el cual será colocado con la ayuda de postes, estos deberán estar ubicados a corta distancia entre ellos, además, deben considerarse accesos adecuados al área para poder realizar las actividades correspondientes al programa[12].

[12] CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2010. Prácticas de Reforestación. Manual Básico



Figura 13. Imágenes representativas del cercado perimetral. **Fuente:** CIELO CLARO.

En caso de ser necesario se colocará una protección individual a los árboles reforestados que lo requieran, por ejemplo, dicho cercado se colocará si se ve alguna área o árboles constantemente dañados por fauna silvestre. La protección podría ser rodeando a la cepa de la planta con malla metálica (pollera) con una altura proporcional al tamaño del árbol.



Figura 14. Imágenes representativas de protección individual a las plantas [13].

Brechas cortafuegos y deshierbe de maleza: Debido que el fuego es un peligro para la reforestación, se deben considerar dichas brechas con el fin de minimizar los riesgos y como medida preventiva, las brechas cortafuegos deberán de ser de mínimo dos metros, dependiendo de las condiciones del terreno.

[13] https://www.csmonitor.com/The-Culture/Gardening/diggin-it/2009/0508/the-rose-whisperer-public-enemy-no-1.

Además, deberán de recibir mantenimiento y rehabilitación al menos una vez al año o dependiendo del crecimiento de material combustible en las mismas (maleza).

En cuanto al control de maleza se recomienda se haga al menos una o dos veces por año, dependiendo del crecimiento de está y la competencia que le pueda generar a las plantas reforestadas. Ambas obras o actividades se pueden realizar de manera manual o mecánica, o en su caso ambas.





Figura 15. Imágenes representativas de apertura de brechas cortafuego. Fuente: CIELO CLARO.





Figura 16. Imágenes representativas del control de maleza de manera manual o mecánica. Fuente: CIELO CLARO.

Las actividades de seguimiento pueden estar sujetas a cambios siempre y cuando estén autorizados por el Supervisor Ambiental.

1.6 Material y/o equipo necesario.

A continuación, se muestra una lista de material y equipo considerado para la ejecución del programa; sin embargo, es importante mencionar que el tipo y cantidad del material está sujeto a modificaciones de acuerdo con las necesidades del proyecto.

El material para emplear se agrupó tomando como base las actividades que se desarrollarán durante la ejecución de la reforestación.

Tabla 2. Material y equipo para la ejecución del Programa de reforestación.

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Reforestación	Planta
	Remolque
	Vehículo
	Carretillas
Preparación del terreno (Deshierbe)	Azadón
	Yelmos
	Bolsa de basura
	Tractor con rastra o desmalezadoras individuales
Delimitación del área	Cinta de precaución
Marcado de plantación	Cal
	Contenedor de plástico
	Cinta métrica
	Hilo marcador
	Estacas
	Martillo
Apertura de cepas y plantación	Palas
	Picos
	Ahoyadora
	Carretillas
	Cutter/ navaja
	Palas de jardinería

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Aplicación de potencializadores de crecimiento	Fumigadora
	Enraizador
	Estimulante de crecimiento
	Báscula
Riego	Botes
	Cubetas
	Tinaco
	Manguera
Equipo de Protección Personal (EPP)	Cascos
	Chaleco de seguridad
	Lentes de seguridad
	Viboreras
	Guantes
Toma de datos	GPS
	Tablas de apoyo
	Bitácoras correspondientes
Cercado	Postes
	Malla ciclónica o alambre de púas
	Guantes

1.7 Medida(s) específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales.

- Se llevará a cabo un estricto seguimiento del estado sanitario que guardan los individuos una vez que hayan sido plantados; por lo cual, se prevé registrar el mínimo número de individuos dañados por enfermedades y/o plagas. El indicador de eficacia de esta medida será un máximo de 15 % de individuos dañados.
- Con la medida de verificación de sobrevivencia y potencial reemplazo de individuos muertos, se garantizará un mínimo de 85 % de sobrevivencia de individuos durante el manejo y seguimiento de este programa.
- Implementar las actividades que a criterio del supervisor ambiental resulten necesarias para complementar la reforestación y compensar adecuadamente la Cuenca Hidrológica Forestal por la pérdida de cubierta vegetal producto de la ejecución del proyecto.
- Realizar un correcto manejo y seguimiento de este programa de reforestación durante los 3 años siguientes establecidos en el calendario.

1.8 Indicadores de realización.

El indicador de realización cuantifica la aplicación y ejecución efectiva de las actividades propuesta. En el presente programa se recomiendan los siguientes indicadores de realización:

- Bitácora de reforestación.
- Bitácora de seguimiento de la reforestación.
- Bitácora de sobrevivencia, sanidad y vigor.
- Bitácora de riego.
- Trabajos de creación de cepas, plantación
- Mapas de reforestación debidamente georreferenciados.
- Verificación del cumplimiento de la densidad máxima de plantación (1,100 plantas/ha).
- Archivo fotográfico que documente cada una de las etapas del trabajo.
- Informes semanales, mensuales y anuales.

Bitácoras: Las bitácoras deberán contener los datos de cada uno de los indicadores antes mencionados según las actividades propias del programa y al anexo al que corresponda.

Reportes. Además de las bitácoras, se generarán reportes semanales y en su caso mensuales de las actividades realizadas.

Es importante mencionar que el formato de las bitácoras y reportes de actividades muestra los elementos mínimos que deben considerarse; por lo tanto, si ocurre alguna modificación a los formatos con respecto a la adición de algún parámetro distinto, este cambio debe de ser autorizado por el Supervisor Ambiental. A continuación, se muestran figuras representativas de anexos correspondientes para poder generar la información de la manera más eficiente posible y así facilitar su reporte en tiempo y forma.

1.9 Indicadores de eficacia.

Para evaluar la eficacia del programa, y su correcta aplicación, se tomará en cuenta siempre el número de individuos plantados que se expresen en las bitácoras correspondientes y, mediante los indicadores de la sobrevivencia y de la evaluación del estado sanitario y de vigor de los ejemplares reforestados (CONAFOR, 2010)[14]; esto se hará en comparación con el número de ejemplares muertos (que no sobrevivan al trasplante) o no sanos. El porcentaje esperado de sobrevivencia de individuos es mínimo 85 % del total de ejemplares.

- **Sobrevivencia.**

Para obtener el porcentaje de sobrevivencia se hará mediante la revisión de cada uno de los ejemplares reforestados cada tres meses; el valor del porcentaje se obtendrá de la relación de ejemplares vivos en relación con el total de ejemplares reubicados.

- **Evaluación de Sanidad y Vigor.**

Este indicador permite conocer el estado sanitario y vigor, en porcentaje, de ejemplares sanos respecto a los ejemplares vivos reubicados. Se considera a un individuo sano cuando no presenta daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras.

- **Otros.**

Otro indicador de eficacia del Programa de Reforestación es la correcta ejecución de las actividades a cargo del personal involucrado; por lo tanto, la eficacia del equipo a cargo del programa se traduce en la sobrevivencia mínima del 85 % de los individuos reforestados, el correcto llenado de las bitácoras y el cumplimiento de cada una de las medidas de mitigación.

[14] CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2010. Prácticas de Reforestación. Manual Básico.

1.10 Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.

El análisis y/o procesamiento de datos permiten establecer un panorama certero del estado actual que presenta la reforestación. De tal manera que, con la interpretación de los resultados, se determine el porcentaje de sobrevivencia o mortandad en la plantación, además de la sanidad y vigor de las platas reforestadas; por lo tanto, para llevar a cabo un correcto análisis y procesamiento de información se requiere llevar a cabo:

- ✓ Cuantificación de sobrevivencia, sanidad y vigor de las plantas.

Cuantificación de sobrevivencia de plantas.

Para cuantificar el éxito de las actividades de reforestación bajo la influencia de los factores ambientales del sitio, se tomará como base la fórmula de efectividad de sobrevivencia y de la evaluación de sanidad y vigor; propuesta en el Manual de Prácticas de Reforestación por la CONAFOR[15]; sin embargo, esta fórmula se modificará y adaptará a las condiciones de la reforestación.

Porcentaje de sobrevivencia.

Esta fórmula expresa porcentualmente la cantidad de plantas vivas respecto al total de individuos plantados (incluyendo reemplazos). A continuación, se muestra la fórmula modificada y que puede ser empleada para dicho cálculo:

$$Es = (Iv/Ir) * 100$$

Donde:

Es= Efectividad de sobrevivencia.
Iv= Número de individuos vivos.
Ir= Número de individuos trasplantados.

Bajo este cálculo es posible también categorizar la efectividad del programa en tres categorías:

- **Efectiva:** >85 % -100 %.
- **Medianamente efectiva:** >70 % <85 %.
- **Poco efectiva:** <70 %.

[15] CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2010. Prácticas de Reforestación. Manual Básico. 64 pp.

Porcentaje de Sanidad y Vigor.

Esta fórmula expresa porcentualmente la cantidad de plantas sanas y vigorosas respecto al total de individuos vivos plantados (incluyendo reemplazos). A continuación, se muestra la fórmula modificada y que puede ser empleada para dicho cálculo:

$$Es= (Iv/Ir) *100$$

Donde:

Es= Efectividad de sanidad de vigor.
Iv= Número de individuos sanos y vigorosos.
Ir= Número de individuos vivos trasplantados.
Bajo este cálculo se puede categorizar la efectividad del programa en tres categorías:

- **Efectiva:** >85 % -100 %.
- **Medianamente efectiva:** >70 % <85 %.
- **Poco efectiva:** <70 %.

1.11 Calendario de comprobación.

En el calendario de comprobación se establecen las actividades y periodos de comprobación durante los **3 años**.

Las actividades de seguimiento y verificación incluyen las estimaciones de sobrevivencia y revisión de medidas fitosanitarias. Es importante mencionar que los tiempos de cada actividad que maneja el calendario propuesto pueden estar sujetos a modificación de acuerdo con las necesidades del proyecto.

De acuerdo con el cronograma a continuación se describen las temporalidades de cada actividad.

- **Preparación del terreno:** Se llevarán a cabo entre el mes uno al cuarto del tercer año de la etapa de Construcción.
- **Apretura de cepas:** Se prevé desarrollarlas desde el mes 4 al mes 8 del tercer año de la etapa de Construcción.
- **Plantación:** Se ejecutará a lo largo de los 3 años establecidos para el programa. Sin embargo, se buscará dar la prioridad a las épocas de lluvias para las plantaciones.
- **Mantenimiento y verificación:** Esta actividad se realizará después de 8 meses de iniciarse el programa. Ejecutándose durante los primeros 3 años de la etapa de operación y mantenimiento.

- **Control de malezas:** Se realizará en los meses posteriores al inicio de la plantación.
- **Protección (cercado):** Se realizará a partir del mes 4 al 8 del tercer año de la etapa de Construcción.
- **Brechas cortafuego:** Se realizarán previo a la temporada de estiaje, procurando anticiparse a la temporada de incendios forestales reportado para México.
- **Asesoría técnica:** Se realizará al inicio de la ejecución del programa y se contempla que coincida con las etapas de plantación previstas.

Las temporalidades del presente cronograma se muestran informativas y dinámicas, puesto que estarán en función de la autorización de las autoridades.

Tabla 3. Calendario de comprobación de las actividades del programa.

ACTIVIDAD	TIEMPO EN AÑOS																											
	Preparación del sitio		Construcción																		Operación y Mantenimiento							
	1	2	3	4	5						6						7				8	9	10	11	12	…	32	
	TIEMPO EN MESES																											
	1 a 12	1 a 12	1 a 12	1 a 12	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36							
Preparación del terreno																												
Apertura de cepas																												
Plantación																												
Mantenimiento y verificación																												
Control de malezas																												
Protección (Cercado)																												
Brechas cortafuego																												
Asesoría técnica																												

1.12 Punto de comprobación.

El punto de comprobación se refiere al lugar en específico y/o componente ambiental en el cual se podrá verificar el cumplimiento y establecimiento de las obras de conservación señaladas; por lo tanto, el programa será aplicable al área seleccionada (área de compensación ambiental) para el establecimiento de las actividades de reforestación. El Programa de Reforestación, además, será comprobable a través de las bitácoras e informes, en los cuales será posible analizar el cumplimiento mínimo del 80 % de la sobrevivencia de los individuos reforestados, mientras la comprobación final, definitiva y visual es realizable en los polígonos empleados para la reforestación (área de compensación ambiental).

1.13 Medidas de urgente aplicación.

Cuando los indicadores de seguimiento muestren que la sobrevivencia de los ejemplares plantados sea igual o menor al 85 %, se deberán de aplicar medidas emergentes para mantener y, en su caso, aumentar dicho porcentaje de sobrevivencia. Dichas medidas son las siguientes:

- Las medidas emergentes dependerán de las circunstancias y/o situaciones que se presenten durante la medición de la efectividad y éxito del programa. En caso de que se observen organismos amarillentos o con cualquier otro síntoma de enfermedad, se identificarán los factores y/o causas que estén provocando tales circunstancias y se realizará el adecuado seguimiento hasta que las condiciones fitosanitarias de los individuos mejoren. Uno de los factores que en ocasiones puede afectar a los individuos es el riego excesivo; por lo tanto, en esos casos se reduce la cantidad de agua y periodicidad de riego.

- Finalmente, en caso de que el Programa de Reforestación resulte poco exitoso y se obtenga un porcentaje de mortalidad de planta mayor al 15 % (aunque se apliquen cada una de las medidas planteadas anteriormente); los individuos muertos serán sustituidos/reemplazados por nuevos ejemplares de la misma especie. Estos remplazos asegurarán una sobrevivencia igual o mayor al 85 %, ya que los nuevos individuos se proponen sean adquiridos en viveros regionales autorizados y de un tamaño y estado de salud adecuado considerando las características por la especie a reforestar como se describió previamente en este documento, lo que aumentará su probabilidad de sobrevivencia.

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica La Morita I

PROMOVENTE:
GREENDAT ENERGY S.A.P.I. DE C.V.

ÍNDICE

1. PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS 1
1.1. Introducción 1
1.2. Objetivos del Programa 1
1.2.1. Objetivo General 1
1.2.2. Objetivos particulares. 1
1.2.3. Metas Particulares 2
1.3. Responsables del desarrollo del programa 2
1.4. Metodología 3
1.4.1. Clasificación y segregación de residuos 6
1.4.2. Residuos sólidos urbanos (RSU) 10
1.4.3. Residuos vegetales 11
1.4.4. Residuos de manejo especial (RME) 12
1.4.5. Residuos peligrosos (RP) 13
1.5. Material y/o equipo necesario. 17
1.6. Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales. 17
1.7. Indicadores de realización 18
1.8. Indicador de eficacia 19
1.9. Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados 19
1.10. Calendario de aplicación como de comprobación 19
1.11. Punto de comprobación 21
1.12. Medidas de urgente aplicación 21

1. PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

1.1. Introducción

En todo proyecto de infraestructura, durante su desarrollo se torna un generador de residuos de distinta naturaleza Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP), por lo que se debe tener un manejo integral adecuado de los mismos que garantice su disposición final en sitios adecuados y autorizados, evitando en todo momento la contaminación del suelo, agua y que se altere la calidad del paisaje.

El presente Plan de Manejo Integral de Residuos es un instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos; específicos bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social. El presente programa fue diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables, e involucra tanto al personal operativo que participa en la generación como a los responsables de la gestión, manejo y disposición final.

Se realiza con la finalidad de establecer las directrices a seguir durante las etapas de preparación y construcción del proyecto en materia de manejo, segregación, almacenamiento y disposición final de los residuos generados en las actividades inherentes al proyecto, siempre teniendo en cuenta la corresponsabilidad de los residuos hasta su destino final y que este sea el adecuado.

1.2. Objetivos del Programa.

1.2.1. Objetivo General.

Establecer una serie de medidas y recomendaciones que permitan prevenir y/o contrarrestar el impacto negativo de los residuos que pudieran generarse por las actividades inherentes al proyecto.

1.2.2. Objetivos particulares.

1. Cumplir con el marco normativo vigente y todos los instrumentos jurídicos aplicables en materia de manejo integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y de residuos peligrosos, generados en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.
2. Documentar el seguimiento de la generación y el manejo de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y de los residuos peligrosos, durante las actividades inherentes a la ejecución del proyecto.

3. Establecer procedimientos de manejo adecuado para prevenir eventos de dispersión o derrame de residuos que puedan contaminar suelo, subsuelo y eventualmente agua superficial o subterránea.

1.2.3. Metas Particulares

1. Realizar un plan de manejo integral del 100 % de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.
2. Capacitar adecuadamente al personal laboral sobre la importancia de la correcta disposición de los residuos.

1.3. Responsables del desarrollo del programa

La ejecución del presente programa en el sitio del proyecto será responsabilidad de todas las empresas que sean subcontratadas para trabajar en el proyecto, las cuales tendrán que cumplir lo señalado en el programa, reportar en tiempo y forma lo que se solicite, además de que deberá realizar capacitación a todo su personal en la materia.

La Supervisión Ambiental, tendrá bajo su responsabilidad la validación del presente programa y de vigilar el correcto cumplimiento de este, así como proponer acciones emergentes que se consideren necesarias y factibles de realizar, y de ser necesario aplicar sanciones al personal y empresas por el incumplimiento del programa.



Figura 1. Imagen representativa de la recolección de RSU.

1.4. Metodología

Inicialmente, los residuos deberán ser debidamente clasificados de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la cual los define como aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido, liquido o gaseoso, que se contienen en recipientes o depósitos y que pueden ser susceptibles de ser valorizados o requieren sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la Ley y demás ordenamientos que de ella deriven. En función de sus características y orígenes, se les clasificarán en los siguientes grupos: Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP).

La metodología que sigue el Plan se basa en el manejo integral y disposición final adecuada de los residuos generados durante la ejecución del proyecto; por lo tanto, a continuación, se describen las directrices a seguir:

Capacitación al personal

Se buscará minimizar los residuos mediante la capacitación del personal y con ayuda de una reducción de las fuentes de generación de estos, además, se darán platicas para favorecer la separación (segregación) en sitios de origen. Los programas de inducción y capacitación del personal involucrado con el Proyecto incluirán la importancia de la correcta manipulación de las sustancias peligrosas y de la segregación de los Residuos Peligrosos, Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.



Figura 2. Imagen representativa de capacitación sobre el manejo integral de residuos. **Fuente:** CIELO CLARO®.

Separación adecuada de residuos

Todos los residuos generados por la ejecución del proyecto serán recolectados y separados según su naturaleza, evitando al máximo el contacto entre Residuos Peligrosos, Residuos de Manejo Especial y Residuos Sólidos Urbanos; por lo cual, en cada frente de trabajo se establecerán contenedores de residuos debidamente diferenciados de acuerdo con el tipo de residuo que corresponda.





Figura 3. Imagen representativa de contenedores de Residuos. **Fuente:** CIELO CLARO®.

Clasificación y segregación de residuos

Se utilizará un código de colores en el proyecto, para la identificación y segregación por tipos de residuos, mismo que será aplicado a los contenedores colocados estratégicamente en todos los frentes de trabajo y en áreas de generación identificadas. A manera de ejemplo se presenta una propuesta preliminar:

Manejo cuidadoso de Residuos Peligrosos (RP): Todos los RP generados durante las actividades relativas al Proyecto serán recolectados diferencialmente debido a su naturaleza, evitándose su contacto con otro tipo de residuos, principalmente residuos asimilables a domiciliarios.



Figura 4. Imágenes representativas del área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. **Fuente:** CIELO CLARO®.

Correcta disposición: Los residuos serán dispuestos en forma sanitaria en lugares autorizados y habilitados para cumplir con los requerimientos de protección de los medios físicos, de salud y del ambiente.



Figura 5. Imagen representativa de contenedores de residuos previo a la disposición final de estos a través de empresas autorizadas. **Fuente:** CIELO CLARO®.

Recolección y destino final. Para su recolección y destino final, se contará con los manifiestos u hojas de remisión al momento de la recolección, dicha hoja será el comprobante que evidencie el cumplimiento en cuanto manejo de residuos.

Apegarse a leyes y/o normas en materia de residuos: Cada actividad relacionada a los residuos estará sujeta a lo especificado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, y las obligaciones determinadas para el proyecto.

Cumplir con la normatividad vigente: Las actividades involucradas con la generación y su disposición final conllevan, junto con otras de reciclaje y reaprovechamiento, acciones y tareas secundarias, las que deberá cumplir con la normativa vigente, especialmente a la que atañe al cuidado del medio ambiente.

Registros y autorizaciones vigentes: Para la gestión y manejo de los Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos, se tramitarán los registros y autorizaciones correspondientes a nivel estatal y federal, como empresa generadora.

Proveedores autorizados para el manejo y disposición de residuos: Se contratarán proveedores especializados que cuenten con los permisos necesarios y vigentes para el transporte, manejo y disposición final de los residuos generados en el proyecto.

1.4.1. Clasificación y segregación de residuos

Para llevar a cabo una correcta clasificación de residuos, se utilizará un código de colores para la identificación y segregación por tipo de residuos, mismo que será aplicado a los contenedores colocados estratégicamente en todos los frentes de trabajo y en áreas de generación identificadas. A manera de ejemplo se presenta una propuesta preliminar:

Tabla 1. Propuesta preliminar de código de colores para el manejo de residuos.

ID	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS (CÓDIGO DE COLORES)		
	Tipo/corriente de residuo	**Abreviación**	**Color**
1	Residuos Peligrosos	RP	**Rojo**
2	Residuos Sólidos Urbanos	Orgánico	**Verde**
		Inorgánico	**Amarillo**
3	Residuos de Manejo Especial	RME	**Gris**
4	Chatarra/Madera	---	**Café**

***Nota:** el código de colores queda sujeto a cambio, en función a las necesidades del proyecto.*

A continuación, se muestra de manera general una tabla con algunos tipos de residuos que pueden ser generados al momento de la ejecución del proyecto.

Tabla 2. Clasificación y tipo de residuos.

RESIDUOS		DESCRIPCIÓN	FUENTE GENERADORA	MEDIDAS	DISPOSICIÓN FINAL
CATEGORÍA	**TIPO**				
Urbanos	**PAPEL**	Hojas	Oficinas administrativas	Serán dispuestos en contenedores de metal o plástico rotulados para únicamente residuos de este tipo	Empresa recolectora autorizada
		Cartulinas			
		Folders			
		Sanitarios	Sanitarios móviles		
	ALIMENTICIO	Restos de comida	Personal de la obra	Serán dispuestos en contenedores de metal o plástico rotulados para únicamente residuos de este tipo	Empresa recolectora autorizada
		Cascaras de frutas y verduras			
		Servilletas y Clínex			
Manejo Especial	**RESIDUOS VEGETALES**	Ramas, troncos, hojas	Etapa de preparación y construcción	Se dispondrán en un almacén o sitio acopio temporal dentro del Área del Proyecto.	Empresa recolectora autorizada
	MADERA	Tarimas	Módulos y equipos	Se dispondrán en un sitio exclusivo para residuos de madera	Empresa recolectora autorizada
	ESCOMBROS (Demolición y construcción)	Postes	Etapa de construcción/ abandono del sitio	Se dispondrán en un sitio exclusivo para residuos de postes	Empresa recolectora autorizada
		Concreto		Se dispondrán en un sitio exclusivo para residuos de concreto	
	METALES DE CONSTRUCCIÓN	Alambre	Etapa de construcción/ abandono del sitio	Serán colocados en contenedores de metal o plástico rotulados para únicamente residuos de este tipo	Empresa recolectora autorizada
		Cable			
		Postes	Etapa de construcción/ abandono del sitio	Se dispondrán en un sitio exclusivo para residuos de postes metálico	
	PLÁSTICO	Embalajes	Módulos y equipos	Serán dispuestos en contenedores de metal o plástico rotulados para únicamente residuos de este tipo	Empresa recolectora autorizada
		PET, envases, bolsas, cartón	Personal de la obra		
	AGUA RESIDUAL	Agua residual de sanitario	Sanitarios móviles	Serán almacenados en los propios	

RESIDUOS		DESCRIPCIÓN	FUENTE GENERADORA	MEDIDAS	DISPOSICIÓN FINAL
CATEGORÍA	TIPO				
				contenedores de los sanitarios móviles	Empresa recolectora autorizada
		Agua sucia/ con jabón	Lavamanos de los sanitarios	Será almacenada en un contenedor plástico exclusivo para este residuo	
	ALUMINIO	Latas de refresco	Personal de la obra	Será dispuesto en contenedores de metal o plástico rotulados para únicamente residuos de este tipo	Empresa recolectora autorizada
Peligrosos	**VARIOS RESIDUOS**	Envases, trapos, tierra y estopas contaminadas con pintura, thinner, aceite dieléctrico o hidrocarburos	Etapa de preparación y construcción	Se dispondrán en un sitio exclusivo para el acopio temporal de residuos peligrosos, con las especificaciones que señale la normatividad en la materia.	Empresa recolectora autorizada

En el caso de los Residuos Peligrosos, se contará con un almacén temporal en el que serán depositados mientras se disponen finalmente a través de terceros autorizados.



Figura 6. Imagen representativa de almacén temporal para residuos. **Fuente:** CIELO CLARO®.

En caso de colocarse contenedores para Residuos Peligrosos en los frentes de trabajo, estos serán con el objetivo de contener durante el día cualquier residuo que pueda generarse en un sitio o actividad específica, pero que diariamente serán recolectados y llevados al almacén temporal para su debido registro de entrada y posterior disposición final.

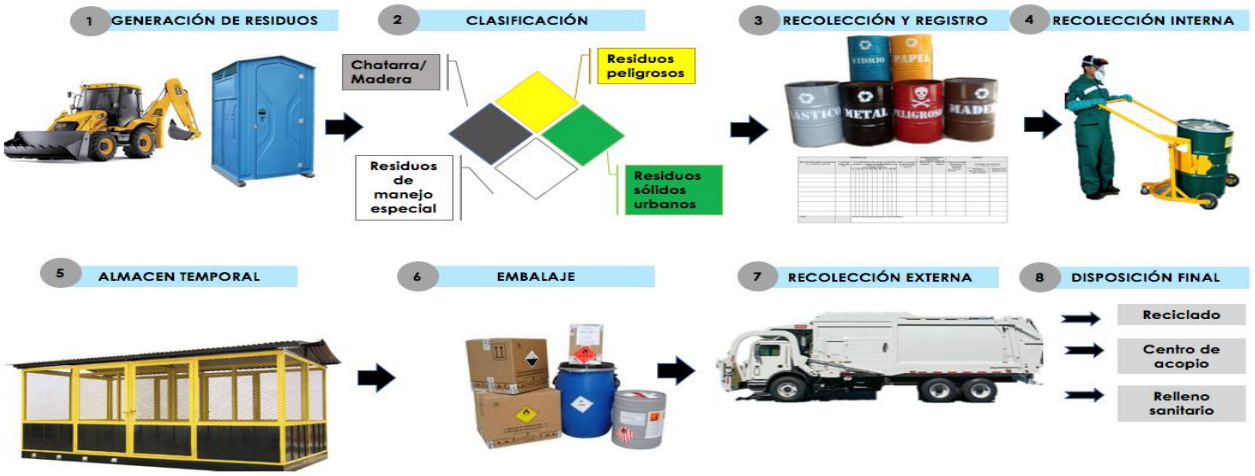


Figura 7. Ejemplificación del proceso de generación de residuos. **Fuente:** CIELO CLARO®.

1.4.2. Residuos sólidos urbanos (RSU)

Los residuos sólidos urbanos que se generen en los frentes de trabajo y demás actividades asociadas con el proyecto, se manejarán de la siguiente manera:

Contenedores de residuos

Se instalará el número de contenedores suficientes para alojar el volumen necesario de residuos generados y serán ubicados estratégicamente, cerca de las principales áreas generadoras de residuos sólidos urbanos, los contenedores estarán provistos de tapa y serán debidamente etiquetados según el tipo de residuo: orgánicos e inorgánicos.



Figura 8. Contenedores para Residuos Sólidos Urbanos. **Fuente:** CIELO CLARO®.

En caso de contar con frentes de trabajo móviles, particularmente los frentes que impliquen el desarrollo constante de actividades o el transito constante de personal, se establecerán contenedores y/o bolsas de nylon para los tipos de residuos que ahí se generen y para posteriormente ser dispuestos en los contendores fijos.

Área asignada para la segregación de residuos

Todos los residuos recolectados diariamente serán trasladados a un sitio asignado dentro del proyecto para la segregación de estos, en donde el material reutilizable y reciclable será separado, el resto será depositado en contenedores de mayor tamaño para su disposición final en los rellenos sanitarios municipales correspondientes. El retiro de contenedores se deberá realizar con la suficiente periodicidad (de acuerdo con las necesidades del proyecto) para evitar la saturación de residuos en el área del proyecto. Los residuos sólidos urbanos no deberán mezclarse con otro tipo de residuos tales como residuos de manejo especial o residuos peligrosos.

Transporte y disposición final

Los residuos deberán únicamente ser recolectados y transportados por los servicios de limpia municipal o en su caso por empresas autorizadas por las autoridades correspondientes, el cual será realizado con frecuencia para evitar el aumento de olores y atracción de fauna nociva.



Figura 9. Imagen representativa de la recolección de RSU. **Fuente:** CIELO CLARO®.

El control de estos residuos se realizará mediante la Bitácora de Residuos Sólidos Urbanos, la cual puede ser modificada de acuerdo con las necesidades del proyecto y del propio programa, siempre y cuando sean aprobados por el supervisor ambiental y el promovente, y no se alteren o eliminen datos del formato original.

1.4.3. Residuos vegetales

En el caso de los residuos vegetales que resulten de las actividades de remoción de vegetación en el área del proyecto, podrán ser reutilizados y aprovechados como material orgánico en las actividades del Área de Compensación Ambiental, además podrán ser picados, triturados, cortados, dispersados y/o donados a quien lo solicite y, resguardados en un almacén o sitio acopio temporal dentro del Área del Proyecto.

Para su transporte, podrán emplearse vehículos y camiones, en función de la cantidad de material y distancia a recorrer. En caso de ser necesario el transporte de los productos fuera del área del proyecto se obtendrá las autorizaciones necesarias ante la o las

autoridades correspondientes. El seguimiento y control de este tipo de residuos se llevará a cabo conforme a lo mencionado en el Programa de Conservación de Suelos.



Figura 10. Imagen representativa del aprovechamiento de residuos vegetales triturados.
Fuente: CIELO CLARO®.

1.4.4. Residuos de manejo especial (RME)

Los residuos de manejo especial que se generen en los frentes de trabajo y demás actividades asociadas con el proyecto, se manejarán de la siguiente manera:

- **Identificación y clasificación.** Deberán ser clasificados por sus características según sean reutilizables o no. Se incluyen residuos sanitarios.
- **Contenedores de residuos.** En los frentes de trabajo de las diferentes etapas del proyecto, particularmente los frentes que impliquen el desarrollo constante de actividades o el transito constante de personal, se establecerán contenedores para los tipos de residuos que ahí se generen.
- **Correcta separación y almacenamiento de residuos.** Durante las actividades de construcción y administración del proyecto, se generarán residuos reciclables (madera, PET, cartón, entre otros) los cuales no deberán mezclarse con los residuos sólidos urbanos y mientras no estén contaminados con sustancias tóxicas o residuos peligrosos, se procederá a una separación fraccionada de los elementos susceptibles, almacenándose temporalmente en contenedores rotulados, para su posterior traslado a sitios de disposición final. El material producto de excavación, demolición o desmantelamiento no contaminado, podrá acopiarse temporalmente dentro del sitio y deberá ser retirado por vehículos automotores, con caja cubierta con una lona, a los sitios autorizados para su disposición final (banco de tiro o terrenos privados).
- **Disposición adecuada de los residuos.** Los residuos de manejo especial generados deberán ser colectados y llevados a los sitios de disposición final autorizados por la

autoridad competente para esta categoría de residuo. El transporte de estos residuos será realizado con base a la capacidad del sitio de acopio y almacén, pero no deberán permanecer en el sitio por más de 6 meses.

El control de estos residuos se realizará mediante las bitácoras de Residuos de Manejo Especial y de Residuos Sanitarios las cuales puede ser modificadas de acuerdo con las necesidades del proyecto y del propio programa, siempre y cuando sean aprobados por el supervisor ambiental y el promovente, y no se alteren o eliminen datos del formato original.

En el caso de los residuos generados en los sanitarios móviles, la empresa con la cual se contratarán será la encargada de proporcionar el servicio a estos y recolectar sus residuos de manera periódica.



Figura 11. Imagen representativa de la recolección de los residuos generados en los sanitarios móviles por parte de una empresa autorizada. **Fuente:** CIELO CLARO®.

1.4.5. Residuos peligrosos (RP)

Los residuos de peligrosos y/o sustancias químicas que se generen en los frentes de trabajo y demás actividades asociadas con el proyecto, se manejarán de la siguiente manera:

- **Residuos considerados como peligrosos.** Aplica a todos aquellos residuos generados en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto que, en cualquier estado físico y que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológicas infecciosas (CRETIB), representen un riesgo para la salud humana o para el medio ambiente. Cualquier material o residuo (envases, tierras, cartón, madera, plásticos, tela, piel, vidrio o metales) impregnados o manchados con materiales peligrosos, será considerado como un residuo peligroso.

- **Residuos químicos.** En caso de que se presenten residuos químicos, para asegurar una correcta clasificación de estos, se deberá considerar la NOM-118-STPS-2015, que establece el sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, mediante un código de pictogramas y letras como se muestra a continuación.



Figura 12. Código de pictogramas de acuerdo con la NOM-118-STPS-2000 para la identificación de residuos químicos peligrosos.

- **Identificación para almacenamiento de residuos.** Los residuos almacenados temporalmente podrán ser identificados mediante contenedores o bolsas con calcomanías de los colores de caracterización de residuos, o bien, delimitar el sitio con el color correspondiente al residuo.
- **Contenedores de residuos.** Los contenedores serán conservados en buenas condiciones, en caso de que se presenten oxidaciones severas o aparentes defectos estructurales, serán cambiados o reparados. Antes de ser utilizados para almacenar residuos peligrosos, cada contenedor será inspeccionado para asegurar que no haya contenido previamente un residuo o material incompatible. Todos los contenedores o tambos de estos residuos deberán contar con tapa, estar debidamente identificados como residuo peligroso, el nombre del residuo, al área de proceso que lo generó, sus características de peligrosidad y el equipo de seguridad que debe utilizarse.
- **Bitácoras de residuos.** Se generarán bitácoras mensuales de entrada y salida de los distintos tipos de residuos generados, los cuales serán conservados en el sitio de almacenamiento. Estos datos serán actualizados y guardados en una base de datos de gestión de residuos.
- **Transporte y disposición final.** El transporte de los residuos peligrosos fuera del almacén temporal hacia los sitios de tratamiento y disposición final será realizado con la frecuencia necesaria siempre y cuando no rebase la capacidad del almacén temporal y que los residuos no permanezcan más de 6 meses en el sitio. Los residuos deberán ser recolectados y transportados únicamente por vehículos y conductores de empresas autorizadas por las autoridades federales. Las empresas de servicio de transporte, reciclaje, tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos, deberán proporcionar manifiestos de transporte de entrega y recepción de residuos,

debidamente llenado, firmado por los responsables técnicos y dejando las copias completas al generador de residuos.

El control de estos residuos se realizará mediante la bitácora Residuos Peligrosos, la cual puede ser modificada de acuerdo con las necesidades del proyecto y del propio programa, siempre y cuando sean aprobados por el supervisor ambiental y el promovente, y no se alteren o eliminen datos del formato original; por lo tanto, los residuos de peligrosos y/o sustancias químicas que se generen en los frentes de trabajo y demás actividades asociadas con el proyecto, se almacenarán temporalmente de la siguiente manera:

- ✓ Almacén temporal de sustancias químicas.
- ✓ Área de almacenamiento de residuos peligrosos.

Almacén temporal de sustancias químicas

Consistirá en la construcción de un almacenamiento temporal para las sustancias químicas (ej. Aceite dieléctrico, pinturas, solventes, esmaltes, selladores, entre otros.), que se requerirán para el desarrollo de las actividades del proyecto. Su construcción estará apegada a la normatividad aplicable y su dimensión será de acuerdo con las necesidades del proyecto.



Figura 13. Imagen representativa del almacén temporal de sustancias químicas.
Fuente: CIELO CLARO®.

Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (ATRP)

Los residuos peligrosos deberán almacenarse temporalmente en un "Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (ATRP)", para finalmente ser transportados por empresas autorizadas hacia sitios de disposición final. El ATRP, deberá cumplir con lo estipulado en el Artículo 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de

los Residuos (LGPGIR)[1]. Las entradas y salidas de residuos peligrosos serán registradas en una bitácora que cumpla con lo especificado en el Artículo 71 del Reglamento de la LGPGIR.



Figura 14. Imagen representativa del almacén temporal para contención de Residuos Peligrosos. **Fuente:** CIELO CLARO®.

Además, en seguida se muestran algunos aspectos básicos que deben de considerarse para el Almacén Temporal de Residuos Peligrosos:

- ✓ El acceso de vehículos se conservará siempre despejado o libre de obstáculos que puedan bloquear el paso del vehículo recolector.
- ✓ El área presentará las condiciones de ventilación adecuadas.
- ✓ Será instalada la señalética adecuada que informe a los empleados acerca de los peligros y requerimientos de Equipo de Protección Especial (EPP) dentro del área de acumulación de residuos.
- ✓ Las áreas estarán equipadas con extintores.

[1] **Artículo 82.-** Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular… (*Extracto tomado del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos)*.

- ✓ El transporte de residuos a los sitios de disposición final será realizado con frecuencia, para evitar contaminación atmosférica (emisión de olores desagradables) y/o aparición de plagas (roedores e insectos).
- ✓ Dique de contención para retener los líquidos que puedan llegar a derramarse.
- ✓ Kit antiderrame.

Emergencia en caso de fugas o derrames: Las acciones inmediatas en caso de emergencia por fugas o derrames de residuos por parte de algún vehículo, maquinaria o equipo se realizarán de acuerdo con lo indicado en el Programa de Mantenimiento de Vehículos, Maquinaria y Equipo.

1.5. Material y/o equipo necesario.

A continuación, se muestra una lista de material y equipo considerado para la ejecución del programa. Sin embargo, es importante mencionar que el tipo y cantidad del material está sujeto a modificaciones de acuerdo con las necesidades del proyecto. El material para emplear se agrupó tomando como base las actividades que se desarrollarán durante la ejecución del programa.

Tabla 3. Material y equipo para la ejecución del Programa de Manejo de Residuos.

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Recolección de residuos	Contenedores de residuos con tapa
	Bolsas plásticas
Almacén temporal de residuos	El material por usar será de acuerdo con lo establecido en la normatividad correspondiente
Atención a derrames	Kit antiderrame

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Equipo de Protección Personal (EPP)	Cascos
	Chaleco de seguridad
	Lentes de seguridad
	Viboreras
	Guantes
Toma de datos	Tablas de apoyo
	Bitácoras de residuos

1.6. Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales.

A continuación, se presentan las medidas de mitigación, prevención y/o compensación de acuerdo con el tipo de residuo.

- Todos los residuos generados serán almacenados temporalmente en contenedores debidamente rotulados, para que por medio de vehículos de empresas autorizadas en materia de transporte de residuos y de acuerdo con sus autorizaciones ambientales vigentes (municipales, estatales o federales) sean

retirados y trasladados hacia un sitio de disposición final autorizado. Sin embargo, es importante mencionar que el tipo y cantidad de residuos puede variar de acuerdo con las necesidades del proyecto.

- Queda absolutamente prohibida la quema de Residuos de Manejo Especial, Peligrosos y Sólidos Urbanos tanto dentro como fuera del polígono del proyecto.
- Se establecerán áreas de segregación de residuos para su separación previo al envío a los sitios de disposición final autorizados.
- Los Residuos Sólidos Urbanos que se generen durante las diferentes etapas del proyecto se clasificarán de acuerdo con sus características. Se depositarán en contenedores debidamente rotulados con tapa, para después ser llevados al almacén temporal hasta su disposición final, de acuerdo con lo estipulado con la empresa y las autoridades correspondientes.
- Los Residuos Peligrosos deberán de establecerse en contenedores para su almacenamiento temporal y posteriormente, por medio de una empresa autorizada sean llevados a un sitio de disposición final autorizado.
- Durante el desarrollo del proyecto se colocarán sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios. El agua residual proveniente de los sanitarios será manejada y dispuesta por la empresa contratista y nunca por el promovente. Por ninguna razón, el agua residual deberá ser regada en el suelo o vegetación dentro o fuera del área del proyecto.
- Los Residuos de Manejo Especial (madera, acero, cable, cartón, entre otros) generados durante el desarrollo del proyecto se manejarán por separado, serán depositados en el área de almacén para su posterior confinamiento o reciclaje de acuerdo con lo estipulado por la empresa y las autoridades correspondientes.
- Los residuos vegetales producto del desmonte se acumularán en un área específica dentro del proyecto, para después ser triturados o cortados y aprovechados en algunas áreas como puede ser el Área de Compensación Ambiental.

1.7. Indicadores de realización

El indicador de realización cuantifica la aplicación y ejecución efectiva del programa. Dentro de los indicadores de realización se sugieren los siguientes:

- Capacitación sobre el manejo integral de residuos al personal de la obra.
- Señalética referente a la ubicación de contenedores de residuos, área de almacenamiento temporal de sustancias químicas y área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.
- Bitácoras de residuos. En dichas bitácoras se especificará y cuantificará el tipo de residuo generado, cantidad, fecha de ingreso al almacén y salida de este, así

como el nombre de la empresa autorizada para la recolección de estos. Dichas bitácoras serán la evidencia del cumplimiento del buen manejo y disposición final de los residuos.
- Manifiestos de entrega, transporte y recepción de residuos establecidos por cada autoridad.

1.8. Indicador de eficacia

El indicador de eficacia cuantifica la cantidad de residuos completados con respecto a las diferentes etapas de la obra. Para evaluar la eficacia del programa, y su correcta aplicación, se tomará en cuenta la correcta clasificación y almacenamiento temporal de los residuos, así como el embalaje de estos previo al momento de ser recogidos por la empresa autorizada de su disposición final. Entre las distintas medidas de eficacia a reportar se encuentran las siguientes:

- Identificación de las áreas prioritarias para la colocación de contenedores y sitios de almacenamiento temporal de residuos.
- Informes anuales a SEMARNAT.
- Auditoría interna del manejo integral de residuos en el área del proyecto.

1.9. Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados

Para el presente programa, no se considera el procesamiento de datos; debido a que los datos obtenidos serán las hojas de remisión (otorgadas por la empresa encargada del destino final de los residuos), las bitácoras (que deberán contener información básica como; fecha de ingreso, tipo de residuo, peso y fecha de salida o recolección final).

1.10. Calendario de aplicación como de comprobación

El manejo integral de residuos se contempla desde el inicio del proyecto (etapa de preparación del sitio) hasta la etapa final de este (operación y mantenimiento). Ya que en el caso de las capacitaciones al personal acerca del manejo de residuos es muy constante, debido a que de manera diaria se presenta la llegada de personal nuevo al área del proyecto; de igual manera la recolección de residuos por parte de las empresas autorizadas (recolección final) ocurre de manera muy constante desde el inicio del proyecto, hasta finalizar la vida útil de este.

Tabla 4. Cronograma general de las etapas del proyecto donde se aplicará el Programa de Manejo Integral de Residuos.

ACTIVIDADES	TIEMPO EN AÑOS																												
	Preparación del sitio		Construcción																					Operación y Mantenimiento						
	1	2	3	4	5						6						7							8	9	10	11	12	…	32
	TIEMPO EN MESES																												
	1 a 12	1 a 12	1 a 12	1 a 12	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36								
Capacitación sobre el manejo integral de residuos.																													
Establecimiento y mantenimiento de contenedores para los residuos.																													
Construcción y mantenimiento de almacén temporal de RSU Y RME.																													
Construcción y mantenimiento de almacén temporal de RP.																													
Almacenamiento temporal de residuos de RSU, RME Y RP.																													
Delimitación del área de resguardo y almacenamiento de residuos pétreos.																													
Delimitación del área de resguardo y almacenamiento de residuos vegetales.																													
Colocación y habilitación de sanitarios móviles y de oficina.																													
Mantenimiento de sanitarios móviles y de oficina.																													
Disposición final de residuos por empresas autorizadas.																													
Seguimiento y monitoreo del cumplimiento del programa.																													

La recolección de los residuos se realizará las veces por semana que sean necesarias por la cantidad de residuos que se vayan generando, logrando con esto la acumulación por mucho tiempo de residuos. Para su recolección y destino final se contará con las hojas de remisión al momento de la recolección, dicha hoja será el comprobante que evidencie el cumplimiento en cuanto manejo de residuos.

1.11. Punto de comprobación

El programa será aplicable a la totalidad del proyecto y los puntos de comprobación de este apartado serán las hojas de remisión entregadas por empresas encargadas de recolectar y dar destino final a los residuos generados durante las distintas etapas del proyecto.

1.12. Medidas de urgente aplicación

Las medidas de urgente aplicación serán llevadas a cabo por una brigada de limpieza, la cual en caso de que ocurran accidentes como derrames de aceites, grasas, combustibles y otros residuos peligrosos, se encargarán de recolectar y transportarlo al almacén temporal de residuos peligrosos. En caso de que se presente dicha situación, se presentará una ficha técnica en la cual se especifiquen los datos referentes al incidente, como lo es el tipo de sustancia derramada, la descripción del impacto y componente ambiental afectado, así como la medida de mitigación implementada.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica La Morita I

PROMOVENTE:
GREENDAT CAPITAL, S.A.P.I. de C.V.

ÍNDICE

1. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL. 2
1.1 Introducción. 2
1.2 Objetivos. 2
1.2.1 Objetivo General. 2
1.2.2 Objetivos particulares. 2
1.3 Metas particulares. 2
1.4 Responsables. 2
1.5 Metodología. 2
1.6 Sitio para la ejecución. 3
1.7 Programas de Capacitación. 3
1.8 Material y/o equipo necesario. 4
1.9 Indicadores de realización. 4
1.10 Indicador de eficacia. 4
1.11 Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados. 5
1.12 Calendario de aplicación y de comprobación. 5
1.13 Punto de comprobación. 7
1.14 Medidas de urgente aplicación. 7

1. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.

1.1 Introducción.

El Programa de Capacitación y Educación Ambiental es una de las herramientas más importantes dentro del proyecto, ya que la mayor parte de los impactos ambientales suceden durante la construcción y están relacionados con actividades humanas, por lo que la capacitación constituye una medida de mitigación indirecta muy efectiva.

1.2 Objetivos.

1.2.1 Objetivo General.

Implementar un Programa de Capacitación y Educación Ambiental dirigido al personal que participe en las diferentes etapas del proyecto, con la finalidad de promover el cumplimiento de la normatividad ambiental, prevenir impactos ambientales y fortalecer las buenas prácticas durante el desarrollo del proyecto.

1.2.2 Objetivos particulares.

- Sensibilizar sobre la protección de la flora y la fauna silvestre.
- Dar a conocer los procedimientos de respuesta ante contingencias ambientales.
- Promover el uso eficiente de agua.
- Difundir las obligaciones ambientales del proyecto en materia de residuos.

1.3 Metas particulares.

Impartir al menos una capacitación diaria, manteniendo evidencia documental de todas las capacitaciones al 100% del personal.

1.4 Responsables.

Será responsabilidad del Supervisor Ambiental vigilar la correcta ejecución de las capacitaciones y actividades propuestas, cumpliendo con éxito cada uno de los objetivos.

1.5 Metodología.

La metodología se basa en la identificación de las necesidades de capacitación, así como la elaboración de un programa mensual con los temas a abordar diariamente, llevándose el registro de asistencia y evidencias fotográficas.

1.6 Sitio para la ejecución.

El sitio en el cual serán impartidas las capacitaciones serán las instalaciones temporales del proyecto, como oficinas, comedor o área designada, procurando las condiciones adecuadas de seguridad y comodidad. En caso de ser necesario, podrán impartirse directamente en campo, previo al inicio de las actividades.

1.7 Programas de Capacitación.

Serán determinados por el responsable según se evalúen los temas necesarios, a continuación, se enlista un ejemplo de temas a impartir.

Tabla 1. Temas de capacitación al personal del proyecto.

TEMA	PERSONAL
Política de prevención de consumo de alcohol y drogas	Todo el personal
Llenado de AST y ART	Todo el personal
Mantenimiento de cajetes	Todo el personal
Mamíferos PSVN	Todo el personal
Tipos de fertilizantes	Todo el personal
Método de rescate y reubicación	Todo el personal
Aplicación de fertilizantes	Todo el personal
Funcionamiento de cámaras trampa	Todo el personal
Segregación de residuos	Todo el personal
NOM-002-STPS-2010	Todo el personal
Falco Sparveruris	Todo el personal
Funcionamiento de cámaras trampa	Todo el personal
Revisión de extintores	Todo el personal
Disposición de residuos	Todo el personal
Métodos de liberación de fauna	Todo el personal
Disposición RME	Todo el personal




Figura 1. Imagen representativa de charla diaria de capacitación. **Fuente: CIELO CLARO.**

1.8 Material y/o equipo necesario.

Debido a que las actividades de capacitación y educación ambiental se llevarán a cabo mediante pláticas breves de aproximadamente cinco minutos al inicio de la jornada laboral, no se requiere el uso de equipo especializado ni de material didáctico, a no ser que se realicen capacitaciones por parte de personal externo que requiera sus propios materiales.

1.9 Indicadores de realización.

El indicador de realización cuantifica la aplicación y ejecución efectiva de las charlas propuestas. Dentro de los indicadores de realización se sugieren los siguientes:

- Número de cursos impartidos.
- Número de asistentes.
- Horas de capacitación.
- Listas de asistencia.
- Evidencia fotográfica.

1.10 Indicador de eficacia.

El indicador de eficacia cuantifica la cantidad de charlas realizadas.

- ≥95% del personal capacitado
- Participación superior al 90%.

1.11 Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.

Para las charlas de Capacitación y Educación Ambiental, no se considera el procesamiento de datos; debido a que los datos obtenidos serán las listas de asistencia diarias.

1.12 Calendario de aplicación y de comprobación.

El Programa de Capacitación y Educación Ambiental se implementará durante todo lo que dure la etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto.

Tabla 2. Calendario de aplicación y comprobación de las actividades.

ACTIVIDAD	TIEMPO EN AÑOS																										
	Preparación del sitio		Construcción																		Operación y Mantenimiento						
	1	2	3	4	5						6						7				8	9	10	11	12	…	32
	TIEMPO EN MESES																										
	1 a 12	1 a 12	1 a 12	1 a 12	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36							
Charlas diarias de capacitación y educación ambiental																											

1.13 Punto de comprobación.

El punto de comprobación se refiere al lugar en específico y/o componente ambiental en el cual se podrá verificar el cumplimiento y establecimiento de las actividades señaladas. Por lo tanto, el punto de comprobación serán las listas de asistencia a la capacitación diarias, así como la evidencia fotográfica.

1.14 Medidas de urgente aplicación.

- Si ocurre un incidente ambiental, se impartirá capacitación extraordinaria al personal involucrado.
- Cuando se detecten incumplimientos reiterados, se programarán cursos de reforzamiento.
- Todo trabajador de nuevo ingreso deberá recibir capacitación antes de incorporarse a las actividades del proyecto.
- Cuando existan modificaciones a la normatividad ambiental o a las condiciones del proyecto, se actualizarán los contenidos del programa y se informará al personal.

CIELO CLARO
CONSULTORIA AMBIENTAL



ACCIONES ENCAMINADAS A LA CONSERVACIÓN DE SUELOS

PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica La Morita I

PROMOVENTE:
GREENDAT CAPITAL, S.A.P.I. de C.V.

ÍNDICE

1. ACCIONES ENCAMINADAS A LA CONSERVACIÓN DE SUELOS. 2

1.1 Introducción. 2

1.2 Objetivos. 3

1.2.1 Objetivo General. 3

1.2.2 Objetivos particulares. ....**¡Error! Marcador no definido.**

1.3 Metas particulares. .... ¡Error! Marcador no definido.

1.4 Responsables. 3

1.5 Metodología. 3

1.6 Sitio para la ejecución. .... ¡Error! Marcador no definido.

1.7 Obras de conservación, manejo y restauración de suelos y agua. 3

1.7.1 Terrazas individuales. ....**¡Error! Marcador no definido.**

1.7.2 Proceso de construcción de las "Terrazas individuales".**¡Error! Marcador no definido.**

1.8 Obras complementarias. .... ¡Error! Marcador no definido.

1.8.1 Resguardo de material orgánico. 3

1.9 Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales. 9

1.10 Material y/o equipo necesario. 9

1.11 Indicadores de realización. 10

1.12 Indicador de eficacia. .... ¡Error! Marcador no definido.

1.13 Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados. .... ¡Error! Marcador no definido.

1.14 Calendario de aplicación y de comprobación. 10

1.15 Punto de comprobación. .... ¡Error! Marcador no definido.

1.16 Medidas de urgente aplicación. 10

1. ACCIONES ENCAMINADAS A LA CONSERVACIÓN DE SUELOS.

1.1 Introducción.

El suelo y el agua son de los componentes ambientales con mayor relevancia ecológica, ya que representan un importante papel en la sustentabilidad de los ecosistemas. El manejo del suelo puede afectar significativamente a la cantidad y calidad de agua disponible en una cuenca. El balance hidrológico se ve alterado producto de la deforestación, los cambios del uso del suelo y la cobertura vegetal, la sobre explotación de los acuíferos y el drenaje de cuerpos de aguas naturales (FAO, 2014)[1].

Por lo tanto, la disponibilidad de agua en el suelo se encuentra estrechamente ligada a la textura edáfica, ya que esta contribuirá de cierta manera en la retención e infiltración del agua en el suelo, para que la vegetación el agua y los nutrientes que necesita y con el CO_2 atmosférico, a través de la fotosíntesis, genere biomasa que se incorpora al suelo donde, en un proceso relativamente rápido, evoluciona a humus (acción de los microorganismos) (Follet, 2001)[2].

El suelo constituye la mayor reserva de CO_2 orgánico terrestre, ya que representa más del doble de la cantidad almacenada en la vegetación. Además de evitar la desertificación y proporcionar resiliencia a las inundaciones y la sequía; por lo tanto, el suelo mitiga el cambio climático a través del secuestro de CO_2 y la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (FAO, 2015)[3].

Por lo tanto, cuando los suelos son transformados, cambia radicalmente el panorama iniciándose un periodo de empobrecimiento, lo cual se traduce en suelos erosionados o deteriorados física, biológica y/o químicamente con un nivel de productividad y disponibilidad de agua bajo.

Para convertir la problemática referente a la erosión de los suelos, la Conservación de Suelos ha evolucionado paulatinamente para dar respuesta a dichos problemas de degradación, implementándose diversas obras y actividades con la finalidad de

[1] FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2014. Conservación de suelos y aguas en América Latina y el Caribe

[2] Follet, R.F. 2001. Soil management concepts and carbon sequestration in cropland soils. Soil & Tillage Research, 61, 77-92

[3] FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2015b. Los suelos ayudan a combatir y adaptarse al cambio climático. Trabajo No. I4737. 4 p.

controlar o mitigar estos problemas sobre dichos componentes ambientales (Rodríguez, 2010[4]).

1.2 Objetivos.

1.2.1 Objetivo General.

Desarrollar acciones que permitan la conservación del suelo y agua, en sitios que presenten erosión y pérdida de infiltración.

1.3 Responsables.

Se designará a la empresa que ejecutará las acciones, quien tendrá a su cargo personal multidisciplinario (técnicos y auxiliares/ayudantes) y será responsabilidad del Supervisor Ambiental vigilar la correcta ejecución de las obras y actividades propuestas, cumpliendo con éxito cada uno de los objetivos.

1.4 Metodología.

La metodología se basa en la minimización de la erosión, la contribución a una mayor captación de infiltración de agua y la sedimentación, implementando un conjunto de Buenas Prácticas de Manejo (BPM).

Las BPM para el control de la erosión consisten en proteger la superficie del suelo y evitar que las partículas sean arrastradas por la lluvia o el viento. Además, las BPM incluyen actividades y obras que permiten captar una mayor cantidad de infiltración en el suelo; de igual manera contribuyen al control de sedimentos, mediante sistemas activos que trabajan para mantener intacta la integridad del suelo, atrapando las partículas después de que han sido arrastradas y movidas por el viento, agua o actividades humanas.
Al combinar las prácticas de control de la erosión, con obras que benefician la infiltración y el sedimento, la efectividad puede incrementarse de manera significativa.

1.5 Obras de conservación, manejo y restauración de suelos y agua.

1.5.1 Resguardo de material orgánico.

El resguardo de material orgánico consiste en el almacenamiento temporal del material producto de las actividades de despalme realizadas en el área sujeta a CUSTF, dicho resguardo debe de seguir una serie de medidas de manera que se asegure en todo

[4] Rodríguez O.S. 2010. Conservación de Suelos y Agua. Una premisa del desarrollo sustentable. Universidad Central de Venezuela, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Colección Estudios- Agronomía, Caracas. 469 p.

momento un correcto almacenamiento y evitando algún impacto negativo sobre el ambiente.

Por lo tanto, en caso de que el material resultante del despalme (material orgánico) no sea utilizado inmediatamente, se resguardará en áreas sin vegetación colindantes al área del proyecto. Dichas áreas de resguardo deberán presentar mínimamente las siguientes características:

- Sitios altos.
- Nivel de pendiente nula o poco pronunciada.
- Alejados de escorrentías o encharcamientos de agua, para evitar perdida por deslave.
- El área de resguardo deberá estar bien delimitada.



Figura 1. Imagen representativa del resguardo de material orgánico. Fuente: CIELO CLARO.

Además, los residuos vegetales y suelo orgánico que resulte de la remoción podrán ser reusados y aprovechados como material orgánico en las actividades en el Área de Compensación Ambiental, ser picados, triturados, cortados, dispersados y/o donados a quien lo solicite (considerando llevar una bitácora para el control del material donado).



Figura 2. Imagen representativa del corte (izquierda) y trituración (derecha) de residuos vegetales producto de la remoción de la vegetación en el área del proyecto. Fuente: CIELO CLARO.



Figura 3. Imagen representativa de la dispersión de los residuos vegetales picados y/o triturados manualmente (izquierda) y mediante maquinaria (derecha) en el área de compensación ambiental. Fuente: CIELO CLARO.

Para el transporte del material orgánico podrá emplearse vehículos y/o camiones, en función de la cantidad de material y distancia a recorrer. En caso de ser necesario el transporte de los productos fuera del área del proyecto, se obtendrán las autorizaciones necesarias ante la o las autoridades correspondientes. Además, los camiones que transporten material edáfico cubrirán las cajas con una lona y/o lo humedecerán para evitar la dispersión de su contenido durante su recorrido; estableciendo un sistema de control estricto a la salida de los camiones.



Figura 4. Imagen representativa del transporte de material orgánico. Fuente: CIELO CLARO.

El control de material orgánico y de los residuos vegetales se realizará mediante el uso de una bitácora.

- Riego de caminos.

De manera periódica, deberá realizarse el riego de caminos con agua tratada no potable, para evitar el levantamiento de polvo y emisión de partículas finas a la atmósfera. El riego se podrá llevar a cabo mediante una pipa con agua tratada. El control del riego se llevará a cabo mediante una bitácora de riego de caminos.



Figura 5. Imagen representativa del riego de caminos con agua tratada para evitar el desprendimiento de partículas de polvo. Fuente: CIELO CLARO.

De manera adicional, se contemplan y describen las siguientes obras complementarias.

- Obras de seguridad

Son una serie de actividades encaminadas a la seguridad del personal que labora en el área y ejecuta las obras de conservación de suelos y agua, y al éxito de estas. Dentro de estas obras se encuentran las siguientes:

Delimitación de las áreas de trabajo: Se plantea la delimitación de las áreas de trabajo con cinta plástica de precaución.



Figura 6. Imagen representativa de la delimitación del área de trabajo con cinta plástica de precaución. Fuente: CIELO CLARO.

Monitoreo de los trabajos: El Supervisor Ambiental encargado de la ejecución de las presentes acciones, será la persona que supervisará la correcta realización de las obras de conservación de suelos y agua, con el propósito de que estas cumplan su función.



Figura 7. Imagen representativa del monitoreo de trabajos por parte del supervisor ambiental. Fuente: CIELO CLARO.

Acondicionamiento: Se contempla la aplicación de limpias de malezas en el área de compensación ambiental, con el fin de permitir el buen desarrollo de la vegetación nueva.



Figura 8. Imagen representativa de la aplicación de limpia de malezas. Fuente: CIELO CLARO.

Mantenimiento y vigilancia: De manera periódica se prevé el mantenimiento de las obras realizadas, La periodicidad en la cual se llevan a cabo estas actividades se encuentra susceptible a cambio de acuerdo con las necesidades del proyecto.



Figura 9. Imagen representativa de la vigilancia de las obras para determinar si necesitan mantenimiento. Fuente: CIELO CLARO.

Vehículos y/o Maquinaria: En caso de ser requeridos, los vehículos ligeros, de tránsito pesado y/o maquinaria deberán transitar únicamente por los caminos establecidos y nunca por sitios innecesarios, de tal manera que se evite la compactación de suelo en

áreas innecesarias. Además, de seguir los lineamientos descritos en las Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo para su autorización de ingreso al proyecto.



Figura 10. Imagen representativa de Vehículos y/o maquinaria. Fuente: CIELO CLARO.

1.6 Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales.

- Esparcir la cantidad de suelo excedente de las excavaciones para el establecimiento de las obras de conservación, sobre áreas aledañas que presenten algún nivel de erosión o se encuentren susceptibles a convertirse en tierras frágiles.

1.7 Material y/o equipo necesario.

A continuación, se muestra una lista de material y equipo considerado para la ejecución de las acciones. Sin embargo, es importante mencionar que el tipo y cantidad del material está sujeto a modificaciones de acuerdo con las necesidades del proyecto, por lo que la lista que a continuación se describe, NO deberá de entenderse como definitiva.

El material para utilizar se agrupó tomando con base a las actividades que se desarrollarán durante la ejecución de la obra de conservación de suelos y agua.

Tabla 1. Material y equipo para la ejecución de las Acciones encaminadas a la Conservación de Suelos.

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Equipo de Protección Personal (EPP)	Cascos
	Chaleco de seguridad
	Lentes de seguridad
	Viboreras

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
	Guantes
Toma de datos	GPS
	Tablas de apoyo
	Bitácoras correspondientes
Delimitación del área	Cinta de precaución

1.8 Indicadores de realización.

El indicador de realización cuantifica la aplicación y ejecución efectiva de las obras propuesta. Dentro de los indicadores de realización se sugieren los siguientes:

- Bitácora de despalme.
- Bitácora de riego.
- Reportes de Actividades.

Bitácoras: Deberán de contener los datos de cada uno de los indicadores antes mencionados según las actividades propias y al anexo al que corresponda.

Reportes. Además de las bitácoras, se generarán reportes semanales y en su caso mensuales de las actividades realizadas.
Las bitácoras y los reportes que se muestran a continuación contienen los elementos mínimos que deben considerarse, sin embargo, pueden ser modificadas de acuerdo con las necesidades del proyecto, siempre y cuando sean aprobados por el Supervisor Ambiental. A continuación, se muestran figuras representativas de bitácoras a manera de ejemplo para poder generar la información de la manera más eficiente posible y así facilitar su reporte en tiempo y forma.

1.9 Calendario de aplicación y de comprobación.

Las Acciones encaminadas a la Conservación de Suelos se implementarán durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción acorde al cronograma de obra establecido.

1.10 Medidas de urgente aplicación.

- En caso de que se genere algún tipo de residuo durante la ejecución de las Acciones encaminadas a la Conservación de Suelos, estos serán manejados de acuerdo con los lineamientos mencionados en el Programa de Manejo Integral de Residuos.

- De igual manera, si se requiere el uso de vehículos, maquinaria y/o equipo para ejecutar las obras de conservación de suelos y agua propuestas, este deberá de ajustarse a los lineamientos establecidos en las Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO



PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica La Morita I

PROMOVENTE:
GREENDAT CAPITAL, S.A.P.I. de C.V.

ÍNDICE

1 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO. 2

1.1 Introducción. 2

1.2 Objetivos 2

1.2.1 Objetivo General. 2

1.2.2 Objetivos particulares. 2

1.3 Responsables. 4

1.4 Metodología. 4

1.5 Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales. 6

1.6 Indicadores de realización. 7

1.7 Indicador de eficacia. 10

1.8 Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados. 10

1.9 Calendario de aplicación y comprobación. 10

1.10 Punto de comprobación. 12

1.11 Medidas de urgente aplicación. 12

1 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.

1.1 Introducción.

Día a día, empresas y organizaciones de diferentes giros comerciales buscan implementar acciones que favorezcan el logro de sus objetivos colectivos, sin duda, todas estas acciones traen consigo, la utilización de tecnología, representada en una mayor mecanización de los procesos productivos. Esto demanda un estricto control y manteniendo del equipo físico bajo la implementación de acciones y estrategias preventivas acorde a las necesidades y condiciones particulares del equipo, dichas acciones serán ejecutadas por el equipo humano del área de mantenimiento.

La necesidad de llevar a cabo actividades de mantenimiento preventivo se basa en el hecho de que cualquier máquina o equipo sufre una serie de degradaciones a lo largo de su vida útil, que, si no se evitan o manejan disminuyen el rendimiento y vida útil del equipo, y con ello se afectan indirectamente los objetivos de producción o avance de obra. En las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo, se tendrán en cuenta, no sólo los aspectos técnicos, sino también los relacionados a la gestión y organización, considerando factores económicos, de seguridad y medio ambiente. Es trascendental mencionar que la implementación de estas actividades también brindará mayor seguridad a los operadores del equipo y maquinaría.

El mantenimiento preventivo es definitivamente un arma efectiva para mejorar el desarrollo de las actividades de empresas y organizaciones, ya que contribuye a la prevención y disminución de riesgos ambientales ocasionados por el derrame de combustible y/o residuos peligrosos. En el caso particular de este proyecto tiene un amplio y contundente compromiso con la protección ambiental, al implementar una serie de medidas y actividades cuyo objetivo primordial es el de prevenir potenciales daños y/o desperfectos en el funcionamiento de las unidades que operan dentro del área del proyecto, y; por lo tanto, reducir y prevenir el daño al ambiente.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General.

Establecer una serie de medidas y recomendaciones que permitan prevenir y/o contrarrestar el impacto negativo de la maquinaria, vehículos y equipo involucrado en la ejecución del proyecto.

1.2.2 Objetivos particulares.

- Prevenir el derrame de combustibles y/o residuos peligrosos por parte de la

maquinaria, vehículos y equipo.

- Establecer una correcta supervisión y/o revisión periódica a las unidades que se encuentren operando dentro área del proyecto.
- Establecer un plan de acciones de carácter urgente para atender posibles derrames.





Figura 1. Imagen representativa de maquinaria pesada e hincadora. **Fuente: CIELO CLARO.**



Figura 2. Imagen representativa de equipo (ahoyadora). **Fuente: CIELO CLARO.**



Figura 3. Imagen representativa de vehículos. **Fuente: CIELO CLARO.**

1.3 Responsables.

La ejecución de estas actividades en el área del proyecto será responsabilidad de cada Subcontratista y la Supervisión Ambiental se encargará de vigilar el correcto funcionamiento de la maquinaria, vehículos y equipo; así como verificar de mantenimiento periódico de las unidades previo al ingreso al área del proyecto, de igual manera, tendrá bajo su responsabilidad la validación de las presentes acciones, así como de todas las acciones correctivas y/o emergentes que se implementen en el sitio, haciendo mayor énfasis en las etapas de preparación y construcción del proyecto.

1.4 Metodología.

Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo buscará principalmente la detección y prevención de fallas en el funcionamiento de la maquinaria, vehículos y equipos, antes de que estas ocurran. Se llevarán a cabo actividades de inspección y reparación.

Actividades de Inspección

En lo referente a actividades de inspección, se realizará la verificación del funcionamiento seguro, eficiente y económico de la maquinaria. La periodicidad con la cual se llevará a cabo dicha inspección interna se adecuará a las necesidades del proyecto.



Figura 4. Imagen representativa de la revisión de la maquinaria. **Fuente: CIELO CLARO.**

Actividades de Reparación

Por otro lado, en el caso de las actividades correspondientes a la reparación dentro del polígono del proyecto no se considera una reparación exhaustiva de las unidades, en caso de avería de alguna unidad se evaluará la situación y en todo caso, se aprobará si es conveniente retirar la unidad con lowboy; sin embargo, estas pueden estar sujetas a una reparación rápida y puntual, únicamente en el caso de que se presente una falla repentina y/o un cambio mínimo en las unidades (cambio de manguera, empaques, entre otros).

Se revisará que todos los vehículos, maquinaria y equipo a operar dentro del área del proyecto presenten el comprobante de mantenimiento periódico, previo al ingreso al polígono del proyecto, además, se realizará una revisión física de todas las unidades para corroborar el buen funcionamiento de estas.



Figura 5. Imagen representativa de la revisión de vehículo. **Fuente: CIELO CLARO.**

1.5 Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales.

A continuación, se presentan las medidas para prevenir, mitigar o compensar el riesgo de derrames de combustible y/o residuos peligrosos en el área del proyecto; así como, alguna falla mecánica en las unidades:

- Antes de realizar las actividades, cualquier vehículo de nuevo ingreso al área del proyecto deberá cumplir con los estándares de un correcto funcionamiento.
- Todos los vehículos se ajustarán a la normativa estatal referente a la verificación vehicular anticontaminante, en caso de aplicar.
- Se prohibirá el acceso a todo vehículo que no cumpla con los lineamientos en materia de verificación y que no se encuentre en buen estado.
- Se verificará que la maquinaria y vehículos operen bajo un horario diurno, evitando trabajo fuera del horario establecido.
- Al concluir las actividades diarias, la maquinaria se dispondrá en el área específica para su resguardo y serán colocadas sobre una cubierta de plástico para evitar la contaminación al suelo por escurrimiento de aceite y/o fluidos durante su reposo.

- Toda maquinaria, equipo y vehículos deberán de contar con un kit antiderrames por cualquier contingencia ambiental que se pudiera presentar.



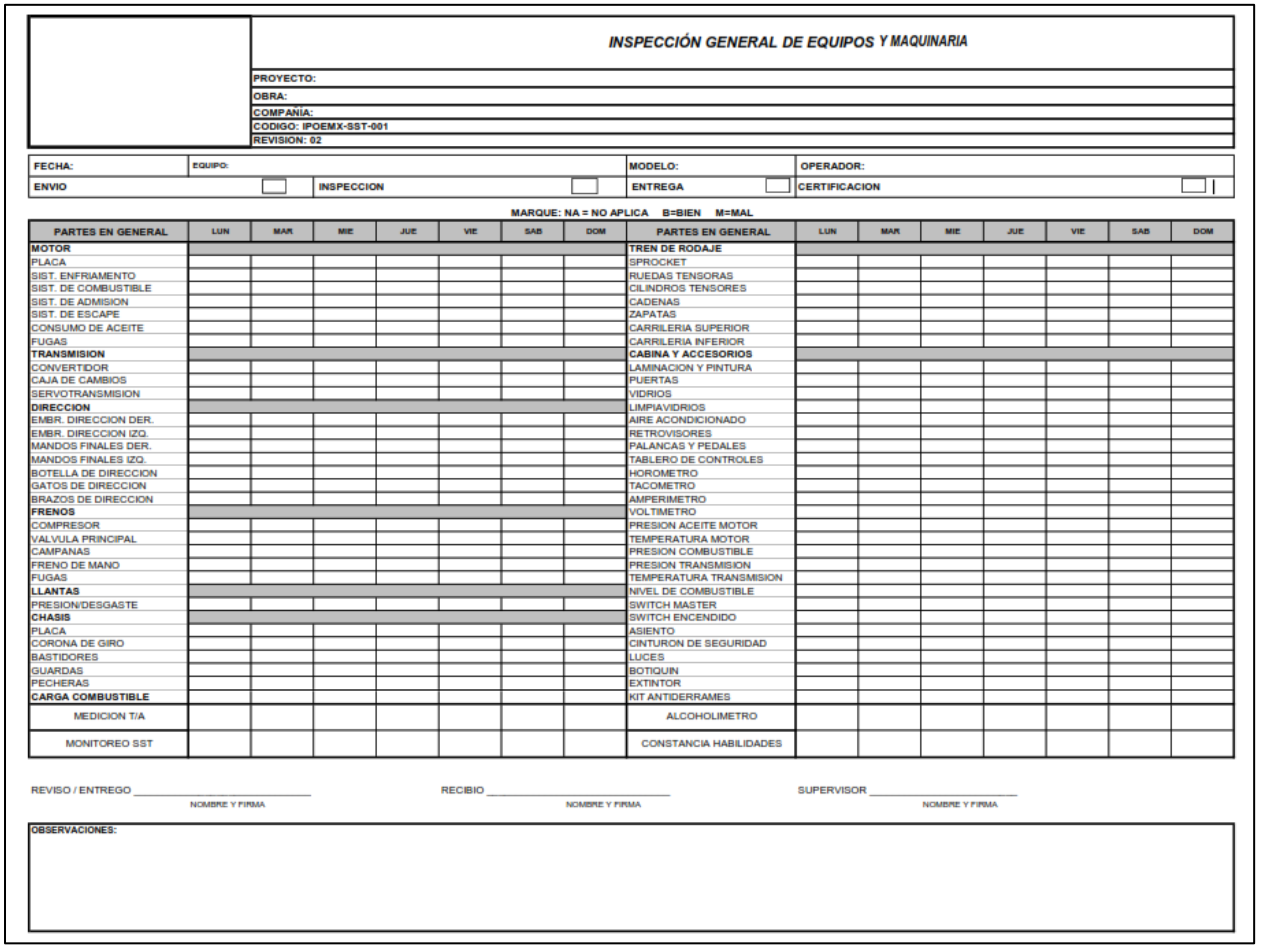
Figura 6. Imágenes representativas del uso del kit antiderrames y colocación de plástico bajo la maquinaria para evitar la contaminación de suelo. **Fuente: CIELO CLARO.**

1.6 Indicadores de realización.

El indicador de realización cuantifica la aplicación y ejecución efectiva de las actividades. Dentro de los indicadores de realización se sugieren los siguientes:

- Lista de verificación (check list) del buen funcionamiento de las unidades y equipo.
- Facturas y/o comprobantes del mantenimiento periódico y verificación vehicular previo al ingreso de las unidades en el área del proyecto.
- Reporte diario de actividad.

El check list de inspección general de maquinaria y equipo, y la lista de verificación de equipos utilitarios que se muestran a continuación contienen los elementos mínimos que deben considerarse, sin embargo, pueden ser modificadas de acuerdo con las necesidades del proyecto, siempre y cuando sean aprobados por el Supervisor Ambiental.



INSPECCIÓN GENERAL DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

PROYECTO:	
OBRA:	
COMPAÑIA:	
CODIGO: IPOEMX-SST-001	
REVISION: 02	

FECHA:	EQUIPO:		MODELO:	OPERADOR:	
ENVIO		INSPECCION		ENTREGA	CERTIFICACION

MARQUE: NA = NO APLICA B=BIEN M=MAL

PARTES EN GENERAL	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM	PARTES EN GENERAL	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM
MOTOR								**TREN DE RODAJE**							
PLACA								SPROCKET							
SIST. ENFRIAMENTO								RUEDAS TENSORAS							
SIST. DE COMBUSTIBLE								CILINDROS TENSORES							
SIST. DE ADMISION								CADENAS							
SIST. DE ESCAPE								ZAPATAS							
CONSUMO DE ACEITE								CARRILERIA SUPERIOR							
FUGAS								CARRILERIA INFERIOR							
TRANSMISION								**CABINA Y ACCESORIOS**							
CONVERTIDOR								LAMINACION Y PINTURA							
CAJA DE CAMBIOS								PUERTAS							
SERVOTRANSMISION								VIDRIOS							
DIRECCION								LIMPIAVIDRIOS							
EMBR. DIRECCION DER.								AIRE ACONDICIONADO							
EMBR. DIRECCION IZQ.								RETROVISORES							
MANDOS FINALES DER.								PALANCAS Y PEDALES							
MANDOS FINALES IZQ.								TABLERO DE CONTROLES							
BOTELLA DE DIRECCION								HOROMETRO							
GATOS DE DIRECCION								TACOMETRO							
BRAZOS DE DIRECCION								AMPERIMETRO							
FRENOS								VOLTIMETRO							
COMPRESOR								PRESION ACEITE MOTOR							
VALVULA PRINCIPAL								TEMPERATURA MOTOR							
CAMPANAS								PRESION COMBUSTIBLE							
FRENO DE MANO								PRESION TRANSMISION							
FUGAS								TEMPERATURA TRANSMISION							
LLANTAS								NIVEL DE COMBUSTIBLE							
PRESION/DESGASTE								SWITCH MASTER							
CHASIS								SWITCH ENCENDIDO							
PLACA								ASIENTO							
CORONA DE GIRO								CINTURON DE SEGURIDAD							
BASTIDORES								LUCES							
GUARDAS								BOTIQUIN							
PECHERAS								EXTINTOR							
CARGA COMBUSTIBLE								KIT ANTIDERRAMES							
MEDICION T/A								ALCOHOLIMETRO							
MONITOREO SST								CONSTANCIA HABILIDADES							

REVISO / ENTREGO _____ NOMBRE Y FIRMA

RECIBIO _____ NOMBRE Y FIRMA

SUPERVISOR _____ NOMBRE Y FIRMA

OBSERVACIONES:

Figura 7. Imagen representativa del formato de la lista de verificación de equipo y maquinaria (check list). **Fuente: CIELO CLARO.**

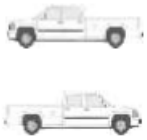
LISTA DE VERIFICACION DE VEHICULOS UTILITARIOS

Sitio / Área de trabajo:				**Proyecto:**			
Datos de la unidad (vehículo)							
Marca:			**Modelo:**		**Tipo:**		
Placas:		**No. Económico:**	**SIS-**	**Tarjeta de circulación No.:**		**Vigente**	
Kilometraje:						**Si**	**No**
Datos del operador							
Nombre:				**Licencia No.**		**Vigente**	
						Si	**No**
Categoría :				**Num. Empleado**			

No.	Verificación	Leyenda: BE	ME	NA	Observaciones
1	Parabrisas				
2	Limpia parabrisas				
3	Cristales (no polarizar vidrios laterales piloto-copiloto)				
4	Luces (frontales)				
5	Luces altas				
6	Luces de frenado				
7	Direccionales				
8	Intermitentes (estacionarias)				
9	Logotipo y no. económico de la compañía				
10	Conoce el conductor el reglamento de tránsito				
11	Freno de mano				
12	Llanta de refacción				
13	Estado de Llantas				
14	Inventario completo de Herramientas				
15	Caja para herramientas (aplica uso campo)				
16	Alarma de reversa				
17	Extintor con recarga vigente y sujeto en la unidad				
18	Cinturones de seguridad				
19	Tablero funcional				
20	Cierre y hermeticidad de puertas				
21	Switch de encendido				
22	Dirección (alineación y balanceo)				
23	Velocímetro				
24	Instrumentos (indicador de combustible)				
25	Nivel de aceite de lubricación				
26	Batea en buen estado				
27	Conos para señalización				
28	Botiquín primeros auxilios				
29	Gato hidráulico				
30	Banderola				
31	Tapetes				
Comentarios:					

Leyenda: **(BE) Buen Estado (ME) Mal Estado (NA) No Aplica**

Notas: 1.- El conductor es responsable de llenar al 100% este documento y dar seguimiento a las observaciones hasta su corrección.
2.- En caso de detectar una falla de la unidad se debe informar o enviar de inmediato un correo electrónico al jefe inmediato y Asistente Dirección.
3.- Entregar los primeros 5 días de c/mes el formato lleno y firmado a: **Original:** Seguridad Industrial, **Copias:** Gerente o Jefe, Asistente Dirección.
4.- Revisar diariamente carrocería 360 grados y reportar daños en la unidad en forma inmediata a su Jefe y Seguridad Industrial.



Elaboró
Nombre:
Puesto:
Fecha de verificación:

Figura 8. Imagen representativa del formato de la lista de verificación de los vehículos (check list). **Fuente: CIELO CLARO.**

1.7 Indicador de eficacia.

El indicador de eficacia cuantifica el número de maquinaria, equipo y vehículos con algún daño o mal funcionamiento en el área del proyecto. Para evaluar la eficacia de las actividades, y su correcta aplicación, se tomará en cuenta la verificación de las unidades; evidenciando su mantenimiento en talleres particulares o de agencia, por medio del comprobante emitido por dichos establecimientos.

1.8 Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.

Para estas actividades, no se considera el procesamiento de datos; debido a que los datos obtenidos serán los reportes diarios de actividad, la lista de verificación de cada unidad y el comprobante de verificación vehicular aplicable en el Estado.

1.9 Calendario de aplicación y comprobación.

Las actividades de ejecución del actividades de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo, se desarrollará durante todas las etapas del proyecto (preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, y abandono del sitio).

Tabla 1. Cronograma general de actividades a realizar.

Actividad	Tiempo en años												Tiempo en meses		
	Preparación del Sitio		Construcción					Operación y Mantenimiento					Abandono		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	..	32	1	..	24
Lista de verificación del buen funcionamiento de las unidades	*Durante todas las etapas del proyecto de manera constante.*														
Comprobante del mantenimiento periódico y verificación vehicular	*Durante todas las etapas del proyecto de manera constante.*														
Reporte diario de actividad	*Durante todas las etapas del proyecto de manera constante.*														

La periodicidad con la cual se llevarán a cabo cada una de las actividades mencionadas se encontrará sujeta a las necesidades del proyecto; sin embargo, se llevarán a cabo durante la vida útil de este.

1.10 Punto de comprobación.

Las presentes actividades serán aplicables a la totalidad del proyecto, y los puntos de comprobación de este apartado serán los comprobantes de mantenimiento periódico de las unidades y la lista de verificación de estos.

1.11 Medidas de urgente aplicación.

- Usar el kit antiderrame en caso de alguna fuga de combustible o de otro líquido. Los residuos peligrosos producto de derrames serán manejados de acuerdo con los lineamientos mencionados en el Programa de Manejo Integral de Residuos.

- En caso de ocurrir una falla importante en la maquinaria, esta será remolcada hacia un taller especializado para su compostura.



Figura 9. Imágenes representativas del kit antiderrames. **Fuente: CIELO CLARO.**