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 Rancho Empacadora I

Promovente:

GREENDAT CAPITAL S.A.P.I. de C.V.

Versión Pública

Altamira, Tamaulipas
Agosto, 2026

ÍNDICE

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 7

I.1 Datos generales del proyecto. 7

I.1.1 Nombre del proyecto. 7

I.2 Datos generales del promovente. 7

I.2.1 Nombre o razón social. 7

I.3 Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. 7

I.3.1 Nombre o Razón Social 7

I.3.2 Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental: 7

I.3.3 Correo electrónico 7

I.4 Ubicación del proyecto. 8

I.4.1 Entidad Federativa 8

I.4.2 Municipio 8

I.4.3 Calle y número, código postal y localidad, en caso aplicable 8

I.4.4 Ubicación física y dimensiones del proyecto 8

I.5 Descripción específica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias 11

I.5.2 Obras temporales previstas 58

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. 60

I.7 Inversión requerida 61

I.8 Duración estimada del Proyecto. 63

I.9 Resumen de características del proyecto. 63

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

Versión Pública

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). 78

II.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. 85

II.3.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Municipal. 89

II.4 PROGRAMAS Y/O PLANES DE DESARROLLO URBANO. 89

II.4.1 Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030) 89

II.4.2 Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2026-2030. 92

II.4.3 Plan Estatal de Desarrollo Tamaulipas 2023-2028. 93

II.4.4 Programa Estatal para el Desarrollo Urbano Sustentable de Tamaulipas 94

II.4.5 Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Altamira. 95

II.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS. 96

II.5.1 Agua 96

II.5.2 Aire 97

II.5.3 Residuos. 97

II.5.4 Ruido. 98

II.5.5 Flora y Fauna Silvestre. 98

II.5.6 Sector Energético. 99

II.5.7 Condiciones de Seguridad. 99

II.6 OTROS INSTRUMENTOS JURÍDICOS APLICABLES A LA ACTIVIDAD PROYECTADA. 100

II.6.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 100

II.6.2 Programas Nacionales por Sector. 101

II.6.3 Estrategias Nacionales. 105

II.6.4 Leyes de Orden Federal. 107

Versión Pública

II.6.5 Reglamentos de Orden Federal.....144
II.6.6 Leyes de Orden Estatal.....155
II.6.7 Reglamentos de Orden Estatal. 164
II.6.8 Acuerdos Internacionales. 167
II.7 LOCALIDADES CON POBLACIÓN INDÍGENA EN LAS QUE INCIDE EL SITIO DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO Y/O SU ZONA DE INFLUENCIA.....170
III DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.....172
III.1 Elementos utilizados para la delimitación de la región o regiones ecológicas de acuerdo con las características y alcances del proyecto.....173
III.1.1 Criterios para delimitación.....174
III.2 Especies potenciales. 177
III.3 Resumen y metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE). 177
III.4 Especies identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. 178
III.5 Índices de diversidad biológica. 179
III.6 Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica…183
III.6.1 Diagnóstico ambiental. 184
III.7 Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI. 185
IV IDENTIFICACIÓN DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN. 188
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. 188
IV.1.1 Metodología. 188
IV.2 Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto. 195
IV.3 Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.....198
IV.4 Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los

Versión Pública

impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas. 205

IV.5 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. 206

IV.6 Medidas de compensación y/o restauración ambiental. 206

Versión Pública

CAPÍTULO I

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

Versión 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 Rancho Empacadora I.

El proyecto Planta Solar Fotovoltaica Rancho Empacadora I (en adelante el 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 **300 MWn** pico. Para lograr el aprovechamiento óptimo del recurso energético disponible en el sitio de emplazamiento, la infraestructura principal contempla la instalación de **508,200** módulos fotovoltaicos con una potencia individual de **730 Wp.**

Adicionalmente, el diseño incorpora un Sistema de Almacenamiento de Energía en Baterías (BESS, por sus siglas en inglés) con una potencia equivalente a 30% de la potencia nominal de la planta fotovoltaica, esto se traduce en una capacidad nominal total de almacenamiento de **270 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 **1,166.273 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

[redacted]

I.3.2 Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de impacto ambiental:

[redacted]

I.3.3 Correo electrónico

[redacted]

Versión Pública

I.4 Ubicación del proyecto.

I.4.1 Entidad Federativa

Tamaulipas

I.4.2 Municipio

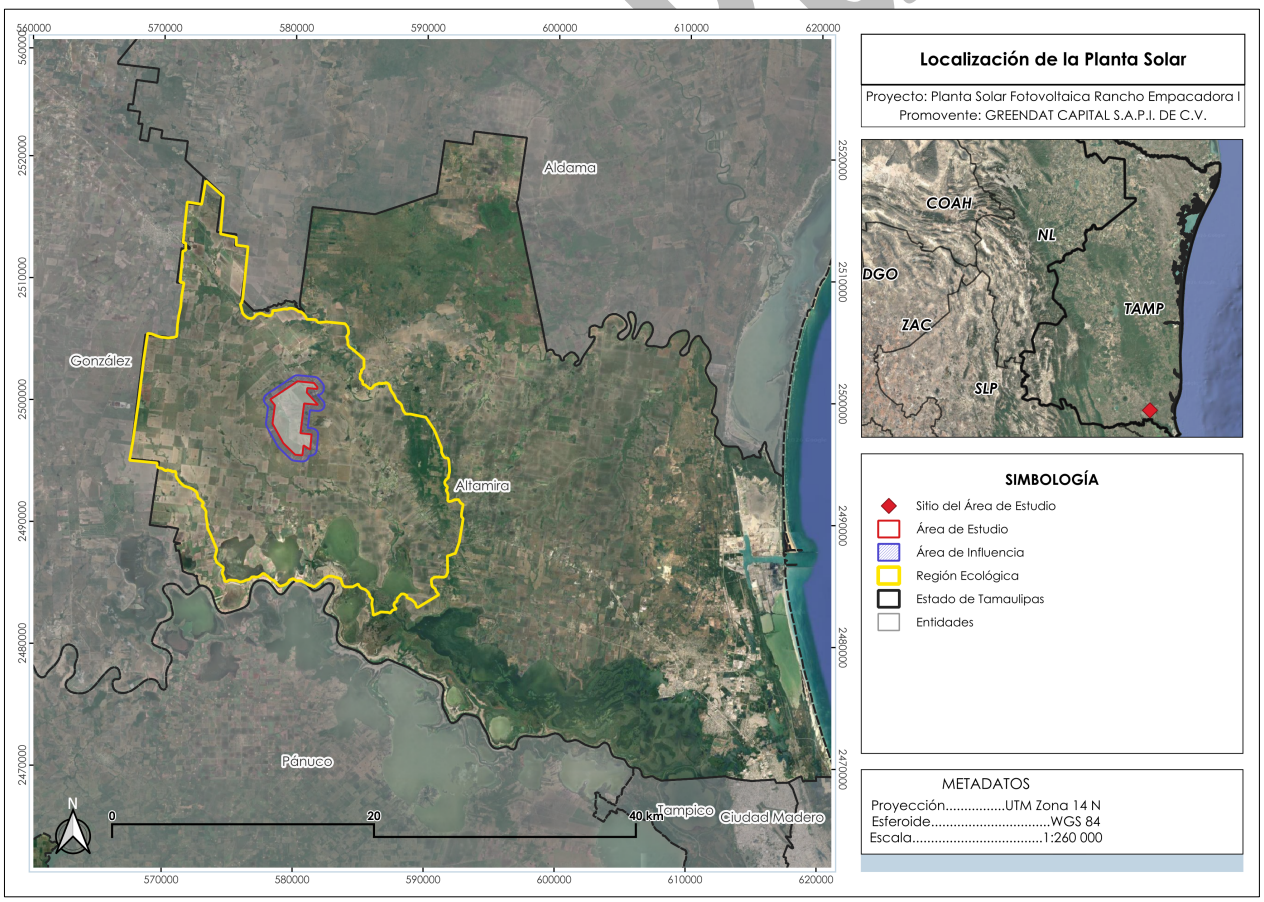
Altamira

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

Localidad Cuauhtémoc, C.P. 89610

I.4.4 Ubicación física y dimensiones del proyecto

El área del proyecto se ubica a aproximadamente 29.75 km al noroeste del municipio de Altamira, Tamaulipas, a un costado de la Carretera Federal 80 Tampico-Ciudad Mante. La localidad más cercana es san Antonio a 4.4 km al noreste del Proyecto.



Pública

Figura I- 1. Localización de la Planta Solar Fotovoltaica Rancho Empacadora I.

El proyecto Planta Solar Fotovoltaica Rancho Empacadora I se emplazará dentro de un predio con una superficie total de **1,250.552 hectáreas (ha).** Dentro de este macropolígono, se ha delimitado de manera precisa un Área del Proyecto (AP) de **1,166.273 ha**, cuya distribución espacial se desglosa de la siguiente manera, en función de su nivel de intervención:

- **Infraestructura Permanente (690.2633 ha):** Superficie de ocupación definitiva destinada a la instalación, operación y mantenimiento de los componentes principales de la planta solar fotovoltaica.
- **Infraestructura Temporal (3.00 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 (473.0097 ha):** Superficie que no será intervenida por obras o actividades del proyecto.

Tabla I-1. Superficies del polígono del proyecto

Componente / Obra Permanente	Superficie (m2)	Superficie (ha)
Campo fotovoltaico / seguidores solares	6,465,038	646.4038
Camino perimetral	128,768	12.8768
Franja de vallado perimetral	128,157	12.8157
Caminos internos	160,264	16.0264
Terracería existente / acondicionamiento	8,820	0.882
SET / subestación de maniobras	-	-
Subestación elevadora	3,815	0.3815
Oficina y control	271	0.0271
Subtotal permanente base del layout	**6,895,133**	**689.5133**
Isla BESS, si se contabiliza como superficie adicional	7,500	0.75
Total permanente con BESS	**6,902,633**	**690.2633**

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

VÉRTICE	COORDENADAS UTM 14 R	
	X	Y
1	580453	2497323
2	580793	2497285
3	580698	2496351
4	580692	2496355

Versión Pública

VÉRTICE	COORDENADAS UTM 14 R	
	X	Y
5	580610	2495519
6	580068	2495574
7	579170	2496508
8	578337	2498107
9	578510	2499615
10	578160	2500087
11	579552	2501095
12	580694	2499769
13	580696	2499735

VÉRTICE	COORDENADAS UTM 14 R	
	X	Y
14	580707	2499784
15	579568	2501107
16	580217	2501577
17	581430	2501455
18	581721	2501085
19	581708	2500979
20	580954	2501048
21	580910	2500654
22	581746	2499676

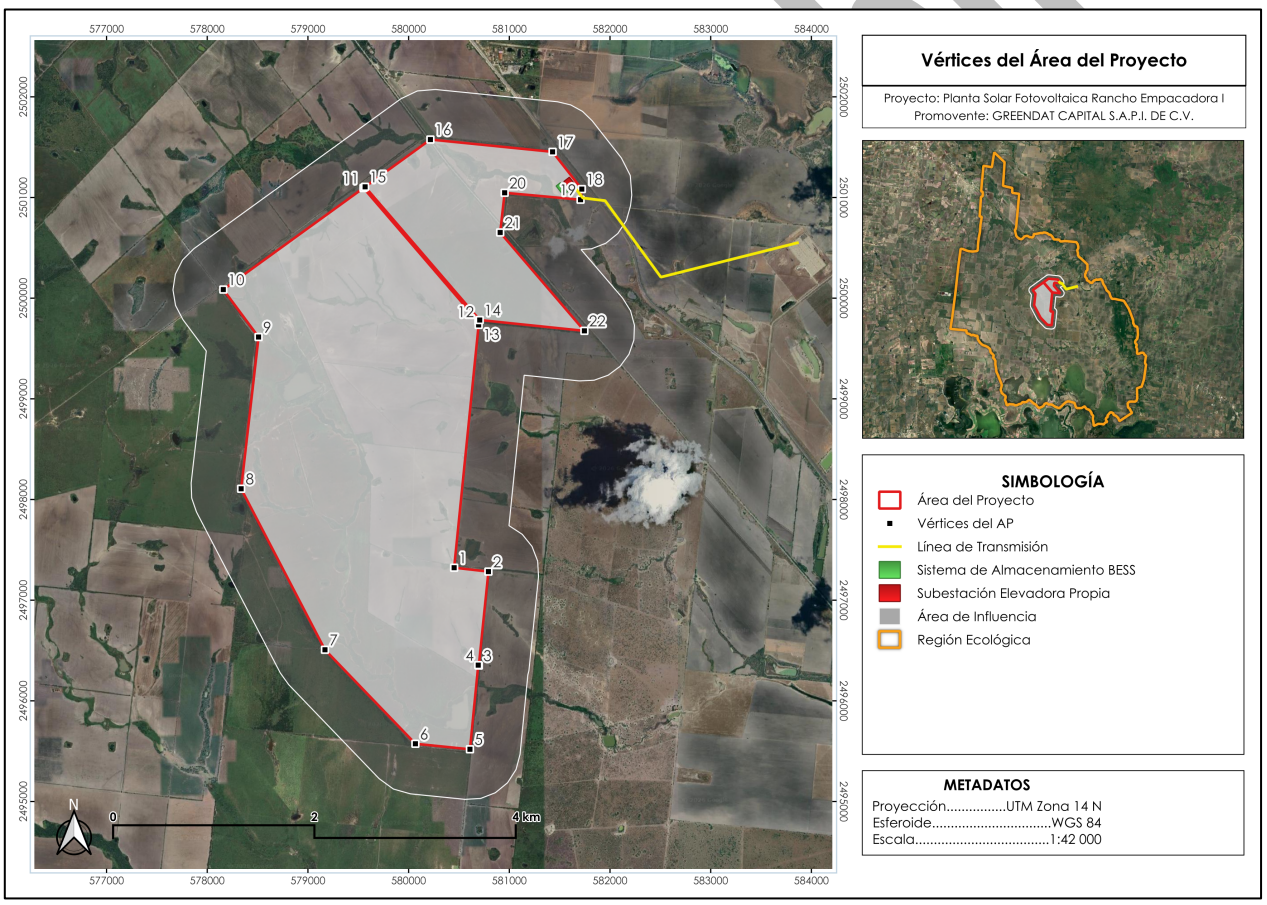


Figura I- 2. Vértices del polígono del Proyecto.

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 consiste en la construcción, operación y mantenimiento de la planta solar con una potencia instalada limitada mediante PPC a 300 MW y una potencia pico de 370.855 MWp, la cual estará compuesta por un total de 508, 200 módulos de 730 Wp. Por lo que se obtendrán 16,970 string de 30 módulos cada uno, siendo necesarios 1000 inversores de 300 kW, en concreto, 30 inversores con 16 string y 970 inversores con 17 string. Dichos inversores se conectarán con las 34 estaciones transformadoras con potencia de 9 MVA.

Se pretende hibridar con un 30 % de la potencia nominal de la planta, por lo que se contará con un sistema de almacenamiento de 90 MW, trabajando en un régimen de 3h, obteniéndose una capacidad energética de 270 MWh. Serán necesarios 54 contenedores de 5 MW, que se conectarán con un total de 375 PCS bidireccionales de 200 kW. Para transformar la energía, se emplearán 10 estaciones transformadoras de 9 MVA.

Para la propuesta de conexión empleada, se proyectá una línea aérea de alta tensión 400 kV, de aproximadamente 3,47 km. Dicha infraestructura partirá de la Subestación Elevadora del parque fotovoltaico 30 kV/ 400 kV a la Subestación Eléctrica Champayán (400 kV) propiedad de CFE.

Tabla I-3. Especificaciones técnicas y configuración de componentes del Proyecto Planta Solar Fotovoltaica Rancho Empacadora I.

Componente	Descripción	Capacidad / Cantidad
Módulos Fotovoltaicos	Módulos de alta eficiencia	508,200 unidades (730 Wp c/u)
Inversores Fotovoltaicos	Inversores trifásicos	1,000 unidades (300 kW c/u)
Estaciones Transformadoras (FV)	Transformadores de potencia trifásicos de 9.000 kVA, 7.000 kVA y 3.000 kVA de 0,8/30 kV encapsulado en aceite.	34 CT del modelo JUPITER-9000K//3000K-H1, todos con una relación de transformación de 0,8/ 30 kV
Baterías (BESS)	Sistema de almacenamiento en contenedores	54 contenedores (5 MW c/u)
Inversores de Batería (PCS)	PCS bidireccionales	450 unidades (200 kW c/u)
Estaciones Transformadoras (BESS)	Transformadores para sistema híbrido	10 estaciones (relación de transformación 690 V/ 30 kV de la marca Huawei de modelos 3 x JUPITER-9000K o similar, limitados a 9 MVA)
Subestación Elevadora	Subestación de interconexión	30 kV / 400 kV

Versión Pública

Componente	Descripción	Capacidad / Cantidad
Línea de Alta Tensión	Línea aérea de evacuación	~ 3.47 km (kV)

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

Tabla I. 4. Características principales de la LT

Características	LT	
	Valor	Unidades
Tensión nominal	400	kV
Longitud de la línea	3.74	km



Figura I- 3. Localización de los componentes principales del Proyecto.

Nota: Se anexan los planos georreferenciados en UTM, Datum WGS84, así como archivos en formato shapefile, KML/KMZ y CSV, del polígono general y de cada uno de los componentes del Proyecto; asimismo en formato PDF y DWG del Proyecto en la carpeta **Anexo I.1 Cartografía.**

I.5.1.1 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.

- **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, es importante recalcar que dicha cantidad puede ser variable de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Tabla I. 5. Plantilla de supervisión de obra.

Puesto	Número de personal
Jefes de Obra	3
Supervisores Civiles	5
Supervisores Mecánicos	5

Versión Pública

Puesto	Número de personal
Supervisores Eléctricos	5
Supervisores de Medio Ambiente	5
Supervisores de Seguridad	5
Supervisor Social	5
Control de Contratistas	5
Control de Documentos	5

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:

- 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.

Versión Pública

- 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).

- 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 Rancho Empacadora 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.

- Habilitación de vías de acceso, caminos perimetrales a internos

Esta actividad contempla la apertura de un camino de acceso al predio del proyecto y dentro del mismo para permitir la llegada de vehículos hasta el interior de la Planta Solar Fotovoltaica. Se proyectarán con ancho de corona preliminar de 5 m, pendientes compatibles con la operación de maquinaria y acabado en material granular compactado. El uso de concreto o asfalto se restringirá a accesos, zonas de giro, pasos de agua o sectores que lo requieran por seguridad o durabilidad



Figura I- 7. Imágenes representativas de la actividad de apertura de caminos.

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.

Versión Pú



Figura I- 8. Imagen representativa de las canalizaciones para el sistema de drenaje.

- Zanjas para red de MT/BT

El diseño final de zanjas dependerá del layout eléctrico, secciones de cable, agrupación de circuitos, cruzamientos y criterios térmicos. se propone el siguiente diseño tipo, suficiente para cálculo preliminar de superficie de afectación y volumen de excavación.

- Zanja BT/CC y comunicación. Contará con un ancho promedio de 0.40 m a una profundidad de 0.60 m, el uso previsto será las canalizaciones secundarias desde seguidores/cajas/strings hasta estaciones de conversiones o registro. Su relleno o terminación constará de una cama de arena o material seleccionado, protección mecánica, cinta de advertencia y restitución con material producto de excavación.
- Zanjas de MT. Contará con un ancho promedio de 0.60 m a una profundidad de 1.10 m, el uso previsto serán los circuitos de media tensión entre centros de transformación y subestación elevadora. Su relleno o terminación constará de una cama de arena o material seleccionado, protección mecánica, cinta de advertencia, compactación por capas y restitución superficial.
- Cruces de camino. El ancho puede ser variable con una profundidad estimada de 1,10 a 1,50 m, el uso previsto como cruce bajo vialidades internas o zonas de tránsito. El relleno y terminación seria con tubería/ducto reforzado o banco de ductos acorde a los requerimientos de ingeniería.

Versión Pública



Figura I- 9. Imágenes representativas de las actividades de zanjeo.

Durante la excavación y/o perforación, el material resultante se deposita dejando al menos 1 m de espacio libre entre los límites de excavación y la base del escape del borde perfilado para evitar que le material se derrumbe en el interior de las excavaciones.

- Hincado de estructuras

El proceso de hincado se refiere a la colocación de pilotes (estructura de acero o poste) para anclar y soporte los paneles solares.

Se considera la instalación de seguidores solares 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.

Tabla I. 6. Criterio de instalación de hincas

Elemento	Descripción
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.

Versión Pública

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%.

- Montaje de paneles fotovoltaicos y centros de transformación

Una vez concluida la instalación de las estructuras, se realizarán los trabajos de montaje de **508,200 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.



Figura I- 10. Imágenes representativas del montaje de paneles fotovoltaicos sobre los seguidores.

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.

- 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.

Versión pública

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.

➢ 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.

Versión Pública

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).



Figura I- 12. Imágenes representativas de cimentación de estructuras.

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.

Versión Pública

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. SUMINISTRO TERMINALES BIMETÁLICOS AL1X150 (300 KCML)
158	ud	Caja combinadora a inversor. SUMINISTRO TERMINALES BIMETÁLICOS AL 1X185 (350 KCML)
1,564	ud	Caja combinadora a inversor. SUMINISTRO TERMINALES BIMETÁLICOS AL 1X240. (500 KCML) Suministro de cable.
59	ud	Caja combinora a inversor. SUMINISTRO TERMINALES BIMETÁLICOS AL 1X300 (600 KCML) Suministro de cable.
40	ud	Caja combinadora a inversor. SUMINISTRO TERMINALES BIMETÁLICOS AL 1X400 (800 KCML) Suministro de cable.
50,422.68	m	CONCUCTOR CU DESNUDO 1/0 AWG / 50 MM^2 TENDIDO EN ZANJA
15,489.32	m	CONCUCTOR CU DESNUDO 1 AWG / 35MM^2 TENDIDO EN 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

Versión Pública

CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
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 FIBRA ÓPTICA 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.

- 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.

Versión Física



Figura I- 14. Imágenes representativas de la instalación de arquetas para canalizaciones subterráneas.

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 centro de transformación/inversión y contenedores BESS 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.

Los centros de transformación/inversión se consideran sobre losa o plataforma compactada de concreto armado o skid prefabricado. Para cálculo preliminar se adopta una losa tipo de 12,00 m x 4,00 m x 0,30 m por cada centro de transformación de 3 MVA. En caso de utilizar estaciones compactas de dimensiones distintas, se sustituirá por la ficha del fabricante.

Para BESS se considera, una configuración equivalente al 30% de la potencia nominal del parque durante 3 horas. La base de cálculo adopta contenedores de 10 MWh con losa tipo de 13,00 m x 3,00 m x 0,30 m por contenedor, más vialidad, separación contra incendio, transformadores PCS y canalizaciones. La superficie de isla BESS se estima en 0,25 ha por cada 100 MW de parque, a validar por el proveedor.

- 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

Versión Pública

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

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



Figura I- 15. Imagen representativa de la instalación de soporte (izquierda) y estación meteorológica (derecha).

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

Versión Pública

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
- Aseos



Figura I- 16. Imagen representativa del edificio de control (izquierda) y del almacén (derecha).

- 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.



Figura I- 17. Imagen representativa de sanitario fijo (izquierda) y fosa séptica (derecha).

I.5.0.1.5 SET Elevadora

La SET Elevadora tiene la función dentro de la Planta Fotovoltaica de recolectar 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 30 kV/400 kV.



Figura I- 18. Imagen representativa de una SET Elevadora**.**

- 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 **400 kV** por medio de una línea aérea de transmisión.

El equipo principal de la SET Elevadora es un transformador de **100MVA** de **30 kV/400 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.

Versión Pública

- 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.

- 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

Versión Pública

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.

I.5.0.1.6 Líneas de Transmisión (LT)

- 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 3.47 km, 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:

- Permitir maniobras de construcción durante el desarrollo de los trabajos.

Versión Pública

- 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- 19. Imagen representativa de la excavación para construcción de bases de cimentación de las torres de interconexión.

Versión Pública



Figura I- 20. Imagen representativa de la delimitación del material producto de las excavaciones y señalización de los sitios del acopio.

- 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.

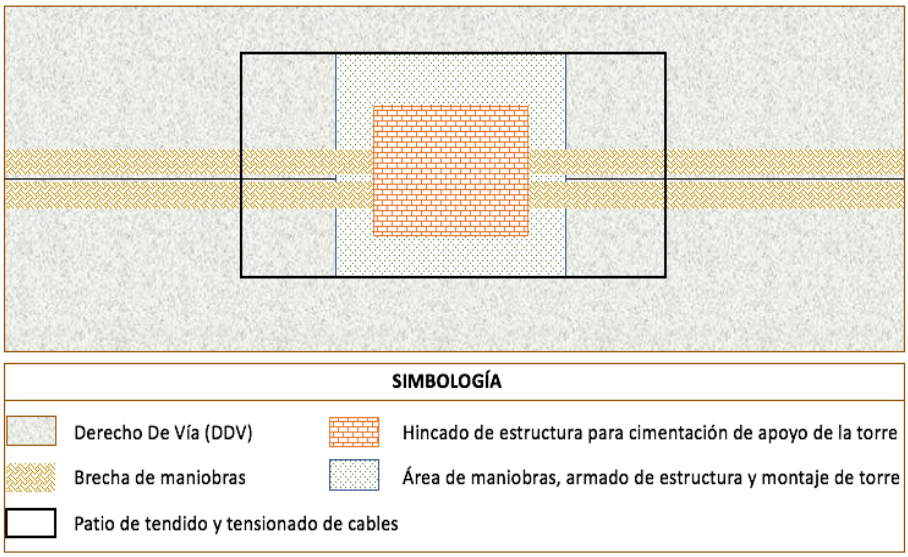


Figura I- 22. Imagen representativa del manejo de áreas sobre el derecho de vía de la línea de transmisión.

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

Versión Pública

condiciones del lugar se pueden utilizar grúas hidráulicas, plumas flotantes o pieza por pieza.

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.



Figura I- 23. Imagen representativa del montaje y armado de torres de alta tensión.

- 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.

Versión Pública

- 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.



Figura I- 24. Imagen representativa del tendido de cable de guarda para las torres de interconexión de alta tensión.

- 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.5.1.2 I.5.0.2 Operación y Mantenimiento

Versión Pública

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 300 MWn y 370.855 MWp.

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 limitada mediante PPC a 300 MW y 370,855 MWp, está compuesta por un total de 508.200 módulos de 730 Wp del tipo HiHero CS/-66HB-730 de la marca Canadian Solar o similar.

Versión Pública



Figura I- 25. Imagen representativa de módulos fotovoltaicos.

- **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, que dispone de 60 y 30 módulos en disposición 1V (1 vertical) o similar. En total, se dispondrá de 7.234 de 1V 60 y 2.466 de 1V30.



Figura I- 26. Estructuras de los seguidores solares.

Versión Pública



Figura I- 27. Imágenes representativas de la posición vertical de los seguidores solares.

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.

Versión Pública

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.

- **Inversor fotovoltaico**

El inversor utilizado será del tipo SUN2000-330KTL-H1 de Huawei o similar. En total se emplearán 1000 inversores del modelo que se describe a continuación.

Tabla I. 8. 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

Versión Pública



Figura I- 28. Inversor Huawei Sun 2000 330KtL-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 34 CT modelo JUPITER-9000K//3000K-H1, todos con una relación de transformación de 0,8/ 30 kV, que incluirá:

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

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**

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

Versión Pública

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.

Tabla I. 9. Características de los centros de transformación

Transformador de potencia	
Modelo 9000K	10 x 9.000 kVA y 1 x 7.000 kVA

Versión Pública

Transformador de potencia	
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- 29. 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 54 bloques de almacenamiento. Cada bloque estará limitado a 5 MW, alcanzando una potencia instalada de 90 MW. Cada container

Versión Pública

presentará un régimen de funcionamiento de 3 h, por lo que la planta consta de una capacidad nominal de almacenamiento total de 270 MWh.

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

- 54 x contenedores con baterías de litio hierro fosfato (LiFePO4), de la marca Huawei modelo LUNA2000-5015-2S o similar
- 450 x inversores de baterías DC/AC de la marca Huawei modelo LUNA2000-213KTL-H0 o similar, de una potencia de 200 kW.
- 10 x transformadores de MT con una relación de transformación 690 V/ 30 kV de la marca Huawei de modelos 3 x JUPITER-9000K o similar, limitados a 9 MVA.
- Infraestructura eléctrica CC, MT y AT que discurrirán en atarajeas.



Figura I- 30. Modelo de contenedor de almacenamiento.

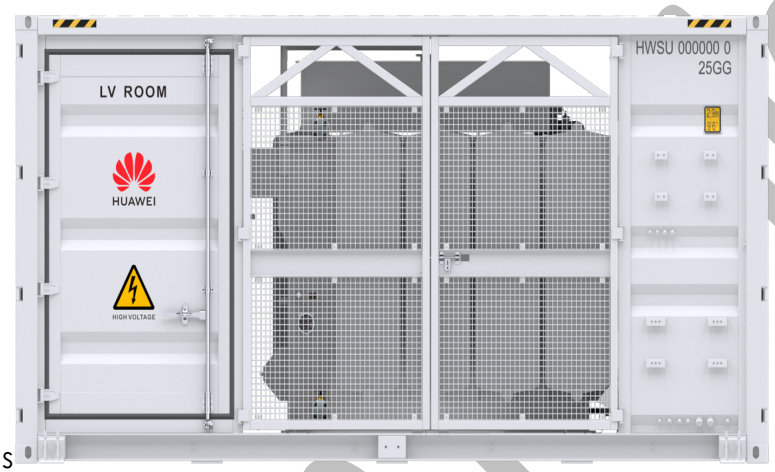
I.5.0.2.1.4 Transformador y celdas de proyección

El transformador es el elemento encargado de aumentar la tensión de salida de los inversores hasta 34 kV. El componente final de las centrales eléctricas son las celdas de línea y protección. Las celdas especificadas cuentan con todas las protecciones, equipos auxiliares y maniobras necesarias para la correcta división de cada subcampo.

El transformador cumplirá con clase C2 (climatología), E2 (ambiental) y F1 (comportamiento), acorde a CENELEC HD 464. La protección en el lado primario del transformador será mediante fusibles y un seccionador desconectador se ubicará adyacente al transformador, mientras que el lado secundario se protegerá con MCCB o con fusibles BS88 cerca del transformador.

Cada transformador está equipado con sensores para determinar la temperatura, la presión y el nivel de aceite, así como la presencia de aire en su interior. Estos sensores de protección activarán las alarmas apropiadas para aislar el dispositivo cuando sea necesario.

Las celdas de protección de media tensión cuentan con dos celdas de línea (una de aislamiento y otra de tierra) y otra de protección, correspondientes al relé de protección del transformador.



S

Figura I- 31. Imágenes representativas de un transformador.

I.5.0.2.1.5 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.

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.

Versión Física

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.5.0.2.1.6 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

Versión Pública

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.

I.5.0.2.1.7 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.5.0.2.1.8 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.

Versión Pública

El proyecto contempla en su fase de operación la generación e interconexión de energía eléctrica de 300 MW.

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

Versión Pública

de transformaciones, entre otros para posteriormente enviarse a la subestación de elevación a través de líneas de transporte de energía.

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. 10. 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:

Versión Pública

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:

- 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.

Versión Pública

- 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.
- 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.

Versión Pública

- 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.
- 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.

Versión Pública

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.

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.

Versión Pública

- 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.
- Reparación de la cerca perimetral, entre otros.

I.5.1.3 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**

Versión Pública

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**

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 especifico se calcula producir las siguientes cantidades de residuos:

Versión Pública

Tabla I. 11. Volúmenes estimados de generación de residuos durante las diferentes etapas.

Proyecto	Potencia nominal	Construcción			Operación y mantenimiento		
		RSU(t)	RME (t)	RP (t)	RSU (t/año)	RME (t/año)	RP (t/año)
Rancho Empacadora	300 MW	105,0	135,0	1,5	6,6	15,0	1,5

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 en los diferentes frentes de trabajo.
- Almacenes temporales con control de acceso y medidas de seguridad.
- Contenedores identificados por tipo de residuo.
- 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.

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.

Versión Pública

Tabla I. 12. Tabla de tipos de residuos generados por etapa del proyecto.
RSU (residuos sólidos urbanos), RME (residuos de manejo especial), RP (residuos peligrosos), RV (residuo vegetal).

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.
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. Donación de material vegetal a comunidades cercanas. No se permitirá la quema a cielo abierto.

Versión Pública

Tipo de residuo	Etapa de generación	Descripción general / volumen	Almacenamiento y manejo	Tratamiento, destino o lugar de vertido previsto
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.
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.

Versión Pública

Tipo de residuo	Etapa de generación	Descripción general / volumen	Almacenamiento y manejo	Tratamiento, destino o lugar de vertido previsto
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.

Versión Pública

I.5.2 Obras temporales previstas

Durante preparación del sitio y construcción se habilitarán instalaciones provisionales que serán retiradas al finalizar la obra. Estas áreas deberán ubicarse preferentemente en zonas previamente alteradas, junto a accesos y fuera de cauces, escurrimientos, vegetación de mayor valor ambiental o zonas de exclusión ambiental, 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- 32. 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

Versión pública



Figura I- 33. Sanitarios temporales.

- **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).

- **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.

- **Zonas de resguardo**

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

- **Suministro de agua y energía**

Se habilitará una red de abastecimiento de agua y energía eléctrica temporal en las zonas de obra de construcción.

Versión Pública

Durante la construcción, el agua se empleará principalmente para humectación de caminos y frentes de obra, control de polvo, compactaciones puntuales. 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 agua necesaria para el consumo humano de los trabajadores será suministrada en garrafones de 20 litros.

Tabla I. 13. Volumen estimado de agua a utilizar en las distintas etapas.

Proyecto	Potencia nominal	Agua construcción (m3)	Periodo	Agua operación (m3)	Periodo
Rancho Empacadora	300 MW	45.000	Total etapa constructiva	5.400	m3/año

- **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- 34. Imágenes representativas de las zonas de lavado de ollas de concreto.

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

Versión Pública

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 300 MW (370.855 MWp), compuesta por 508,200 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 baterías de litio con una capacidad de 270 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 (30 kV / 400 kV) y la instalación de una línea de transmisión aérea de alta tensión (400 kV) con una trayectoria aproximada de 3.47 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 Rancho Empacadora I es de XXXXX €, equivalentes aproximadamente a $ XXXXX MXN (Ocho mil seiscientos setenta y un millones quinientos setenta y cuatro mil trescientos cuarenta y seis pesos 70/100 M.N.) con el factor de cambio del 11 de agosto de 2026.

Tabla I. 14. Costo de inversión total del proyecto MXN.

Costo de inversión del proyecto	Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración	Total
XXXXX	XXXXX	XXXXX

Versión Pública

Tabla I. 15. Presupuesto de equipo y montaje de planta solar.

Partida	Costo unitario (€/Wp)	Costo total (€)
Módulos FV (371,64 MWp)	~0,19 €/Wp	XXXXX
Inversores (1000 x 300 kW)	~0,045 €/Wn	XXXXX
Trackers (estructura + motor)	~0,11 €/Wp	XXXXX
Cableado DC	~0,027 €/Wp	XXXXX
Cableado AC (BT + MT)	~0,022 €/Wp	XXXXX
Centros de transformación (54 uds)	—	XXXXX
Red MT interna	—	XXXXX
Obra civil (trackers)	~0,055 €/Wp	XXXXX
Montaje mecánico	~0,050 €/Wp	XXXXX
Montaje eléctrico	~0,032 €/Wp	XXXXX
Ingeniería, permisos, gestión	~0,022 €/Wp	XXXXX
SCADA + control trackers	—	XXXXX
Seguridad y vigilancia	—	XXXXX
Otros (contingencias ~5%)	—	XXXXX
TOTAL		XXXXX

Tabla I. 16. Presupuesto de sistema de almacenamiento

Partida	Costo unitario (€/Wp)	Costo total (€)
Contenedores baterías (270 MWh)	~280 €/kWh	XXXXX
Inversores PCS (90 MW)	~90 €/kW	XXXXX
Estaciones transformadoras (10 uds)	—	XXXXX
Sistema EMS / SCADA / control	—	XXXXX
Sistema BMS + comunicaciones	—	XXXXX
Cableado DC + AC	—	XXXXX
Red MT interna	—	XXXXX
Obra civil (plataformas, viales, drenaje)	—	XXXXX
Montaje electromecánico	—	XXXXX
Ingeniería + tramitación	—	XXXXX
Sistemas seguridad (PCI, CCTV, vallado)	—	XXXXX
Otros + contingencias (~5%)	—	XXXXX
TOTAL		XXXXX

Tabla I. 17. Presupuesto infraestructura de evacuación

Partida	Costo total (€)
Ingeniería y tramitación	XXXXX
Apoyos metálicos	XXXXX
Conductores + cable de tierra (OPGW)	XXXXX
Aisladores y herrajes	XXXXX
Cimentaciones	XXXXX
Caminos de acceso	XXXXX
Plataformas de montaje	XXXXX
Montaje de apoyos	XXXXX
Tendido de conductores	XXXXX
Regulación y tensado	XXXXX

Versión Pública

Partida	Costo total (€)
Seguridad y salud	XXXXX
Dirección de obra	XXXXX
Gestión de residuos	XXXXX
Imprevistos (~8%)	XXXXX
TOTAL	XXXXX

Tabla I. 18. Presupuesto subestación elevadora

Partida	Costo total (€)
Transformador	XXXXX
Parque 400 kV	XXXXX
Parque 30 kV	XXXXX
Control y protecciones	XXXXX
SSAA	XXXXX
Obra civil	XXXXX
Montaje	XXXXX
Ingeniería	XXXXX
Puesta en marcha	XXXXX
TOTAL	XXXXX

Tabla I. 19. Costo estimado de las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración MXN.

Preparación de sitio	Construcción	Operación y mantenimiento (O&M)	Abandono del sitio	Total
XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX

I.8 Duración estimada del Proyecto.

Tabla I. 20. 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	

Nota: Se anexa el cronograma detallado en el **Anexo I.2 Cronograma de obras.**

I.9 Resumen de características del proyecto.

Tabla I. 21. Resumen de características del proyecto.

Concepto	Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades)
Consumo de energía eléctrica	150 MWh	250 MWh/año
Consumo de agua	45,000 m^3	5,400 m^3/año

Versión Pública

Concepto		Preparación del sitio y construcción (cantidad y unidades)	Operación (cantidad y unidades)
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.	
Aprovechamiento de otros recursos naturales		NA	NA
Generación de residuos	Peligrosos	105 ton	6.6 ton/año
	Manejo especial	135 ton	15 ton /año
	Sólidos urbanos	1.5 ton	1.5 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. 22. Superficies generales del proyecto.

Concepto	Superficie	
Superficie del predio	**1,550.552 ha**	
Superficie total para el desarrollo del Proyecto	1,166.273 ha.	
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones	690.2633 ha	
Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas	3 ha	
Superficie total de vegetación *** Con base a la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII INEGI**	**Existente** **- ha**	**Por afectar** **- ha**
Superficie de vegetación forestal total	- ha	- ha
Superficie por cada tipo de vegetación forestal		
-	- ha	- ha
-	- ha	- ha
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

Versión Pública

Versión Pública

CAPÍTULO II

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

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 vinculación 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	Las disposiciones del presente artículo establecen facultades exclusivas de la administración pública federal, por lo que no constituyen una obligación operativa directa para el Promovente. No obstante, el proyecto es congruente con la visión macro de esta estrategia, ya que promueve de manera transversal la reducción de emisiones

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Estados, el Distrito Federal y los Municipios; así como el establecimiento de las disposiciones que deberán observarse para el aprovechamiento sustentable de los energéticos.	contaminantes mediante el uso de tecnología fotovoltaica 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	**Art. 15, Fracción IV:** El proyecto se vincula exclusivamente con el mandato de prevenir y minimizar daños ambientales. El cumplimiento de esta fracción se garantiza mediante la ejecución de todas las medidas preventivas y de mitigación, cuyas especificaciones técnicas y responsables se describen a detalle en el Capítulo IV de la presente MIA.
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	Las disposiciones de este artículo están dirigidas a la administración pública federal para la ejecución de programas de ordenamiento ecológico, por lo que no constituyen una obligación operativa directa para el Promovente. Sin embargo se asegura que 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.**	Las acciones operativas con las que se da cumplimiento a la obligación de someter el proyecto eléctrico a evaluación están contempladas en la formulación y presentación del presente instrumento ambiental Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-R). Las medidas

Versión 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.	preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos en los ecosistemas, se describen a detalle en el Capítulo IV de este documento.
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. En esta se 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. Entre las medidas de mitigación el Proyecto contempla los siguientes planes y programas: • 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 SEGUNDO BIODIVERSIDAD **CAPÍTULO III-. FLORA Y FAUNA SILVESTRE** **Artículo 79.-** Para la preservación y	Previo a la realización de cualquier actividad de preparación del sitio, se contempla la implementación de un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre y un Programa de

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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	Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, con el objetivo de salvaguardar la biodiversidad presente en el área del proyecto. 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, 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 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.	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 Manifestación de Impacto Ambiental.
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:	El proyecto dará cumplimiento a los criterios de protección a la atmósfera mediante las siguientes acciones:

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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	**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 les aplicará un programa de mantenimiento preventivo para controlar y minimizar las emisiones de gases de combustión. También el proyecto y los vehículos que circulen dentro, deberán apegarse al programa de verificación vehicular vigente en el estado. **Etapa de Operación y Mantenimiento (O&M):** 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 las actividades de Mantenimiento de Vehículos, 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 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.	El Promovente garantiza en su etapa de Preparación del Sitio y Construcción 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 serán fosas sépticas o 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	

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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 para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos 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: **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	El promovente implementará un programa para el manejo integral de los 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. 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,
TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **CAPÍTULO IV. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO.**	

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.	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 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 cumplirá el programa para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos 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 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.	Durante el desarrollo del Proyecto los únicos residuos peligrosos que serán generados serán los correspondientes a aceites usados o contaminados, solventes, latas de aerosol, restos de pinturas, solidos contaminados, entre otros provenientes de diferentes actividades, aunque la cantidad sea mínima, se contratará a una empresa certificada y autorizada por la SEMARNAT, la cual se hará cargo de la disposición final de estos residuos. Es importante señalar que el proyecto desde la etapa de preparación del sitio contará con su registro como generador de residuos peligrosos. 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.

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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 empresas autorizadas para el transporte y disposición final 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 y tendrá en resguardo los manifiestos que vaya obteniendo de las disposiciones. 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, incompatibilidad, capacitación del personal y protocolos de actuación ante derrames accidentales. En caso fortuito de que se presentará contaminación del suelo por derrame de sustancias o residuos peligrosos, el Promovente aplicará las 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

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	aplicable. Contando para ello en el almacén con un kit antiderrames y previa capacitación del personal encargado para este tipo de situaciones.
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, sobre todo en las etapas de mayor flujo vehicular que sería en la preparación del sitio y construcción, incluso considerando generar estudios de ruido perimetral en la zona o zonas de mayor trabajo, generadas por un laboratorio acreditado ante la EMA. Por otra lado, durante la etapa de operación y mantenimiento, los equipos de limpieza de vegetación y paneles, se usarán en horario diurno, con el objetivo de prevenir molestias a la población y a la fauna nocturna.

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 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 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Tabla II. 2. Congruencia o cumplimiento 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 presente instrumento de impacto ambiental, sometiéndose formalmente a su jurisdicción.

Versión 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.	
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	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 Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, 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
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, geotermoeléctricas, eoloeléctricas o termoeléctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, 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	

Versión 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 Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional para el presente proyecto (MIA-R), el cual está integrado por 4 capítulos establecidos por los términos referenciados dentro de la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional, abril 2026.
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

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
II. Particular **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	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 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-.** CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables. **IV**. Descripción del Región Ecológicay señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región. **V.** Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del Región Ecológica.	Por medio de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-R) se presenta la totalidad de la información solicitada por la ley de esta manera dando cumplimiento al artículo 13 de este reglamento.

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del Región Ecológica. **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, será adjunta la manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, 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.

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

Versión Pública

territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000.

Tabla II. 3. Congruencia o cumplimiento 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 programa de ordenamiento ecológico general del territorio en las acciones en esta área.	El proyecto contempla la generación de empleos temporales y permanentes, los cuales podrán ser cubiertos por la población de las zonas aledañas al 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 programas de "Rescate y Reubicación de Flora Silveste", "Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre" y "Programa de Reforestación", además de considerar medidas de prevención, mitigación y compensación, 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 AP 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 se apega al cumplimiento de las políticas del OEGT, tomando en cuenta la implementación de medidas que coadyuven a la conservación en el tiempo; por lo que el proyecto cuenta con un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), así como programas específicos como el programa de reforestación, el programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, y el programa de rescate y reubicación de flora silvestre; y acciones encaminadas a la conservación de suelos, que favorecen la retención de humedad y el volumen residual de infiltración.

Versión Pública

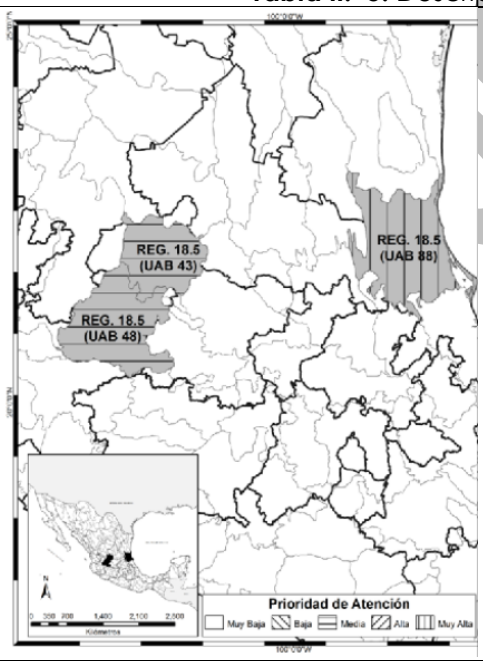
LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	Estas actividades compensarán la erosión del suelo derivada de las actividades del proyecto.

Bajo este contexto, el proyecto se ubica dentro de la **Región Ecológica 18.5**, específicamente en la Unidad Ambiental Biofísica **(UAB) 88, "Llanuras de la Costa Golfo Norte"**, por lo que a continuación se describe la vinculación con las estrategias de esta UAB.

Tabla II. 4. Descripción general de las estrategias de la UAB 88 "Llanuras de la Costa Golfo Norte".

Clave Región	UAB	Rectores Del Desarrollo	Coadyuvantes Del Desarrollo	Asociados Del Desarrollo	Otros Sectores De Interés	Estrategias Sectoriales
18.5	88	Agricultura, Ganadería	Pemex	Industria, Minería	Forestal, Turismo, Pueblos indígenas	Â 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 33, 36, 37, 42, 43, 44

Tabla II. 5. Descripción de la Región Ecológica.



REGIÓN ECOLÓGICA 18.5		
Unidad Biofísica que lo compone: **88** Llanuras de la Costa Golfo Norte		
Localización: Porción norte del estado de Veracruz y parte del sur-este de Tamaulipas		
Superficie de ha: 19,868.92	**Población Total:** 1,458,333	**Población Indígena:** Huasteca

Estado Actual del Medio Ambiente	**Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Alto.** No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de alta a media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Alta. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.02. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033	**Critico**
Política Ambiental:	**Restauración y aprovechamiento sustentable**
Prioridad de Atención:	**Muy Alta**

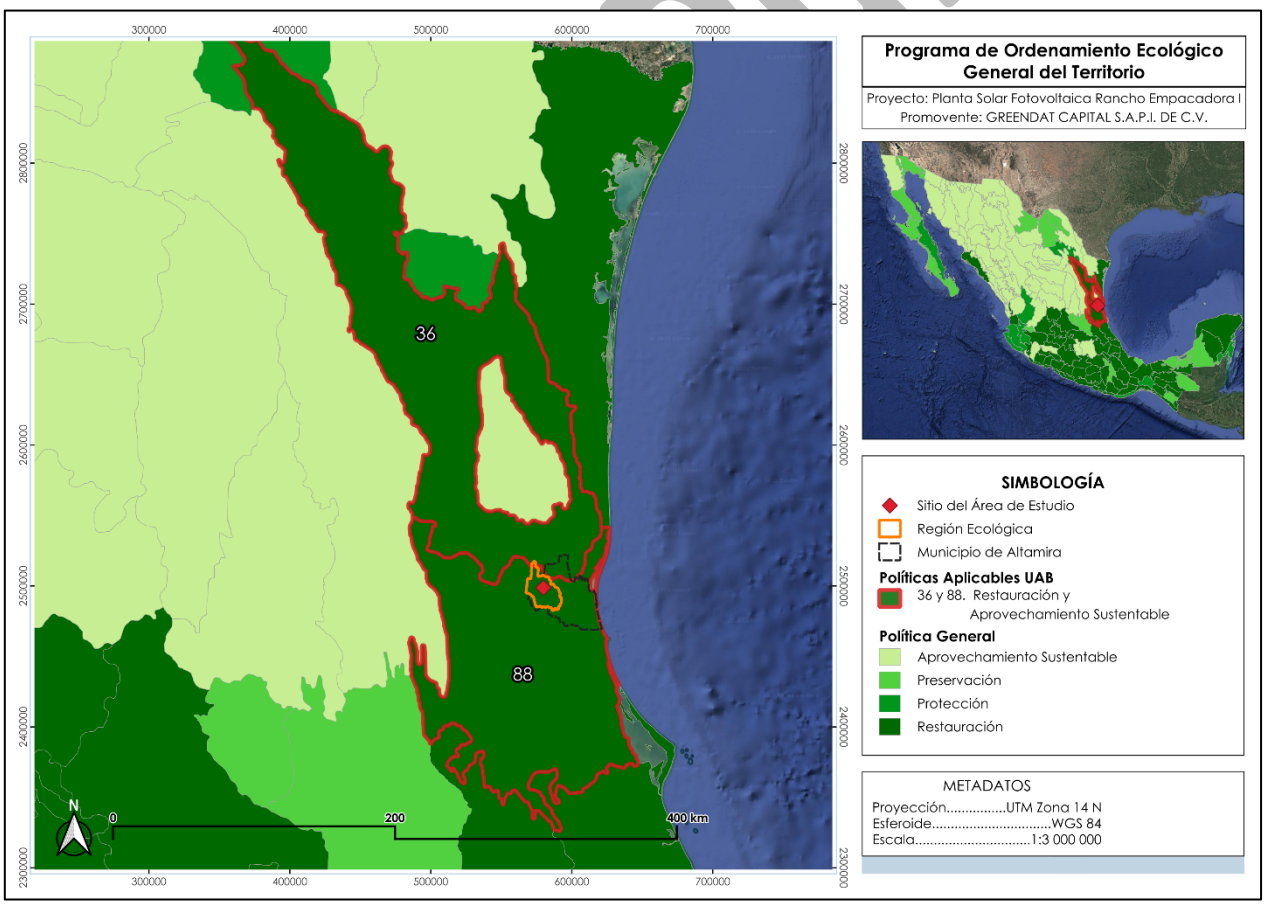


Figura II. 1. Mapa de Ubicación del Proyecto, respecto a la UAB 88 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Dentro de las estrategias sectoriales de la UAB 88 "Llanuras de la costa Golfo Norte", se encuentran en las siguientes:

- Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.
  - 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) Dirigidas al agua y saneamiento.
  - D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.
  - 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. Congruencia o cumplimiento del Proyecto con las estrategias de la UAB 88 "Llanuras de la Costa Golfo Norte".

ESTRATEGIA		**CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO**
Grupo I. Dirigidas a Lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio		
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto no contempla componentes ni actividades relacionadas con el aprovechamiento extractivo o comercial de recursos genéticos ni especies. El proyecto se ejecutará garantizando que no se obstaculicen las líneas de acción de esta estrategia, operando con estricta independencia funcional., aplicando un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, así como un Programa de Rescate y Reubicación de Flora.

Versión Pública

ESTRATEGIA		CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		La remoción de vegetación se limitará estrictamente al polígono autorizado. En caso de requerirse el aprovechamiento o remoción de especies forestales, este se realizará con base en la normatividad ambiental aplicable y los permisos correspondientes, ejecutando acciones de compensación ambiental conforme a los lineamientos que determine la autoridad competente. Se ejecutarán programas de conservación de suelos y reforestación con especies nativas, minimizando las afectaciones a la cobertura vegetal y asegurando la continuidad de los servicios ambientales en la zona de influencia.
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas.	Las acciones operativas con las que se dará cumplimiento al presente objetivo están contempladas dentro de las medidas de mitigación del proyecto (ver Capítulo IV), específicamente mediante la aplicación del Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre y el Programa de Ahuyentamiento y Rescate de Fauna. La ejecución de estos programas asegura la protección de los componentes bióticos y el manejo adecuado de las dinámicas ecológicas en el polígono. Al término de las etapas del proyecto, se llevará a cabo un Programa de Restauración Ecológica y Reforestación. Este incluirá la escarificación del suelo compactado, la reincorporación de la capa orgánica previamente resguardada y la plantación de especies nativas de la región para restablecer las condiciones ecológicas originales.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistema forestales y suelos agrícolas.	
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.	El proyecto dará cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable mediante la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales sanitarias o el uso de fosas sépticas biodigestoras debidamente certificadas. Asimismo, se implementarán medidas de prevención de la contaminación del suelo y cuerpos de agua, evitando cualquier descarga no autorizada o infiltración

Versión Pública

ESTRATEGIA		CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		de lixiviados y sustancias nocivas hacia los mantos freáticos.
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.	Las disposiciones de este artículo están dirigidas a la administración pública, por lo que no constituyen una obligación operativa para el Promovente en materia de planeación urbana. No obstante, el proyecto es congruente con la visión macro de esta estrategia, ya que promueve de manera transversal la competitividad y sustentabilidad regional. La ejecución del proyecto contribuye de forma indirecta a este eje mediante la generación e inyección de energía eléctrica limpia, fungiendo como un detonante económico y fortaleciendo la infraestructura básica, aunque a una escala diferente a la local.
E) Desarrollo Social	**37.** Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	El proyecto impulsará el desarrollo socioeconómico local priorizando la contratación de mano de obra no calificada y calificada proveniente de las comunidades rurales del área de influencia directa. Asimismo, se implementarán capacitaciones técnicas y ambientales para el personal contratado (en materia de seguridad industrial, manejo de residuos y conservación de recursos naturales), promoviendo el fortalecimiento de capacidades locales y dinamizando la economía de la zona. Si bien el proyecto no ejecuta acciones directas diseñadas como política pública para este objetivo, su desarrollo y operación no interfieren, limitan ni contravienen las metas establecidas por las autoridades. El proyecto se vincula de manera transversal al promover un marco de contratación local equitativo durante sus fases de preparación y construcción, contribuyendo de forma indirecta a la integración económica de los habitantes de los núcleos agrarios circundantes al polígono.
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 sitio donde se desarrollará fue definido mediante un convenio formal con

Versión Pública

ESTRATEGIA		CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		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.	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **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.	El promovente acredita la legal posesión o propiedad del predio objeto del proyecto mediante la documentación legal e inscripción correspondiente ante las autoridades catastrales y agrarias competentes. Asimismo, la información cartográfica, georreferenciada y de caracterización ambiental generada para el presente estudio contribuye a la certidumbre técnica y jurídica de la tenencia de la tierra en el área de influencia. 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 área del proyecto.

II.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMMC) fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012. Este instrumento abarca la Zona Económica Exclusiva y la franja costero-terrestre adyacente del Golfo de México y Mar Caribe, comprendiendo municipios costeros de seis entidades federativas: Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

Se trata de un instrumento de política ambiental cuyo propósito es promover el aprovechamiento sustentable de los recursos marinos y costeros, integrando la protección del medio ambiente y la preservación de los ecosistemas frágiles 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.

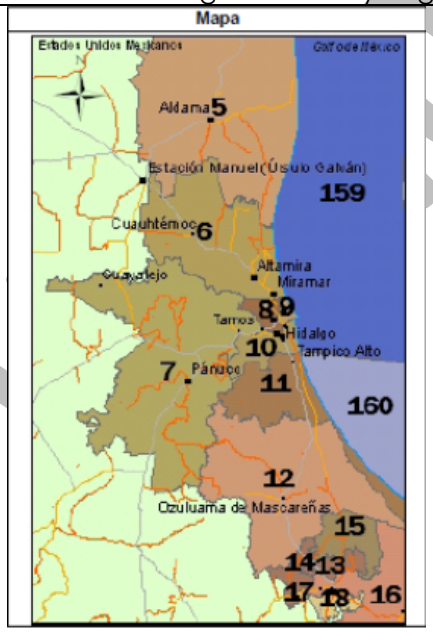
Versión Pública

Para su formulación, el ordenamiento integró la interacción entre la zona marina y la franja terrestre costera, identificando la dinámica de los ecosistemas estuarino-lagunares y litorales. El ordenamiento consideró los sectores de desarrollo portuario e industrial, hidrocarburos, asentamientos humanos costeros, conservación, pesca, acuacultura, turismo y transporte marítimo. Aunque no abarca todas las actividades presentes en la región, sí incluye aquellas con mayor impacto ambiental y relevancia socioeconómica.

Debido a su extensión y complejidad territorial y marina, el modelo de ordenamiento ecológico definió Unidades de Gestión Ambiental (UGA) marinas, litorales y terrestres, cada una con políticas específicas. Estas unidades establecen estrategias, lineamientos, objetivos y Criterios Ecológicos de Regulación, orientados a que el desarrollo de la zona costera y marina sea consistente con los principios de la política ambiental federal, particularmente en lo relativo al uso del suelo y del espacio marino conforme a su vocación y aptitud.

Considerando lo expuesto, el proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental **(UGA) 6**, bajo la Estrategia Ecológica de Aprovechamiento Sustentable **(APROV)**, por lo que a continuación se describe la vinculación con los lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación correspondientes a la estrategia de esta UGA.

Tabla II. 7. Descripción general de las estrategias de la UGA 6 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

<table>
<tr><td rowspan="4">Mapa

</td><td colspan="3">Tipo de UGA: Regional</td></tr>
<tr><td colspan="3">Nombre: Altamira</td></tr>
<tr><td colspan="3">Municipio: Altamira
Estado: Tamaulipas</td></tr>
<tr><td>Población:
162,626 Habitantes</td><td>Superficie:
163,884.681 Ha.</td><td>Subregión:
Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Occidente</td></tr>
<tr><td>Acciones Aplicables:</td><td colspan="3">A-001, A-002, A-003, A-004, A-005, A-006, A-007, A-011, A-012, A-013, A-014, A-015, A-016, A-017, A-018, A-019, A-020, A-021, A-022, A-023, A-024, A-025, A-026, A-027,</td></tr>
</table>

Versión Pública

	A-028, A-029, A-030, A-031, A-032, A-033, A-037, A-038, A-039, A-040, A-044, A-045, A-046, A-050, A-051, A-052, A-053, A-054, A-055, A-056, A-057, A-058, A-059, A-060, A-061, A-062, A-063, A-064, A-065, A-066, A-067, A-068, A-069, A-070, A-071, A-072, A-074, A-080, A-082, A-084, A-087, A-088, A-094, A-095, A-100.

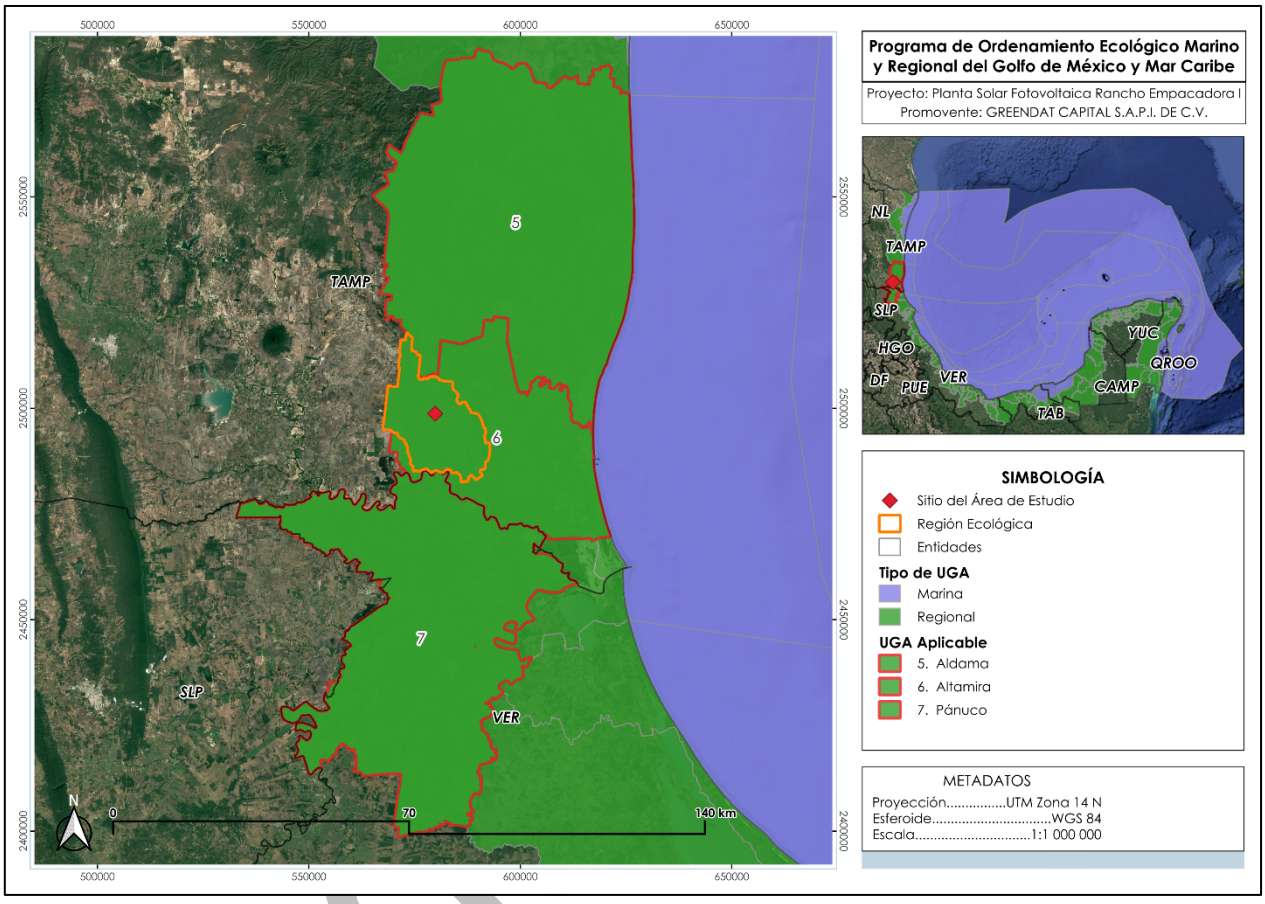


Figura II. 2. Mapa de ubicación del proyecto respecto a laUGA 6 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y el Caribe.

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, las estrategias 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 6**, bajo la estrategia **APROV,** 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 las estrategias de la UGA 6 Bajo la estrategia APROV del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

ACCIONES ESPECIFICAS	VINCULACIÓN
A024: Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores. **A037**: Promover la generación energética por medio de energía solar. **A026:** Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto se vincula directamente con el mandato de promover la generación energética por medio de energía solar (A-037). Asimismo, la naturaleza del proyecto favorece intrínsecamente el fomento de tecnologías limpias (A-026) y la reducción en la emisión de gases de efecto invernadero (A-024), operando como infraestructura de generación renovable que no involucra procesos de combustión fósil.
A011: Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria. **A016:** Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO. **A017:** Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas. **A018:** Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT -2010).	Las acciones operativas con las que se dará cumplimiento a la protección y recuperación de especies bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 (A-018) están contempladas dentro de las medidas de mitigación del proyecto (ver Capítulo IV). Específicamente, mediante la ejecución del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, así como el Programa de Reforestación, los cuales garantizan la recuperación de zonas degradadas (A-017) y mitigan la pérdida de cobertura vegetal original (A-011).
A019: Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable. **A021:** Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO. **A023:** Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable. **A025:** Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la	El cumplimiento de las acciones orientadas a prevenir la contaminación de suelos (A-023) y fomentar la participación industrial en la gestión adecuada de residuos peligrosos (A-025), se garantiza mediante la ejecución del Programa de Manejo Integral de Residuos. Las especificaciones operativas para controlar el almacenamiento y las posibles descargas o emisiones en el sitio (A-021), formuladas de conformidad con la normatividad vigente en materia de prevención y gestión de residuos (A-019), se describen a detalle en el Capítulo IV de la presente MIA.

Versión Pública

ACCIONES ESPECIFICAS	VINCULACIÓN
contaminación de suelos y fomentar su preservación.	
A004: Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas. **A005:** Evitar las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma. A006: Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Si bien el proyecto no ejecuta infraestructura pública para la gestión de cuencas, su desarrollo no interfiere ni contraviene las acciones de mantenimiento del flujo hidrológico (A-004). El proyecto se ejecutará garantizando que no se generen azolves ni afectaciones topográficas severas mediante la aplicación del Acciones encaminadas a la Conservación de Suelos (ver Capítulo IV). Además, las necesidades hídricas operativas son mínimas, fomentando la reducción de pérdidas de agua (A-005).
A057: El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares. **A058:** Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo. **A060:** Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	El diseño y ubicación del proyecto son congruentes con la restricción de evitar asentamientos en zonas susceptibles de inundación, derrumbe o humedales (A-057). La viabilidad del polígono fue seleccionada considerando la minimización de riesgos, y los protocolos para enfrentar eventos hidrometeorológicos (A-060) se detallan operativamente en el Capítulo IV.

II.3.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Municipal.

El Municipio de Altamira, Tamaulipas, no cuenta hasta este momento con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial a nivel municipal.

II.4 PROGRAMAS Y/O PLANES 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.

Versión 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. 9. Congruencia o cumplimiento 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.	El proyecto es congruente con la visión macro de esta estrategia, ya que promueve de manera transversal la inserción laboral en el sector energético. La ejecución del proyecto contribuye de forma indirecta a este eje mediante la creación de empleos temporales y fijos durante sus etapas

Versión Pública

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.	de preparación, construcción y operación. Esta demanda de personal fungirá como un detonante económico a escala local, garantizando condiciones de formalidad laboral para la mano de obra contratada en la región.
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.	Las disposiciones de esta estrategia están dirigidas a la administración pública para impulsar la atracción de capitales, por lo que no constituyen una obligación operativa directa para el Promovente. No obstante, la ejecución del proyecto contribuye de forma indirecta a este eje, constituyéndose en sí mismo como una inversión privada enfocada en la infraestructura. Su desarrollo actúa como un detonante económico local que fomenta la transferencia tecnológica mediante la instalación y operación de sistemas fotovoltaicos modernos.
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 es congruente con la visión macro de este objetivo, ya que promueve de manera transversal la autosuficiencia energética mediante el aprovechamiento de fuentes renovables inagotables. La ejecución del proyecto contribuye de forma indirecta a este eje inyectando capacidad de generación eléctrica limpia a la red nacional, fungiendo como un detonante para la sustentabilidad energética del país, aunque operando a una escala regional.
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.	El proyecto es congruente con la visión macro de estas estrategias, ya que promueve de manera transversal la reducción de la dependencia de combustibles fósiles a través de la generación eléctrica fotovoltaica. La naturaleza estrictamente de infraestructura renovable del proyecto funge como un detonante para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de los recursos en la región. Su ejecución contribuye de forma indirecta a este eje mediante la inyección de energía limpia y competitiva a la red, aportando a la modernización de la infraestructura eléctrica, aunque a una escala diferente a la nacional. Además se vincula de manera intrínseca mediante la tecnología fotovoltaica implementada, la cual no genera emisiones de gases de efecto invernadero durante su operación. Respecto a la coordinación social, el proyecto opera bajo un

Versión Pública

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.	marco de vinculación y respeto con las localidades y/o núcleos agrarios circundantes, operando con estricta independencia funcional pero sin obstaculizar los compromisos internacionales del Estado mexicano.
Objetivo 4.3: Reducir las emisiones contaminantes y fortalecer la resiliencia climática mediante la 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.	El proyecto es congruente con la visión macro de esta estrategia, ya que promueve de manera transversal la reducción de gases de efecto invernadero para mitigar el cambio climático, aunque a una escala diferente a la nacional. La ejecución del proyecto contribuye de forma indirecta a este eje mediante la generación fotovoltaica, una tecnología que no genera emisiones por combustión durante su etapa operativa. Por otro lado, la prevención y control de impactos ambientales a nivel local se garantiza operativamente mediante los programas descritos a detalle en el Capítulo IV de la presente MIA-R.

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. 10. Congruencia o cumplimiento del Proyecto con el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2026-2030.

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Eje 4 Sustentabilidad y Resiliencia		
Objetivo 4: Fortalecer la resiliencia y sustentabilidad del territorio mediante la protección y restauración del ambiente, el ordenamiento territorial y la gestión integral de riesgos de desastres, para salvaguardar a comunidades vulnerables	***Estrategia 4.4.*** Fomentar la restauración y recuperación de los ecosistemas estratégicos y 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.	Las disposiciones enfocadas en la planeación macro del ordenamiento territorial y la gestión pública de riesgos de desastres para salvaguardar comunidades están dirigidas a la administración pública, por lo que no constituyen una obligación operativa para el Promovente. El proyecto se vincula única y exclusivamente con el componente de protección ambiental a escala del sitio. Las acciones

Versión Pública

OBJETIVO	ESTRATEGIA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
ante los efectos del cambio climático.		operativas con las que se dará cumplimiento a esta fracción están contempladas dentro de las medidas de mitigación del proyecto (ver Capítulo IV), específicamente mediante la aplicación del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, asegurando la resiliencia y el control de riesgos dentro del polígono.
	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 cumplimiento de este lineamiento se garantiza mediante la ejecución del Programa de Manejo Integral de Residuos, cuyas especificaciones técnicas se describen a detalle en el Capítulo IV de la presente MIA-R. Este programa establece las acciones operativas para maximizar el aprovechamiento, reúso y reciclaje de los materiales generados durante las fases de preparación, construcción y operación, incorporando criterios de economía circular que reducen el impacto sobre la sostenibilidad del sitio.

II.4.3 Plan Estatal de Desarrollo Tamaulipas 2023-2028.

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2023-2028 presenta los objetivos, estrategias y lineas de acción establecidos para promover el bienestar de la población y el desarrollo de los sectores económicos de Tamaulipas, se estructura en tres ejes generales y tres ejes transversales. Entró en vigor tras su publicación en el Diario Oficial de la Federación el martes 15 de abril de 2025. A continuación, se enlista la congruencia del proyecto con los objetivos aplicables.

Tabla II. 11. Congruencia o cumplimiento del Proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo Tamaulipas 2023-2028.

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
GENERACIÓN DE ENERGÍA	
E3.1 Coadyuvar a que las políticas, planes, proyectos y actividades relacionados con la producción, transformación, transporte, distribución, infraestructura y equipamiento del sector energético, sean realizadas bajo los principios de sostenibilidad enmarcados en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas	El proyecto promueve de manera transversal el uso y la generación de energías renovables en el estado, alineándose con los compromisos de mitigación del cambio climático (Línea E3.1.1.5). La ejecución de esta infraestructura fotovoltaica contribuye operativamente a la transición gradual de combustibles fósiles a energías renovables (Línea E3.2.1.5). Asimismo, el proyecto fomenta

Versión Pública

OBJETIVO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
en beneficio de toda la población del estado E3.2 Incrementar el aprovechamiento, de forma sostenible, del potencial de los recursos naturales con que cuenta el estado, bajo las leyes y políticas de transición energética, proveyendo así a las y los tamaulipecos de una energía limpia y asequible para sus hogares, industria y comercio, a la vez de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.	la aplicación de tecnologías verdes en el sector productivo para la reducción de emisiones (Línea E3.2.1.7), inyectando capacidad limpia a la red sin asumir responsabilidades públicas sobre la electrificación o asociaciones público-privadas de las empresas estatales (Líneas E3.2.1.3 y E3.2.1.8).
CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE	
E1.6 Promover el desarrollo sustentable a través de acciones integrales que garanticen el bienestar de las y los tamaulipecos.	El cumplimiento del lineamiento para regular el manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (Línea E1.6.2.3) se garantiza mediante la ejecución del Programa de Manejo Integral de Residuos. Las especificaciones técnicas para el almacenamiento temporal y disposición final a través de proveedores autorizados se describen a detalle en el Capítulo IV de la presente MIA-R. Adicionalmente, la reducción de contaminantes en aire, agua y suelo (Línea E1.6.2.1) se operativiza mediante la estricta aplicación de medidas de mitigación especificas, asegurando que las actividades de obra no rebasen los límites normativos.
E1.5 Implementar acciones que contribuyan al manejo eficaz de las Áreas Naturales Protegidas para evitar su degradación y promover un medio ambiente sano. **E1.8** Contribuir a la implementación de acciones que promuevan la preservación de las especies biológicas y el fomento a las actividades de investigación científica sobre el cuidado del medio ambiente.	Las líneas de acción enfocadas en la administración, regulación y operación de Áreas Naturales Protegidas (E1.5) son competencia exclusiva de la administración pública estatal, por lo que no constituyen una obligación para el Promovente. El proyecto se vincula única y exclusivamente con el componente de protección de especies prioritarias a nivel del polígono (Línea E1.8.1.1). El cumplimiento de esta protección se garantiza mediante la ejecución del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre (ver Capítulo IV).

II.4.4 Programa Estatal para el Desarrollo Urbano Sustentable de Tamaulipas

El Programa Estatal para el Desarrollo Urbano Sustentable de Tamaulipas agrupa los 43 municipios del estado en 6 regiones, las cuales corresponden a las determinadas en el Plan Estatal de Desarrollo. Este programa busca fomentar el aprovechamiento eficiente del espacio urbano y promover un modelo de ordenamiento territorial que desarrolle las condiciones necesarias para la ocupación del suelo tomando en cuenta la preservación y resiliencia ambiental, así como implementar equipamientos y servicios entorno a las necesidades de la población, el desarrollo socioeconómico con base en la

Versión Pública

diversificación de actividades económicas y la incorporación y el cumplimiento de la regulación de usos, densidades y actividades.

El Programa se apoya en cuatro grandes ejes estratégico que atienden las principales problemáticas detectadas, a continuación, se describe la congruencia del proyecto con estos.

Eje estratégico 1. Tamaulipas líder en logística, exportaciones y productividad.
1.1.4. Infraestructura y energía para la productividad.
Objetivo: Desarrollar e implementar medidas que aborden las limitaciones en la expansión de la infraestructura eléctrica y la necesidad de nuevas infraestructuras para energía renovable en Tamaulipas, con el fin de fortalecer la seguridad energética en el estado y crear un entorno propicio para el crecimiento económico de las empresas e industrias.

Vinculación Transversal: Las disposiciones enfocadas en desarrollar e implementar medidas a nivel estatal están dirigidas a la administración pública, por lo que no constituyen una obligación operativa para el Promovente. No obstante, el proyecto es congruente con la visión macro de este objetivo, ya que se materializa físicamente como nueva infraestructura de energía renovable. Su ejecución contribuye de forma indirecta a este eje mediante la generación e inyección de energía eléctrica limpia a la red, fungiendo como un detonante tecnológico que fortalece la seguridad energética para el crecimiento industrial de la región, operando a una escala delimitada por el polígono.

II.4.5 Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Altamira.

El Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Altamira es el instrumento normativo que defina las políticas y estrategias urbanas de uso de suelo, crecimiento, conservación, mejoramiento y ordenamiento en el territorio municipal y que se entiende como la principal herramienta de la ciudadanía y del Ayuntamiento para conducir el crecimiento de la ciudad, siendo catalizador del desarrollo. Con fin de guardar congruencia con el instrumento de planeación Programa Estatal para el Desarrollo Urbano Sustentable de Tamaulipas (PREDUST), se retoman las políticas generales que tendrán aplicación en todo el territorio de Altamira, las cuales se dividen en políticas ambientales y en políticas enfocadas al desarrollo urbano. A continuación se vincula el proyecto con este instrumento normativo:

Política territorial de aprovechamiento sustentable: se contempla en aquellas zonas que por sus características son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales,

Versión Pública

considerando la capacidad de carca que tengan para ocasionar el menor impacto negativo. Las actividades que se desarrollen y propongan dentro de esta política serán de forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y condicionadas a las características de la zona, procurando su mantenimiento, recuperación y conservación.

Estrategia Energías Limpias (SU-EL):
Líneas de acción
1. Favorecer la inversión en la producción de energías limpias en el territorio municipal.
2. Fomentar la transición gradual al uso de energías limpias en edificaciones públicas.
3. Utilizar energías limpias para la iluminación en espacios públicos

Vinculación: El proyecto se vincula de manera directa con la línea de acción 1 al favorecer la inversión privada en la producción de energías limpias en el territorio municipal mediante la instalación de infraestructura fotovoltaica. Respecto a las líneas de acción 2 y 3 (relativas a la transición en edificaciones públicas y la iluminación de espacios públicos), quedan fuera del alcance operativo directo de la obra; sin embargo, el desarrollo del proyecto es congruente con la visión general de aprovechar el potencial energético del territorio sin contravenir las políticas municipales de crecimiento y consolidación.

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. 12. Congruencia o cumplimiento del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de Agua.

NOM OFICIAL MEXICANA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	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 (O&M), las oficinas contarán con baños, los cuales tendrán una fosa séptica o biodigestor, no estarán conectados a la red municipal de drenaje. En el caso de ser fosa
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	

Versión Pública

NOM OFICIAL MEXICANA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	séptica el Promovente se encargará de contratar a una empresa certificada para desazolvar y retirar periódicamente los desechos y realizar su adecuada disposición.

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. 13. Congruencia o cumplimiento 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 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 preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto. De tal manera que cumplan con la verificación vehicular vigente en el estado. Todos aquellos que no cumplan con el requisito, deberán someter sus unidades a un servicio de mantenimiento correctivo, para que puedan tener acceso al proyecto, mencionando que se implementarán Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo.
NOM-045-SEMARNAT-2006 **Protección ambiental.** Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de pruebas y características técnicas del equipo de medición	

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. 14. Congruencia o cumplimiento 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 llevará a cabo el Programa de Manejo Integral de Residuos se cumplirá en todas las etapas del proyecto, el cual tiene como objetivo realizar correcta segregación de residuos. Los residuos serán colocados en contenedores debidamente rotulados que cumplan con lo requerido por la NOM y se ubicarán en almacenes temporales exclusivos para cada tipo de residuo, para su disposición final se contratará una empresa
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.	

Versión Pública

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	certificada y con los permisos ambientales vigentes, quien será el responsable de dicha disposición en un sitio autorizado previamente por la instancia competente.
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, entre otros. 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.

II.5.4 Ruido.

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

Tabla II. 15. Congruencia o cumplimiento 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. Durante estas etapas se considera realizar de manera anual, estudios o análisis de ruido perimetral en los puntos de mayor trabajo, para asegurar que están dentro de la normatividad vigente.

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. 16. Congruencia o cumplimiento del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas de Flora y Fauna Silvestre.

Versión Pública

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 ejecutado el programa de rescate y reubicación tanto de flora como de fauna silvestre.

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. 17. Congruencia o cumplimiento 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 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

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. 18. Congruencia o cumplimiento 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-1999.	La empresa cumplirá con las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra

Versión Pública

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.

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 3 de marzo 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. 19. Congruencia o cumplimiento 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 quinto: Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	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 garantiza un ambiente sano y seguro para las personas que se encuentren dentro del proyecto y sus alrededores.
TÍTULO PRIMERO. **CAPÍTULO I. DE LOS DERECHOS HUMANOS Y SUS GARANTÍAS.** **Artículo 25.** Párrafo sexto: 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 3: 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.	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.

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.	
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 el Planta Solar Fotovoltaica Empacadora I.

II.6.2 Programas Nacionales por Sector.

II.6.2.1 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.

Versión Pública

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.

II.6.2.2 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.

Tabla II. 20. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024

Versión Pública

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.	Las acciones operativas con las que se dará cumplimiento a la protección de los ecosistemas y su biodiversidad están contempladas dentro de las medidas de mitigación del proyecto (ver Capítulo IV), específicamente mediante la aplicación del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, asegurando la resiliencia de los componentes bióticos dentro del polígono.
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 se vincula de manera directa con este objetivo al generar energía eléctrica mediante tecnología fotovoltaica, la cual no emite gases ni compuestos de efecto invernadero durante su etapa operativa. Su ejecución contribuye a un desarrollo bajo en carbono y a la reducción de la huella de emisiones en el sector energético. La ejecución del proyecto es congruente con la visión de atender la crisis climática mediante un enfoque de mitigación directa a través de infraestructura renovable, operando con estricta independencia funcional y cumpliendo con las medidas preventivas y de protección ambiental.
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.6.2.3 Programa Especial de la Transición Energética (PETE) (2017-2018).

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: El proyecto se vincula de manera directa con el objetivo de aumentar la generación de energías limpias, materializándose físicamente como infraestructura fotovoltaica.

Versión Pública

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: Las acciones orientadas a expandir o modernizar las redes generales de transmisión y distribución están fuera de la competencia operativa del Promovente. No obstante, el proyecto se vincula operativamente mediante la interconexión de su infraestructura de generación a la red eléctrica existente, cumpliendo con los estudios técnicos requeridos y operando con estricta independencia funcional.

II.6.2.4 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.

Versión Pública

•**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. 21. Congruencia o cumplimiento del Proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

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 se vincula de manera directa con este objetivo al generar energía eléctrica mediante tecnología fotovoltaica, promoviendo la transición hacia una economía baja en carbono y reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero. Asimismo, la prevención y control de la contaminación ambiental a nivel de sitio se garantiza operativamente mediante los programas preventivos y de mitigación descritos a detalle en el Capítulo IV de la presente MIA.

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.

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

Versión Pública

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 población. De ello deriva su CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO con la Red de Distribución, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla II. 22. Congruencia o cumplimiento 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 Empacadora I será mediante fuentes limpias, con tecnologías innovadoras y eficientes. El AP 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.	

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

Versión Pública

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 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 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.

Versión Pública

Tabla II. 23. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley de Planeación y Transición Eléctrica.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	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 DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES 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 competitividad de los sectores productivos, con el fin de coadyuvar con la soberanía, justicia y autosuficiencia energética.	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 del Planta Solar Fotovoltaica Rancho Empacadora I.
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;	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. Cabe destacar que no recae dentro de las atribuciones del proyecto ni del promovente, siendo estas facultades exclusivas de las instancias gubernamentales competentes.

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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; **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	El promovente se da por enterado de las autoridades que tienen facultades de intervenir por cuestiones de la presente ley.

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
atribuciones, deben ejercer las facultades conferidas por esta 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; **XIII-.** Imponer sanciones por el incumplimiento en la entrega de información para el 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.
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 previos a la construcción y establecimiento del proyecto.

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO 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 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	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.

II.6.4.2 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

Versión Pública

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. 24. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley del Sector Eléctrico.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	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 proyecto se vincula de manera directa con el objetivo de promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y cumplir con las obligaciones en materia de Energías Limpias y reducción de emisiones contaminantes. La ejecución de la infraestructura fotovoltaica contribuye a la seguridad energética mediante la inyección de capacidad limpia al Sistema Eléctrico Nacional. Respecto a las atribuciones de planeación, control, transmisión, distribución y reconocimiento de la prevalencia del Estado como garante del servicio público, quedan fuera de la competencia operativa directa del Promovente, operando el proyecto con estricta independencia funcional y bajo el marco regulatorio aplicable.
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	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

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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 Mercado y entregar dichos productos al Sistema Eléctrico Nacional cuando sea técnicamente factible, sujeto a las instrucciones del CENACE.	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.
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 contribuir a 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, contribuyendo así al fortalecimiento del suministro energético bajo criterios de sostenibilidad.

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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 (CENASE), 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 CENASE 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 CENASE 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 (O&M), el proyecto deberá cumplir con las instrucciones emitidas por el CENASE, 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 Sistema Eléctrico Nacional. 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 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	El Planta Solar Fotovoltaica Empacadora I 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,

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.	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 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,	Las acciones operativas con las que se da cumplimiento a la obligación de elaborar y presentar la Manifestación de Impacto Social (MISSE) están contempladas mediante la integración de sus componentes obligatorios en la presente evaluación. Específicamente, el proyecto incluye la descripción de sus etapas y área de influencia (Fracción I), la caracterización de las localidades en su entorno (Fracción II), la valoración de los impactos sociales positivos y negativos (Fracción III), así como la integración de las medidas preventivas correspondientes (Fracción IV). Cabe destacar que, conforme a los trabajos técnicos de campo realizados, no se identificó población indígena en el área de influencia del proyecto, operando con estricta congruencia con el marco normativo aplicable.

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
contenidos y características de la manifestación, así como lo relativo al financiamiento de los planes de gestión social.	
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.	Conforme a los trabajos técnicos de campo realizados, no se identificó población indígena en el área de influencia del proyecto, operando con estricta congruencia con el marco normativo aplicable. El proyecto se apega a las disposiciones establecidas en la Ley del Sector Eléctrico en materia de impacto social. En este sentido, la Manifestación de Impacto Social (MISSE) será presentada en tiempo y forma, incluso es un estudios que está en fase de desarrollo.

II.6.4.3 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. 25. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	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	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.

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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	
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: 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;	En atención al cumplimiento de la fracción VIII, el proyecto Planta Solar Fotovoltaica Rancho Empacadora 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 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

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales,	asociados al desarrollo del proyecto, entre las que destacan los siguientes programas y procedimientos: • Acciones encaminadas a la Conservación de Suelos. • Programa de Manejo Integral de Residuos • Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre • Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.
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 costos de las emisiones en la selección de las fuentes para la generación de energía eléctrica.	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.
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	

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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. h) Fomentar prácticas de eficiencia energética, y de transferencia de tecnología bajas en emisiones de carbono.	
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	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.

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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. 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.6.4.4 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.

Versión Pública

Tabla II. 26. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	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	Las disposiciones de este artículo establecen los objetivos generales de la política nacional de vida silvestre, por lo que constituyen una directriz de Estado y no una obligación operativa directa para el Promovente. No obstante, el proyecto se vincula de manera congruente con la conservación del hábitat y la protección de la biodiversidad local mediante la ejecución de las medidas de mitigación del proyecto (ver Capítulo IV), específicamente a través de la aplicación del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, asegurando que el desarrollo de la infraestructura mantenga la integridad de los componentes bióticos del sitio.
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 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, Recate 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.**	Las disposiciones de este artículo establecen obligaciones directas para las autoridades en el ejercicio de sus atribuciones sobre actividades agrícolas, ganaderas o forestales, por lo que no constituyen una directriz operativa directa para el

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.	Promovente. Si bien el proyecto no ejecuta actividades de índole agropecuaria ni forestal, su desarrollo y operación no interfieren, limitan ni contravienen las metas de conservación. Las acciones operativas para prevenir y minimizar los efectos sobre la vida silvestre y su hábitat en el sitio del proyecto se garantizan mediante la ejecución del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre.
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** **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.	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 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. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las actividades de ahuyentamiento, 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 (O&M), 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.
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	

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.	
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 alimentación, depredación, forrajeo, descanso, crianza o reproducción, o rutas de migración.	Las disposiciones relativas a la imposición de limitaciones a los derechos de dominio por parte del Ejecutivo Federal o la concertación de medidas especiales sobre hábitats críticos están dirigidas a la autoridad y a la propiedad de predios con dicha categoría, por lo que no constituyen una obligación operativa general para el Promovente. Si bien el proyecto se desarrollará garantizando la protección de los elementos naturales, su ejecución se apegará a las condiciones establecidas en los instrumentos de evaluación ambiental. Las acciones operativas de salvaguarda y manejo dentro del polígono se garantizan mediante la ejecución del **Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre**, cuyas especificaciones se describen a detalle en el Capítulo IV de la presente MIA-R.
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 DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES 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.	
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	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

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.	influencia, 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 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.	Las disposiciones de este artículo establecen directrices federales para la protección de hábitats y cooperación internacional en materia de especies migratorias, por lo que no constituyen una obligación operativa directa de escala internacional para el Promovente. Si bien el proyecto no ejecuta acciones directas de gestión migratoria global, su desarrollo se ejecutará garantizando que no se obstaculicen las metas de conservación. Las acciones operativas para proteger la fauna local y salvaguardar su entorno en el sitio se garantizan mediante la ejecución del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, cuyas especificaciones se describen a detalle en el Capítulo IV de la presente MIA.
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 del presente documento. En caso de presentarse algún impacto no previsto, el promovente asumirá la responsabilidad correspondiente conforme a la normatividad aplicable e implementará medidas de urgente aplicación. 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
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,	

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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. **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	cumplimiento a las disposiciones aplicables, a fin de prevenir cualquier situación que pudiera derivar en la imposición de dichas medidas.

II.6.4.5 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. 27. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TÍTULO PRIMERO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO I OBJETO Y APLICACIÓN DE LA LEY**	De acuerdo con la información cartográfica oficial de INEGI, el sitio del proyecto no presenta

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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 terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales.	vegetación forestal, por lo que las disposiciones relativas al cambio de uso de suelo en terrenos forestales no resultan aplicables ni constituyen una obligación de trámite para el Promovente. El desarrollo de la infraestructura fotovoltaica se proyecta sobre terrenos sin cobertura forestal, operando con estricta independencia funcional y cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable sin contravenir los objetivos de conservación de los recursos forestales.

II.6.4.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

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.

Tabla II. 28. Congruencia o cumplimiento 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: • 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.

Versión 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 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), incluido en la presente MIA-R, el cual integra mecanismos de seguimiento, control y respuesta para asegurar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas. De manera complementaria, y con el propósito de evitar o reducir la magnitud de los impactos residuales, se ejecutarán de forma vinculante diversos programas de manejo ambiental, entre los que se incluyen el de Acciones encaminadas a la conservación de suelos, Programa de Manejo Integral de Residuos y el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, los cuales se presentan de manera detallada en los anexos correspondientes. A través de estos instrumentos se garantizará que las actividades del proyecto se desarrollen bajo

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	criterios de prevención, control y mitigación, conforme a los estándares y disposiciones establecidos en la legislación ambiental aplicable. También se considera que una vez autorizada la MIA-R, la promovente pueda llegar a presentar un Estudio Técnico Económico (ETE), el cual pueda una vez validado por la misma autoridad en la obtención de una póliza que ampare cualquier daño ambiental por la ejecución de las actividades del proyecto, en las diferentes etapas.
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: **I.** Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos.	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 considerado un Programa de Manejo Integral de Residuos donde se definen como se manejarán los residuos generados (Residuos Sólidos Urbanos, 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	Las disposiciones relativas a la obligación de reparar los daños ocasionados al ambiente y restituir los elementos naturales a su estado base aplican en caso de siniestros o afectaciones no previstas. El proyecto se vincula de manera congruente con este principio mediante la aplicación de medidas preventivas y de control detalladas en el Capítulo IV de la presente MIA-R, asegurando que las actividades de preparación, construcción y operación se ejecuten bajo estrictos protocolos para evitar cualquier daño a los ecosistemas o recursos naturales del sitio. En el escenario hipotético de generarse alguna afectación, el Promovente asumirá la responsabilidad de llevar a cabo la remediación correspondiente conforme al marco legal aplicable.

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.	
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.
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	Con base en dicho análisis, el promovente implementará las acciones de mitigación y compensación correspondientes, las cuales se encuentran descritas en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (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, garantizando así su manejó conforme a los criterios de prevención y protección ambiental establecidos en la normativa vigente.
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	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 de la Región Ecológica delimitada. 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.

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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 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 la implementación 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 del presente documento.
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.	

Versión Pública

II.6.4.7 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. 29. Congruencia o cumplimiento 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.	El cumplimiento de los principios orientados a la prevención, valorización, minimización de residuos y el manejo integral para evitar daños a los ecosistemas y riesgos a la salud (Fracciones III y XI) se garantiza mediante la ejecución del Programa de Manejo Integral de Residuos. Las especificaciones técnicas para el almacenamiento temporal, recolección y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto se detallan en el Capítulo IV de la presente MIA-R. Respecto a los principios de rectoría general, planeación urbana y remediación a escala de política pública (Fracciones I, II, VII, IX y X), operan como directrices normativas que el proyecto cumple de manera transversal, operando con estricta independencia funcional y bajo el marco regulatorio ambiental aplicable.

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.	
TÍTULO TERCERO CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS CAPÍTULO ÚNICO FINES, CRITERIOS Y BASES GENERALES **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	El Promovente realizará la clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por el Proyecto de conformidad con los 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 Integral de Residuos, 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 residuo
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 Empacadora 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	El cumplimiento de las obligaciones relativas a la gestión y manejo de los residuos generados por el

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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 **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 se materializa mediante la aplicación del Programa de Manejo Integral de Residuos descrito en el Capítulo IV de la presente MIA. Las actividades del proyecto contemplan el control de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial conforme a la normatividad ambiental aplicable, garantizando que su almacenamiento temporal, recolección y disposición final se realicen a través de prestadores de servicios autorizados.
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	La disposición final será responsabilidad de una entidad 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.

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.	
TÍTULO QUINTO MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS **CAPÍTULO II GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS** **Artículo 44.-** Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: **I.** Grandes generadores. **II.** Pequeños generadores. **III-.** Micro generadores.	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 generación que se presenten durante las distintas etapas del proyecto, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 44 de la Ley aplicable.
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.**	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

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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 mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos.	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.
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 físico-químicas, 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 Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, conforme a lo establecido en la Ley, así como a la normativa emitida por las entidades federativas, municipios 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.

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

Versión Pública

lineamientos y disposiciones aplicables a las aguas nacionales sean superficiales o de subsuelo.

Tabla II. 30. Congruencia o cumplimiento 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 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.	Las disposiciones de este artículo establecen el marco regulatorio general para la explotación, uso, distribución y preservación de las aguas nacionales, por lo que constituyen una directriz de orden público y no una obligación operativa de extracción para el Promovente. El proyecto no contempla la extracción de aguas nacionales ni pozos de aprovechamiento hídrico. El requerimiento de agua para las actividades del proyecto se limita a volúmenes mínimos para servicios básicos y control de polvo, los cuales serán abastecidos mediante pipas de proveedores autorizados, operando con estricta congruencia y sin contravenir la preservación de los recursos hídricos del país.

II.6.4.8 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. 31. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	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 bibliográficos y tampoco mediante herramientas de Sistema de Información Geográfica acerca de vestigios, monumentos o zonas arqueológicas dentro del AP y el Region Ecológica (RE). En caso de detectar cualquier vestigio al momento de la preparación del sitio, las actividades serán suspendidas inmediatamente y se le notificará inmediatamente al INAH.
CAPITULO III- DE LOS MONUMENTOS ARQUEOLÓGICOS, ARTÍSTICOS E HISTÓRICOS **Artículo 28.-** Son monumentos arqueológicos los bienes muebles e inmuebles, producto de culturas	

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.6.4.9 Ley de Transición Energética.

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. 32. Congruencia o cumplimiento 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 de manera directa con el objeto de esta Ley al promover el aprovechamiento sustentable de la energía mediante la instalación de infraestructura de generación fotovoltaica. Su ejecución contribuye directamente al cumplimiento de las obligaciones en materia de energías limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la industria eléctrica, operando en absoluta congruencia con los propósitos de transición y sustentabilidad energética del país.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO ÚNICO. DEL OBJETO DE LA LEY Y DEFINICIONES**	En relación con lo establecido en el artículo 2, el proyecto contribuye al cumplimiento de las metas en materia de energías limpias y eficiencia

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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. 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.	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.
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.	El proyecto se vincula de manera directa con este artículo al materializar la incorporación de una proporción creciente de generación eléctrica mediante energías limpias (tecnología fotovoltaica). Con su ejecución, el proyecto contribuye de forma activa al cumplimiento de las metas nacionales orientadas a satisfacer la demanda energética a través de fuentes

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.	renovables, operando en absoluta congruencia con los objetivos de sustentabilidad de la industria eléctrica.
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 obligados a contribuir al cumplimiento de las Metas de Energías Limpias en los términos establecidos en la legislación aplicable	El proyecto se vincula de manera directa con las obligaciones en materia de energías limpias establecidas por la legislación aplicable, al materializarse como una central de generación fotovoltaica destinada a inyectar energía renovable al sistema. Su operación contribuye de forma activa al cumplimiento de las metas nacionales de transición energética, operando bajo estricta congruencia con el marco normativo del sector eléctrico.
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:	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.

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.	
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.
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:	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.

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
El desarrollo e integración de proyectos de generación distribuida, incluidos los de generación a partir de Energías Renovables.	

II.6.4.10 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 01de abril de 2024 y tiene por objeto reglamentar la Ley para el Aprovechamiento de Energías renovables y el Financiamiento de la Transición Energética

Tabla II. 33. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	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 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.	Las disposiciones de este artículo establecen los derechos ciudadanos al disfrute de ciudades sustentables y las obligaciones del Estado mexicano en materia de ordenamiento territorial y promoción de la corresponsabilidad cívica, por lo que constituyen directrices de política pública y no obligaciones operativas directas para el Promovente. Si bien el proyecto no ejecuta acciones de planeación urbana o desarrollo de asentamientos humanos, su establecimiento opera con estricta congruencia y sin interferir ni contravenir las condiciones de sustentabilidad, seguridad y ordenamiento territorial establecidas para la región.
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	Las disposiciones de estos artículos establecen los principios rectores de la política pública en materia de ordenamiento territorial, centros de población y las declaratorias de utilidad pública sobre el territorio y la propiedad (como la gestión urbana, la planeación municipal o la expropiación), por lo que constituyen directrices de competencia gubernamental y no obligaciones operativas directas para el Promovente. El desarrollo y operación de la infraestructura fotovoltaica se ejecuta en absoluta congruencia con las normativas regionales, asegurando el uso racional de los recursos naturales y la sustentabilidad ambiental (Fracción IX del Artículo 4), sin interferir con la planeación de los centros de población ni

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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 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 na turales protegidas o bosques. **X.** Accesibilidad universal y movilidad**.** Promover la accesibilidad universal mediante el uso de suelo compatible, densidades sustentables, redes viales	contravenir las disposiciones de ordenamiento territorial aplicables.

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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; **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.	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. Dichos planes están detallados en el Capítulo IV del presente instrumento y 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.
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	Las disposiciones de este artículo establecen la obligación de las entidades federativas y los municipios para integrar órganos auxiliares de participación ciudadana y deliberación (como consejos estatales y municipales de desarrollo urbano), por lo que corresponden a la esfera de competencia gubernamental y no constituyen una obligación operativa para el Promovente. El desarrollo del proyecto se lleva a cabo con estricta congruencia respecto a la planeación territorial regional, sin interferir con las atribuciones de los consejos locales ni contravenir los mecanismos de

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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; 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.	participación democrática establecidos en la materia.

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. 34. Congruencia o cumplimiento 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, manteniendo la competitividad de los sectores productivos, con el fin de contribuir con la soberanía, justicia y autosuficiencia energética.	El proyecto se vincula de manera directa con las disposiciones de este reglamento al materializar el aprovechamiento sustentable de la energía y la generación mediante fuentes renovables. Con su desarrollo y operación, el proyecto contribuye de forma activa al fortalecimiento de la transición energética, la reducción de emisiones contaminantes y el cumplimiento de las obligaciones en materia de energías limpias de la industria eléctrica, operando en absoluta congruencia con los objetivos de soberanía y autosuficiencia energética del país.
TÍTULO PRIMERO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES **CAPÍTULO ÚNICO**	Las disposiciones de este artículo establecen la rectoría de la Secretaría de Energía en la

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.	planeación vinculante del sector a través de sus instrumentos oficiales, constituyendo el marco bajo el cual operan los proyectos de infraestructura eléctrica. El proyecto se vincula de manera directa con este esquema al alinearse con la política energética nacional para la incorporación de fuentes renovables, operando en absoluta congruencia con los instrumentos de planeación y las disposiciones administrativas aplicables al sector.
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. **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;	El proyecto se vincula de manera directa con los indicadores y metas establecidos en los instrumentos de planeación del sector energético, específicamente en lo relativo a la incorporación de energías limpias en la generación de electricidad y la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero (Fracción I, inciso a y Fracción II, inciso c). Al materializar una central de generación fotovoltaica, el proyecto contribuye de forma cuantificable al cumplimiento de dichas metas nacionales, operando bajo estricta congruencia con la política de transición energética del país.

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.	

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. 35. Congruencia o cumplimiento 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	El proyecto se vincula de manera directa con las disposiciones de este reglamento al involucrar el desarrollo y operación de infraestructura destinada a la generación de energía eléctrica. Su establecimiento se alinea con las bases de organización del Sistema Eléctrico Nacional y los criterios de operación eficiente y segura, operando en absoluta congruencia con la normatividad que rige las actividades del sector eléctrico en el país.

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
desarrollarse las actividades del sector eléctrico, así como los criterios que aseguran su operación eficiente, continua y segura.	
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **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.	El proyecto se vincula de manera directa con las disposiciones relativas a la planeación del sector eléctrico y su concordancia con el Plan de Desarrollo del Sector Eléctrico y los instrumentos de planeación energética. La ejecución de la central fotovoltaica se realiza bajo un esquema coordinado y en absoluta congruencia con los horizontes de planeación estratégica del Estado, garantizando que su desarrollo cumpla con los lineamientos técnicos y normativos aplicables al sector.
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.	El proyecto se vincula de manera directa con las disposiciones relativas al marco de permisos y autorizaciones para la generación de energía eléctrica y su evaluación social, competencia de las instancias federales correspondientes. El Promovente da cumplimiento a esta obligación mediante la gestión y obtención de los permisos y autorizaciones aplicables ante las autoridades competentes, operando bajo estricta congruencia con el marco normativo y las disposiciones administrativas que regulan el sector eléctrico.
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 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.	El proyecto se vincula de manera directa con las disposiciones relativas a la integración de información legal, técnica, operativa, ambiental y social requerida para las solicitudes de permisos en el sector eléctrico. El Promovente da cumplimiento a esta obligación mediante la integración de los expedientes técnicos, cronogramas, características tecnológicas de la infraestructura fotovoltaica y la acreditación de la legal posesión del predio ante las instancias competentes. Asimismo, se observa estrictamente la condicionante de contar con las autorizaciones en materia ambiental y social previas al inicio de cualquier actividad de construcción, operando en absoluta congruencia con el marco normativo aplicable.

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO 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.	
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.	Las disposiciones de este artículo establecen los plazos de resolución y los criterios de evaluación aplicables por la autoridad competente para el otorgamiento de permisos en el sector eléctrico, constituyendo el marco bajo el cual se evalúa la viabilidad de la central fotovoltaica. El proyecto opera en absoluta congruencia con estas disposiciones, sometiendo su tramitación a los tiempos y requerimientos normativos establecidos, garantizando la veracidad de la información y la compatibilidad de la infraestructura con los criterios de confiabilidad, seguridad y eficiencia del Sistema Eléctrico Nacional.
TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES **Capítulo IV. De los Permisos y Autorizaciones** **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.	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 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.

Versión Pública

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. 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. 36. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	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; **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	Las disposiciones de este artículo establecen los requisitos y la documentación formal (formatos, acreditación de personalidad, propiedad y actas de asamblea) necesarios para solicitar ante la Secretaría la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que corresponden a un trámite específico que no resulta aplicable al proyecto. Conforme a la cartografía e información oficial del INEGI, **el predio no cuenta con cobertura de vegetación forestal**, por lo que no se requiere la gestión de dicha autorización. El proyecto opera en absoluta congruencia con la normatividad forestal, al no afectar terrenos ni recursos de esta naturaleza

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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 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	

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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. 37. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	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; **V.** El tipo de plan de manejo, atendiendo a las características de los residuos y los mecanismos de control correspondientes.	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.
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:	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.

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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.	
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; **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	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.

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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 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;	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.

Versión Pública

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
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 del mismo, 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 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	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 que describan el proceso de generación, transporte y destino final, asegurando que las empresas subcontratadas cuenten con las autorizaciones vigentes ante la SEMARNAT. La Planta Solar Fotovoltaica Empacadora I mantendrá bajo resguardo los originales de dichos manifiestos para acreditar la correcta disposición final ante cualquier requerimiento de la autoridad ambiental, y proporcionará copia en cada reporte ambiental.

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 1994, su última reforma es del 25 de agosto de 2014. Este reglamento tiene como objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales.

Versión Pública

Tabla II. 38. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES	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.	Aunque el proyecto no contempla la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales mediante un título de concesión (dado que el suministro hídrico para las actividades operativas y de construcción se realizará mediante terceros autorizados), se asume plena congruencia con el principio normativo de prevención. El proyecto da cabal cumplimiento a esta disposición mediante el manejo de las aguas residuales a través de sistemas de contención cerrados (como sanitarios portátiles o fosas herméticas operadas por empresas certificadas), garantizando que no existan descargas ni infiltraciones hacia cuerpos de agua superficiales o del subsuelo, salvaguardando así el equilibrio hidrológico y ecológico del sitio.
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.	Toda vez que el proyecto gestionará sus efluentes sanitarios de manera contenida mediante sistemas cerrados (como sanitarios portátiles durante la construcción y/o fosas sépticas herméticas con recolección por terceros autorizados durante la operación), no existirá vertido alguno hacia bienes nacionales, cuerpos de agua o suelo. En consecuencia, la obligación de tramitar permisos de descarga no resulta aplicable al proyecto, operando en absoluta congruencia con la normatividad al eliminar desde su diseño el riesgo de contaminación hídrica.
TITULO SÉPTIMO PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS **CAPÍTULO ÚNICO** **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.

Versión Pública

II.6.6.1 Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.

Este código se publicó en el Periódico Oficial el 5 de junio de 2008 y tiene por objeto regular la protección ambiental, la prevención y gestión integral de los residuos, las áreas naturales protegidas estatales, municipales y la flor ay fauna silvestres.

Tabla II. 39. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el Código para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
TITULO CUARTO DE LOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL **CAPITULO II DE LOS INSTRUMENTOS ECONÓMICOS** ARTÍCULO 22. La Secretaría promoverá el otorgamiento de estímulos fiscales, financieros y de mercado a quienes: I. Adquieran, instalen u operen las tecnologías, sistemas, equipos y materiales o realicen las acciones que acrediten prevenir o reducir las emisiones contaminantes establecidas por las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Ambientales Estatales; o prevengan o reduzcan el consumo de agua o de energía; incorporen sistemas de recuperación y reciclamiento de las aguas de desecho, o que utilicen aguas tratadas o de reuso para sus funciones productivas, de conformidad con los programas que al efecto se establezcan; II. Realicen e impulsen el desarrollo tecnológico y de ecotecnias viables cuya aplicación demuestre prevenir o reducir las emisiones contaminantes, la producción de grandes cantidades de residuos sólidos urbanos, el consumo de agua o el consumo de energía, en los términos de los programas que al efecto se expidan; o III.- Lleven a cabo actividades que garanticen la conservación sustentable de los recursos naturales	El proyecto guarda congruencia con este precepto, ya que, por su propia base tecnológica (generación fotovoltaica), evita la emisión de gases de efecto invernadero asociados a la generación eléctrica convencional, encuadrando perfectamente en los supuestos de las Fracciones I y II (tecnologías que reducen emisiones y consumo de combustibles). Al aprovechar el recurso solar, el proyecto fomenta la conservación sustentable (Fracción III).
TÍTULO SEXTO DE LA INFORMACIÓN AMBIENTAL **CAPÍTULO I DEL SISTEMA ESTATAL DE INFORMACIÓN AMBIENTAL** ARTÍCULO 29. 1.- Están obligados a inscribirse en el Registro Estatal Ambiental, las personas físicas o morales que realicen actividades de competencia estatal, conforme a lo dispuesto por el presente Código. 2. La Cédula de Operación Anual deberá ser presentada ante la Secretaría por el representante autorizado de quienes realicen	Si bien la actividad principal del proyecto (generación de energía eléctrica) es de jurisdicción federal ante la SEMARNAT, la ejecución de la obra y su posterior operación conllevan actividades de competencia estatal. Específicamente, la generación de Residuos de Manejo Especial (RME) durante la construcción (embalajes, chatarra, excedentes de obra) y mantenimiento (paneles dañados, equipos eléctricos). Por lo tanto, el Promovente dará cumplimiento a este artículo tramitando su alta en el Registro Estatal Ambiental como generador de RME y presentando en

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
actividades comprendidas por la competencia estatal.	tiempo y forma su Cédula de Operación Anual (COA) estatal para reportar los volúmenes manejados, asegurando así la trazabilidad legal del proyecto ante el Estado.
TÍTULO SÉPTIMO DE LA CONCIENTIZACIÓN SOCIAL **CAPÍTULO I DE LA INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** ARTÍCULO 36. 1.- El Estado y los Municipios, en coordinación con los sectores público, social y privado promoverán la incorporación de contenidos que fomenten la cultura ambiental y de desarrollo sustentable, a través del Sistema Educativo Estatal y de la formación cívica. 2.- Asimismo, propiciarán el fortalecimiento de la responsabilidad ambiental, a través de campañas de sensibilización y concientización. 3. La Secretaría alentará la adopción de programas extracurriculares en el Sistema Educativo Estatal, para promover la importancia, protección y mejoramiento del medio ambiente. 4. La Secretaría, asimismo, promoverá la participación de los medios de comunicación masiva en el fortalecimiento de la conciencia ecológica y las políticas para el desarrollo sustentable en el Estado.	Al ser directrices de política pública, no constituyen una obligación operativa u regulatoria directa para el Promovente. Sin embargo, el proyecto asume una congruencia total con este principio: a través de su Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), el Promovente implementará capacitaciones periódicas para sus trabajadores y brigadas de campo, fomentando activamente la responsabilidad y concientización ecológica a nivel corporativo y operativo.
LIBRO SEGUNDO DE LA PROTECCIÓN AMBIENTAL **TÍTULO CUARTO DE LA PROTECCIÓN Y REGULACIÓN AMBIENTAL** **CAPÍTULO I DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA** ARTÍCULO 84. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al medio ambiente, salvo que sean emisiones a la atmósfera conformes con las previsiones de este Libro y sus disposiciones reglamentarias, así como las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, las Normas Ambientales Estatales.	Si bien por su naturaleza tecnológica la central fotovoltaica no generará emisiones a la atmósfera durante su etapa operativa, las fases de preparación del sitio, construcción y, en su momento, el desmantelamiento, sí implican la generación de polvos fugitivos (material particulado) por el movimiento de tierras, así como gases de combustión por la operación de maquinaria pesada. El proyecto integra medidas de mitigación específicas que incluye la humectación periódica de caminos de terracería mediante pipas de agua tratada, el establecimiento de límites de velocidad y bitácoras de mantenimiento preventivo de equipos, garantizando que cualquier emisión temporal se mantenga por debajo de los umbrales establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y sin ocasionar desequilibrios ecológicos.
ARTÍCULO 94. 1. Los vehículos automotores que circulen en la circunscripción territorial del Estado deberán ser objeto de verificación periódica de manera semestral, con el propósito de controlar las	Las disposiciones de este artículo establecen la obligatoriedad de la verificación de emisiones para el parque vehicular que circule en el Estado. El proyecto busca dar cumplimiento al mismo a través del establecimiento estricto que todos los vehículos ligeros y

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
emisiones contaminantes mediante los sistemas estatales que establezca la Secretaría, o en los lugares autorizados para ese efecto. 2.- Los vehículos automotores cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, no podrán circular en el territorio del Estado. 3. La Secretaría regulará, desarrollará y controlará el Sistema Estatal de Verificación Vehicular, de conformidad a las previsiones del reglamento respectivo.	pesados, tanto propios como de subcontratistas, que ingresen a los polígonos de obra y transiten por vías estatales, cuenten con su constancia o holograma de verificación vehicular vigente. Adicionalmente, el mantenimiento preventivo de la maquinaria pesada de terracerías quedará documentado en bitácoras para garantizar que las fuentes móviles operen dentro de los parámetros ambientales permitidos.
CAPÍTULO II DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO, VIBRACIONES, OLORES, ENERGÍA TÉRMICA Y LUMÍNICA Y VISUAL ARTÍCULO 96. 1.- 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 o en su caso las Normas Ambientales Estatales. 2. La Secretaría y los Ayuntamientos, dentro del ámbito de sus respectivas competencias, llevarán a cabo la inspección, vigilancia y aplicación de medidas para exigir el cumplimiento de las disposiciones en la materia. 3.- En la realización de obras o actividades susceptibles de producir los efectos contaminantes previstos en el párrafo 1 de este artículo, se efectuarán las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar y mitigar los efectos nocivos de tales contaminantes en los ecosistemas y en el medio ambiente.	El proyecto dará cumplimiento a esta disposición mediante la implementación de medidas preventivas y de mitigación en sus diferentes fases. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, la operación de maquinaria pesada y actividades civiles se restringirán a horarios diurnos, ejecutando mantenimientos preventivos para asegurar que los niveles de ruido y vibraciones se mantengan dentro de los límites de la NOM-081-SEMARNAT-1994. En la fase operativa, se asegura que los equipos electromecánicos (inversores y transformadores) cumplen con los estándares de emisión acústica, garantizando que no se rebasen los umbrales permisibles en las colindancias del polígono.
CAPÍTULO III DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA ARTÍCULO 100. 1.- Para la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal, y las que tuviera asignadas el Estado conforme a la legislación nacional aplicable se deberán aplicar las disposiciones de este Código, observando lo dispuesto en la Ley de Aguas del Estado, las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Ambientales Estatales, y demás ordenamientos	En estricto apego a los criterios ambientales del Estado para la protección de los recursos hídricos, el proyecto garantiza la no alteración de la calidad y cantidad del agua local. Dado que la instalación operará bajo un esquema de "cero descargas", el proyecto da cumplimiento a las fracciones de este precepto al asegurar que no existirá vertido alguno de efluentes hacia ríos, cuencas, depósitos o cuerpos de agua del subsuelo. La totalidad de las aguas residuales de tipo sanitario generadas durante las fases de preparación, construcción y operación serán manejadas mediante sistemas de contención cerrados (sanitarios portátiles y fosas herméticas) y gestionadas por empresas

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
aplicables. En esta materia se observarán los siguientes criterios: I.- La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad en calidad y cantidad, y para proteger los ecosistemas del Estado; II.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de generar contaminación, conlleva la responsabilidad del usuario para realizar el tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas con el fin de reutilizarla en otras actividades y mantener el equilibrio de los ecosistemas; III.- Los ríos, cuencas, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las del subsuelo, no deberán recibir aguas residuales sin su previo tratamiento; y IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.	recolectoras autorizadas, eliminando así cualquier riesgo de contaminación al equilibrio hidrológico estatal.
CAPÍTULO IV DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUBSUELO ARTÍCULO 111. Los Ayuntamientos promoverán la protección y restauración de los suelos y deberán exigir la presentación de resoluciones favorables de manifestaciones de impacto ambiental con antelación al otorgamiento de autorizaciones para efectuar cambios de uso de suelo, de conformidad al artículo 57 de este Código	El proyecto dará cabal cumplimiento a esta disposición presentando ante el Ayuntamiento correspondiente el resolutivo favorable de la MIA-R emitido por la autoridad federal (SEMARNAT), validando así la viabilidad ambiental del sitio.
LIBRO TERCERO DE LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DEL ESTADO **TÍTULO TERCERO INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS** **CAPÍTULO II DE LOS PLANES DE MANEJO** ARTÍCULO 127. Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo 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	Durante las fases de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, el proyecto generará Residuos de Manejo Especial (RME), tales como embalajes, tarimas de madera, sobrantes de cableado, chatarra, restos de obra civil y, eventualmente, módulos fotovoltaicos dañados o al final de su vida útil. El Promovente asume la obligación de elaborar, registrar y ejecutar un Programa de Manejo de Residuos. Este instrumento técnico dictará las directrices logísticas para la segregación desde la fuente, el almacenamiento temporal y la recolección mediante empresas transportistas y de disposición final autorizadas por el Estado, garantizando la trazabilidad de los materiales y el cumplimiento de las metas de valorización o reciclaje.

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. Así mismo, esta obligación se extiende a aquellas fuentes generadoras que se encuentren en las Normas Ambientales Estatales o listados que para tal efecto determine la Secretaría y que por las características de los materiales que los integran sean residuos que así lo requieran.	
TÍTULO CUARTO DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS **CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALE** ARTÍCULO 134. 1.- Quienes generen residuos de manejo especial son responsables de su manejo y disposición final. La transferencia de los mismos por la contratación de prestadores autorizados para el servicio de manejo de residuos, implica una responsabilidad solidaria en su manejo integral, para el prestador, en lo que respecta a la etapa del manejo para la que esté autorizado. 2.- El manejo que se haga de los residuos de manejo especial y peligrosos que tenga asignados el Estado deberá realizarse de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos de la Ley General de Residuos, este Código y las condicionantes contenidas en las autorizaciones respectivas.	El proyecto se vincula a este precepto al asumir la responsabilidad sobre los residuos generados, desde la fuente hasta su disposición final. Para gestionar la responsabilidad solidaria y garantizar un manejo ambientalmente seguro, la estrategia de control establece que la recolección, transporte y disposición de los Residuos de Manejo Especial (RME) se ejecutará exclusivamente mediante prestadores de servicios con autorizaciones vigentes ante el Estado. Asimismo, se implementará un control riguroso de trazabilidad técnica mediante manifiestos de entrega-recepción, asegurando que cada volumen de residuo que salga del polígono llegue a un sitio de disposición o reciclaje validado por la autoridad.
ARTÍCULO 140. Los grandes generadores de residuos sólidos urbanos y los generadores de residuos de manejo especial están obligados a: I. Registrarse ante la Secretaría y obtener autorización para el manejo de los residuos que generen; II. Presentar planes de manejo, solicitar su validación, modificación y actualización, así como registrarlos ante la Secretaría; III. Utilizar el sistema de manifiestos que establezca la Secretaría, para hacer el seguimiento de la generación y formas de manejo integral de sus residuos a lo largo de su ciclo de vida; IV.- Formular y mantener actualizadas las bitácoras en las que registren el volumen y tipo de residuos generados y la forma de manejo a la que fueron sometidos; V.- Operar el manejo integral de sus residuos por sí o a través de empresas de servicio de manejo, de	El proyecto asume y dará cumplimiento a todas las fracciones dictadas, garantizando que previo al inicio de las obras se obtendrá el Registro como Generador y se registrará el Programa de Manejo de Residuos ante la Secretaría estatal. Durante la ejecución y operación, la supervisión ambiental mantendrá actualizadas las bitácoras de generación, operará estrictamente con el sistema de manifiestos a través de proveedores autorizados (garantizando la trazabilidad exigida), presentará el informe anual correspondiente (Cédula de Operación Anual) y, de ser determinado por la autoridad, contratará la póliza de seguro ambiental requerida.

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
conformidad con las disposiciones de este Libro y otros ordenamientos que resulten aplicables; VI. Presentar a la Secretaría un informe anual de los volúmenes de generación y formas de manejo de los residuos de manejo especial generados; y VII. Contar con un seguro ambiental, cuando así lo requiera la Secretaría.	
CAPÍTULO II DE LA REDUCCIÓN, SEPARACIÓN Y APROVECHAMIENTO ARTÍCULO 149. 1.- Es responsabilidad de todo generador de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, buscar opciones e implementar acciones para reducir o minimizar la generación o, en su caso, procurar la biodegradabilidad de los mismos. 2.- Todo generador de residuos deberá llevar a cabo su separación con objeto de evitar que se mezclen con otros generados en las actividades que realice, y propiciará su reutilización, reciclaje y no contaminación.	El proyecto dará cumplimiento a estas disposiciones operativas mediante la ejecución de estrategias de minimización y segregación en sitio. Durante las etapas de preparación, construcción y operación, se instalarán "puntos limpios" o estaciones de separación temporal en los frentes de trabajo y campamentos, utilizando un código de colores estandarizado para evitar la mezcla de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) con los de Manejo Especial (RME) o peligrosos. Adicionalmente, el Programa de Manejo priorizará la economía circular, asegurando que materiales de alto volumen como madera de embalajes, plásticos, chatarra y cartón sean canalizados hacia cadenas de reciclaje o reutilización, reduciendo sustancialmente la carga hacia los sitios de disposición final.
CAPÍTULO III DE LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE ARTÍCULO 155. La recolección de residuos de manejo especial es obligación de sus generadores, quienes podrán contratar la realización de esta etapa con un prestador autorizado de servicio de manejo de residuos.	Considerando que el núcleo operativo del proyecto es la construcción de infraestructura energética, la recolección y el traslado de los RME hacia los sitios de aprovechamiento o disposición final no se realizará con flotilla propia. Esta etapa se subcontratará estrictamente a empresas prestadoras de servicios que cuenten con su registro y autorización vigente ante el Estado, garantizando una operatividad eficiente, apegada a la normatividad y sin desviar recursos técnicos de las actividades principales de obra.
TÍTULO SEXTO PREVENCIÓN, CONTROL Y REMEDIACIÓN DEL SUELO CONTAMINADO **CAPÍTULO II** **DE LA REMEDIACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS** ARTÍCULO 168. Quienes resulten responsables de la contaminación de sitios, así como de daños a la salud de las personas como consecuencia de aquélla, sin demérito de las sanciones administrativas o penales que procedan, estarán obligados a: I.- Llevar a cabo las acciones necesarias para remediar las condiciones de los sitios, de acuerdo a lo establecido en las disposiciones aplicables, y,	Durante todas las fases del proyecto, se aplicarán protocolos estrictos para el manejo de sustancias químicas, recarga de combustibles y mantenimiento de maquinaria, minimizando el riesgo de derrames. No obstante, en caso de suscitarse un incidente operativo que contamine el suelo o subsuelo, el Promovente asume la obligación legal de ejecutar de manera inmediata las acciones de contención, limpieza y remediación del sitio afectado, garantizando la restitución de las condiciones originales del entorno y la reparación de cualquier daño generado.

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
II.- Reparar el daño causado a terceros o al medio ambiente, de conformidad con la legislación aplicable en caso de que la remediación no fuere posible.	

II.6.6.2 Ley de Cambio Climático para el Estado de Tamaulipas

La presente ley fue publicada el 20 de junio de 2017 y tiene por objeto establecer las normas, principios y bases para garantizar el derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo y bienestar, así como el establecimiento y aplicación de instrumentos económicos que impulsen la aplicación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

Tabla II. 40. Congruencia o cumplimiento del proyecto con Ley de Cambio Climático para el Estado de Tamaulipas.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
ARTÍCULO 23. Los objetivos de la política estatal de mitigación son: I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación, reducción o compensación de emisiones; II. Reducir las emisiones estatales, 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 Estatal y de los municipios en coordinación con la Comisión de Energía de Tamaulipas;	La planta fotovoltaica da cumplimiento absoluto y directo a los objetivos de la política estatal de mitigación, destacando especialmente en las siguientes fracciones: **Fracción I y II**, al contribuir directamente a la reducción y compensación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) mediante una economía de bajas emisiones; **Fracción III**, al constituir una infraestructura destinada específicamente a la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía, sustituyendo de manera directa el consumo de combustibles fósiles en la matriz energética; y **Fracción V**, al emplear un proceso productivo de ciclo de vida limpio. Por su naturaleza, el proyecto representa el cumplimiento intrínseco de los fines de esta ley estatal.

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
(…)	

II.6.6.3 Ley de Aguas del Estado de Tamaulipas

Esta ley fue publicada el 22 de agosto de 2007, y se reformó por última ocasión el 29 de abril de 2026, es de orden público y tiene como objeto regular la programación, administración, conservación y preservación de las aguas que no reúnan las características de propiedad nacional ni particular.

Tabla II. 41. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley de Aguas del estado de Tamaulipas.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 154. En el Estado queda prohibido en los términos de esta ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables: I. Depositar, descargar o infiltrar al subsuelo residuos contaminantes sin canalizarse a través del sistema de alcantarillado; II. Diluir las emisiones de las fuentes fijas o móviles para disminuir su verdadera concentración de contaminantes; III. Derramar inútilmente agua potable o verter agua residual al arroyo de la calle, coladeras pluviales, registros de descargas o pozos de visita del sistema de alcantarillado; IV. Verter sin autorización del prestador de los servicios públicos, agua residual en cuerpos receptores del Estado por medios distintos al sistema de alcantarillado; V. Descargar o arrojar al sistema de drenaje o alcantarillado y a los cuerpos receptores del Estado, materiales o residuos que obstruyan el flujo del agua; VI. Realizar, sin autorización previa del prestador de los servicios públicos, conexiones interiores entre predios para descargar aguas residuales por medio de descargas que no correspondan al predio que las produce; y VII. Verter agua pluvial al sistema de alcantarillado sin contar con autorización correspondiente.	El proyecto da cabal cumplimiento a esta disposición mediante la implementación de su política de "cero descargas" y el manejo estrictamente confinado de sus efluentes. En ninguna fase del proyecto (preparación, construcción u operación) existirá vertido de aguas residuales o disposición de sustancias sobre el suelo o subsuelo natural. Los residuos líquidos sanitarios se contendrán en sistemas estancos (sanitarios portátiles y fosas herméticas), asegurando que el suelo mantenga sus condiciones naturales y evitando cualquier riesgo de infiltración o pasivo ambiental.

II.6.6.4 Ley para el Fomento y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía en el Estado de Tamaulipas.

La presente ley fue publicada el 26 de junio de 2026, y tiene por objeto fomentar e implementar el uso y aprovechamiento de las fuentes de energía existentes en el Estado,

Versión Pública

así como impulsar la sustentabilidad energética con el fin de constituirse en un instrumento que fortalezca la competitividad económica, mejore la calidad de vida de las personas habitantes del Estado, coadyuve a la protección del medio ambiente, promueva el desarrollo sustentable e impulse la transición energética en la entidad.

Tabla II. 42. Congruencia o cumplimiento del proyecto con la Ley para el Fomento y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía en el Estado de Tamaulipas.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPÍTULO VI DE LAS DISPOSICIONES COMUNES A LAS FUENTES DE ENERGÍAS LIMPIAS Y RENOVABLES **SECCIÓN II DEL ACCESO A FUENTES RENOVABLES DE ENERGÍA** Artículo 22. El aprovechamiento de la energía solar, eólica, de los cuerpos de agua y demás recursos renovables para la producción de energía, se sujetará a las disposiciones legales aplicables en la materia. Para favorecer el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía y, con ello, fomentar la protección al ambiente, el Gobierno del Estado y los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, podrán concurrir y coordinar esfuerzos, a través de la suscripción de los convenios, con el objeto de desarrollar programas o políticas dirigidos a las finalidades siguientes: I. Reservar aquellas zonas con un alto potencial de explotación de energía renovable para los usos del suelo que sean compatibles con ese fin; II. Garantizar en el uso de suelo, un acceso equitativo al recurso energético entre las distintas personas propietarias de terrenos; y III. Asegurar un acceso equitativo de energía solar, sin obstrucción de construcciones. Lo anterior, siempre y cuando, en cualquiera de los tres supuestos señalados, no se trate de bienes inmuebles o zonas de jurisdicción federal, o bien, que su reserva no suponga la obstrucción del ejercicio de actividades reguladas o de funciones atinentes al Gobierno Federal.	Las disposiciones de este artículo establecen el marco de coordinación entre el Estado y los municipios para favorecer el aprovechamiento de los recursos renovables y garantizar la compatibilidad del uso de suelo. El proyecto guarda congruencia con este precepto, ya que su propia naturaleza tecnológica (aprovechamiento de la radiación solar para la generación de electricidad) se alinea directamente con los objetivos de fomento energético estatal. Asimismo, el desarrollo de la infraestructura fotovoltaica respeta los deslindes de propiedad y las condicionantes de ubicación, operando en total armonía con las directrices de ordenamiento territorial y reconociendo la delimitación de competencias federales aplicables a la industria eléctrica.

II.6.7 Reglamentos de Orden Estatal.

II.6.7.1 Reglamento de Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial para el Estado de Tamaulipas.

El presente reglamento fue publicado el 20 de noviembre de 2013, tiene por objeto proveer en la esfera administrativa la exacta observancia del Libro Tercero del Código

Versión Pública

para el Desarrollo Sustentable del Estado de Tamaulipas en lo relativo a la prevención de la generación de residuos de manejo especial, y la gestión integral de los mismos a través de su minimización, valorización y aprovechamiento, en su caso; así como la prevención de la contaminación y remediación de suelos contaminados con dichos residuos.

Tabla II. 43. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el Reglamento Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial para el Estado de Tamaulipas.

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
CAPÍTULO III INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA ESTATAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SECCIÓN TERCERA DE LOS PLANES DE MANEJO ARTÍCULO 13. 1. Están obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de productos que al desecharse se conviertan en residuos de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	El proyecto da estricto cumplimiento a esta disposición al asumir su categoría como "Gran Generador" de Residuos de Manejo Especial (RME) derivado de los volúmenes proyectados durante las fases de preparación del sitio, construcción y mantenimiento. Para ello, el Promovente elaborará, registrará ante la autoridad estatal competente y ejecutará un Programa de Manejo de Residuos. Este instrumento técnico definirá las directrices logísticas para la minimización, separación desde la fuente, almacenamiento temporal, recolección y canalización hacia cadenas de valorización o sitios de disposición final autorizados, asegurando el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas y garantizando la trazabilidad de los materiales.
ARTÍCULO 21. 1. Los generadores de residuos de manejo especial y las empresas de servicios de manejo que realicen cualquiera de las etapas del manejo integral señaladas en el artículo anterior, deberán observar, según corresponda, las siguientes disposiciones sin perjuicio de lo establecido en este y otros ordenamientos: I. Establecer planes de manejo para sus residuos de manejo especial y registrarlos ante la Secretaría, haciendo del conocimiento de ésta sus modificaciones y/o actualizaciones en los plazos y términos señalados en el presente Reglamento; II. Señalar en la manifestación de impacto ambiental correspondiente a las obras y actividades enlistadas en el artículo 57 del Código, los residuos de manejo especial que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad de que se trate, así como las cantidades de los mismos; III. Implementar el sistema de manifiestos para las distintas etapas del manejo integral de los residuos de manejo especial, en los formatos que al efecto expida la Secretaría;	El proyecto da cumplimiento absoluto a las directrices operativas y administrativas dictadas en este artículo a lo largo de todas sus fases. En la etapa de planeación, los volúmenes de residuos serán declarados en el capítulo correspondiente de la Manifestación de Impacto Ambiental (Fracción II). Durante la ejecución de la obra y operación, se ejecutará el Plan de Manejo registrado (Fracción I), garantizando la segregación en sitio (Fracción V), el uso de contenedores específicos (Fracción VI) y el resguardo en un almacén temporal acondicionado (Fracción VII). Asimismo, el retiro y disposición final se realizará exclusivamente con proveedores autorizados mediante el sistema de manifiestos (Fracciones III, VIII y IX). El control integral de esta cadena quedará respaldado en las bitácoras de generación (Fracción IV), asegurando la información necesaria para el cumplimiento del reporte anual (Fracción X).

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
IV. Llevar una bitácora en la que registren la cantidad en peso y tipo de residuos de manejo especial generados anualmente y la forma de manejo a la que fueron sometidos los que se generen en grandes volúmenes; V. Separar en sitio y mediante el transporte, de acuerdo a la clasificación establecida en los artículos 136 del Código y 24 del presente ordenamiento a los tipos básicos y especificaciones que se prevean en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales que con ese fin sean expedidas; VI. Acopiar los residuos en contenedores, envases o embalajes que reúnan las condiciones previstas en las Normas Oficiales Mexicanas o en las Normas Ambientales Estatales correspondientes, atendiendo al tipo de residuo; VII. Almacenar los residuos en áreas y lugares que reúnan los requisitos y condiciones que se establezcan en Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales; VIII. Trasladar o transportar los residuos de acuerdo a lo establecido en el presente Reglamento, en la autorización correspondiente, en las Normas Ambientales Estatales que se expidan y demás ordenamientos aplicables; IX. Co-procesar, tratar, reciclar o dar la disposición final en su caso, a los residuos observando las disposiciones jurídicas y técnicas aplicables; X. Generar, dentro del primer bimestre de cada año, un reporte anual del manejo dado a los residuos, con base en la bitácora, mismo que se deberá presentar a la Secretaría en el formato que ésta determine; XI. Contratar, en los casos en que la Secretaría así lo requiera en las autorizaciones que expida, un seguro ambiental; y XII. Las demás que señalen el presente Reglamento y demás disposiciones normativas aplicables	
ARTÍCULO 22. Los generadores de residuos de manejo especial que opten por contratar a empresas de servicios de manejo para que realicen el manejo integral de sus residuos en cualquiera de las etapas señaladas en el artículo 20 del presente Reglamento, deberán inscribirse en el registro de generadores que para tal efecto establezca la Secretaría.	El proyecto da cumplimiento a esta disposición al contemplar formalmente la contratación de terceros autorizados para el manejo integral (recolección, transporte y disposición) de sus Residuos de Manejo Especial. Con base en este precepto, el Promovente tramitará y obtendrá su inscripción en el Padrón o Registro de Generadores de Residuos de Manejo Especial ante la Secretaría estatal, asegurando que la vinculación contractual con los proveedores de servicios de

Versión Pública

ARTÍCULO	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	manejo se realice bajo el amparo legal correspondiente.
CAPÍTULO IV DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL **SECCIÓN PRIMERA DE LA CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL** ARTÍCULO 25. 1. Las personas físicas o morales que generen residuos de manejo especial tienen la propiedad y responsabilidad del residuo en todo su ciclo de vida, desde su generación hasta su disposición final. 2. Una vez que los residuos de manejo especial han sido transferidos a los servicios de limpia, o a empresas registradas por las autoridades competentes para dar servicios a terceros relacionados con su recolección, acopio, transporte, reciclado, tratamiento o disposición final, la responsabilidad de su manejo ambientalmente adecuado y de acuerdo con las disposiciones de este Reglamento y otros ordenamientos aplicables, se transferirá a éstos, según corresponda, observando lo dispuesto en el párrafo siguiente. 3. El generador que transfiera sus residuos a una empresa autorizada, debe asegurarse de que ésta no haga un manejo de dichos residuos en contravención de las disposiciones legales aplicables, para evitar que se ocasionen daños a la salud y al ambiente, a través de contratos y comprobaciones de que los residuos llegaron a un destino final autorizado. En caso contrario, podrá ser considerado como responsable solidario de los daños al ambiente y a la salud que pueda ocasionar dicha empresa por el manejo inadecuado de sus residuos y de ser el caso, se le determinarán las infracciones y sanciones procedentes de conformidad con el Código y otros ordenamientos jurídicos aplicables.	El proyecto ajusta su cadena logística mediante dos acciones operativas indispensables: primero, la celebración de contratos formales con prestadores de servicios que cuenten con su registro vigente ante la autoridad estatal (párrafo 3); y segundo, la exigencia de comprobación documental de que los volúmenes entregados arribaron efectivamente al sitio de destino final autorizado (manifestantes cerrados con sello y firma). Con esto, el Promovente asegura la transferencia legal de la responsabilidad operativa sobre los residuos una vez entregados al transportista, mitigando cualquier riesgo de incurrir en responsabilidad solidaria por un manejo inadecuado de terceros

II.6.8 Acuerdos Internacionales.

II.6.8.1 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.

Versión Pública

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.

Congruencia o cumplimiento 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 del 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. 44. Congruencia o cumplimiento del proyecto con el convenio 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.	El proyecto cumplirá con este precepto mediante la ejecución de los estudios técnicos de línea base biológica (inventarios y muestreos de flora y fauna) a realizar en el AP. La estrategia metodológica permitirá caracterizar los ecosistemas locales, identificar especies sujetas a alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y definir el estatus de conservación de la zona, integrando esta información directamente en la evaluación de impacto ambiental para evitar afectaciones críticas a los hábitats naturales.
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 dará cumplimiento a esta directriz a través de la implementación del PVA en el que se contempla la inducción y capacitación para todo el personal de obra, contratistas y brigadas de campo. A través de pláticas informativas de inicio de jornada y la señalización en zonas sensibles del polígono, se fomentará el respeto a la flora y fauna local, sensibilizando al personal sobre la prohibición de cacería, recolección ilegal o afectación de hábitats, alineando la ejecución del proyecto con los objetivos internacionales de cultura ambiental.

II.6.8.2 Convención Marco de las Naciones Unidad sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Versión Pública

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.

Congruencia o Cumplimiento del Proyecto con el Proyecto.
En este contexto, el proyecto guarda absoluta congruencia con los propósitos fundamentales de la CMNUCC, cuyo objetivo último es la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. La instalación y operación de la central fotovoltaica contribuye de manera directa al cumplimiento de los compromisos de mitigación, al despliegue de tecnologías energéticas limpias y a la sustitución de combustibles fósiles en la matriz de generación eléctrica, promoviendo un desarrollo bajo en carbono y alineado con los esfuerzos internacionales frente al cambio climático.

II.6.8.3 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

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.

Versión Pública

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.

Congruencia o Cumplimiento del Proyecto con el Proyecto.
El proyecto guarda estricta congruencia con este tratado internacional al comprometerse a no realizar, permitir o tolerar ninguna actividad de extracción, manejo, transporte, posesión o comercialización de ejemplares, partes o derivados de flora y fauna silvestre que se encuentren listados en los Apéndices de la CITES. Durante los inventarios biológicos y las actividades de campo, las brigadas especializadas operarán bajo un estricto enfoque de no afectación, respetando las poblaciones nativas y asegurando que las interacciones con la biodiversidad local se limiten exclusivamente al monitoreo técnico y la conservación in situ.

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

Con fundamento en la caracterización del medio socioeconómico, el análisis de la información cartográfica y estadística oficial disponible, así como en la delimitación del área de influencia del proyecto, se determinó que el sitio de intervención no se ubica dentro de territorios ocupados por pueblos o comunidades indígenas, ni se identifican localidades con población indígena susceptibles de ser afectadas de manera directa por las obras y actividades inherentes al proyecto.

El proyecto se desarrollará exclusivamente dentro de la superficie destinada para el establecimiento de la planta solar fotovoltaica y sus obras asociadas, por lo que no se prevé la ocupación, restricción o modificación de terrenos de uso tradicional, sitios de valor cultural, áreas de aprovechamiento comunitario o espacios de relevancia social para pueblos y comunidades indígenas.

Versión Pública

CAPÍTULO III

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

Versión Pública

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

Para la delimitación de la Región Ecológica (RE), es importante identificar el objetivo primordial que se espera obtener con la definición, caracterización y delimitación de este espacio geográfico; para la elaboración de esta evaluación el objetivo que se persigue es el acotamiento del espacio físico ambientalmente representativo en el que incide y se pretende desarrollar el proyecto de manera que se pueda obtener información precisa que permita integrar el análisis biogeográfico que integra la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).

De acuerdo con el marco jurídico ambiental vigente, en el artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) se define a la región ecológica de manera concisa y taxativa como "la unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes"[1], dentro de un marco normativo, técnico y metodológico se destaca que esta definición obedece a una clasificación territorial preexistente, objetiva y holística, fundamentada en la homogeneidad relativa de sus factores bióticos, abióticos y culturales[2].

Para dotar de significado integral a esta definición, es necesario entrelazarla con otros conceptos fundamentales establecidos en la LGEEPA:

- Ambiente: conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados:
- Ecosistema: unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre si y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.
- Vocación natural: condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

Es decir, la RE trasciende la topografía constituyendo un polígono donde las interacciones biofísicas mantienen un equilibrio ecológico reconocible y susceptible de ser gestionado.

Versión Pública

[1] Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, (1988). https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf
[2] Comisión para la Cooperación Ambiental. (1997). *Regiones ecológicas de América del Norte*. https://www.cec.org/files/documents/publications/1701-ecological-regions-north-america-toward-common-perspective-es.pdf

Científicamente, la región ecológica es un área de similitud relativa en la que coinciden patrones espaciales en el mosaico de componentes bióticos, abióticos, acuáticos y terrestres, con la particularidad contemporánea de que el ser humano y sus infraestructuras se consideran una parte constitutiva e indivisible de la biota y de las fuerzas moldeadoras del paisaje[3]. Un rasgo distintivo de la concepción ecorregional es su rechazo al reduccionismo, el ecólogo J. M. Omernik postuló que las regiones ecológicas adquieren su identidad no por la presencia de un solo factor aislado, sino a través de las diferencias espaciales generadas por una combinación especifica de características del paisaje que interactúan simultáneamente[4].

El proceso metodológico para la delimitación de una RE frecuentemente se ancla en la identificación de "Unidades de Paisaje" o unidades de síntesis ecosistémica. El paisaje, definido como una extensión espacial que ha evolucionado en el tiempo geológico hasta alcanzar una asociación dinámica entre topografía, suelo y vegetación, funciona como la célula elemental de la ecorregión. Cada unidad de paisaje exhibe una "vocación" natural innata para sostener flujos hidrológicos y servicios de abastecimiento, regulación (como la fijación de carbono y control de plagas) y provisión biológica.

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

Tabla III- 1. Elementos utilizados para la delimitación de la RE.

FACTOR	INSUMO	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	CRITERIO DE DELIMITACIÓN (EN ORDEN DE PRIORIDAD)
Regionalización Ecológica	**Capa:** Ecorregiones de México (Nivel III / IV - CONABIO / INEGI / EPA)	Proporciona el marco espacial base al agrupar áreas con dinámicas ecológicas, climáticas y geomorfológicas similares. Funciona como el límite envolvente macro del sistema para asegurar que el análisis contemple ecosistemas funcionalmente homogéneos.	1. Ecorregión (Nivel III/IV) de interacción directa con el polígono del proyecto.
Vegetación y Cobertura	**Capa:** Uso de Suelo y Vegetación (Serie VII - INEGI)	Representa la variable biótica de mayor sensibilidad ante proceso que impliquen Cambio de Uso de Suelo (CUS). Estructura el hábitat e influye directamente en la dinámica de las comunidades biológicas locales,	1. Vegetación natural (primaria o en buen estado de conservación). 2. Vegetación secundaria (fases sucesionales).

[3] Omernik, J., & Griffith, G. (ca. 2013). *ECOREGIONS: Ecoregion development by EPA - purpose, definitions, methods, applications, and interagency activities* [Diapositivas en PDF]. U.S. Environmental Protection Agency / U.S. Geological Survey. https://www.calflora.org/entry/help/omernik.pdf

[4] Omernik, J. M. (1987). Ecoregions of the conterminous United States (map supplement). *Annals of the Association of American Geographers*, 77(1), 118-125.

Versión Pública

FACTOR	INSUMO	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	CRITERIO DE DELIMITACIÓN (EN ORDEN DE PRIORIDAD)
		sirviendo para identificar zonas de alto valor ecológico o de restricción.	3. Zonas de uso agropecuario (agricultura / pastizal inducido). 4. Zonas urbanas o antrópicas consolidadas.
Hidrología y Relieve	**Capas:** Red Hidrográfica (Escala 1:50,000) / Cuencas y Subcuencas (INEGI / CONAGUA)	El modelo hídrico actúa como el principal vector de transporte (sedimentos, contaminantes, flujos superficiales). La microcuenca delimita físicamente el área de influencia topográfica y el alcance real de los impactos indirectos aguas abajo.	1. Microcuencas y cauces con interacción o intercepción directa. 2. Microcuencas aguas abajo (impacto indirecto por arrastre). 3. Zonas de recarga acuífera adyacentes. 4. Escurrimientos sin conectividad funcional con el polígono.
Edafología y Degradación	**Capas:** Edafología (Serie III) / Degradación del suelo en México (1:250,000)	La clasificación edafológica determina la vulnerabilidad, capacidad de carga y resiliencia del terreno ante la remoción de cubierta. Permite enfocar los esfuerzos de mitigación en áreas con procesos de erosión o degradación preexistentes.	1. Unidades edafológicas interceptadas por la huella del proyecto. 2. Suelos con susceptibilidad alta a la erosión o degradación activa. 3. Suelos adyacentes de amortiguamiento. 4. Suelos estabilizados o de uso intensivo.
Gestión Territorial y Normativa	**Capas:** - Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (MOEGT) - POE del Golfo de México y Mar Caribe	Define la vocación natural del terreno y garantiza la congruencia legal del proyecto con los instrumentos rectores a nivel macro y regional. Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) condicionan la intensidad de las actividades y dictan las métricas de cumplimiento normativo.	1. UGA con Política de Protección (mayor restricción). 2. UGA con Política de Conservación. 3. UGA con Política de Restauración. 4. UGA con Política de Aprovechamiento Sustentable.

III.1.1 Criterios para delimitación.

La delimitación moderna de las regiones ecológicas se apoya en la metodología cualitativa del "Peso de la Evidencia" (Weight of Evidence), la cual busca identificar áreas geográficas donde se manifiesta una "similitud relativa" en un entramado de factores causales[3]. El proceso metodológico, respaldado por consensos científicos, se desarrolla a través de las siguientes fases iterativas:

Versión Pública

1. Selección de los Componentes Base (Causales e Integradores): Los planificadores examinan los factores físicos y bióticos que generan variaciones ecológicas. Habitualmente, se emplean cuatro mapas conceptuales fundamentales:

    - *Forma de la Superficie Terrestre:* La fisiografía, las pendientes, y la geomorfología (planicies, cadenas montañosas, colinas).
    - *Suelos (Edafología):* La naturaleza de los estratos geológicos y su capacidad para sustentar vida vegetal y retener humedad.
    - *Vegetación Natural Potencial:* La cobertura vegetal que florecería en ausencia de disturbios antrópicos, dictada por el régimen climático y la latitud.
    - *Uso Actual del Suelo:* El componente humano integrador, que revela los patrones espaciales contemporáneos impuestos por la agricultura, urbanización o forestería.

2. Identificación Holística de Patrones Repetibles: A través de la interpretación experta, se analizan los cuatro mapas en conjunto para bosquejar regiones que ostenten una relativa homogeneidad. La clave del proceso radica en distinguir qué variables dictan el patrón dominante en una zona determinada. En algunas ocasiones, una ecorregión se delineará con absoluta nitidez debido a cambios abruptos en la elevación topográfica; en otras, el límite surgirá sutilmente por un cambio progresivo en la textura del suelo y el régimen de lluvias.

3. Calibración del Tamaño y Heterogeneidad Interna: Las ecorregiones no son espacios estériles ni perfectamente idénticos. Su delimitación acepta una heterogeneidad natural inherente. El objetivo metodológico es que el mosaico de variaciones dentro de la frontera trazada sea consistentemente menor que la variación existente entre diferentes ecorregiones adyacentes.

Como resultado del geoprocesamiento, la RE obtenida define la unidad territorial compuesta que no es una abstracción arbitraria, sino un sistema tridimensional objetivamente reconocible, en el cual convergen factores geológicos, climáticos, edáficos y socio-humanos, operando bajo umbrales de resiliencia interdependientes. A continuación, se muestra la Región Ecológica delimitada, el cual presenta una superficie de 46,103.77 ha.

Versión Pública

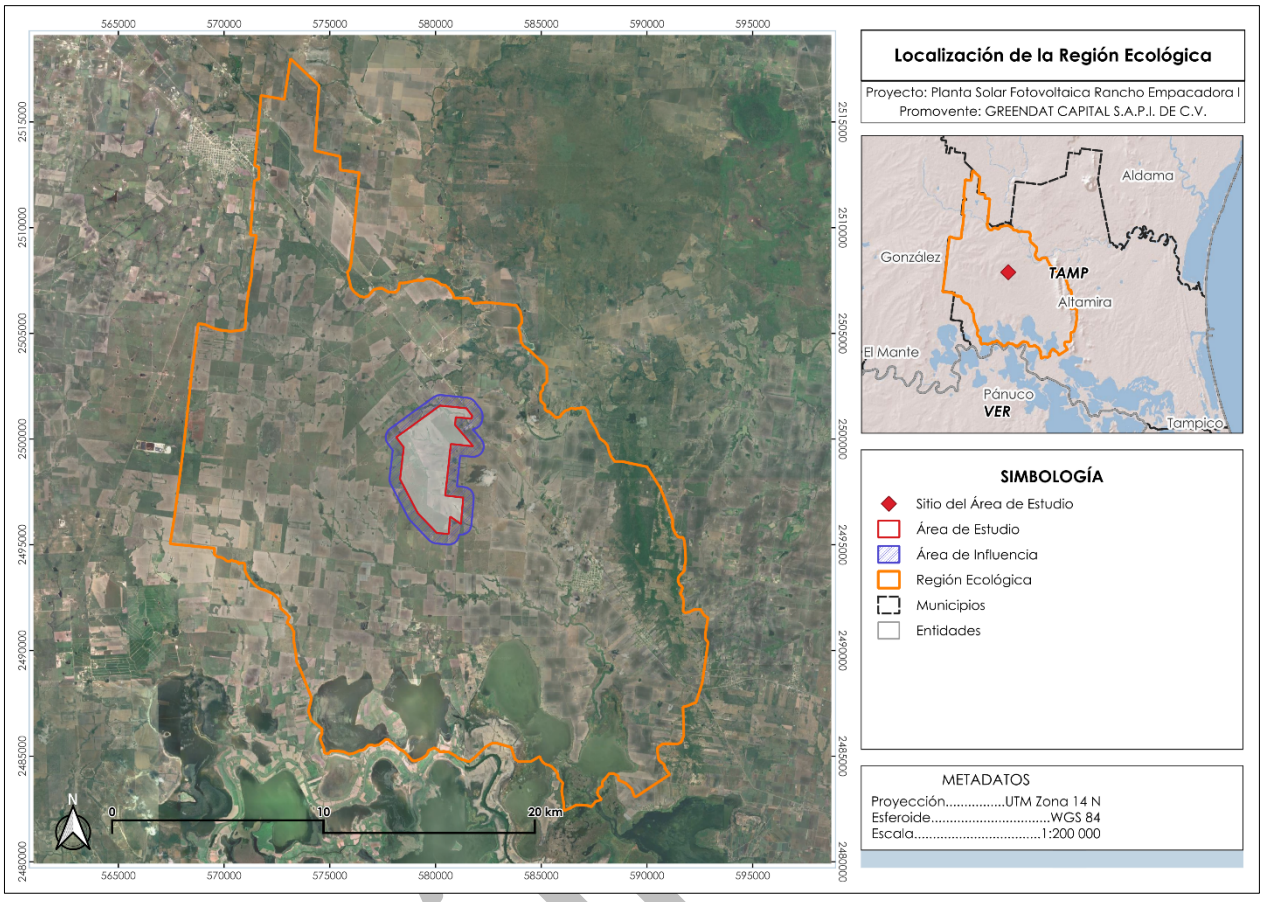


Figura III- 1. Región ecológica (RE) delimitada.

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.1.1.1 Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región o Regiones Ecológicas.

A continuación, se presenta la descripción de los usos de suelo y vegetación identificados dentro de la RE delimitada de acuerdo con la información obtenida a partir de la capa de Uso de Suelo y Vegetación, serie VII elaborada por INEGI[5]. Con esta base se determinó que se distribuye en mayor medida áreas bajo un esquema de uso de agricultura de temporal anual, seguido del uso correspondiente a pastizal cultivado (PC), además se identifican zonas correspondientes a asentamientos humanos y cuerpos de agua.

[5] Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2018. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1: 250,000. Serie VII.

Versión

- **Agricultura de temporal anual (TA):** Zonas de cultivo que dependen exclusivamente de las lluvias (el "temporal") para el crecimiento de las plantas. Por lo general el ciclo de siembra y cosecha ocurre una vez al año, usualmente coincidiendo con la temporada de lluvias de la región. Si no llueve, el cultivo se pierde.
- **Selva Baja Caducifolia (SBC):** Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. En este tipo de selva son comunes: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera sp*. (cuajiote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma sp*. (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba sp*. (yaaxche, pochote). Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacifico. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera.
- **Pastizal Inducido (PI):** Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides que aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral.

III.2 Especies potenciales.

Tabla III. 1. Enlaces a listados de especies potenciales

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

III.3 Resumen y metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE).

Para la conformación de la presente MIA-R, la caracterización inicial de los componentes de flora y fauna se han desarrollado mediante una revisión bibliográfica, sustentada en bases de datos oficiales, sistemas de información geográfica y literatura científica aplicable a la región ecológica del proyecto. A través de esta aproximación

Versión Pública

metodológica se busca establecer una línea base sólida y representativa para el ingreso y evaluación preliminar.
No obstante, con el objetivo de garantizar la máxima precisión técnica, validar las condiciones *in situ* y dar certidumbre a la autoridad ambiental, el Promovente establece el compromiso formal y vinculante de ejecutar una campaña de muestreo de campo. Los datos y resultados obtenidos de esta campaña serán procesados, analizados e ingresados al expediente como información adicional durante el proceso de evaluación del resolutivo.

El diseño del muestreo de campo se ejecutará por brigadas de especialistas, bajo las siguientes metodologías específicas:

1. Caracterización del Componente Flora

- **Diseño de muestreo:** Estratificado aleatorio.
- **Método espacial:** Levantamiento por áreas.
- **Esfuerzo de muestreo:** será determinado conforme el pre muestreo que sea elaborado en el Área del Proyecto.
- **Metodología de análisis:** Se aplicará el método estratificado aleatorio para caracterizar la cobertura vegetal. Los datos de campo se utilizarán para calcular el Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies presentes, así como los índices de diversidad de Shannon y Simpson. El levantamiento se enfocará estrictamente en los requerimientos de una MIA, por lo que se optimizarán los tiempos de las brigadas al no contemplar la cubicación ni la medición de altura de especies maderables.

2. Caracterización del Componente Fauna

- **Diseño de muestreo:** Sistemático dirigido.
- **Método espacial:** Recorridos en transectos y establecimiento de puntos de observación fijos.
- **Esfuerzo de muestreo:** Será determinado de manera específica en la etapa posterior.
- **Metodología de análisis:** Se realizarán registros mediante observación directa, identificación de rastros, huellas y excretas, enfocándose en confirmar la presencia o ausencia de especies listadas bajo alguna categoría de riesgo en las normativas vigentes.

III.4 Especies identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Si bien, no se cuenta con la información resultante de los monitoreos en campo respecto a las especies identificadas en campo y su estatus biogeográfico, así como a las

Versión Pública

categorías de riesgo establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, a continuación se presenta el listado de especies potenciales, su categoría biogeográfica y categoría de riesgo.

Tabla III. 2. Listado de especies en alguna categoría de riesgo.

Componente	Nombre científico	Categoría de riesgo	Tipo distribución
Flora	*Conocarpus erectus*	Amenazada (A)	Nativa
	Avicennia germinans	Amenazada (A)	Nativa
Fauna	*Mycteria americana*	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
	Eupsittula nana	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
	Geothlypis flavovelata	En peligro de extinción (P)	Endémica,Nativa
	Botaurus exilis	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
	Sternula antillarum	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
	Buteogallus anthracinus	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
	Ctenosaura acanthura	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
	Iguana rhinolopha	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
	Boa imperator	Amenazada (A)	Nativa
	Crocodylus moreletii	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
	Leptophis mexicanus	Amenazada (A)	Nativa
	Thamnophis proximus	Amenazada (A)	Nativa
	Laemanctus serratus	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
	Kinosternon (Kinosternon) cruentatum	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
	Ctenosaura similis	Amenazada (A)	Nativa
	Masticophis flagellum	Amenazada (A)	Nativa
	Kinosternon (Kinosternon) herrerai	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica,Nativa
	Agkistrodon taylori	Amenazada (A)	Endémica,Nativa
	Geomys tropicalis	Amenazada (A)	Endémica,Nativa

Versión Pública

III.5 Índices de diversidad biológica.

De acuerdo con la cartografía de INEGI, en la RE se distribuyen áreas bajo un esquema de uso de agricultura de temporal anual (TA), seguido del uso correspondiente a pastizal cultivado (PC), además se identifican zonas correspondientes a asentamientos humanos y cuerpos de agua, dentro de la vegetación natural identificada se encuentra la

clasificada como Vegetación Secundaria Arbustiva y Arborea de Selva Baja Caducifolia (VSA/SBC y VSa/SBC), mientras que en al AP únicamente se identifica el área bajo un esquema de Agricultura de Temporal Anual (TA).

Derivado de la información indicativa en la que se observó ausencia de cobertura vegetal natural *in situ*, la evaluación se escaló a nivel regional. Para ello, se empleó información bibliográfica especializada que permitió caracterizar el entorno, obteniendo índices de diversidad representativos —como los índices de Shannon y Simpson— aplicables a las comunidades vegetales nativas que se distribuyen dentro de la región ecológica.

La Selva Baja Caducifolia (SBC), también catalogada en sus variantes más áridas como Selva Baja Espinosa Caducifolia (SBEC) o bosque tropical caducifolio, constituye uno de los ecosistemas terrestres más complejos, biodiversos y, paradójicamente, más amenazados del Neotrópico y de la geografía mexicana. A nivel nacional, esta formación vegetal abarca extensas franjas de la vertiente del Océano Pacífico, la cuenca del Río Balsas y porciones significativas de la vertiente del Golfo de México, encontrando su límite biogeográfico boreal más conspicuo en el noreste del país, específicamente en el estado de Tamaulipas[6].

Históricamente, las presiones antropogénicas impulsadas por la expansión de la frontera agrícola, el desarrollo de la ganadería bovina extensiva, la extracción selectiva de maderas duras y el establecimiento de pastizales inducidos han transformado y fragmentado vastas extensiones de la cobertura original de la SBC en Tamaulipas[7]. Como consecuencia ineludible de estos regímenes de disturbio y el posterior abandono de las tierras, el paisaje contemporáneo se encuentra dominado por un complejo mosaico de vegetación secundaria en diversas fases de sucesión ecológica, formaciones coloquialmente conocidas como "acahuales" o matorrales sucesionales.

La estructura vertical de la vegetación secundaria en la SBC se estratifica habitualmente en tres niveles que, en las etapas tempranas y medias de la sucesión (5 a 15 años de

[6] Universidad Nacional Autónoma de México. (s/f). *Selva Baja Caducifolia (Bosque Tropical Caducifolio)*. Recuperado el 6 de agosto de 2026, de https://www.iztacala.unam.mx/biologiamuseo/Textos%20pdf%20Portal/SELVA%20BAJA%20CADUCIFOLIA.pdf

[7] Martínez-Carbajal, J. C., Uvalle Sauceda, J. I., González-Saldívar, F. N., Requena-Lara, G. N., Lozano-Cavazos, E. A., Rubio-Pequeño, L. G., Cantú-Ayala, C. M., & Ramírez-Martínez, C. (2025). Estructura y composición primaria y secundaria de Selva Baja Espinosa Caducifolia en San Carlos, Tamaulipas. *Ecosistemas Y Recursos Agropecuarios*, *12*(V). https://doi.org/10.19136/era.a12nV.4606

Versión Pública

abandono), resultan difusos debido a la altísima densidad de rebrotes basales y fustes múltiples[8]. El estrato herbáceo suele estar dominado por pastos inducidos o especies ruderales; el estrato arbustivo (1 a 4 metros) concentra la mayor densidad de individuos y la mayor competencia intraespecífica; y el estrato arbóreo incipiente (4 a 10 metros) está compuesto por especies pioneras leñosas de rápido crecimiento.

Geográficamente, el centro y sur de Tamaulipas funciona como una vasta zona de transición. Aquí, la SBC y la SBEC no existen en aislamiento, sino que conforman intrincados ecotonos con el Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET) hacia las llanuras áridas, y con el Matorral Submontano hacia los piedemontes de la Sierra Madre Oriental[9]. Esta hibridación paisajística significa que la vegetación secundaria de la selva baja frecuentemente incorpora elementos florísticos de los matorrales xerófilos, diluyendo las fronteras taxonómicas tradicionales y elevando la resiliencia del ecosistema ante el cambio climático regional[10]. En áreas donde la degradación edáfica ha sido extrema, el dosel rara vez supera los 5 metros de altura, dominado por especies como *Vachellia farnesiana*, mientras que en acahuales avanzados se restituye el estrato de 10 a 12 metros con elementos como *Bursera simaruba* (palo mulato), *Guazuma ulmifolia* (guásima) y diversas especies del género *Lysiloma* y *Ebenopsis*[8].

Investigaciones ecológicas estratificadas recientemente en el municipio de San Carlos proveen datos empíricos sumamente reveladores sobre la respuesta estructural de la Selva Baja Espinosa Caducifolia (SBEC) primaria frente a la vegetación secundaria arbórea (codificada como 2SBECKS)[7]. El análisis comparativo de estas formaciones mediante el índice de Jaccard arrojó una similitud florística de apenas el 47.62%, evidenciando un recambio poblacional drástico y una profunda alteración de la comunidad original impulsada por el disturbio histórico.

Un hallazgo contraintuitivo, que contraviene el paradigma clásico de que los bosques primarios inalterados invariablemente albergan la mayor riqueza taxonómica local, es que el estadio sucesional secundario (2SBECKS) de San Carlos registró una *mayor* riqueza de especies leñosas que la condición primaria. Este fenómeno ecológico encuentra su explicación en la "Hipótesis de la Perturbación Intermedia". La apertura de claros en el dosel por aprovechamiento humano, combinada con la remoción selectiva de la

[8] De-Nova, J. Arturo & Lara, Pedro & Salinas-Rodríguez, María & Fortanelli, Javier & Mora-Olivo, Arturo. (2018). Los bosques tropicales estacionales.
[9] Molina-Guerra, Víctor & Mora-Olivo, Arturo & Rodríguez, Eduardo & Soto-Mata, Brianda & Patiño, Ana. (2019). Plantas características del matorral espinoso tamaulipeco en México.
[10] Vargas-Vázquez, V. A., Sanchez-Rangel, N. I., Vázquez-Reyes, C. J., Martínez-Ávalos, J. G., & Mora-Olivo, A. (2022). Composition and structure of a low semi-thorn shrubland in Northeastern Mexico. *Botanical Sciences*, *100*(3), 748–758. https://doi.org/10.17129/botsci.2970

Versión Pública

competencia, genera microhábitats heterogéneos que permiten la coexistencia transitoria de especies colonizadoras pioneras (heliófilas agresivas) y especies tardías remanentes que sobreviven mediante el rebrote de sus raíces.

La estructura comunitaria de la vegetación secundaria en San Carlos experimenta un vuelco total en su jerarquía de dominancia. Mientras que en la selva primaria el mezquite (*Neltuma laevigata*) ostenta el mayor peso ecológico, en la vegetación secundaria el cenizo (*Leucophyllum frutescens*) asciende como el monarca absoluto del IVI.

Tabla III. 3. Parámetros Estructurales y Especies Dominantes en la Vegetación Secundaria Arbórea de San Carlos, Tamaulipas (2SBECKS).

Especie Científica	Abundancia Relativa (AR %)	Frecuencia Relativa (FR %)	Dominancia Relativa (DR %)	Índice de Valor de Importancia (IVI) Implícito
Leucophyllum frutescens	22.30%	*Alta*	14.14%	**> 60%** (1er lugar)
Neltuma laevigata	6.76%	*Alta*	32.94%	**~ 46%** (2do lugar)
Condalia hookeri	21.62%	4.65%	13.59%	*Alto*
Quadrella incana	*Baja/Mod*	13.95%	*Moderada*	*Medio*
Randia aculeata	10.81%	6.98%	8.03%	*Medio*
Vachellia rigidula	6.76%	9.30%	8.39%	*Medio*
Stenocereus thurberi	10.81%	6.98%	5.96%	*Medio-Bajo*
Croton arboreus	4.05%	6.98%	3.90%	*Bajo*

En los acahuales derivados de cortas selectivas en la Sierra de Tamaulipas, los análisis de IVI indican que la comunidad es capitaneada por *Drypetes lateriflora* y *Ocotea tampicensis*, seguidas en orden de importancia por *Randia laetevirens*, *Senegalia berlandieri*, *Ehretia anacua* y *Casimiroa greggii*[11]. La elevadísima importancia estructural de *Drypetes lateriflora* en estos bosques secundarios resulta, paradójicamente, de la propia actividad maderera. Los cortes selectivos sobre los individuos maduros estimulan fisiológicamente la brotación adventicia de sus cepas y raíces remanentes. Este comportamiento multiplicativo incrementa la densidad de fustes múltiples por cada individuo sobreviviente, elevando exponencialmente su área basal colectiva y, en consecuencia, su dominancia relativa en el rodal sucesional[11].

[11] Ramirez-Araiza, P., Martínez-Ávalos, J. G., Mora-Olivo, A., Feria, P., & Sánchez-Ramos, G. (s/f). *ESPECIES ARBÓREAS DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA EN LA SIERRA DE TAMAULIPAS, TAMAULIPAS, MÉXICO*. Researchgate.net. Recuperado el 6 de agosto de 2026, de https://www.researchgate.net/profile/Arturo-Mora-Olivo/publication/267280654_Tree_species_in_the_tropical_deciduous_forest_in_the_Sierra_de_Tamaulipas_Tamaulipas_Mxico/links/5e168625299bf10bc39dbd43/Tree-species-in-the-tropical-deciduous-forest-in-the-Sierra-de-Tamaulipas-Tamaulipas-Mxico.pdf

Versión Pública

La modelación matemática mediante los índices de diversidad alfa documenta, contundentemente, una comunidad asombrosamente equitativa y balanceada a nivel estructural. El sostenimiento de valores medios a altos del Índice de Shannon (frecuentemente H' de 2.0 a 3.11 en zonas de exclusión), una representación óptima del índice de equitatividad de Pielou (J' mayor a 0.8), acoplados con una dominancia individual suprimida (valores del índice de Simpson cercanos a cero), demuestran estadísticamente la existencia de un hábitat que resiste los monopolios botánicos. La intensa partición de recursos y nichos bajo condiciones de estrés hídrico favorece de manera sistemática la hiperdiversidad morfológica, donde la familia Fabaceae actúa incuestionablemente como el bastión biológico y la matriz nutritiva (fijación de nitrógeno) fundamental para catalizar la cicatrización del ecosistema.

III.6 Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica.

A continuación, se presenta a manera de resumen el análisis de los componentes ambientales de la región ecológica que interactúan con el proyecto, la descripción completa, asi como la cartografía correspondiente puede consultarse en el siguiente anexo: **Anexo III.3** Componentes ambientales de la RE

Tabla III. 4. Componentes de la región ecológica con los que interactúa el proyecto.

Componente	Descripción
Biótico	De acuerdo con la cartografía de INEGI, en la RE se distribuyen áreas bajo un esquema de uso de **agricultura de temporal anual (TA**), seguido del uso correspondiente a pastizal cultivado (PC), además se identifican zonas correspondientes a asentamientos humanos y cuerpos de agua, dentro de la vegetación natural identificada se encuentra la clasificada como Vegetación Secundaria Arbustiva y Arborea de Selva Baja Caducifolia (VSA/SBC y VSa/SBC), mientras que en al AP únicamente se identifica el área bajo un esquema de Agricultura de Temporal Anual (TA).
Abiótico	**Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales:** El proyecto presenta una alta sensibilidad ecológica espacial, ya que 190.2 hectáreas (70.97% de su superficie total) inciden directamente sobre un polígono catalogado por la CONABIO con prioridad de conservación **Alta**. **Regiones Hidrológicas Prioritarias:** La huella de afectación se superpone con la Región Hidrológica Prioritaria "Cenotes de Aldama", un ecosistema kárstico de alto valor biológico que exige el mantenimiento estricto de la permeabilidad del suelo y la recarga hídrica. **Red Hídrica Superficial:** La interacción biótica asociada a escurrimientos se da exclusivamente con corrientes intermitentes de bajo orden (1 y 2), las cuales fungen como microhábitats temporales que dependen del régimen de lluvias estacionales.

Versión Pública

Componente	Descripción
	Condición Hidrogeológica: Se emplaza en su totalidad sobre el acuífero "Zona Sur", operando bajo un esquema que respeta la disponibilidad media anual vigente sin alterar el balance de los ecosistemas subterráneos dependientes.
Socioeconómico	**Perfil Demográfico y Asentamientos:** El proyecto se inserta en un municipio con alta polarización demográfica (fuerte concentración urbana y periferias dispersas), pero con un dinamismo poblacional e industrial altamente favorable. **Índice de Marginación:** Altamira ostenta un grado de marginación **"Muy Bajo"** (CONAPO), lo que indica una resiliencia social y una infraestructura de servicios (salud, educación, vivienda) con capacidad para asimilar proyectos de esta escala. **Capacidad Ocupacional:** Existe una amplia oferta de Población Económicamente Activa (PEA) orientada a los sectores secundario y terciario, lo que garantiza la disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada para las etapas de preparación del sitio y construcción.

III.6.1 Diagnóstico ambiental.

La configuración actual del municipio de Altamira es el resultado de un proceso de urbanización acelerado que, iniciado a finales de la década de los setenta, ha generado un contraste estructural entre su realidad demográfica y su capacidad de servicios. A pesar del crecimiento poblacional que ha desplazado el centro de gravedad del municipio hacia el sur, el sector comercial y de servicios ha mantenido una escala limitada, operando bajo una marcada dependencia de la ciudad de Tampico. Esta última actúa como el núcleo administrativo y de servicios de alta especialización tanto para la población local como para los nuevos colonos de bajos ingresos, dejando a Altamira en una posición funcional de reserva territorial para el capital privado. En este esquema, la presencia de infraestructura de alto impacto, como instituciones educativas de renombre y grandes cadenas comerciales, responde primordialmente al crecimiento de la mancha urbana de Tampico hacia el norte, un movimiento en el que la participación de la sociedad local es, en gran medida, periférica[12].

Esta dicotomía entre el crecimiento urbano y la persistencia de una ruralidad vigorosa se extiende hacia la gestión del territorio, donde la coexistencia de actividades agrícolas, ganaderas e industriales ha derivado en una presión significativa sobre la integridad de los suelos. Los procesos de degradación, predominantemente erosión eólica e hídrica, encuentran en la erosión eólica el nivel de afección moderada más crítico, fenómeno

[12] Pepin-Lehalleur, M., Prévôt-Schapira, M.-F., Minello, N., Hoffmann, O., Grayeb, R. P., Marchal, J.-Y., & Alvarado, A. (1995). ALTAMIRA, TAMAULIPAS: ENTRE FRAGMENTACIÓN ECONÓMICA Y AFIRMACIÓN POLÍTICA DE UNA IDENTIDAD. In *Poder local en el Golfo de México* (1st ed., Vol. 38, pp. 115–162). El Colegio de Mexico. https://doi.org/10.2307/j.ctv6jmxf6.6

Versión Pública

exacerbado por la reducida cobertura vegetal, el uso intensivo de labores de rastreo y la carencia de barreras rompevientos eficaces[13]. En conclusión, Altamira representa un caso de estudio sobre la complejidad regional, donde los patrones de ocupación del espacio, los contrastes en las actividades económicas y las diversas prácticas socio-políticas delinean un entorno en constante tensión, donde el desarrollo industrial y la agricultura próspera deben reconciliarse con una gestión ambiental más técnica y una mayor integración del tejido social en su propia dinámica de crecimiento.

III.7 Reporte General de Incidencias del Proyecto y su AI.

A continuación, se presenta la tabla con el reporte general de incidencias del Área del Proyecto y el área de influencia delimitado.

Tabla III. 5 Reporte general de incidencias del proyecto y el área de influencia (AI).

Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia (ha)	% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto
Uso de Suelo y Vegetación			
Agricultura De Temporal Anual	• Area del Proyecto: Polígono de obras principales (seguidores, inversores), caminos de acceso, etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento; • Área de influencia	1,852.02	86.82 %
Pastizal cultivado	• Área de influencia	260.32	12.20 %
Pastizal inducido	• Área de influencia	11.52	0.54 %
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%

[13] Espinosa Ramírez, M.; Andrade Limas, E.; Rivera Ortiz, P.; Romero Díaz, A. *DEGRADACIÓN DE SUELOS POR ACTIVIDADES ANTRÓPICAS EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, MÉXICO*, Papeles de Geografía, núm. 53-54, 2011, pp. 77-88, Universidad de Murcia, Murcia, España

Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia (ha)	% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto
Regiones Terrestres / Hidrológicas Prioritarias (RTP / RHP - CONABIO)	Área de Influencia, área del proyecto	150.85	7.07%
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)	Polígono general del proyecto, líneas aéreas de media/alta tensión y Área de influencia.	799.79	37.49 %
Corrientes y cuerpos de agua			
Escurrimientos efímeros / Arroyos torrenciales estacionales	N/A	0.00	0.00%
Cuerpos de agua lénticos / Presas / Pozos	N/A	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%

Versión Pública

CAPÍTULO IV

Identificación descripción y evaluación de los impactos ambientales y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

Versión Pública

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.

IV.1.1 Metodología.

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) [14], 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.

[14] V. Conesa Fernández- Vitora, 2010. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental.

Versión Pública

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.1.1.1 Estimación del valor de 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.

- **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".

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:

Versión Pública

Tabla IV. 1. 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. 2. 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

Es necesario indicar que, de acuerdo con Conesa Fernández V. (2010[15]), 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)

[15] Conesa Fernández V. 2010. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundiprensa, México S.A. de C.V. 4ª Ed.

Versión Pública

Tabla IV. 3. 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
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		Irrecuperable	8

Versión Pública

ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	VALOR
	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.	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.

- **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)

Donde:

IN= Intensidad
EX= Extensión
MO= Momento
PE= Persistencia
RV= Reversibilidad
SI= Sinergia
AC= Acumulación
EF= Efecto
PR= Periodicidad
MC= Recuperabilidad

Tabla IV. 4. 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
				MC	Importancia

Versión Pública

- **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. 5. 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**

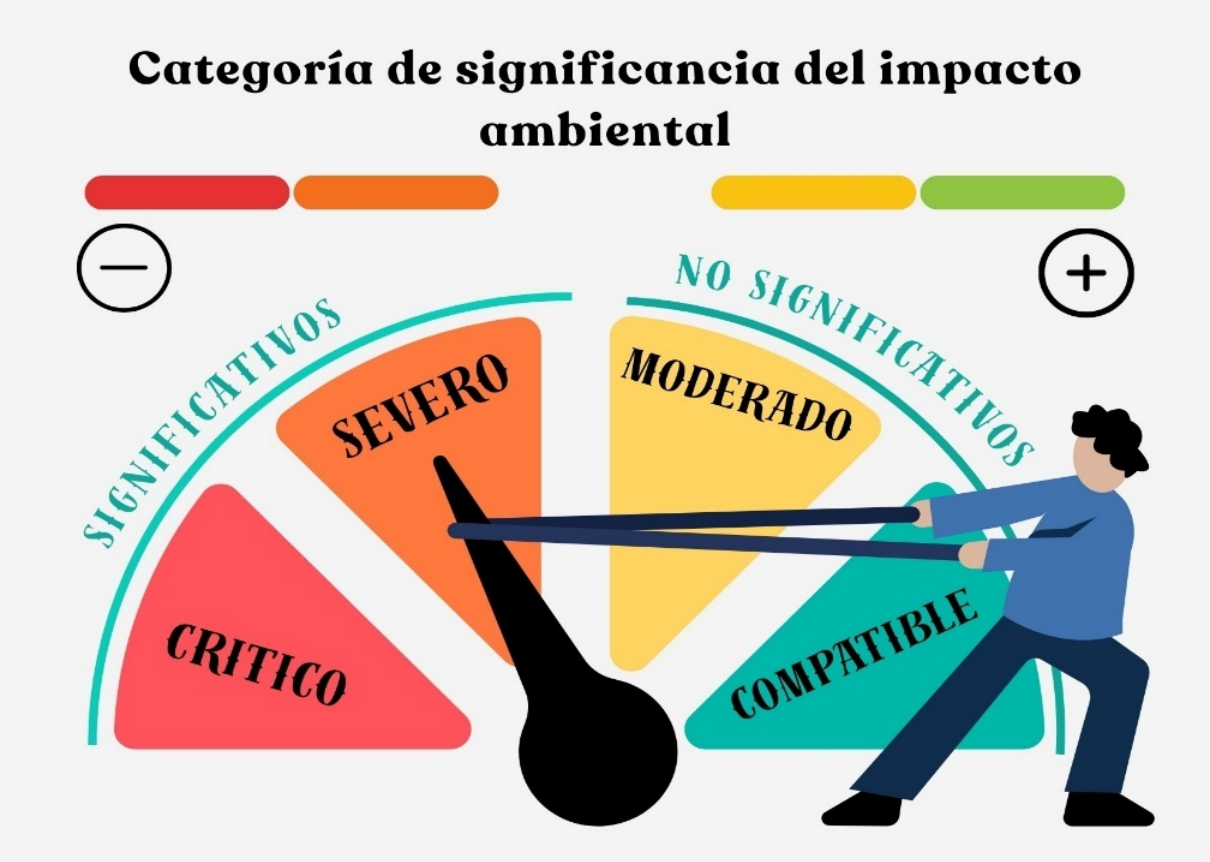


Figura IV. 1. Representación de las categorías de significancia de un impacto ambiental

- **Quinto paso:** Posteriormente, se definen los valores de las Unidades de Importancia Ponderada (UIP) [16]., 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.

A continuación, se presentan los valores de UIP establecidos para el presente estudio, lo que permite una mejor comprensión del esquema de ponderación aplicado.

Versión

[16] V. Conesa Fernández - Vítora. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 2010.

Tabla IV. 6. 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.

IV.2 Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto.

Versión Pública

En la región ecológica delimitada para el proyecto Rancho Empacadora I, ubicada en el municipio de Altamira, Tamaulipas, se identifica un escenario de impactos ambientales y sinérgicos derivados principalmente del desarrollo continuo de infraestructura lineal y de servicios energéticos. A partir de los registros del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)[17], las presiones antropogénicas en la zona se categorizan en dos subsectores principales: comunicaciones y eléctrico. Por un lado, la infraestructura carretera existente (que incluye tramos del Libramiento Estación Manuel-González y el Libramiento de Tampico) es responsable de efectos crónicos como la fragmentación de hábitats, la compactación e impermeabilización de la capa edáfica, y la consecuente alteración de los patrones locales de escurrimiento superficial. Por otro lado, la operación de líneas de transmisión y subtransmisión de la CFE (corredores Manuel-Mante y Champayán-Güémez) introduce impactos permanentes asociados a la modificación del paisaje, la remoción y control continuo de vegetación en las servidumbres de paso, y la generación de riesgos de colisión para la avifauna. A esta línea base se suman presiones prospectivas por proyectos en fase de evaluación, como la Planta Fotovoltaica 'PV El Grullo Solar', la cual proyecta escenarios de cambio de uso de suelo a gran escala y posibles alteraciones microclimáticas por el cambio de albedo. En conjunto, estos elementos configuran un sistema ecológico con un grado significativo de antropización, reduciendo la capacidad de carga del sistema para absorber nuevos desarrollos sin medidas de compensación rigurosas.

Tabla IV. 7. Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relacionan con el Proyecto

Nombre del proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto
LINEA DE TRANSMISION CHAMPAYAN-LAS MESAS	Flora, Fauna, Paisaje	Remoción de cubierta vegetal, fragmentación de hábitat por servidumbre de paso, alteración visual del paisaje.	Adverso, directo, permanente, mitigable.
LIBRAMIENTO ESTACION MANUEL-GONZALEZ EN UNA LONGITUD DE 30.0 KM EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS	Suelo, Flora, Fauna	Cambio de uso de suelo, desmonte, efecto barrera para el desplazamiento de fauna terrestre.	Adverso, directo, sinérgico, permanente.

[17] *Sigeia*. (s/f). Gob.Mx. Recuperado el 7 de agosto de 2026, de https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0

Versión Pública

Nombre del proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto
LIBRAMIENTO ESTACION MANUEL-GONZALEZ EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS	Suelo, Hidrología, Flora	Compactación del relieve, alteración de escurrimientos naturales, pérdida de cobertura vegetal.	Adverso, directo, acumulativo, permanente.
MODIFICACION DEL PROYECTO LIBRAMIENTO DE TAMPICO, EN UNA LONGITUD APROXIMADA DE 105 KM, EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS	Suelo, Flora, Fauna	Impermeabilización del suelo, pérdida de hábitat, riesgo de atropellamiento de fauna silvestre.	Adverso, directo, acumulativo, permanente.
CONSTRUCCION DEL PUENTE RIO BARBERENA A SANTA JUANA CARRETERA NACIONAL SUBTRAMO ALTAMIRA GONZALEZ KM 1+865 RAMAL A SANTA JUANA MPIO. ALTAMIRA TAMPS.	Hidrología superficial, Calidad del agua, Flora riparia	Modificación temporal de cauce, riesgo de aporte de sedimentos (azolve), remoción de vegetación de galería.	Adverso, directo, temporal (construcción) y permanente (operación), mitigable.
LINEA DE TRANSMISION CHAMPAYAN - GÜÉMEZ	Flora, Avifauna, Paisaje	Desmonte para instalación de torres, riesgo potencial de colisión de avifauna, impacto visual.	Adverso, directo, permanente, mitigable.
PUENTE UBICADO EN EL CAMINO CUAUHTEMOC-EL CHOCOY, KM 0+460 CON UNA LONGITUD APROX. DE 70.0 M EN EL MPIO. DE ALTAMIRA, EDO. DE TAMAULIPAS	N/A	No aplica (Proyecto sin ejecución legal).	N/A
ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR DEL PUENTE UBICADO EN EL CAMINO CUAUHTÉMOC-EL CHOCOY KM. 0+460, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 25.7 M...	Hidrología superficial, Suelo	Alteración temporal de dinámica hídrica local, movimientos de tierra en riberas.	Adverso, directo, temporal y permanente, mitigable.
PLANTA FOTOVOLTAICA PV EL GRULLO SOLAR	Suelo, Flora, Fauna, Socioeconómico	Cambio de uso de suelo, desmonte total en polígono, desplazamiento	Adverso (biótico) / Benéfico (social), directo,

Versión Pública

Nombre del proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto
		de fauna / Generación de empleo.	acumulativo, permanente.
SIATEMA DE RIEGO DE AGUAS RESIDUALES A PARCELAS DE CULTIVOS DE CAÑA DE LA EMPRESA INGENIO DE PANUCO S.A.P.I. DE C.V...	Suelo, Hidrología subterránea	Alteración de propiedades fisicoquímicas del suelo, riesgo de infiltración de lixiviados al acuífero.	Adverso, indirecto, temporal, mitigable.

IV.3 Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

A continuación, se presenta la matriz resumen que correlaciona los impactos ambientales identificados a lo largo de las distintas etapas del proyecto con sus respectivas medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

Cabe destacar que la memoria de cálculo completa, la justificación cuantitativa de los atributos evaluados mediante la metodología de Conesa, así como las matrices iterativas detalladas en formato Excel, se encuentran documentadas a detalle en el Anexo IV.1 Evaluación de Impactos Ambientales. Dicho anexo contiene la corrida analítica extensa y la determinación de las Unidades de Importancia Ponderada (UIP) que respaldan los resultados aquí sintetizados, así como el desglose de las medidas de prevención, y mitigación propuestas.

Versión Pública

Tabla IV. 8 Tabla resumen de los impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

Etapa y Actividad del Proyecto	Componente y Subcomponente	Impacto Ambiental (Signo)	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la Medida	Parámetros de Verificación
TRABAJOS PRELIMINARES *(Instalaciones provisionales, Suministro energía, Agua, Residuos, Señalización)*	**Agua**	Contaminación por solidos (-)	Modificación de las características físicas, químicas y biológicas	Prevención / Mitigación	**PMIR y Saneamiento:** Colocar contenedores etiquetados para RSU, RME y RP. Contratar arrendamiento de sanitarios portátiles (1 por cada 15 colaboradores) y/o fosas sépticas según NOM-006-CNA-1997.	Inventario de contenedores y manifiestos de disposición final. Bitácora de servicio de limpieza de sanitarios.
		Generación de aguas residuales (-)	Contaminación del suelo y de los cuerpos de agua			
		Disminución de la cantidad de infiltración	Reducción en la tasa de recarga de los mantos acuíferos subyacentes y un incremento proporcional en los volúmenes de escurrimiento superficial, lo que puede agravar la erosión.	Prevención	**Control de Tránsito y Fugas:** Delimitar brechas de uso exclusivo para maquinaria. Inspección, detección y corrección de fugas de agua	Registro de caminos. Bitácora de correcciones de fugas y control de litros consumidos.
		Modificaciones de la hidrodinámica de cuerpos de agua superficiales	Alteración de la dirección, velocidad y patrones naturales de escurrimiento, lo que puede inducir cambios indeseados en los procesos locales de erosión, sedimentación y drenaje natural.			
	Suelo	Pérdida de material orgánico (-)	Afectación de la fertilidad del suelo y su capacidad para sostener procesos biológicos	Prevención / Compensación	**Rescate de Capa Arable: Retirar vegetación/suelo paulatina y únicamente en el área autorizada. Almacenar y reubicar material orgánico excedente para obras de conservación.**	Cantidad de material reubicado (volumetría). Bitácora de obras de conservación (ej. barreras vivas).
		- Erosión hídrica/eólica (-)	Pérdida progresiva de suelo fértil por el arrastre de partículas ante la acción del viento (eólica) y la lluvia (hídrica) al dejar superficies expuestas sin cobertura.			
CONSTRUCCIÓN *(Prep. terreno, Vallado, Accesos, Drenaje,*	**Aire**	- Aumento en niveles de ruido (-)	Alteración acústica puntual que puede generar estrés o desplazamiento en la fauna local,	Mitigación	**Mantenimiento y Horarios:** Crear horarios de operación para maquinaria. Cumplir programa de	Comprobantes de verificaciones. Bitácora de

Versión Pública

Etapa y Actividad del Proyecto	Componente y Subcomponente	Impacto Ambiental (Signo)	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la Medida	Parámetros de Verificación
Cimentaciones, Edificios, Subestación, Línea, Obra eléctrica/mecánica)			además de posibles molestias temporales a poblaciones aledañas o al propio personal de obra.		verificación vehicular vigente para acceso al sitio.	mantenimiento preventivo y correctivo.
		- Emisiones a la atmósfera (-)	Aporte temporal de gases de combustión (NOx, CO, CO2) al entorno, incidiendo localmente en la calidad del aire y contribuyendo a la huella de carbono del proyecto			
		Suspensión de partículas (-)	Disminución de la visibilidad y de la calidad del aire local, potencial depósito de polvos sobre el follaje de la vegetación adyacente (limitando su fotosíntesis) y riesgo a la salud respiratoria del personal operativo.	Mitigación	**Control de Polvos:** Contratación de pipas para riego de superficies. Cubrir materiales. Establecer límite de velocidad a 30 km/h. Prohibir quemas de residuos.	Notas de remisión de pipas de agua. Registro de incidentes de exceso de velocidad y evidencia fotográfica.
		- Alteración del microclima (-)	Incrementos térmicos locales y desequilibrio en la regulación de humedad e intercambio de energía superficial, derivado directamente de la remoción de la cobertura vegetal.			
	Suelo	- Compactación (-) - Vibraciones (-) - Disminución permeabilidad	Reducción de la porosidad y permeabilidad, afectando procesos naturales como la infiltración de agua y el desarrollo de la vegetación. Transmisión de ondas mecánicas que pueden alterar temporalmente la estabilidad del	Prevención / Mitigación	**Protección Edáfica:** Tránsito vehicular estrictamente sobre caminos establecidos. Aflojar el suelo compactado en caminos temporales al finalizar su uso.	Bitácora de control vehicular. Evidencia de escarificado de suelo compactado.

Versión Pública

Etapa y Actividad del Proyecto	Componente y Subcomponente	Impacto Ambiental (Signo)	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la Medida	Parámetros de Verificación
		(-)	suelo en el entorno inmediato o afectar madrigueras de fauna subterránea. Impermeabilización física del terreno que favorece la acumulación y encharcamiento de agua superficial, limitando el aprovechamiento hídrico por parte de la vegetación sobreviviente.			
		- Contaminación por sólidos/líquidos (-)	Alteración química y toxicidad del sustrato edáfico debido a derrames accidentales de hidrocarburos, aceites o lixiviados.	Prevención	**Control de Fluidos:** Maquinaria con kit antiderrame obligatorio. Check-list de ingreso de unidades. Zona de lavado de ollas y decantación con cubiertas plásticas.	Bitácora de inspección diaria de unidades. Bitácora de incidentes de derrames.
	Agua	- Contaminación por sólidos (-) - Disminución de infiltración (-) - Modificación hidrodinámica (-)	Modificación de las características físicas, químicas y biológicas del agua originalmente utilizada, lo que degrada su calidad natural y limita su viabilidad para sustentar vida o usos posteriores. Reducción en la tasa de recarga de los mantos acuíferos subyacentes y un incremento proporcional en los volúmenes de escurrimiento superficial, lo que puede agravar la erosión. Alteración de la dirección, velocidad y patrones naturales de escurrimiento, lo que puede inducir cambios indeseados en los	Prevención / Mitigación	**PMIR y Saneamiento:** Colocar contenedores etiquetados para RSU, RME y RP. Contratar arrendamiento de sanitarios portátiles (1 por cada 15 colaboradores) y/o fosas sépticas según NOM-006-CNA-1997.	Inventario de contenedores y manifiestos de disposición final. Bitácora de servicio de limpieza de sanitarios.

Versión Pública

Etapa y Actividad del Proyecto	Componente y Subcomponente	Impacto Ambiental (Signo)	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la Medida	Parámetros de Verificación
			procesos locales de erosión, sedimentación y drenaje natural.			
	Flora	Pérdida de cobertura vegetal/forestal (-)	Disminución de los servicios ambientales asociados al predio, tales como la regulación hídrica, la captura de carbono y la eliminación de hábitat/refugio para la fauna silvestre.	Mitigación / Compensación	**Desmonte Controlado y Reforestación:** Retiro progresivo sin uso de fuego ni agroquímicos. Inducir reforestación en áreas desprovistas sin obras.	% de remoción de vegetación. Bitácora de reforestación (meta: 85% de sobrevivencia).
		Pérdida de abundancia y diversidad de especies (-)	Alteración directa en la estructura y función del ecosistema local, dejando el terreno desprovisto de protección natural.			
	Fauna	- Modificación del hábitat (-) - Afectación a sp. vulnerables/endémicas (-) - Perturbación patrones etológicos (-) - Mortalidad por atropello (-)	Reducción en la disponibilidad de zonas de refugio, alimentación, anidación y condiciones ambientales óptimas para la fauna local. Riesgo de disminución en el tamaño de las poblaciones locales, reducción de sus áreas de distribución naturales o desplazamiento forzado de individuos con algún estatus de protección. Estrés y cambios en los hábitos de alimentación y reproducción por la presencia humana continua, lo que ocasiona un gasto energético perjudicial para las funciones vitales de los animales.	Prevención	**Ahuyentamiento y Rescate:** Rescate prioritario NOM-059. Señalética de velocidad (30 km/h). Inspecciones previas a excavaciones. Prohibir saqueo o caza.	Conteo de individuos reubicados y % de sobrevivencia. Bitácora de registro de incidentes.

Versión Pública

Etapa y Actividad del Proyecto	Componente y Subcomponente	Impacto Ambiental (Signo)	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la Medida	Parámetros de Verificación
			Lesiones físicas, traumas severos o mortalidad directa de individuos a causa de la interacción con maquinaria, vehículos e infraestructura eléctrica.			
	Social	- Generación de conflictos (-) - Uso del territorio (-)	Posible aparición de tensiones o quejas locales debido al tránsito de maquinaria pesada, ruido, polvo, o fricciones por la introducción de personal foráneo a las dinámicas de convivencia local. Modificación de la dinámica espacial y restricción de la superficie para el desarrollo de otras actividades productivas (como agricultura de temporal) durante la vida útil del proyecto.	Prevención	**Gestión Social:** Trazos sin rebasar el predio. Instalar buzón de atención a quejas y sugerencias.	Índice: quejas recibidas vs atendidas.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO *(Puesta en marcha, Mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo)* **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**	**Económico**	- Desempeño económico (+) - Plusvalía del suelo (+) - Generación de empleo (+)	Derrama económica indirecta en el municipio por el requerimiento continuo de bienes, insumos locales y servicios de soporte (alimentación, transporte, hospedaje). Incremento del valor comercial de los terrenos asociados debido a la consolidación de infraestructura energética instalada. Incremento directo en el poder adquisitivo de los trabajadores locales contratados para el proyecto.	**N/A** (Potenciación)	**Fomento Laboral:** Difundir puestos de empleo para habitantes de localidades cercanas. Establecer beneficios comunitarios factibles.	Número de ofertas laborales ocupadas por locales.

Versión Pública

Etapa y Actividad del Proyecto	Componente y Subcomponente	Impacto Ambiental (Signo)	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la Medida	Parámetros de Verificación
	Social	Beneficio al desarrollo social (+)	Dinamización de la dinámica socioeconómica mediante la mejora temporal de la calidad de vida de las familias de los trabajadores en las localidades vecinas.			
ABANDONO DEL SITIO *(Desconexión, Desmantelamiento, Medidas correctoras/restauración)*	**Paisaje**	Modificación y perturbación visual del paisaje (-)	Intrusión visual y alteración de la integridad escénica del entorno por la inserción de geometría artificial, remoción de vegetación y presencia de maquinaria pesada.	Prevención / Restauración	**Delimitación Visual:** Ejecución de actividades e instalaciones provisionales sin rebasar dimensiones del polígono.	Área de superficie utilizada (m^2). Evidencia fotográfica.

Versión Pública

IV.4 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.

A partir de la evaluación metodológica fundamentada en los criterios de Conesa (1997), se determinó que la ejecución del Proyecto genera un total de 28 impactos ambientales (24 adversos y 4 benéficos). El análisis cualitativo y cuantitativo demuestra la viabilidad técnica y ambiental del desarrollo, la cual se sustenta en los siguientes rubros:

- Análisis de Impactos Significativos: De acuerdo con la matriz de evaluación, la etapa de Construcción representa la fase de mayor presión ambiental, concentrando la totalidad de los 28 impactos identificados. Sin embargo, derivado de la planeación e ingeniería del sitio, no se registraron impactos con categoría de Severos ni Críticos. La alteración al ecosistema se mantiene en umbrales asimilables, predominando los impactos de magnitud Moderada (19 interacciones, principalmente en los componentes de suelo, aire y flora) y Compatible (5 interacciones). Los impactos significativos están acotados espacialmente al polígono del proyecto y son de carácter temporal (asociados al movimiento de tierras, compactación edáfica y suspensión de partículas).

- Impactos Acumulativos y Sinérgicos: El área de influencia se inserta en una Región Ecológica que actualmente soporta presiones antropogénicas derivadas de infraestructura lineal y de servicios. El Proyecto suma una presión acumulativa sobre factores bióticos y abióticos ya alterados por la presencia de infraestructura carretera (Libramiento Estación Manuel-González y Libramiento de Tampico) y corredores eléctricos de la CFE (Líneas Manuel-Mante y Champayán-Güémez). Los efectos sinérgicos del Proyecto, tales como la remoción de la cobertura vegetal y la modificación visual del paisaje, no resultan disruptivos para la continuidad ecológica a nivel macro. Al emplazarse en una zona con un grado previo de antropización y fragmentación, el ecosistema local presenta una capacidad de carga suficiente para absorber el desarrollo sin desencadenar un colapso en las dinámicas biológicas regionales.

- Efectividad de las Medidas de Prevención y Mitigación La contención de los impactos descritos recae en la ejecución estricta del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). Las medidas propuestas logran atenuar la intensidad de los impactos Moderados reduciéndolos a niveles Compatibles. Por ejemplo, la afectación a la calidad del aire (suspensión de partículas) y del suelo (compactación y pérdida de material orgánico) son mitigadas in situ mediante

Versión Pública

controles operativos rigorosos (ej. riego de caminos, delimitación de áreas de rodamiento y rescate edáfico previo al despalme). En cuanto al factor socioeconómico, las medidas potencian los impactos positivos (+), maximizando el beneficio al desarrollo social mediante la generación de empleo directo e indirecto durante las etapas de construcción y operación.

- Análisis de Impactos Residuales: Una vez aplicadas las medidas de prevención y mitigación, los impactos que persisten (impactos residuales) se limitan fundamentalmente al cambio de uso de suelo temporal/permanente. Este impacto residual es clasificado como asimilable a largo plazo, toda vez que se neutralizará a través de las acciones de compensación ambiental. De igual forma, al término de la vida útil del Proyecto, la etapa de Abandono del Sitio contempla la ejecución de medidas correctoras y de restauración paisajística (desmantelamiento de infraestructura y perfilado topográfico), garantizando la recuperación progresiva de los servicios ambientales del predio y asegurando que no exista una pérdida neta de la calidad ambiental de la región.

IV.5 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.

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. 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.

IV.6 Medidas de compensación y/o restauración ambiental.

Versión Pública

Como parte integral de la estrategia de manejo para el proyecto, y en estricto apego a la jerarquía de mitigación de impactos, se ha estructurado un conjunto de medidas de compensación y restauración diseñadas para resarcir las alteraciones y restituir el equilibrio ecológico en el Área de Influencia. Considerando las características basales del predio, las directrices operativas se fundamentan en tres ejes técnicos rectores:

1. **Reforestación y restitución de cobertura:** Orientada a compensar la pérdida de biomasa y fomentar procesos de sucesión ecológica que estabilicen el entorno frente al cambio de uso de suelo.
2. **Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre:** Protocolos de manejo técnico para salvaguardar el germoplasma local y desplazar individuos de fauna (de lento desplazamiento o en alguna categoría de riesgo) fuera de los polígonos de obra activa, garantizando su supervivencia en áreas de refugio previamente evaluadas.
3. **Conservación y estabilización de suelos:** Acciones estructurales y biológicas encaminadas a mitigar la compactación, controlar los escurrimientos superficiales, prevenir la erosión eólica e hídrica, y preservar el horizonte orgánico del sustrato edáfico.

Las especificaciones técnicas, indicadores de cumplimiento, la periodicidad de ejecución y los parámetros de verificación para cada una de estas acciones se desarrollan a nivel detalle en el **Anexo IV.2. Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)**, el cual fungirá como el instrumento normativo y operativo rector durante todas las etapas de desarrollo del proyecto.

Versión Pública

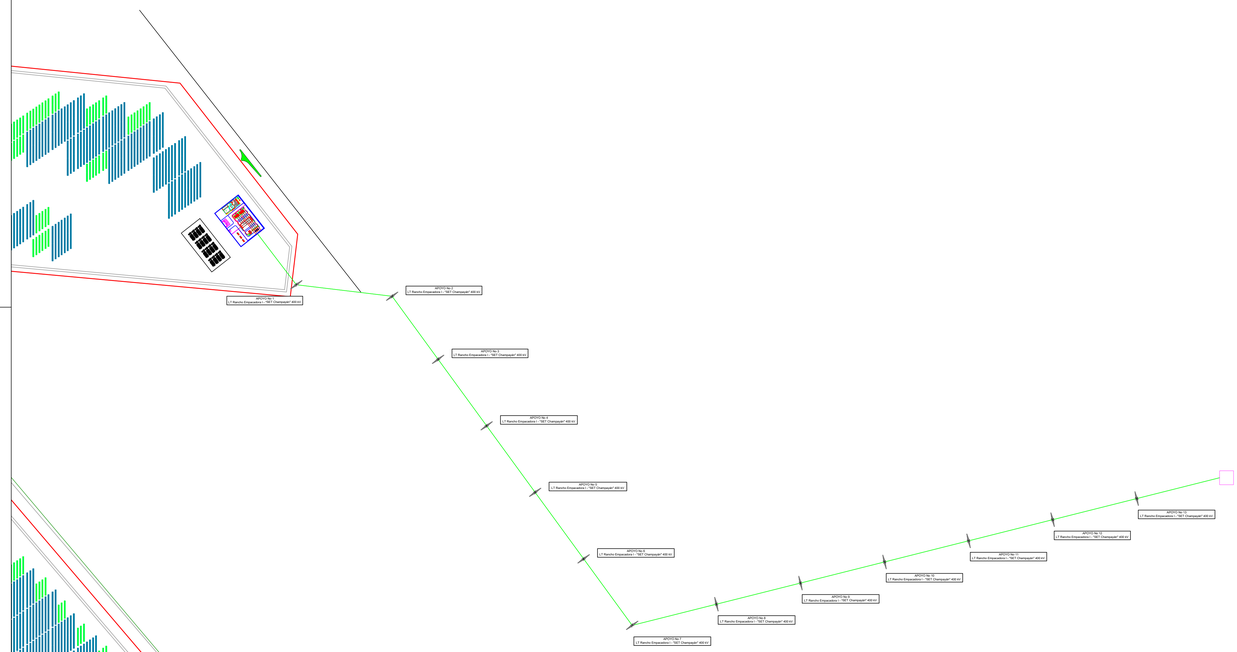
Tabla IV. 9 Medidas de compensación. PS – Preparación del Sitio; C – Construcción; O&M – Operación y Mantenimiento; A - Abandono

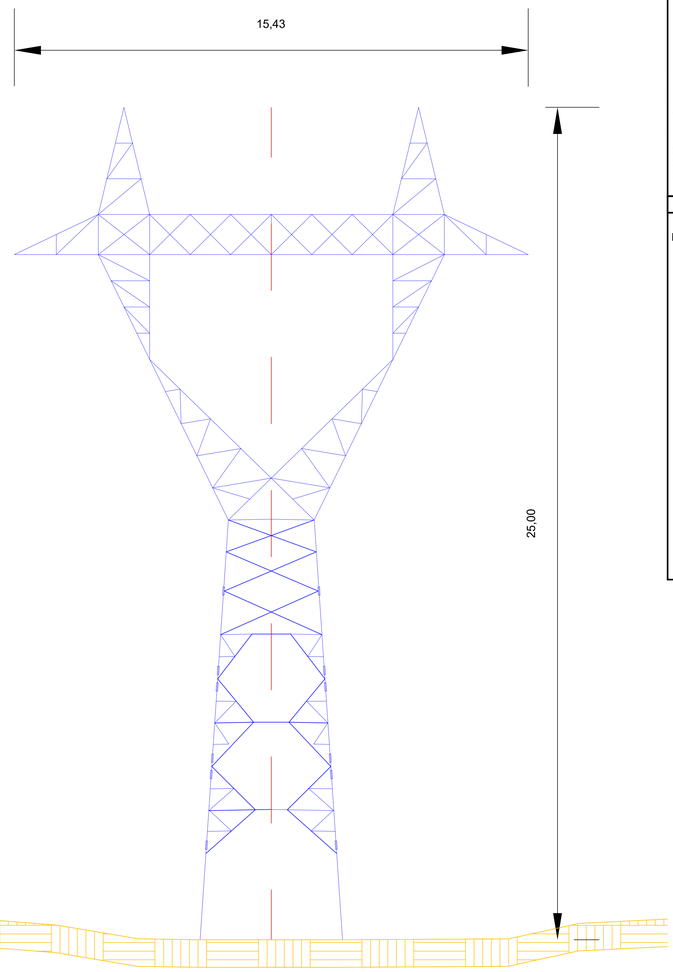
MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	ETAPA DE APLICACIÓN			
			PS	C	O&M	A
Programa de Reforestación **(Compensación y restauración)**	El área empleada para dicha actividad se mantendrá afectada, pero realizar reforestación en zonas estratégicas del área del proyecto promoverá un mayor volumen de infiltración evitando 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				
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: $\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$ **Donde:** $\mathbf{N_0}$=Número de individuos reubicados $\mathbf{N_f}$= Número de individuos que sobreviven a la reubicación después de un tiempo dado				
Programa de Ahuyentamiento, Rescate y	Se realizará el rescate y reubicación de fauna silvestre, siendo prioritarias aquellas especies dentro de alguna categoría de la	**Nombre:** % Sobrevivencia de los individuos reubicados. **Objetivo:** Conocer el % sobrevivencia de los individuos reubicados.				

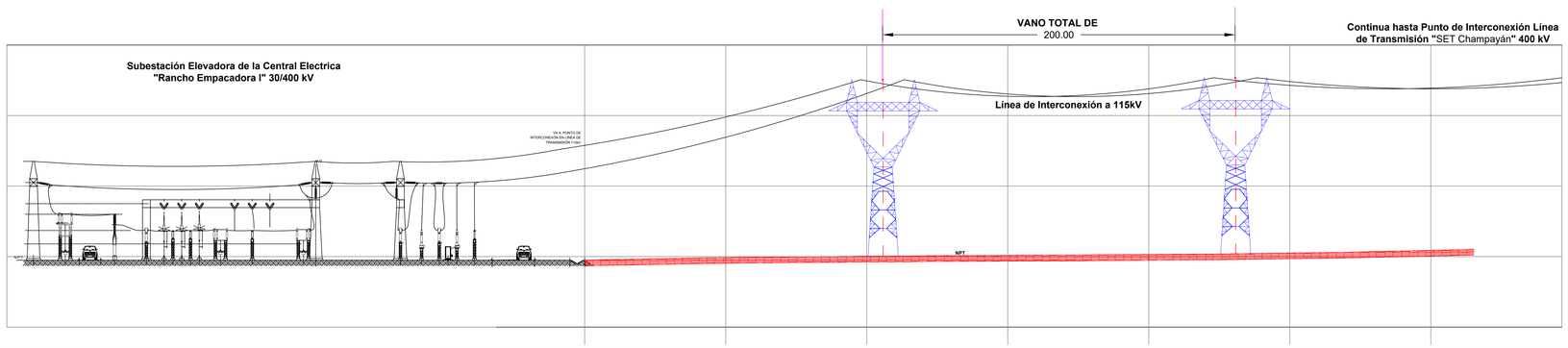
Versión Pública

MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	ETAPA DE APLICACIÓN			
			PS	C	O&M	A
Reubicación de Fauna Silvestre (Compensación)	**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.	**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: $\%\boldsymbol{Supervivencia}\ \frac{N_f * 100}{N_0}$ **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				
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.				

Versión Pública







SIMBOLOGÍA

- Superficie Central Electrica Rancho Empacadora I 300 MWac
- Superficie Subestación Elevadora 30/400 kV
- Punto de Interconexión "SET Champayán" 400 kV
- Línea de Interconexión y derecho de vía - 400 kV

INFORMACIÓN CENTRAL ELECTRICA

EQUIPOS

Modulo FV
Marca: **Canadian Solar CS7-66HB-730**
Potencia del Modulo: **730 Wp**
Número de Módulos: **508,020 Unidades**
Inversor FV
Marca: **HUAWEI SUN2000-330KTL-H1**
Potencia del Inversor: **300 kWac**
Número de Inversores: **1000**
Transformador
Marca: **HUAWEI JUPITER 9000K//3000K**
Número de Transformadores: **34//1**
Arreglo FV Central Electrica
16,924 strings en series de **30 Módulos** - **Tracker 1V30 y 1V60**
Pitch: **7 m**

Capacidad en CD (Potencia Pico): **370.854 MWdc**
Capacidad Instalada AC (Potencia instalada en Inversores): **300.00 MWac**
Capacidad Instalada Neta (Punto Interconexión): **300 MWac**

NOTAS

Notas Línea de Interconexión:

1. La altura mínima de las estructuras menores incluyendo el aforamiento del dado de cimentación y el grount será de 2.30 metros medidos desde el nivel de piso terminado (N.P.T)
2. La altura mínima de cualquier parte energizada será de 4.20 metros sobre el N.P.T.
3. En el cruce con caminos de mantenimiento, la altura mínima para partes energizadas será de 6.50 metros.
4. La altura de cada estructura menor se deberá referir a los planos de ingenieria de detalle de estructuras menores.
5. Los niveles de barras , buses transversales e hilo de guarda, deberán cumplir con las alturas aquí marcadas o a las alturas existentes.
6. Los equipos mostrados, así como las dimensiones de estos, son de carácter ilistrativo.
7. Para las barras se instalarán con cable conductor desnudo tipo ACSR, en arreglo de dos conductores por fase, empleando doble cadena de aisladores en "V" para su remate o suspensión.
8. Para bajadas, derivaciones, interconexión de equipos y buses transversales, se instalará cable conductor desnudo tipo ACSR , en arreglo de un conductor por fase, empleando una cadena sencilla de aisladores para su remate o susmensión.
9. Los conductores de las cadenas de aisladores deberán ser a compresión para cable ACSR con derivación de placa tipo NEMA 4.
10. En todas las bajadas se utilizará cable redundante tipo pata de gallo.
11. En caso de requerirse separadores adicionales, estos deberán ser a compresión y colocarse cada 5 metros.
12. Todos los conductores o separadores deberán ser a compresión para el cable conductor y la conexión entre conectores con NEMA 4, será atornillable.
13. Todos los conectores y herrajes serán libres de efecto corona y con tornilleria de acero extragalvanizado.

Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
00	15/07/2026	Primera emisión	SGD	SGD	RAG	RAG

Promotor: GREENDAT CAPITAL S.A.P.I. DE C.V.
Ingeniería: AGRORENOVABLES ENERGY
Proyecto: LEV PSFV Rancho Empacadora I 300MW
Título & Subtítulo: Línea de Evacuación

Escala: 1/5000	Plano nº: 1	
Tamaño:	Hojas: A0	Hoja nº: 1
	Número de proyecto:	



Figura 1 - Situación de Tamaulipas en México



Figura 2 - Situación de Altamira en Tamaulipas

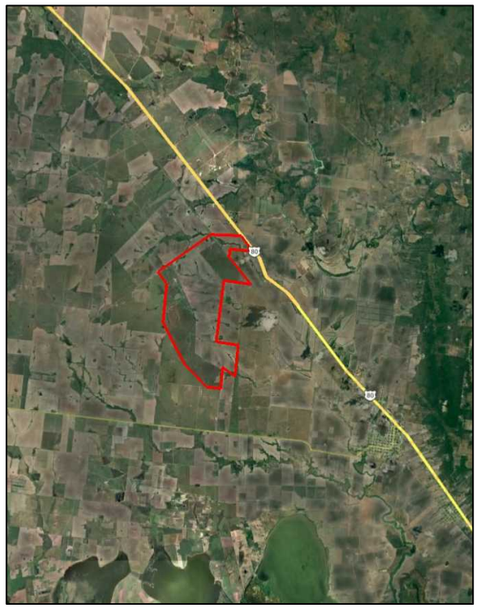


Figura 3 - Emplazamiento PSFV El Indio



Figura 4 - PSFV El Indio 100MW

Figura 1 - Situación de Tamaulipas en México

Figura 2 - Situación de Altamira en Tamaulipas

Figura 3 - Emplazamiento PSFV El Indio

Figura 4 - PSFV El Indio 100MW

00	15/07/2026	Primera emisión	SGD	SGD	RAG	RAG
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado

Promotor:
GREENDAT CAPITAL S.A.P.I. DE C.V.

Ingeniería:
AGRORENOVABLES ENERGY

Proyecto:
PSFV Rancho Empacadora I 300MW

Título & Subtítulo:
Ubicación y Emplazamiento

Escala:
S/ESC

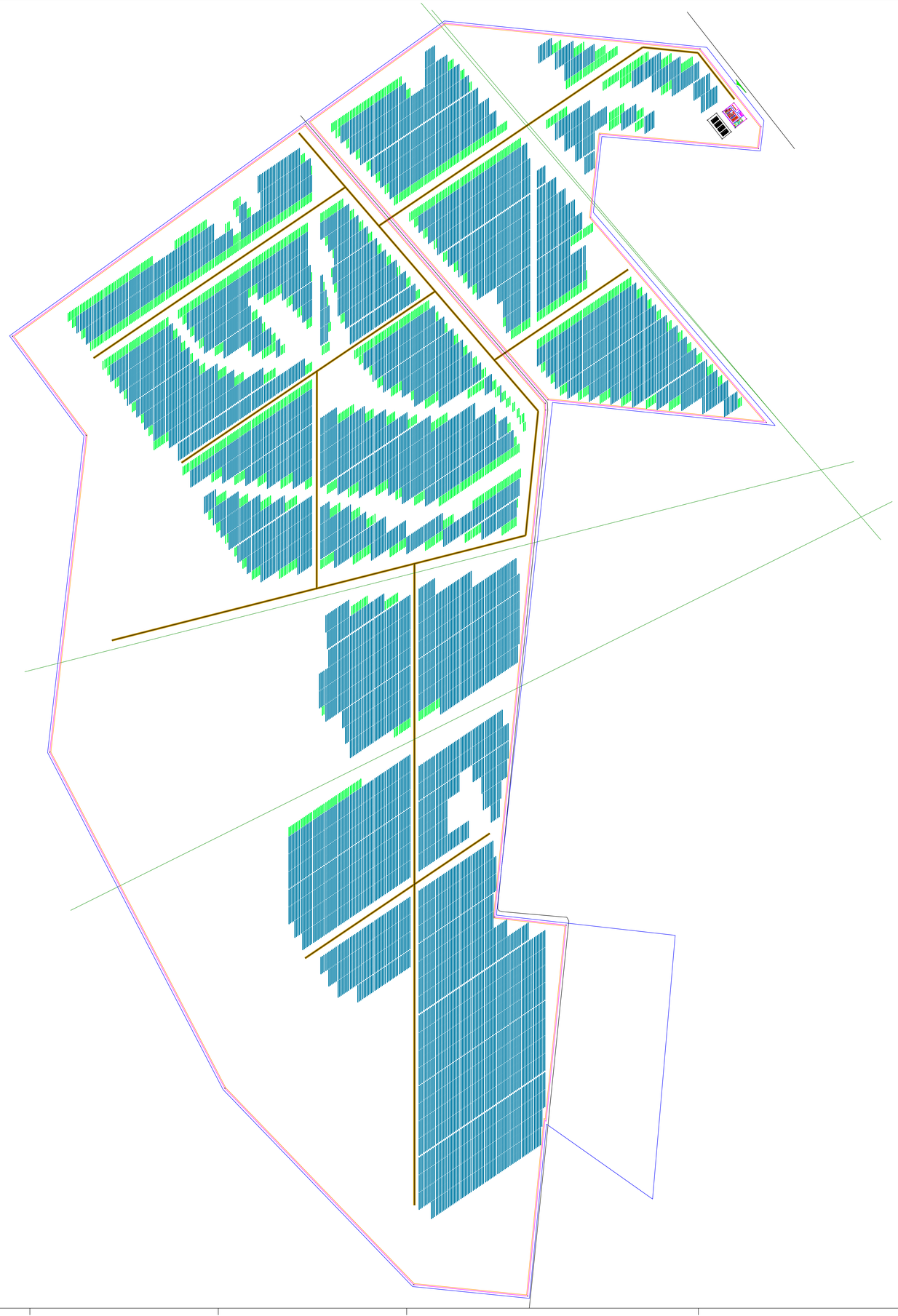
Plano nº:
1

Hojas:
A3

Hoja nº:
1

Tamaño:

Número de proyecto:



INFORMACIÓN CENTRAL ELECTRICA

EQUIPOS

Modulo FV
Marca: **Canadian Solar CS7-66HB-730**
Potencia del Modulo: **730 Wp**
Número de Módulos: **508,020 Unidades**
Inversor FV
Marca: **HUAWEI SUN2000-330KTL-H1**
Potencia del Inversor: **300 kWac**
Número de Inversores: **1000**
Transformador
Marca: **HUAWEI JUPITER 9000K//3000K**
Número de Transformadores: **34//1**
Arreglo FV Central Electrica
16,940 strings en series de **30 Módulos - Tracker 1V30 y 1V60**
Pitch: **7 m**

Capacidad en CD (Potencia Pico): **370.854 MWdc**
Capacidad Instalada AC (Potencia instalada en Inversores): **300.00 MWac**
Capacidad Instalada Neta (Punto Interconexión): **300 MWac**

CUADRO DE COORDENADAS PSFV

PUNTO	NORTE	ESTE
1	2501107.264	579568.484
2	2501576.893	580216.719
3	2501454.669	581430.478
4	2501084.670	581720.862
5	2500979.425	581708.346
6	2501048.171	580954.454
7	2500653.541	580909.902
8	2499676.406	581746.461
9	2499783.972	580706.911
10	2499768.543	580693.802
11	2499735.439	580695.936
12	2497323.074	580452.668
13	2497284.551	580793.206
14	2495519.270	580609.838
15	2495574.054	580067.902
16	2496507.858	579169.618
17	2498107.423	578336.938
18	2499615.033	578510.038
19	2500086.652	578159.719
20	2501095.489	579552.231

CUADRO DE COORDENADAS SET ELEVATÓRIA

PUNTO	NORTE	ESTE
21	2501197.819	581591.609
22	2501120.978	581651.916
23	2501078.475	581597.760
24	2501155.316	581537.453

CUADRO DE COORDENADAS SAE

PUNTO	NORTE	ESTE
25	2501148.984	581508.563
26	2501059.366	581578.897
27	2501025.618	581535.897
28	2501115.236	581465.563

Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
00	15/07/2026	Primera emisión	SGD	SGD	RAG	RAG

Promotor: GREENDAT CAPITAL S.A.P.I. DE C.V.	Ingeniería: AGRORENOVABLES ENERGY
Proyecto: PSFV Rancho Empacadora I 300MW	Título & Subtítulo: Layout PSFV Rancho Empacadora 300MW

Escala: 1/7500	Plano nº: 2	
Tamaño:	Hojas: A0	Hoja nº: 2
	Número de proyecto:	

SET
Champayán

400 kV

LÍNEA DE
INTERCONEXIÓN

400 kV

- Longitud: 3470 m
- Sección: ACSR 954 kcmil Cardinal
R_1: 0.01063 Ω X_1 : 0.11852 Ω B_1 : 1.22399 μF
R_0: 0.05581 Ω X_0: 0.38518 Ω B_0: 0.64260 μF

400kV

TRANSFORMADOR HV/MV

400/30 kV

TRANSFORMADOR HV/MV
Potencia nominal: 100.0 MVA (ONAN)
Número de transformadores: 3
Potencia del sistema: 300.0 MVA (ONAN)
Tensión HV / MV: 400 kV / 30 kV
Grupo de conexión: YNd11d11
Z: 13%
X/R: 18

30 kV

SISTEMA COLECTOR MV

30 kV

Sistema Equivalente:
- Longitud: 9,575.0 m
- $R_1 = R_2$: 0.096 Ω $X_1 = X_2$: 0.104 Ω $B_1 = B_2$: 6897.00 μF
- R_0: 0.145 Ω X_0: 0.313 Ω B_0: 6897.00 μF

30 kV

TRANSFORMADOR MV/LV

30/0.80kV

TRANSFORMADOR MV/LV
Potencia nominal @40ºC (JUPITER 9000K): 9,000 kVA (ONAN)
Número de transformadores: 34
Potencia del sistema @40ºC: 306.00 MVA
Tensión MV / LV: 30 kV / 0.80 kV
Grupo de conexión: Dy11
Z: 11.82%
X/R: 19

800 V

SISTEMA FV

800 V

Inversores

Módulos FV

HUAWEI SUN2000-330KTL-H1
Potencia AC @40ºC: 300 kW
Número de inversores: 1000
Potencia AC del sistema @40ºC: 300.00 MWac
Rango de Tensión: 500V -1500V
Frecuencia nominal de red: 60 Hz

Canadian Solar CS7-66HB-730
Potencia Pico (DC) : 370.854 MWp
Potencia (STC): 730 W
Número de Módulos: 508,020
V_{mp}: 42.50 V
V_{oc}: 50.20 V
I_{mp}: 17.19 A
I_{sc}: 18.39 A
Eficiencia STC: 23.50 %
Módulos/string: 30
V_{max} del sistema: 1,500 V

PUNTO
DE
INTERCONEXIÓN

TABLERO MT
30 kV

690 V

TRANSFORMADOR MV/LV
Potencia nominal @40ºC (JUPITER 9000K//6000K//3000K): 9,000//6,000//3,000 kVA (ONAN)
Número de transformadores (JUPITER 9000K//6000K//3000K): 6//3//3
Potencia del sistema @40ºC: 81.00 MVA
Tensión MV / LV: 30 kV / 0.69 kV
Grupo de conexión: Dy11
Z (JUPITER 9000K//6000K//3000K): 11.82//8.05//7.04%
X/R (JUPITER 9000K//3000K): 19//11//8

Sistema de Almacenamiento
de Energía (SAE)

PCS
CC
CA

HUAWEI LUNA2000-213KTL-H0
Potencia AC @40ºC: 200 kW
Número de PCS: 375
Potencia AC del sistema @40ºC: 75 MWac
Frecuencia nominal de red: 60 Hz

HUAWEI LUNA2000-5015-2S
Tipo batería: Litio hierro fosfato (LiFePO4)
Número de contenedores: 30
Capacidad del sistema: 225 MWh
Tiempo de descarga del sistema: 3h
Potencia del sistema: 75 MW

00	15/07/2026	Primera emisión	SGD	SGD	RAG	RAG
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado

Promotor:
GREENDAT CAPITAL S.A.P.I. DE C.V.

Ingeniería:
AGRORENOVABLES ENERGY

Proyecto:
PSFV Rancho Empacadora I 300MW

Título & Subtítulo: Diagrama Unifilar Simplificado

Escala: S/ESC
Plano nº: 3
Tamaño: A0
Hojas: 3
Hoja nº:
Número de proyecto:

SISTEMA FV "A"



00	15/07/2026	Primera emisión	SGD	SGD	RAG	RAG
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado

Promotor: GREENDAT CAPITAL S.A.P.I. DE C.V.		Ingeniería: AGRORENOVABLES ENERGY	
Proyecto: PSFV Rancho Empacadora I 300MW		Título & Subtítulo: Diagrama Unifilar Detallado	
	Escala: S/ESC	Plano nº: 4	
	Tamaño: A0	Hojas: 4	Hoja nº:
		Número de proyecto:	

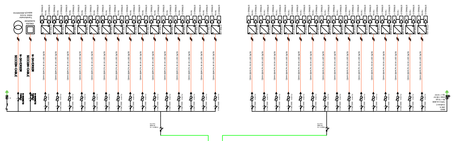
SISTEMA FV "B"

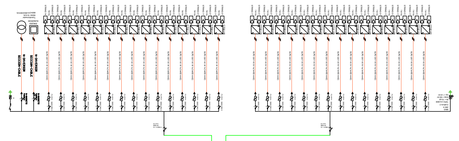


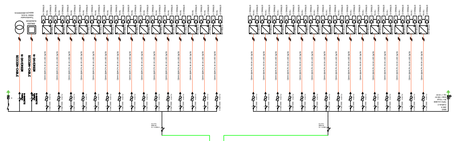
00	15/07/2026	Primera emisión	SGD	SGD	RAG	RAG
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado

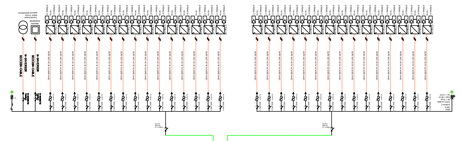
Promotor: GREENDAT CAPITAL S.A.P.I. DE C.V.		Ingeniería: AGRORENOVABLES ENERGY	
Proyecto: PSFV Rancho Empacadora I 300MW	Título & Subtítulo:	Diagrama Unifilar Detallado	
	Escala: S/ESC	Plano nº: 4	
	Tamaño: A0	Hojas: 4	Hoja nº: 4
		Número de proyecto:	

SISTEMA FV "C"









JUPITER -9000K-H1
CT1

JUPITER -9000K-H1
CT2

JUPITER -9000K-H1
CT3

JUPITER -9000K-H1
CT4

MVS 9000-LV
9000kVA@40°
800 VAc

9.000 kVA
Dy11y11
30/0.8/0.8 kV

Aux
Transformer
15 kVA
Dyn11
0.8/0.4 kV

SSAA

2L + V SF6
36 kV - 630 A - 50HZ
20 kA (3s)

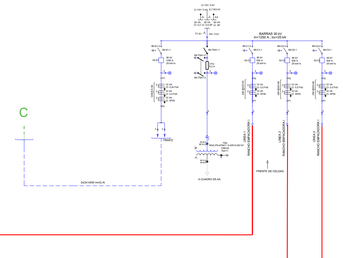
30 INVERSORES
Modelo: SUN2000-330KTL-H1

3x1x240 mm² - XLPE Al
18/30 kV

3x1x630 mm² - XLPE Al
18/30 kV

2x3x1x400 mm² - XLPE Al
18/30 kV

2x3x1x630 mm² - XLPE Al
18/30 kV

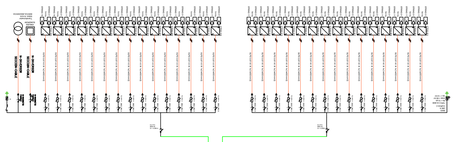


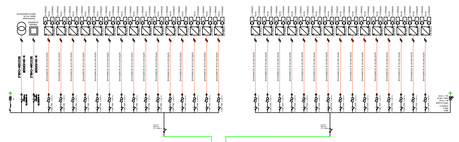
C

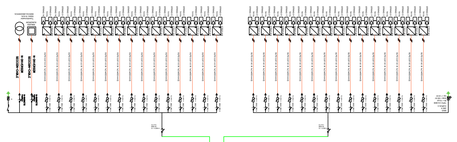
2x3x1x400 mm2+1x16 Al

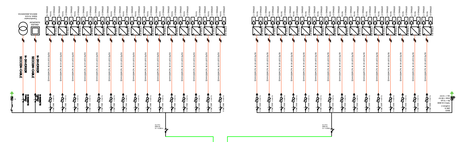
A CUADRO 66 kV

BARRAS 66 kV
PSFV RANCHO MATAMOROS







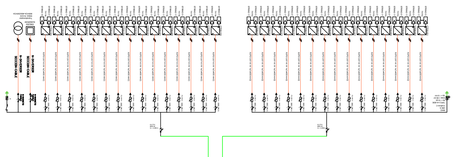


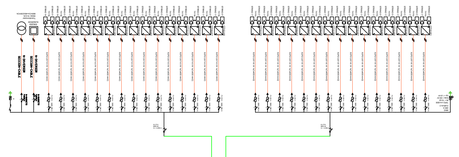
JUPITER -9000K-H1
CT5

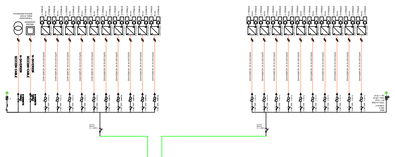
JUPITER -9000K-H1
CT6

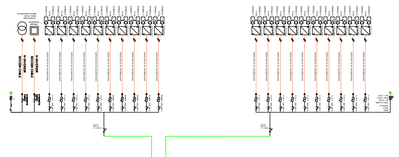
JUPITER -9000K-H1
CT7

JUPITER -9000K-H1
CT8









JUPITER -9000K-H1
CT9

JUPITER -9000K-H1
CT10

JUPITER -9000K-H1
CT11

JUPITER -9000K-H1
CT12

MVS 7000-LV
7000kVA@40°
800 VAc

7.000 kVA
Dy11y11
30/0.8/0.8 kV

20 INVERSORES
Modelo: SUN2000-330KTL-H1

2x3x1x300 mm² - XLPE Al
18/30 kV

00	15/07/2026	Primera emisión	SGD	SGD	RAG	RAG
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado

Promotor: GREENDAT CAPITAL S.A.P.I. DE C.V.	Ingeniería: AGRORENOVABLES ENERGY
Proyecto: PSFV Rancho Empacadora I 300MW	Título & Subtítulo: Diagrama Unifilar Detallado

	Escala: S/ESC	Plano nº: 4
	Tamaño: A0	Hojas: Hoja nº: 4
		Número de proyecto:

0,110/3 kV 0,110/√3 kV

50 VA Cl. 3P 30 VA Cl. 0,5-3P 25 VA Cl. 0,2

33/√3 kV TT-S1

BARRAS 30 kV
In=1250 A ; Icc=25 kA

89-C3-2 / 89-C3-1 — 36 kV 630 A 25 kA/1s — 52-C3 — P2: 10 VA Cl. 0,5 Fs5 / 10 VA Cl. 5P20 — P1: 300-600/5-5A — LÍNEA 1 BESS RANCHO EMPACADORA I

89-C3-2 / 89-C3-1 — 36 kV 630 A 25 kA/1s — 52-C3 — P2: 10 VA Cl. 0,5 Fs5 / 10 VA Cl. 5P20 — P1: 300-600/5-5A — LÍNEA 2 BESS RANCHO EMPACADORA I

89-C2-2 / 89-C2-1 — 36 kV 630 A 25 kA/1s — 52-C2 — P2: 10 VA Cl. 0,5 Fs5 / 10 VA Cl. 5P20 — P1: 300-600/5-5A — LÍNEA 3 BESS RANCHO EMPACADORA I

89-C1-2 / 89-C1-1 — 36 kV 630 A 25 kA/1s — 52-C1 — P2: 10 VA Cl. 0,5 Fs5 / 10 VA Cl. 5P20 — P1: 300-600/5-5A — LÍNEA 4 BESS RANCHO EMPACADORA I

FRENTE DE CELDAS

89-TSA1-1 — 89-TSA1-2 — 3 FU 6,3 A — 89-TSA1-3 — TSA 30±2,5%±5%kV / 0,420-0,242 kV 100kVA Dyn11 — 8-4-0 W-V-U — W-V-u 8-4-0 — A CUADRO SS.AA.

89-S1-2 / 89-S1-1 — 36 kV 1250 A 25 kA/1s — 52-S1 — P1: 10 VA Cl. 0,2s Fs5 / 10 VA Cl. 0,5 Fs5 / 10 VA Cl. 5P20 — P2: 1200/5-5A — TRAFO

2x(3x1x630 mm2) Al

D

JUPITER -9000K-H1
9.000 kVA 30 kV/0,69 kV/0,69 kV
Dy11-y11

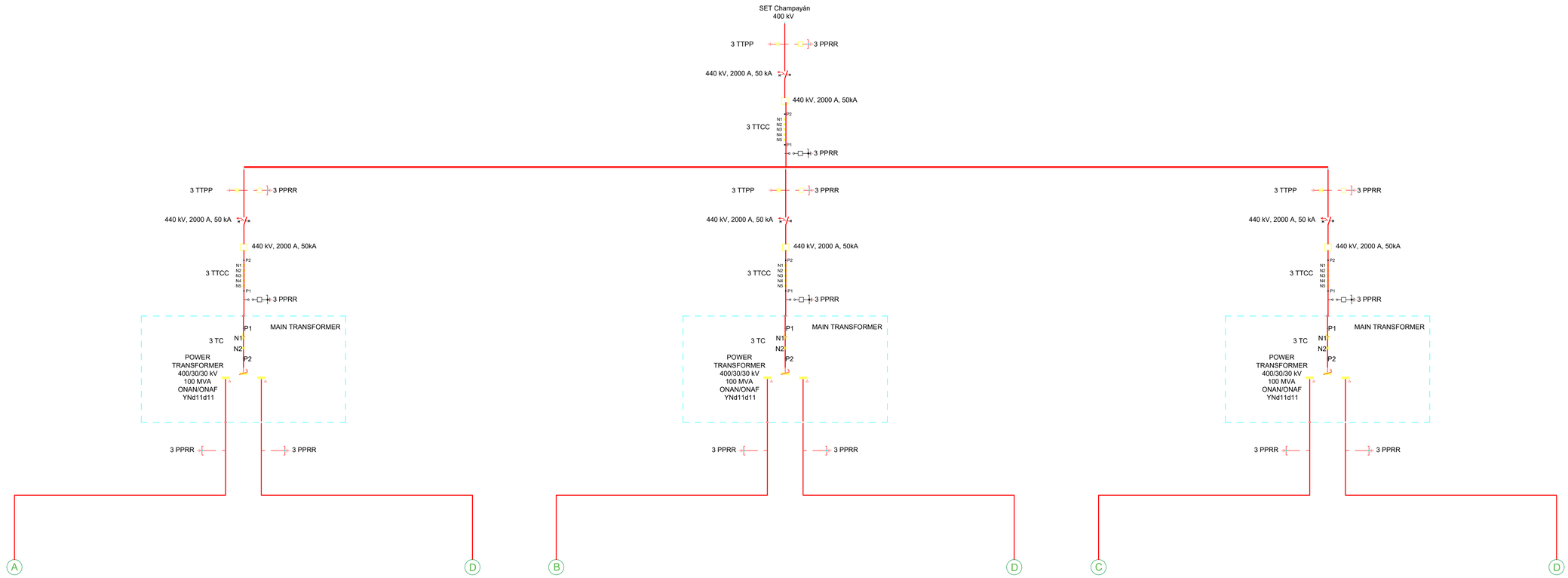
JUPITER -9000K-H1
9.000 kVA 30 kV/0,69 kV/0,69 kV
Dy11-y11

JUPITER -6000K-H1
6.000 kVA 30 kV/0,69 kV/0,69 kV
Dy11-y11

Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado
00	15/07/2026	Primera emisión	SGD	SGD	RAG	RAG

Promotor: GREENDAT CAPITAL S.A.P.I. DE C.V.	Ingeniería: AGRORENOVABLES ENERGY
Proyecto: PSFV Rancho Empacadora I 300MW	Título & Subtítulo: Diagrama Unifilar SAE

Escala: S/ESC	Plano nº: 5		
Tamaño: A0	Hojas: 5	Hoja nº: 5	
	Número de proyecto:		



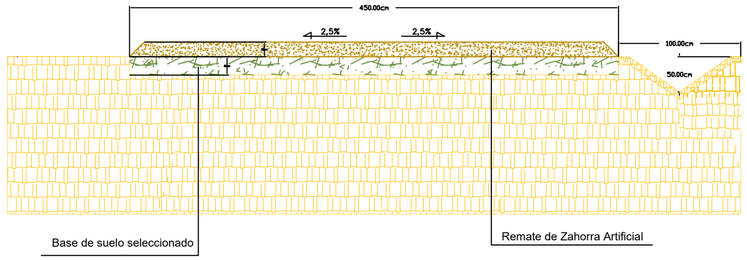
00	15/07/2026	Primera emisión	SGD	SGD	RAG	RAG
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado

Promotor: GREENDAT CAPITAL S.A.P.I. DE C.V.	Ingeniería: AGRORENOVABLES ENERGY
Proyecto: PSFV Rancho Empacadora I 300MW	Título & Subtítulo: Diagrama Unifilar Detallado SE

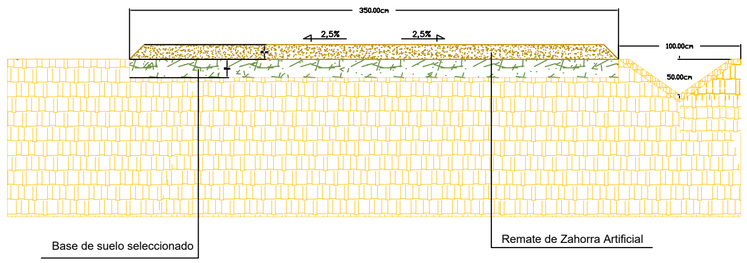
	Escala: S/ESC	Plano nº:	6
	Tamaño: A0	Hojas:	Hoja nº: 6
		Número de proyecto:	

Detalle construcción de caminos

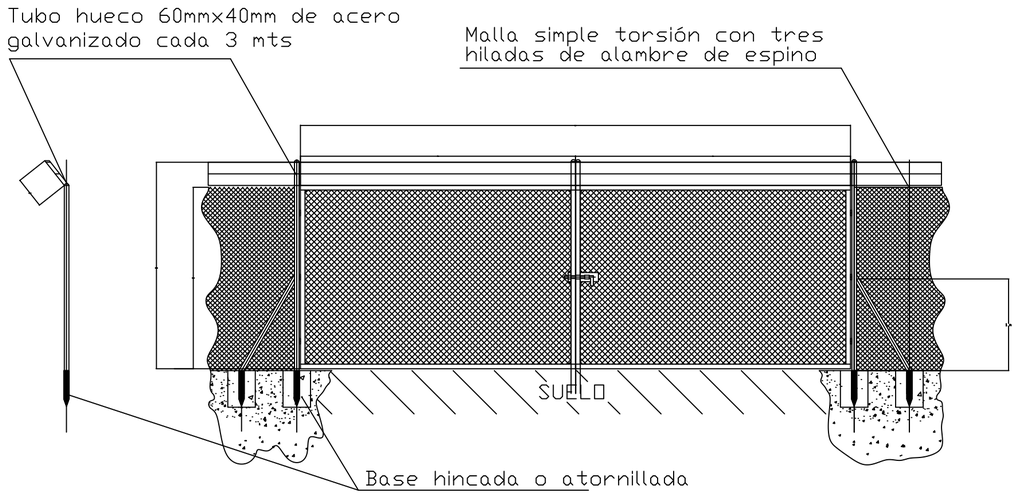
Sección Caminos Perimetrales



Sección Caminos Interiores



Detalle vallado perimetral



HUECOS DE 20cm DE ALTURA Y 100cm DE LONGITUD
CADA 100mts, PARA PASO DE PEQUEÑA FAUNA

00	15/07/2026	Primera emisión	SGD	SGD	RAG	RAG
Versión	Fecha	Descripción	Emitido	Dibujado	Revisado	Aprobado

Promotor: GREENDAT CAPITAL S.A.P.I. DE C.V.	Ingeniería: AGRORENOVABLES ENERGY
Proyecto: PSFV Rancho Empacadora I 300MW	Título & Subtítulo: Detalles Constructivos

	Escala: S/ESC	Plano nº: 7
	Tamaño:	Hojas: A2 / Hoja nº: 7
		Número de proyecto:

CRONOGRAMA DE DESARROLLO, CONSTRUCCION Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO FOTOVOLTAICO RANCHO EMPACADORA I

				2021																							
				AÑO 2028					AÑO 2029													AÑO 2030					
No.	Actividad	Fecha inicio	Fecha final	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
	PROYECTO RANCHO EMPACADORA I	**12/08/2028**	**30/06/2030**																							
2.2	**CONSTRUCCION**	**01/08/2028**	**31/12/2029**																							
2.2.1	**INICIO DE LA CONSTRUCCION**	**01/08/2028**	**01/08/2028**																							
2.2.2	**ACONDICIONAMIENTO DEL SITIO**	**01/08/2028**	**30/04/2029**																							
2.2.2.1	TOPOGRAFIA DETALLADA	01/08/2028	30/01/2029																							
2.2.2.2	DESMONTE DEL TERRENO	16/11/2028	31/01/2029																							
2.2.2.3	VIALES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS	04/01/2029	30/03/2029																							
2.2.2.4	VALLADO PERIMETRAL	04/01/2029	30/03/2029																							
2.2.3	**CANALIZACIONES Y EDIFICACIONES**	**04/01/2029**	**22/09/2029**																							
2.2.3.1	TRINCHERAS Y DUCTOS	04/01/2029	30/03/2029																							
2.2.3.2	REGISTROS Y CANALIZACIONES	04/01/2029	30/03/2029																							
2.2.3.3	EDIFICACIONES	04/01/2029	18/07/2029																							
2.2.3	**INSTALACION DE PANELES Y SEGUIDORES**	**19/07/2029**	**31/12/2029**																							
2.2.3.1	SUMINISTRO DE LOS SEGUIDORES	19/07/2029	22/09/2029																							
2.2.3.2	HINCADO DE LOS SOPORTES	22/08/2029	28/11/2029																							
2.2.3.3	MONTAJE DE LOS SEGUIDORES	23/09/2029	31/12/2029																							
2.2.3.4	SUMINISTRO DE PANELES	19/06/2029	28/11/2029																							
2.2.3.5	MONTAJE Y CONEXIÓN DE PANELES	01/09/2029	31/12/2029																							
2.2.4	**INSTALACION ELECTRICA BAJA TENSION**	**11/03/2029**	**22/09/2029**																							
2.2.4.1	CABLEADOS Y CONEXIONES	11/03/2029	18/07/2029																							
2.2.4.2	TABLEROS Y PROTECCIONES	17/06/2029	22/09/2029																							
2.2.5	**INSTALACION ELECTRICA EN MEDIA TENSION**	**14/05/2029**	**31/12/2029**																							
2.2.5.1	SUMINISTRO DE INVERSORES Y TRANSFORMADORES	14/05/2029	30/06/2029																							
2.2.5.2	CABLEADO Y CONEXIONES	17/06/2029	31/12/2029																							
2.2.5.3	INSTALACION DE INVERSORES Y TRANSFORMADORES	17/06/2029	26/10/2029																							
2.2.6	**SISTEMA DE SEGURIDAD**	**23/09/2029**	**31/12/2029**																							
2.2.6.1	CABLEADO E INSTALACION DE CAMARAS Y EQUIPOS	23/09/2029	31/12/2029																							
2.2.7	**INTERCONEXION**	**14/05/2029**	**31/12/2029**																							
2.2.7.1	SUBESTACION ELEVADORA	14/05/2029	22/09/2029																							
2.2.7.2	LINEA DE INTERCONEXION	14/05/2029	31/12/2029																							
2.2.7.3	ADECUACIONES EN SE DE INTERCONEXIÓN	14/05/2029	31/12/2029																							
2.2.7.4	REFUERZOS Y ADECUACIONES RNT	14/05/2029	31/12/2029																							
2.2.8	**FIN DE CONSTRUCCION**	**31/12/2029**	**31/12/2029**																							
3	**PUESTA EN MARCHA**	**05/01/2030**	**30/06/2030**																							
3.1	AUTORIZACION DE ENERGIZACION Y PRUEBAS	01/06/2030	30/06/2030																							
3.2	PUESTA EN MARCHA	01/06/2030	30/06/2030																							
3.3	**COD**	**30/06/2030**	**30/06/2030**																							

Nota: Los plazos establecidos en el cronograma son orientativos y realizados según plaz

LISTADO DE ESPECIES POTENCIALES DE FAUNA SILVESTRE

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
AVIFAUNA						
Icteridae	Quiscalus	Quiscalus mexicanus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Jacanidae	Jacana	Jacana spinosa		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Cathartidae	Coragyps	Coragyps atratus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Ardeidae	Ardea	Ardea alba		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Ardeidae	Ardea	Ardea herodias		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Icteridae	Icterus	Icterus gularis		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Tyrannidae	Myiozetetes	Myiozetetes similis		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Cathartidae	Cathartes	Cathartes aura		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Columbidae	Columbina	Columbina inca		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Tyrannidae	Pitangus	Pitangus sulphuratus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Phalacrocoracidae	Nannopterum	Nannopterum brasilianum		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Ciconiidae	Mycteria	Mycteria americana	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Accipitridae	Rupornis	Rupornis magnirostris		Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Picidae	Melanerpes	Melanerpes aurifrons		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Columbidae	Streptopelia	Streptopelia decaocto		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Threskiornithidae	Eudocimus	Eudocimus albus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Thraupidae	Sporophila	Sporophila morelleti		Preocupación menor (LC)		Berlanga, H., H. Gómez de Silva, V. M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra. 2018. Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F. Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Pandionidae	Pandion	Pandion haliaetus		Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Recurvirostridae	Himantopus	Himantopus mexicanus				Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Ardeidae	Egretta	Egretta thula		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Laridae	Leucophaeus	Leucophaeus atricilla		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Cuculidae	Crotophaga	Crotophaga sulcirostris		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Tyrannidae	Tyrannus	Tyrannus melancholicus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Ardeidae	Butorides	Butorides virescens		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Trochilidae	Amazilia	Amazilia yucatanensis		Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Columbidae	Zenaida	Zenaida asiatica		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Polioptilidae	Polioptila	Polioptila caerulea		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Columbidae	Patagioenas	Patagioenas flavirostris		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Threskiornithidae	Platalea	Platalea ajaja		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Anatidae	Dendrocygna	Dendrocygna autumnalis		Preocupación menor (LC)	Apéndice III	Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Cardinalidae	Cardinalis	Cardinalis cardinalis		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Pelecanidae	Pelecanus	Pelecanus erythrorhynchos		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Psittacidae	Eupsittula	Eupsittula nana	Sujeta a protección especial (Pr)		Apéndice II	Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Ardeidae	Ardea	Ardea ibis		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Rallidae	Fulica	Fulica americana		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Fringillidae	Euphonia	Euphonia affinis		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Passeridae	Passer	Passer domesticus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Hirundinidae	Tachycineta	Tachycineta albilinea		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Parulidae	Setophaga	Setophaga petechia		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Vireonidae	Vireo	Vireo griseus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Parulidae	Geothlypis	Geothlypis trichas		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Alcedinidae	Megaceryle	Megaceryle torquata		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Ardeidae	Egretta	Egretta tricolor		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Mimidae	Mimus	Mimus polyglottos		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Threskiornithidae	Plegadis	Plegadis chihi		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Hirundinidae	Hirundo	Hirundo rustica		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Anatidae	Spatula	Spatula discors		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Charadriidae	Charadrius	Charadrius vociferus		Casi amenazado (NT)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Mimidae	Dumetella	Dumetella carolinensis		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Tyrannidae	Tyrannus	Tyrannus couchii		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Parulidae	Geothlypis	Geothlypis flavovelata	En peligro de extinción (P)	Casi amenazado (NT)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Cracidae	Ortalis	Ortalis vetula		Preocupación menor (LC)	Apéndice III	Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Tityridae	Pachyramphus	Pachyramphus aglaiae		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Tyrannidae	Pyrocephalus	Pyrocephalus rubinus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Corvidae	Cyanocorax	Cyanocorax morio		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Columbidae	Zenaida	Zenaida macroura		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Icteridae	Agelaius	Agelaius phoeniceus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Rallidae	Gallinula	Gallinula galeata		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Tyrannidae	Tyrannus	Tyrannus forficatus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Tyrannidae	Sayornis	Sayornis phoebe		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Ardeidae	Botaurus	Botaurus exilis	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Columbidae	Columba	Columba livia		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Columbidae	Columbina	Columbina passerina		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Falconidae	Falco	Falco sparverius		Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Parulidae	Cardellina	Cardellina pusilla		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Falconidae	Caracara	Caracara plancus				Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Picidae	Dryobates	Dryobates scalaris		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Corvidae	Corvus	Corvus imparatus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Icteridae	Molothrus	Molothrus aeneus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Parulidae	Leiothlypis	Leiothlypis celata		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Laridae	Thalasseus	Thalasseus maximus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Psittacidae	Myiopsitta	Myiopsitta monachus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Anatidae	Spatula	Spatula clypeata		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Picidae	Dryocopus	Dryocopus lineatus				Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Recurvirostridae	Recurvirostra	Recurvirostra americana		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Scolopacidae	Calidris	Calidris minutilla		Casi amenazado (NT)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Fregatidae	Fregata	Fregata magnificens		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Laridae	Gelochelidon	Gelochelidon nilotica		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Columbidae	Leptotila	Leptotila verreauxi		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Icteridae	Dives	Dives dives		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Icteridae	Icterus	Icterus cucullatus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Pelecanidae	Pelecanus	Pelecanus occidentalis		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Laridae	Hydroprogne	Hydroprogne caspia		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Laridae	Sternula	Sternula antillarum	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Scolopacidae	Tringa	Tringa flavipes		Vulnerable (VU)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Troglodytidae	Troglodytes	Troglodytes aedon		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Strigidae	Glaucidium	Glaucidium brasilianum		Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Cuculidae	Piaya	Piaya cayana		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Odontophoridae	Colinus	Colinus virginianus		Casi amenazado (NT)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Ardeidae	Egretta	Egretta caerulea		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Ardeidae	Nycticorax	Nycticorax nycticorax		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Scolopacidae	Calidris	Calidris himantopus		Casi amenazado (NT)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Rallidae	Porzana	Porzana carolina		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Caprimulgidae	Nyctidromus	Nyctidromus albicollis		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Parulidae	Setophaga	Setophaga coronata		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Anhingidae	Anhinga	Anhinga anhinga		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Cuculidae	Geococcyx	Geococcyx californianus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Passerellidae	Arremonops	Arremonops rufivirgatus		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Parulidae	Parkesia	Parkesia noveboracensis		Preocupación menor (LC)		Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
Accipitridae	Buteogallus	Buteogallus anthracinus	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, Oscar Johnson, N. A. Mason, & P. C. Rasmussen. 2025. Sixty-sixth supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. Ornithology. 142, 1-19.
HERPETOFAUNA						
Phrynosomatidae	Sceloporus	Sceloporus variabilis		Preocupación menor (LC)		Wiegmann, A.F.A. 1834. Herpetologia Mexicana, seu descriptio amphibiorum novae hispaniae , quae itineribus comitis de Sack, Ferdinandi Deppe et Chr. Guil. Schiede im Museum Zoologicum Berolinense Pervenerunt. Pars prima, saurorum species. Berlin, Lüderitz Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Iguanidae	Ctenosaura	Ctenosaura acanthura	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Shaw, G. 1802. General Zoology, or Systematic Natural History. Vol. 3, part 1+2. G. Kearsley, Thomas Davison, London: 313-615 Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Iguanidae	Iguana	Iguana rhinolopha	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Ramírez-Bautista, A., Torres-Hernández, L. A., Cruz-Elizalde, R., Berriozabal-Islas, C., Hernández-Salinas, U., Wilson, L. D., Johnson, D. J., Porras, L. W., Balderas-Valdivia, C. J., Hernández-González, A. J. X. & Mata-Silva, V. 2023. An updated list of the Mexican herpetofauna: with a summary of historical and contemporary studies. ZooKeys. 1166: 287-306.
Boidae	Boa	Boa imperator	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Crocodylidae	Crocodylus	Crocodylus moreletii	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Teiidae	Aspidoscelis	Aspidoscelis gularis		Preocupación menor (LC)		Baird, S.F. & C. Girard. 1852. Characteristics of some new reptiles in the Museum of the Smithsonian Institution. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 6. 125-129 Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Colubridae	Pantherophis	Pantherophis emoryi		Preocupación menor (LC)		Burbrink, F. T. 2002. Phylogeographic analysis of the cornsnake (Elaphe guttata) complex as inferred from maximum likelihood and Bayesian analyses. Molecular Phylogenetics and Evolution . 25(3), 465-476. Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Colubridae	Drymobius	Drymobius margaritiferus		Preocupación menor (LC)		Schlegel, H. 1837. Partie Descriptive. Essai sur la physionomie des serpens.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						606 S. + xvi. La Haye Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Emydidae	Trachemys	Trachemys venusta				Rhodin, A.G.J., Iverson, J.B., Fritz, U., Gallego-García, N., Georges, A., Shaffer, H.B., and van Dijk, P.P. 2025. Turtles of the World: Annotated Checklist and Atlas of Taxonomy, Synonymy, Distribution, and Conservation Status (10th Ed.). Chelonian Research Monographs. 10:1-575. Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group
Colubridae	Leptophis	Leptophis mexicanus	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)		Duméril, A.M.C., G. Bibron & A.H.A. Dumeríl. 1854. Erpétologie Générale ou Histoire Naturelle Complète des Reptiles. Tome Septième. Première Partie. Comprenant l'Histoire Naturelle des Serpents non Venimeux. 7 part. 1. Paris, Francia. Libraire Encyclopédique Roret. xvi + 780 S. Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes,

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Natricidae	Thamnophis	Thamnophis proximus	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)		Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Corytophanidae	Laemanctus	Laemanctus serratus	Sujeta a protección especial (Pr)	Preocupación menor (LC)		Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Teiidae	Holcosus	Holcosus undulatus		Preocupación menor (LC)		Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Anolidae	Anolis	Anolis sagrei		Preocupación menor (LC)		Zamora-Abrego, J. G., U. O. García-Vázquez, L. Canseco-Márquez and A. Nieto Montes de Oca. 2006. Geographic of Anolis sagrei. Herpetological Review, 37(4): 493. Uetz, P., Freed, P., Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. (eds.). 2025. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Feb-Dic 2025]

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Kinosternidae	Kinosternon	Kinosternon (Kinosternon) cruentatum	Sujeta a protección especial (Pr)		Apéndice II	Rhodin, A.G.J., Iverson, J.B., Fritz, U., Gallego-García, N., Georges, A., Shaffer, H.B., and van Dijk, P.P. 2025. Turtles of the World: Annotated Checklist and Atlas of Taxonomy, Synonymy, Distribution, and Conservation Status (10th Ed.). Chelonian Research Monographs. 10:1-575. Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group
Natricidae	Nerodia	Nerodia rhombifer		Preocupación menor (LC)		Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Elapidae	Micrurus	Micrurus tener		Preocupación menor (LC)		Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Iguanidae	Ctenosaura	Ctenosaura similis	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Gray, J. E. 1831. A synopsis of the species of Class Reptilia. The animal kingdom arranged in conformity with its organisation by the Baron Cuvier with additional descriptions of all the species hither named, & of many

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						before noticed. Griffith, E & E. P Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Phrynosomatidae	Holbrookia	Holbrookia propinqua		Preocupación menor (LC)		Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Phrynosomatidae	Phrynosoma	Phrynosoma cornutum		Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Dipsadidae	Leptodeira	Leptodeira septentrionalis		Preocupación menor (LC)		Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Colubridae	Masticophis	Masticophis flagellum	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)		Shaw, G. 1802. General Zoology, or Systematic Natural History. Vol. 3, part 1+2. G. Kearsley, Thomas Davison, London: 313-615 Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Colubridae	Oxybelis	Oxybelis potosiensis		Preocupación menor (LC)		Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Kinosternidae	Kinosternon	Kinosternon (Kinosternon) herrerai	Sujeta a protección especial (Pr)	Casi amenazado (NT)	Apéndice II	Stejneger, L. 1925. New species & subspecies of American turtles. Journal of the Washington Academy of Sciences. 15(20). Washington, D.C. 462-463 Rhodin, A.G.J., Iverson, J.B., Fritz, U., Gallego-García, N., Georges, A., Shaffer, H.B., and van Dijk, P.P. 2025. Turtles of the World: Annotated Checklist and Atlas of Taxonomy, Synonymy, Distribution, and Conservation Status (10th Ed.). Chelonian Research Monographs. 10:1-575. Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group
Scincidae	Plestiodon	Plestiodon tetragrammus		Preocupación menor (LC)		Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Gekkonidae	Hemidactylus	Hemidactylus frenatus		Preocupación menor (LC)		Uetz, P., Freed, P., Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. (eds.). 2025. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Feb-Dic 2025]
Gekkonidae	Hemidactylus	Hemidactylus mabouia		Preocupación menor (LC)		Uetz, P., Freed, P., Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. (eds.). 2025. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Feb-Dic 2025]
Natricidae	Storeria	Storeria dekayi		Preocupación menor (LC)		Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Viperidae	Agkistrodon	Agkistrodon taylori	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)		Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes, F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
Anolidae	Anolis	Anolis sericeus		Preocupación menor (LC)		Hallowell, E. 1856. Notes on reptiles in the collection of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 8. 221-238 Uetz, P., Freed, P, Aguilar, R., Reyes,

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						F., Kudera, J. & Hošek, J. 2026. The Reptile Database. http://www.reptile-database.org, accessed [Jan-Dec 2026]
MAMIFEROS						
Cricetidae	Sigmodon	Sigmodon toltecus		Preocupación menor (LC)		de Saussure, M. H. 1860. Note sur quelques mammiferes du Mexique. Revue et Magasin de Zoologie, Pure et Appliquee. 12: 241-254. Gardner, A. L., & Ramírez-Pulido, J. 2020. Type localities of Mexican land mammals, with comments on taxonomy and nomenclature. Number 73. Special Publications of the Museum of Texas Tech University. 140 p.
Cricetidae	Baiomys	Baiomys taylori		Preocupación menor (LC)		Thomas, O. 1887. Diagnoses of a new species of Hesperomys from North America. Annals & Magazine of Natural History. 5(19): 66. Ramírez-Pulido J., González-Ruiz N., Gardner A.L. & Arroyo-Cabrales J. 2014. List of Recent Land Mammals of Mexico 2014. Special Publications, Museum of Texas Tech University. Museum of Texas Tech University
Procyonidae	Procyon	Procyon lotor		Preocupación menor (LC)		Ramírez-Pulido J., González-Ruiz N., Gardner A.L. & Arroyo-Cabrales J. 2014. List of Recent Land Mammals of

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Mexico 2014. Special Publications, Museum of Texas Tech University. Museum of Texas Tech University
Geomyidae	Geomys	Geomys tropicalis	Amenazada (A)	En peligro (EN)		Goldman, E. A. 1915. Five new mammals from Mexico & Arizona. Proceedings of the Biological Society of Washington. 28: 133-138. Gardner, A. L., & Ramírez-Pulido, J. 2020. Type localities of Mexican land mammals, with comments on taxonomy and nomenclature. Number 73. Special Publications of the Museum of Texas Tech University. 140 p. Álvarez-Castañeda, S. T., & Segura-Trujillo, C. A. 2025. Genus-level review of pocket gophers in the family Geomyidae. THERYA. 16(1), 41-75.
Soricidae	Cryptotis	Cryptotis berlandieri		Preocupación menor (LC)		Miller, G. S. Jr. 1912. List of North American land mammals in the United States National Museum, 1911. Bulletin of the United States National Museum. 79: 1-455. Woodman, N. 2018. American Recent Eulipotyphla: Nesophontids, solenodons, moles, and shrews in the New World. Smithsonian Contributions to Zoology. 650, 1-107.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Heteromyidae	Heteromys	Heteromys irroratus		Preocupación menor (LC)		Gray, J. E. 1868. Synopsis of the species of Saccomyinae or pouched mice, in the collection of the British Museum. Proceedings of the Zoological Society of London. 1868: 199-206. Gutiérrez-Costa, M. A., González-Cózatl, F. X., Ramírez-Martínez, M. M., Iñiguez-Dávalos, L. I., & Rogers, D. S. 2021. Molecular data suggest that Heteromys irroratus bulleri should be recognized as a species-level taxon. THERYA. 12(1), 139-148.
Cricetidae	Peromyscus	Peromyscus leucopus		Preocupación menor (LC)		Rafinesque, C. S. 1818. Further discoveries in natural history, made during a journey through the western region on the United States. American Monthly Magazine & Critical Review. 3: 445-447. Ramírez-Pulido J., González-Ruiz N., Gardner A.L. & Arroyo-Cabrales J. 2014. List of Recent Land Mammals of Mexico 2014. Special Publications, Museum of Texas Tech University. Museum of Texas Tech University
Sciuridae	Sciurus	Sciurus aureogaster		Preocupación menor (LC)		Cuvier, F. 1819-1829. Histoire naturelle des mamifères, avec des figures originales, coloriées, desinées d'apres des animaux vivans. In: Geoffroy

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Saint-Hilaire, É. & Cuvier, F. (Eds.). 6. M. C. de Lasteyrie. París: Museum d'Histoire Naturelle. 1-60 pp. Gardner, A. L., & Ramírez-Pulido, J. 2020. Type localities of Mexican land mammals, with comments on taxonomy and nomenclature. Number 73. Special Publications of the Museum of Texas Tech University. 140 p.
Cricetidae	Neotoma	Neotoma micropus		Preocupación menor (LC)		Baird, S. F. 1855. Characteristics of some new species of Mammalia. Collected by the U. S. & Mexican Boundary Survey, Major W. H. Emory, U. S. A. Commissioner. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 7: 331-333. Gardner, A. L., & Ramírez-Pulido, J. 2020. Type localities of Mexican land mammals, with comments on taxonomy and nomenclature. Number 73. Special Publications of the Museum of Texas Tech University. 140 p.
Cervidae	Odocoileus	Odocoileus virginianus		Preocupación menor (LC)		Zimmermann, E. A. W. 1780. Geographische geschichte der menschen, und der vierfüssigen thiere. 2. Weygandschen Buchhandlung. Leipsig. 432 pp.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Ramírez-Pulido J., González-Ruiz N., Gardner A.L. & Arroyo-Cabrales J. 2014. List of Recent Land Mammals of Mexico 2014. Special Publications, Museum of Texas Tech University. Museum of Texas Tech University
Dasypodidae	Dasypus	Dasypus mexicanus		Preocupación menor (LC)		Barthe, M., Rancilhac, L., Arteaga, M. C., Feijó, A., Tilak, M. K., Justy, F., Loughry, W. J., McDonough, C. M., Thoisy, B., Catzeflis, F., Billet, G., Hautier, L., Benoit, N. & Delsuc, F. 2024. Exon capture museomics deciphers the nine-banded armadillo species complex and identifies a new species endemic to the Guiana Shield. Systematic Biology. syae027.
Cricetidae	Reithrodontomys	Reithrodontomys fulvescens		Preocupación menor (LC)		Allen, J. A. 1894. Description of ten new North American mammals & remarks on others. Bulletin of the American Museum of Natural History. 6: 317-332. Ramírez-Pulido J., González-Ruiz N., Gardner A.L. & Arroyo-Cabrales J. 2014. List of Recent Land Mammals of Mexico 2014. Special Publications, Museum of Texas Tech University. Museum of Texas Tech University
Procyonidae	Nasua	Nasua narica		Preocupación menor (LC)	Apéndice III	Linnaeus, C. 1766. Systema naturae per regna tria naturae secundum

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						classes, ordines, genera, species; cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio duodecima, reformata. Holmiae. Stockholm (Laurentii Salvii). 1-532 pp. Gardner, A. L., & Ramírez-Pulido, J. 2020. Type localities of Mexican land mammals, with comments on taxonomy and nomenclature. Number 73. Special Publications of the Museum of Texas Tech University. 140 p.
Tayassuidae	Dicotyles	Dicotyles angulatus			Apéndice II	Cope, E. D. 1889. On the Mammalia obtained by the Naturalist Exploring Expedition to southern Brazil. American Naturalist. 23: 123-150. Ramírez-Pulido J., González-Ruiz N., Gardner A.L. & Arroyo-Cabrales J. 2014. List of Recent Land Mammals of Mexico 2014. Special Publications, Museum of Texas Tech University. Museum of Texas Tech University
Canidae	Urocyon	Urocyon cinereoargenteus		Preocupación menor (LC)		Schreber, J. C. D. Von. 1775. Die Säugethiere in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen. In: Walther, W. (Ed.). Vol. 2, part. 13. 223-230 pp., pls. 81-92. Ramírez-Pulido J., González-Ruiz N., Gardner A.L. & Arroyo-Cabrales J.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						2014. List of Recent Land Mammals of Mexico 2014. Special Publications, Museum of Texas Tech University. Museum of Texas Tech University
Leporidae	Sylvilagus	Sylvilagus floridanus		Preocupación menor (LC)		Allen, J. A. 1890. Description of a new species & new subspecies of the genus Lepus. Bulletin of the American Museum of Natural History. 3: 159-160. Ruedas, L. A., López, L. I., & Mora, J. M. 2023. A propaedeutic to the taxonomy of the Eastern cottontail rabbit (Lagomorpha: Leporidae: Sylvilagus floridanus) from Central America. THERYA. 14(1): 99-119.
Leporidae	Lepus	Lepus californicus		Preocupación menor (LC)		Gray, J. E. 1837. Description of some new little known Mammàlia, principally in the British Museum Collection. The Magazine of Natural History, & Journal of Zoology, Botany, Mineralogy, Geology, & Meteorology, new series. 1: 577-587. Ramírez-Pulido J., González-Ruiz N., Gardner A.L. & Arroyo-Cabrales J. 2014. List of Recent Land Mammals of Mexico 2014. Special Publications, Museum of Texas Tech University. Museum of Texas Tech University
Muridae	Mus	Mus musculus				Wilson, D. E. & Reeder, D. M. 2005. Mammal Species of the World. A

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Taxonomic & Geographic Reference. Johns Hopkins University Press, 3rd ed. 2, 142 pp.

LISTADO DE ESPECIES POTENCIALES DE FLORA EN EL ÁREA DEL PROYECTO

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Fabaceae	Vachellia	*Vachellia cornigera*		Preocupación menor (LC)		Ibarra-Manríquez, G., Cornejo-Tenorio, G. & Sinaca-Colín, S. 2025. Lo pasado, pasado: actualización taxonómica y distribución geográfica de la flora vascular de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Veracruz, México. Revista Mex. Biodivers. e965749
Cactaceae	Acanthocereus	*Acanthocereus tetragonus*		Preocupación menor (LC)	Apéndice II	Hummelinck, P. W. 1938. Over Cereus repandus, Cephalocereus lanuginosus, Lemaireocereus griseus en Acanthocereus tetragonus. III. Succulenta. . 20: 165-171. . Korotkova, N., Aquino, A., Arias, S., Eggli, U., Frank, A., F., Gómez-Hinostrosa, C., Guerrero, P.C., Hernández, H.M., Kohlbecker, A., Köhler, M., Luther, K., Majure, L.C., Müller, A., Metzing, D., Nyffeler, R., Sánchez, D., Schlumpberger, B. & Berendson. 2021 (onwards). Cactaceae at Caryophyllales.org. Disponible en: https://caryophyllales.org/Checklist.
Malvaceae	Guazuma	*Guazuma ulmifolia*		Preocupación menor (LC)		Diego-Pérez, N. 2011b. Sterculiaceae. 45: 1-101. En: Diego-Pérez, N. & Fonseca, R. M. (Eds.). Fl. Guerrero. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM Machuca-Machuca, K. 2017b. Sterculiaceae. Fl. Bajío Regiones Adyacentes. Fasc. 200: 1-57. Instituto de Ecología A. C. Centro Regional Bajío. Pátzcuaro, Michoacán, México
Burseraceae	Bursera	*Bursera simaruba*		Preocupación menor (LC)		Rzedowski, J. & Medina Lemos, R. 2023. Las especies de Bursera Jacq. ex L. en el Occidente de México.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 167 p.
Orchidaceae	Brassavola	*Brassavola nodosa*			Apéndice II	Salazar, G. A., Solano, R., Jiménez-Machorro, R., Carnevali, G., Hágsater, E. & Sosa, V. 2025. Revision of taxa, names and designations of Orchidaceae for the eFloraMEX.
Bromeliaceae	Bromelia	*Bromelia pinguin*				Espejo-Serna, A. & López-Ferrari, A. R. 2018. La familia Bromeliaceae en México. Bot. Sci. 96 (3) 533-554.
Euphorbiaceae	Ricinus	*Ricinus communis*				L. 1753. Species Plantarum. Bánki, O., Roskov, Y., Döring, M., Ower, G., Hernández Robles, D. R., Plata Corredor, C. A., Stjernegaard Jeppesen, T., Örn, A., Vandepitte, L., Hobern, D., Schalk, P., DeWalt, R. E., Ma, K., Miller, J., Orrell, T., Aalbu, R., Abbott, J. et al. 2024. Catalogue of Life Checklist (Version 2024-04-26). Catalogue of Life. https://doi.org/10.48580/dg4lg
Fabaceae	Senna	*Senna atomaria*		Preocupación menor (LC)		FNA Ed. Committee. 2023a. Magnoliophyta: Fabaceae, Part 1. Subfamilies Cercidoideae, Detarioideae, Caesalpinioideae, and Faboideae, Tribes Sophoreae to Loteae. Fl. N. Amer. N. Mexico [FNA Ed. Comm.]. 11(1): 1-541. Oxford University Press Inc., 198 Madison Ave , New York, New York 10016, U.S.A
Fabaceae	Mimosa	*Mimosa pigra*		Preocupación menor (LC)		Martínez-Bernal, A., Grether, R. & González-Amaro, R. M. 2008. Fascículo 147. Leguminosae I. Mimosa. Fl. Veracruz. Instituto de Ecología A. C. Xalapa, Veracruz, México.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Malvaceae	Malvaviscus	*Malvaviscus arboreus*		Preocupación menor (LC)		Cuevas Guzmán, R., Núñez López, N. M. & Sánchez Rodríguez, E. V. 2021. Flora arbórea de la Estación Científica Las Joyas y áreas adyacentes, Sierra de Manantlán, México. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa Sur (IMECBIO). Autlán de Navarro, Jalisco, México, C.P. 48900 pp. I-XIX, 1-456
Verbenaceae	Lantana	*Lantana camara*				Vibrans, H. 2014-2025 (onwards). Malezas de México. CONABIO. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm (Accesada en septiembre de 2014) Arroyo, L. 2008. Tintes naturales mexicanos: su aplicación en algodón, henequén y lana. CONABIO-ENA. Rzedowski, J. & Calderón, G 2002. Verbenaceae. En: Rzedowski, J. & Calderón de Rzedowski, G. (Eds.). Fl. Bajio Regiones Adyacentes. Instituto de Ecología, A. C. Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán, México. Fasc. 100: 1-145 Rueda, R. 2012. 217. Verbenaceae. In: Davidse, G., Sousa Sánchez, M., Knapp, S. & Chiang Cabrera, F. (Eds.). Fl. Mesoamer. Rubiaceae a Verbenaceae. Missouri Botanical Garden, St. Louis. Vol. 4 (2): 1-64 González-Elizondo, M., González-Elizondo, M. S., López-Enríquez, I. L. & Herrera-Arrieta, Y. 2017. Importancia económica y usos tradicionales de la flora. En: CONABIO y SRNYMA (Eds.). La biodiversidad en Durango. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Secretaría de Recursos Naturales y

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Medio Ambiente de Durango (SRNYMA). México. pp. 513-528.
Euphorbiaceae	Croton	*Croton cortesianus*		Preocupación menor (LC)		Kunth, K. S. 1817. Nov. Gen. Sp. [H.B.K.]. 2. Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, Ma., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yánez, S., Magill, R. E., Neill, D.A., Nee, M. et al. 2018 (onwards). Checklist of the Vascular Plants of the Americas (VPA) website. St. Louis, Missouri, USA. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden
Apocynaceae	Tabernaemontana	*Tabernaemontana alba*		Preocupación menor (LC)		Juárez-Jaimes, V., Alvarado-Cárdenas, L. & Villaseñor, J. L. 2007. Revista Mex. Biodivers. La familia Apocynaceae sensu lato en México: diversidad y distribución. 78: 459- 482. Hammel, B. E., Grayum, B. E., Herrera, C. & Zamora Villalobos. 2020a. Manual de Plantas de Costa Rica. Dicotiledóneas (Acanthaceae-Asteraceae). Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. Hammel B. E., Grayum, M. H., Herrera, C. & Zamora, N. (eds.). IV (1): 1-912. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis
Poaceae	Dactyloctenium	*Dactyloctenium aegyptium*				Dávila, P., Mejía-Saulés, M. T., Soriano-Martínez, A. M. & Herrera-Arrieta, Y. 2018. Bot. Sci. Conocimiento taxonómico de la familia Poaceae en México. 96 (3): 462-514.
Bignoniaceae	Parmentiera	*Parmentiera aculeata*		Preocupación menor (LC)		Martínez, S. E. M. & Ramos, A. C. H. 2012. Bignoniaceae. Fl. Valle Tehuacán-Cuicatlán. 104: 1-58. Instituto de Biología UNAM, Mexico

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Asteraceae	Sclerocarpus	*Sclerocarpus uniserialis*				Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, Ma., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yánez, S., Magill, R. E., Neill, D.A., Nee, M. et al. 2018 (onwards). Checklist of the Vascular Plants of the Americas (VPA) website. St. Louis, Missouri, USA. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden
Fagaceae	Quercus	*Quercus (Quercus) oleoides*		Casi amenazado (NT)		Schlechtendal, D. F. L. & Chamisso von, L. K. A. 1830. Linnaea. Plantarum Mexicanarum a cel viris Schiede et Deppe Collectarum Recensio Brevis. 5. Valencia-Avalos, S., Flores-Franco, G., Jiménez-Ramírez, J. & Mora-Jarvio, M. 2017. Distribution and diversity of Fagaceae in Hidalgo, Mexico. Bot. Sci. 95 (4): 660-721
Fabaceae	Pithecellobium	*Pithecellobium lanceolatum*		Preocupación menor (LC)		Rico, L. 2017 (onwards). Fabaceae. Fl. Mesoamer. In: Hernández, H. M., Ulloa Ulloa, C., Barrie, F. R. & Knapp, S. 3(1): ined. Missouri Botanical Garden, St. Louis. Rico, L. 2009. Fl. Nicarag. Pithecellobium. Fabaceae. Missouri Botanical Garden Press, U.S.A. In: Stevens, W. D., Ulloa, U. C., Pool, A. & Montiel, O. M. (Eds.) Hernández, H. M., Ricker, M., Rodríguez Rivera, S. Castillo Santiago, M. A. Hernández Juárez, R. A. Hernández, D. 2020. Atlas de las leguminosas arbóreas de México: clado mimosoide. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Petróleos Mexicanos, Ciudad de México, México. 417 páginas.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Asteraceae	Palafoxia	*Palafoxia texana*				Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, Ma., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yánez, S., Magill, R. E., Neill, D.A., Nee, M. et al. 2018 (onwards). Checklist of the Vascular Plants of the Americas (VPA) website. St. Louis, Missouri, USA. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden
Poaceae	Cenchrus	*Cenchrus spinifex*				Herrera-Arrieta, Y. 2014. Additions and updated names for grasses of Durango, Mexico. Acta Bot. Mex. 106: 79-95
Cucurbitaceae	Momordica	*Momordica charantia*				Linnaeus, C. 1753. . Species Plantarum. . 1. Impensis Laurentii Salvii. Stockholm. Sweden. Villaseñor, J. L. & Espinosa-García, F. J. 2004. The alien flowering plants of Mexico. Diversity and Distributions. 10 (2): 113-123. Espinosa-García, F. J. 2000. Malezas introducidas de México. Centro de investigaciones en ecosistemas. Universidad Nacional Autónoma de México. Base de Datos SNIB-CONABIO. Proyecto U024. Morelia, Mich. México Ibarra-Manríquez, G., Cornejo-Tenorio, G. & Sinaca-Colín, S. 2025. Lo pasado, pasado: actualización taxonómica y distribución geográfica de la flora vascular de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Veracruz, México. Revista Mex. Biodivers. e965749

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Fabaceae	Enterolobium	*Enterolobium cyclocarpum*		Preocupación menor (LC)		Hernández, H. M., Ricker, M., Rodríguez Rivera, S. Castillo Santiago, M. A. Hernández Juárez, R. A. Hernández, D. 2020. Atlas de las leguminosas arbóreas de México: clado mimosoide. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Petróleos Mexicanos, Ciudad de México, México. 417 páginas.
Papaveraceae	Argemone	*Argemone mexicana*				Vibrans, H. 2014-2025 (onwards). Malezas de México. CONABIO. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm (Accesada en septiembre de 2014) Martínez, O. E. 1982. Papaveraceae. Fl. Veracruz. Fasc. 22. En: Gómez-Pompa, A., Sosa, V., Nevling, L. I., Nee, M., Moreno, N. P. & Ludlow-Wiechers, B. (Eds.). Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB). Veracruz, México. 16 pp. Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, Ma., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yánez, S., Magill, R. E., Neill, D.A., Nee, M. et al. 2018 (onwards). Checklist of the Vascular Plants of the Americas (VPA) website. St. Louis, Missouri, USA. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden
Passifloraceae	Turnera	*Turnera ulmifolia*		Preocupación menor (LC)		Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, Ma., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yánez, S., Magill, R. E., Neill,

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						D.A., Nee, M. et al. 2018 (onwards). Checklist of the Vascular Plants of the Americas (VPA) website. St. Louis, Missouri, USA. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden
Arecaceae	Acrocomia	*Acrocomia aculeata*		Preocupación menor (LC)		Peña-Chocarro, M. & Knapp, S. (Ed.). 2011. Arboles del Mundo Maya. Natural History Museum, Pronatura Península de Yucatán, Universidad Autónoma de Yucatán, Fundación ProPetén, Universidad del Valle de Guatemala. 263 p
Heliotropiaceae	Heliotropium	*Heliotropium curassavicum*		Preocupación menor (LC)		Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, Ma., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yánez, S., Magill, R. E., Neill, D.A., Nee, M. et al. 2018 (onwards). Checklist of the Vascular Plants of the Americas (VPA) website. St. Louis, Missouri, USA. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden
Fabaceae	Acacia	*Acacia farnesiana*		Preocupación menor (LC)		Bell, K. L., Rangan, H., Fernandes, M. M., Kull, C. A. & Murphy, D. J. 2017. Chance long-distance or human-mediated dispersal? How Acacia s. l. farnesiana attained its pan-tropical distribution. The Royal Society Publishing. 1-18 Hernández, H. M., Ricker, M., Rodríguez Rivera, S. Castillo Santiago, M. A. Hernández Juárez, R. A. Hernández, D. 2020. Atlas de las leguminosas arbóreas de México: clado mimosoide. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Petróleos Mexicanos, Ciudad de México, México. 417 páginas.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Fabaceae	Pithecellobium	*Pithecellobium dulce*		Preocupación menor (LC)		Rico, L. 2017 (onwards). Fabaceae. Fl. Mesoamer. In: Hernández, H. M., Ulloa Ulloa, C., Barrie, F. R. & Knapp, S. 3(1): ined. Missouri Botanical Garden, St. Louis. Rico, L. 2009. Fl. Nicarag. Pithecellobium. Fabaceae. Missouri Botanical Garden Press, U.S.A. In: Stevens, W. D., Ulloa, U. C., Pool, A. & Montiel, O. M. (Eds.) Andrade, G., Grether, R., Hernández, H. M., Medina-Lemos, R., Rico, L. & Sousa, M. 2012. Mimosaceae. Tribu Ingeae. Fl. Valle Tehuacán-Cuicatlán. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, México. Fasc. 109-1-82 Hernández, H. M., Ricker, M., Rodríguez Rivera, S. Castillo Santiago, M. A. Hernández Juárez, R. A. Hernández, D. 2020. Atlas de las leguminosas arbóreas de México: clado mimosoide. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Petróleos Mexicanos, Ciudad de México, México. 417 páginas.
Pontederiaceae	Eichhornia	*Eichhornia crassipes*				Villaseñor, J. L. & Espinosa-García, F. J. 2004. The alien flowering plants of Mexico. Diversity and Distributions. 10 (2): 113-123. Espinosa-García, F. J. 2000. Malezas introducidas de México. Centro de investigaciones en ecosistemas. Universidad Nacional Autónoma de México. Base de Datos SNIB-CONABIO. Proyecto U024. Morelia, Mich. México Olvera, M. & Lot, A. 2013b. Pontederiaceae. Plantas acuáticas mexicanas una contribución a la Flora de México. Vol. I. Monocotiledóneas. pp: 307-319. En: Lot,

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						A., Medina Lemos, R. & Chiang, F. (Eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México
Araceae	Pistia	*Pistia stratiotes*		Preocupación menor (LC)		Croat, T. B. & Acebey, A. R. 2015. Fasc. 164. Araceae. Fl. Veracruz. Instituto de Ecologia, A.C. Xalapa, Veracruz
Bromeliaceae	Tillandsia	*Tillandsia (Tillandsia) ionantha*		Preocupación menor (LC)		Espejo-Serna, A. & López-Ferrari, A. R. 2018. La familia Bromeliaceae en México. Bot. Sci. 96 (3) 533-554. Gouda, E. J., Butcher, D. & Dijkgraaf, L. 2023 [continuously updated]. Encyclopedia of Bromeliads, version 5. Utrecht University Botanic Gardens, http://bromeliad.nl/encyclopedia/.
Bignoniaceae	Tecoma	*Tecoma stans*		Preocupación menor (LC)		Martínez, S. E. M. & Ramos, A. C. H. 2012. Bignoniaceae. Fl. Valle Tehuacán-Cuicatlán. 104: 1-58. Instituto de Biología UNAM, Mexico
Ceratophyllaceae	Ceratophyllum	*Ceratophyllum demersum*				Hernández Rendón, J. 2016. Ceratophyllaceae. En: Rzedowski, J. & Calderón de Rzedowski, G. (Eds.). Fl. Bajio Regiones Adyacentes. Instituto de Ecología, A. C. Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán, México. Fasc. 193: 1-8
Malvaceae	Herissantia	*Herissantia crispa*				Fryxell, P. A. 2012 (2024). 169. Malvaceae. Fl. Mesoamer. Surianaceae a Icacinaceae. In: Davidse, G., Sousa Sánchez, M., Knapp, S. & Chiang Cabrera, F. (Eds.). Vol.3(2): ined. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
Onagraceae	Ludwigia	*Ludwigia octovalvis*		Preocupación menor (LC)		Wagner, W. L. & Hoch, P. C. 2005. The Evening Primrose Family website. Onagraceae. Onagraceae. Disponible en : http://botany.si.edu/onagraceae/index.cfm. Hoch, P.C. 2009. 183. Onagraceae. Descripción de la

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						familia y clave genérica. In: Davidse, G., Sousa Sánchez, M., Knapp, S. & Chiang Cabrera, F. (Eds.). Fl. Mesoamer. Missouri Botanical Garden, St. Louis. Wagner, W. L., Hoch, P. C. & Raven, P. H. 2007. Revised classification of the Onagraceae. Syst. Bot. Monogr. 83: 1-240. The American Society of Plant Taxonomist
Passifloraceae	Passiflora	*Passiflora foetida*				Calderón de Rzedowski, G., Rzedowski, J. & MacDougal, J. M. 2004. Passifloraceae. En: Rzedowski, J. & Calderón de Rzedowski, G. (Eds.). Fl. Bajío Regiones Adyacentes. Instituto de Ecología, A. C. Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán, México. Fasc. 121: 1-44
Asteraceae	Pluchea	*Pluchea carolinensis*		Preocupación menor (LC)		Pruski, J. F. & Robinson, H. 2018. Asteraceae. Fl. Mesoamer. In: Davidse, G. D., Sousa, M., Knapp, S. & Chiang, F. (Eds.). 5(2): i-xix, 1-608. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
Acanthaceae	Ruellia	*Ruellia blechum*				Daniel, T. F. 2004. Proc. Calif. Acad. Sci. Acanthaceae of Sonora: Taxonomy and Phytogeography. 55 (35): 690-805. McDade, L. A. & Tripp, E. A. 2007. A sinopsis of Costa Rican Ruellia (Acanthaceae), with descriptions of four new species. Brittonia. 59 (3): 199-216 Daniel, T. F., García-Morales, L. J. & Mora-Olivo, A. 2021. Taxonomic and photographic guide to the Acanthaceae of Tamaulipas, Mexico. Proc. Calif. Acad. Sci. (Ser. 4). Vol. 67(6): 185-228
Convolvulaceae	Distimake	*Distimake dissectus*				Simoes, A. R. & Staples, G. 2017. Dissolution of Convolvulaceae tribe Merremieae and a new

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						classification of the constituent genera. Bot. J. Linn. Soc. 183: 561-586.
Plantaginaceae	Bacopa	*Bacopa monnieri*		Preocupación menor (LC)		Christenhusz, M. J. M. 2014 (2022). 222. Plantaginaceae. In: Ulloa Ulloa, C., Hernández Macías, H. M., Barrie, F. R. & Knapp, S. (Eds.). Fl. Mesoamer. Solanaceae a Caprifoliaceae. Missouri Botanical Garden, St. Louis. Vol. 5 (1): 1-73
Petiveriaceae	Rivina	*Rivina humilis*				Ibarra-Manríquez, G., Cornejo-Tenorio, G. & Sinaca-Colín, S. 2025. Lo pasado, pasado: actualización taxonómica y distribución geográfica de la flora vascular de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Veracruz, México. Revista Mex. Biodivers. e965749
Aizoaceae	Sesuvium	*Sesuvium portulacastrum*		Preocupación menor (LC)		Hassler, M. (1994 - 2026 onwards)b. World Plants. Synonymic Checklist and Distribution of the World Flora. Version 26.05; last update May 20th, 2026
Combretaceae	Conocarpus	*Conocarpus erectus*	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)		Stace, C. A. 2010. Fl. Neotrop. Monogr. Combretaceae. The New York Botanical Garden. Monograph 107.
Convolvulaceae	Ipomoea	*Ipomoea imperati*				Wood, J. R. I., Muñoz-Rodríguez, P., Williams, B. R. M. & Scotland, R. W. 2020. A foundation monograph of Ipomoea (convolvulaceae) in the New World. PhytoKeys. 143: 1–823.
Convolvulaceae	Operculina	*Operculina pinnatifida*				Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, Ma., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yánez, S., Magill, R. E., Neill, D.A., Nee, M. et al. 2018 (onwards). Checklist of the Vascular Plants of the Americas (VPA) website. St.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Louis, Missouri, USA. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden
Malvaceae	Malvastrum	*Malvastrum americanum*				Fryxell, P. A. 2011. Angiospermae. Magnoliopsida. Malvaceae Juss. 255-258. Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies). En: García-Mendoza, A. J. & J. A. Meave (Eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 352 p.
Malvaceae	Waltheria	*Waltheria indica*		Preocupación menor (LC)		Machuca-Machuca, K. 2017b. Sterculiaceae. Fl. Bajío Regiones Adyacentes. Fasc. 200: 1-57. Instituto de Ecología A. C. Centro Regional Bajío. Pátzcuaro, Michoacán, México
Poaceae	Echinochloa	*Echinochloa colona*		Preocupación menor (LC)		Villaseñor, J. L. & Espinosa-García, F. J. 2004. The alien flowering plants of Mexico. Diversity and Distributions. 10 (2): 113-123. Espinosa-García, F. J. 2000. Malezas introducidas de México. Centro de investigaciones en ecosistemas. Universidad Nacional Autónoma de México. Base de Datos SNIB-CONABIO. Proyecto U024. Morelia, Mich. México Dávila, P., Mejía-Saulés, M. T., Soriano-Martínez, A. M. & Herrera-Arrieta, Y. 2018. Bot. Sci. Conocimiento taxonómico de la familia Poaceae en México. 96 (3): 462-514.
Poaceae	Zea	*Zea mays*		Preocupación menor (LC)		Dávila, P., Mejía-Saulés, M. T., Soriano-Martínez, A. M. & Herrera-Arrieta, Y. 2018. Bot. Sci. Conocimiento

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						taxonómico de la familia Poaceae en México. 96 (3): 462-514.
Asteraceae	Borrichia	*Borrichia frutescens*				Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, Ma., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yánez, S., Magill, R. E., Neill, D.A., Nee, M. et al. 2018 (onwards). Checklist of the Vascular Plants of the Americas (VPA) website. St. Louis, Missouri, USA. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden
Acanthaceae	Ruellia	*Ruellia paniculata*				Acosta-Castellanos, S. 2011. Angiospermae. Magnoliopsida. Acanthaceae Juss. 167-169. Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies). En: García-Mendoza, A. J. & Meave, J. A. (Eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 352 p. Daniel, T. F., García-Morales, L. J. & Mora-Olivo, A. 2021. Taxonomic and photographic guide to the Acanthaceae of Tamaulipas, Mexico. Proc. Calif. Acad. Sci. (Ser. 4). Vol. 67(6): 185-228
Rubiaceae	Hamelia	*Hamelia patens*		Preocupación menor (LC)		Borhidi, A. 2019. La familia Rubiaceae en la flora de México. Akadémiai Kiadó, Budapest. 704 pp.
Fabaceae	Leucaena	*Leucaena leucocephala*				Vibrans, H. 2014-2025 (onwards). Malezas de México. CONABIO. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm (Accesada en

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						septiembre de 2014) Hernández, H. M., Ricker, M., Rodríguez Rivera, S. Castillo Santiago, M. A. Hernández Juárez, R. A. Hernández, D. 2020. Atlas de las leguminosas arbóreas de México: clado mimosoide. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Petróleos Mexicanos, Ciudad de México, México. 417 páginas.
Hydrocharitaceae	Najas	*Najas marina*		Preocupación menor (LC)		Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, Ma., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yánez, S., Magill, R. E., Neill, D.A., Nee, M. et al. 2018 (onwards). Checklist of the Vascular Plants of the Americas (VPA) website. St. Louis, Missouri, USA. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden
Lentibulariaceae	Utricularia	*Utricularia foliosa*		Preocupación menor (LC)		Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, Ma., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yánez, S., Magill, R. E., Neill, D.A., Nee, M. et al. 2018 (onwards). Checklist of the Vascular Plants of the Americas (VPA) website. St. Louis, Missouri, USA. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden
Myrtaceae	Psidium	*Psidium guajava*		Preocupación menor (LC)		González-Elizondo, M., González-Elizondo, M. S., López-Enríquez, I. L. & Herrera-Arrieta, Y. 2017. Importancia económica y usos tradicionales de la flora. En: CONABIO y SRNYMA (Eds.). La biodiversidad en Durango. Estudio de Estado. Comisión Nacional

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente de Durango (SRNYMA). México. pp. 513-528. Sánchez-Chávez, E. & Zamudio Ruiz, S. 2017. Myrtaceae. Fl. Bajío Regiones Adyacentes. En: Rzedowski J. & Calderón de Rzedowski, G. (Eds.). Fasc. 197: 1-44. Instituto de Ecología A. C. Centro Regional Bajío. Pátzcuaro, Michoacán, México
Malvaceae	Melochia	*Melochia pyramidata*		Preocupación menor (LC)		Diego-Pérez, N. 2011b. Sterculiaceae. 45: 1-101. En: Diego-Pérez, N. & Fonseca, R. M. (Eds.). Fl. Guerrero. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM Machuca-Machuca, K. 2017b. Sterculiaceae. Fl. Bajío Regiones Adyacentes. Fasc. 200: 1-57. Instituto de Ecología A. C. Centro Regional Bajío. Pátzcuaro, Michoacán, México
Acanthaceae	Avicennia	*Avicennia germinans*	Amenazada (A)	Preocupación menor (LC)		Daniel, T. F., García-Morales, L. J. & Mora-Olivo, A. 2021. Taxonomic and photographic guide to the Acanthaceae of Tamaulipas, Mexico. Proc. Calif. Acad. Sci. (Ser. 4). Vol. 67(6): 185-228
Fabaceae	Havardia	*Havardia pallens*		Preocupación menor (LC)		Rico, L. 2017 (onwards). Fabaceae. Fl. Mesoamer. In: Hernández, H. M., Ulloa Ulloa, C., Barrie, F. R. & Knapp, S. 3(1): ined. Missouri Botanical Garden, St. Louis. Hernández, H. M., Ricker, M., Rodríguez Rivera, S. Castillo Santiago, M. A. Hernández Juárez, R. A. Hernández, D. 2020. Atlas de las leguminosas arbóreas de México: clado mimosoide. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Petróleos Mexicanos, Ciudad de México, México. 417 páginas.
Fabaceae	Ebenopsis	*Ebenopsis ebano*		Preocupación menor (LC)		Hernández, H. M., Ricker, M., Rodríguez Rivera, S. Castillo Santiago, M. A. Hernández Juárez, R. A. Hernández, D. 2020. Atlas de las leguminosas arbóreas de México: clado mimosoide. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Petróleos Mexicanos, Ciudad de México, México. 417 páginas.
Poaceae	Chloris	*Chloris virgata*				Villaseñor, J. L. & Espinosa-García, F. J. 2004. The alien flowering plants of Mexico. Diversity and Distributions. 10 (2): 113-123. Sánchez-Ken, J. G. 2019a. Riqueza de especies, clasificación y listado de las gramíneas (Poaceae) de México Species richness, classification and a checklist of the grasses (Poaceae) of Mexico. Acta Bot. Mex. 126: e1379.
Asteraceae	Parthenium	*Parthenium hysterophorus*				Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, Ma., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yánez, S., Magill, R. E., Neill, D.A., Nee, M. et al. 2018 (onwards). Checklist of the Vascular Plants of the Americas (VPA) website. St. Louis, Missouri, USA. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden
Fabaceae	Parkinsonia	*Parkinsonia aculeata*		Preocupación menor (LC)		Ricker, M., Hernández, H. M., Sousa, M. & Ochoterena, H. 2013. Revista Mex. Biodivers. Especies arbóreas y arborescentes de México: Asteraceae, Leguminosae y Rubiaceae. 84: 439-470.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Fabaceae	Piscidia	*Piscidia piscipula*		Preocupación menor (LC)		FNA Ed. Committee. 2023a. Magnoliophyta: Fabaceae, Part 1. Subfamilies Cercidoideae, Detarioideae, Caesalpinioideae, and Faboideae, Tribes Sophoreae to Loteae. Fl. N. Amer. N. Mexico [FNA Ed. Comm.]. 11(1): 1-541. Oxford University Press Inc., 198 Madison Ave , New York, New York 10016, U.S.A
Cactaceae	Opuntia	*Opuntia dejecta*		Datos insuficientes (DD)	Apéndice II	Salm-Reifferscheild-Dyck, J. 1834.Hortus Dyckensis. Chez Arnz & Comp. Dusseldorf. 376 pp. Korotkova, N., Aquino, A., Arias, S., Eggli, U., Frank, A., F., Gómez-Hinostrosa, C., Guerrero, P.C., Hernández, H.M., Kohlbecker, A., Köhler, M., Luther, K., Majure, L.C., Müller, A., Metzing, D., Nyffeler, R., Sánchez, D., Schlumpberger, B. & Berendson. 2021 (onwards). Cactaceae at Caryophyllales.org. Disponible en: https://caryophyllales.org/Checklist. Arias, S., Puente-Martínez, R. & Aquino, D. A. 2024. Familia Cactaceae II. Subfamilia Opuntioideae. Fl. Bajío Regiones Adyacentes. Fasc. 242. Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán, México
Cucurbitaceae	Cucumis	*Cucumis dipsaceus*				Ehrenberg, C. G. 1838. Hist. Nat. Vég. [Phan.]. 6. Lira, R. & Rodríguez-Arévalo, I. 2006. Base de datos SNIB-CONABIO proyecto No. DS002. Catálogo de la familia Cucurbitaceae de México. Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos, FES Iztacala, UNAM. Espinosa-García, F. J. 2000. Malezas introducidas de México. Centro de investigaciones en ecosistemas. Universidad Nacional Autónoma de México. Base de

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Datos SNIB-CONABIO. Proyecto U024. Morelia, Mich. México
Cucurbitaceae	Cucurbita	*Cucurbita pepo*		Preocupación menor (LC)		Linnaeus, C. 1753. . Species Plantarum. . 1. Impensis Laurentii Salvii. Stockholm. Sweden. Lira, R. & Rodríguez-Arévalo, I. 2006. Base de datos SNIB-CONABIO proyecto No. DS002. Catálogo de la familia Cucurbitaceae de México. Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos, FES Iztacala, UNAM.
Cordiaceae	Cordia	*Cordia boissieri*		Preocupación menor (LC)		WFO-Cordiaceae. 2021 (onwards). Data collection pages for the World Flora Online. Disponible en: http://legacy.tropicos.org/Project/WFO-Cordiaceae
Polygonaceae	Antigonon	*Antigonon leptopus*				Cupido, M., De-Nova, J. A. & Cilia-López, V. 2023. Aproximaciones evolutivas en etnobótanica de plantas medicinales y bioprospección. Bot. Sci. 02 (1): 26-38.
Poaceae	Chloris	*Chloris ciliata*				Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, Ma., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yánez, S., Magill, R. E., Neill, D.A., Nee, M. et al. 2018 (onwards). Checklist of the Vascular Plants of the Americas (VPA) website. St. Louis, Missouri, USA. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden
Poaceae	Eustachys	*Eustachys petraea*				Villaseñor, J. L. & Espinosa-García, F. J. 2004. The alien flowering plants of Mexico. Diversity and Distributions. 10 (2): 113-123. Dávila, P., Mejía-Saulés, M. T., Soriano-Martínez, A. M. & Herrera-Arrieta, Y. 2018. Bot. Sci. Conocimiento

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						taxonómico de la familia Poaceae en México. 96 (3): 462-514.
Poaceae	Melinis	*Melinis repens*				Vibrans, H. 2014-2025 (onwards). Malezas de México. CONABIO. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm (Accesada en septiembre de 2014) Dávila, P., Mejía-Saulés, M. T., Soriano-Martínez, A. M. & Herrera-Arrieta, Y. 2018. Bot. Sci. Conocimiento taxonómico de la familia Poaceae en México. 96 (3): 462-514.
Poaceae	Eragrostis	*Eragrostis secundiflora*				Dávila, P., Mejía-Saulés, M. T., Soriano-Martínez, A. M. & Herrera-Arrieta, Y. 2018. Bot. Sci. Conocimiento taxonómico de la familia Poaceae en México. 96 (3): 462-514.
Asteraceae	Bidens	*Bidens alba*				Hassler, M. (1994 - 2026 onwards)b. World Plants. Synonymic Checklist and Distribution of the World Flora. Version 26.05; last update May 20th, 2026
Asteraceae	Chromolaena	*Chromolaena odorata*				Ibarra-Manríquez, G., Cornejo-Tenorio, G. & Sinaca-Colín, S. 2025. Lo pasado, pasado: actualización taxonómica y distribución geográfica de la flora vascular de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Veracruz, México. Revista Mex. Biodivers. e965749
Asteraceae	Tridax	*Tridax procumbens*				Ibarra-Manríquez, G., Cornejo-Tenorio, G. & Sinaca-Colín, S. 2025. Lo pasado, pasado: actualización taxonómica y distribución geográfica de la flora vascular de la Estación de Biología Tropical Los

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Tuxtlas, Veracruz, México. Revista Mex. Biodivers. e965749
Asteraceae	Eclipta	*Eclipta prostrata*		Preocupación menor (LC)		Vibrans, H. 2014-2025 (onwards). Malezas de México. CONABIO. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm (Accesada en septiembre de 2014) Pruski, J. F. & Robinson, H. 2018. Asteraceae. Fl. Mesoamer. In: Davidse, G. D., Sousa, M., Knapp, S. & Chiang, F. (Eds.). 5(2): i-xix, 1-608. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
Fabaceae	Macroptilium	*Macroptilium atropurpureum*				Calles, T., Lewis, G. P., Berlingeri, Ch. & Crespo, M. B. 2015. Lectotypification of Macroptilium atropurpureum (Leguminosae). Kew Bull. 70: 14 Torres-Colín, L., Cruz-Durán, R., Flores-Franco, G., Hernández Priego, D. L., Delgado-Salinas, A. & Medina-Lemos, R. 2021. Fabaceae Tribu Phaseoleae. Fl. Valle Tehuacán-Cuicatlán. Medina Lemos, R. (Ed.) Nueva serie publicación digital. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México
Fabaceae	Bauhinia	*Bauhinia divaricata*		Preocupación menor (LC)		Torres-Colín, R., Duno de Stefano, R. & Can, L. L. 2009. El género Bauhinia (Fabaceae, Caesalpinioideae, Cercideae) en la península de Yucatán (México, Belice y Guatemala). Rev. Mex. Biodivers. 80: 293- 301
Fabaceae	Centrosema	*Centrosema virginianum*				Carnevali Fernández-Concha, G., Angulo, D. F., Tapia Muñoz, J. L., Ramírez Morillo, I. M., & Duno de Stefano, R. 2023. Centrosema flavescens (Fabaceae, Papilionoideae), a new species from the Yucatan Peninsula, Mexico. Bot. Sci. 101(3): 949-958

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Fabaceae	Erythrostemon	*Erythrostemon mexicanus*		Preocupación menor (LC)		Gagnon, E., Bruneae, A., Hughes, C. E., de Queiroz, L. P. & Lewis, G. P. 2016. A new generic system for the pantropical Caesalpinia group (Leguminosae). PhytoKeys. 71: 1-160
Fabaceae	Neltuma	*Neltuma laevigata*		Preocupación menor (LC)		Hughes, C. E., Ringelberg, J. J., Lewis, G. P. & Catalano, S. A. 2022. Disintegration of the genus Prosopis L. (Leguminosae, Caesalpinioideae, mimosoid clade). PhytoKeys. 205: 147-189 FNA Ed. Committee. 2023a. Magnoliophyta: Fabaceae, Part 1. Subfamilies Cercidoideae, Detarioideae, Caesalpinioideae, and Faboideae, Tribes Sophoreae to Loteae. Fl. N. Amer. N. Mexico [FNA Ed. Comm.]. 11(1): 1-541. Oxford University Press Inc., 198 Madison Ave , New York, New York 10016, U.S.A
Cucurbitaceae	Cucumis	*Cucumis melo*				Linnaeus, C. 1753. . Species Plantarum. . 1. Impensis Laurentii Salvii. Stockholm. Sweden. Villaseñor, J. L. & Espinosa-García, F. J. 2004. The alien flowering plants of Mexico. Diversity and Distributions. 10 (2): 113-123. Davidse, G., Sousa Sánchez, M., Knapp, S. & Chiang Cabrera, F. (2009) 2015. Fl. Mesoamer. Cucurbitaceae a Polemoniaceae. In: Davidse, G., Sousa Sánchez, M., Knapp, S. & Chiang Cabrera, F. (Eds.). Missouri Botanical Garden, St. Louis. Versión Online
Heliotropiaceae	Heliotropium	*Heliotropium angiospermum*				Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, Ma., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yánez, S., Magill, R. E., Neill,

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						D.A., Nee, M. et al. 2018 (onwards). Checklist of the Vascular Plants of the Americas (VPA) website. St. Louis, Missouri, USA. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden
Commelinaceae	Commelina	*Commelina erecta*				López-Ferrari, A. R., Espejo-Serna, A. & Ceja-Romero, J. 2014. Fascículo 161. Commelinaceae. Fl. Veracruz. Instituto de Ecologia, A.C. Xalapa, Veracruz. México. Hassemer, G. 2019. Further advances to the nomenclatural, taxonomic and geographic knowledge of the New World Commelina (Commelinaceae): toward a continental treatment. Phytotaxa. 400 (3): 089–122
Apocynaceae	Asclepias	*Asclepias curassavica*				Juárez-Jaimes, V., Alvarado-Cárdenas, L. & Villaseñor, J. L. 2007. Revista Mex. Biodivers. La familia Apocynaceae sensu lato en México: diversidad y distribución. 78: 459- 482. Juárez-Jimenez, V. & Lozada-Pérez, L. 2003. Asclepiadaceae. Fl. Valle Tehuacán-Cuicatlán. Fasc. 37: 1-61
Apocynaceae	Funastrum	*Funastrum clausum*				Juárez-Jaimes, V., Alvarado-Cárdenas, L. & Villaseñor, J. L. 2007. Revista Mex. Biodivers. La familia Apocynaceae sensu lato en México: diversidad y distribución. 78: 459- 482. Chávez-Hernández, M. G. & Alvarado-Cárdenas, L. O. 2022. Taxonomía, distribución y conservación de Funastrum (Apocynaceae; Asclepiadoideae) en México. Bot. Sci. 100 (4): 1073-1101.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
Apocynaceae	Cascabela	*Cascabela thevetia*		Preocupación menor (LC)		Juárez-Jaimes, V., Alvarado-Cárdenas, L. & Villaseñor, J. L. 2007. Revista Mex. Biodivers. La familia Apocynaceae sensu lato en México: diversidad y distribución. 78: 459- 482.
Celastraceae	Crossopetalum	*Crossopetalum uragoga*		En peligro (EN)		Barrie, F. R. 2015c. 110. Celastraceae. Fl. Mesoamer. Saururaceae a Zygophyllaceae. In: Davidse, G. D., Sousa, M., Knapp, S. & Chiang, F. (Eds.). 2(3): 1-71. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis
Convolvulaceae	Ipomoea	*Ipomoea carnea*				Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, Ma., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yánez, S., Magill, R. E., Neill, D.A., Nee, M. et al. 2018 (onwards). Checklist of the Vascular Plants of the Americas (VPA) website. St. Louis, Missouri, USA. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden
Nymphaeaceae	Nymphaea	*Nymphaea ampla*				Castillo-Campos, G., García-Franco, J. G., Pale Pale, J. J. & Martínez, M. L. 2022. Primer registro de Nymphaea rubra (Nymphaeaceae) para México. Acta Bot. Mex. 129: e2014.
Verbenaceae	Priva	*Priva lappulacea*				Ibarra-Manríquez, G., Cornejo-Tenorio, G. & Sinaca-Colín, S. 2025. Lo pasado, pasado: actualización taxonómica y distribución geográfica de la flora vascular de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Veracruz, México. Revista Mex. Biodivers. e965749
Malpighiaceae	Heteropterys	*Heteropterys brachiata*				Patiño Siciliano, A. & Hernández Ledesma, P. 2023. Familia Malpighiaceae. Fl. Bajío Regiones

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						Adyacentes. Fasc. 237. Instituto de Ecología A. C. Centro Regional Bajío. Pátzcuaro, Michoacán, México
Poaceae	Cynodon	*Cynodon dactylon*				Villaseñor, J. L. & Espinosa-García, F. J. 2004. The alien flowering plants of Mexico. Diversity and Distributions. 10 (2): 113-123. Espinosa-García, F. J. 2000. Malezas introducidas de México. Centro de investigaciones en ecosistemas. Universidad Nacional Autónoma de México. Base de Datos SNIB-CONABIO. Proyecto U024. Morelia, Mich. México Dávila, P., Mejía-Saulés, M. T., Soriano-Martínez, A. M. & Herrera-Arrieta, Y. 2018. Bot. Sci. Conocimiento taxonómico de la familia Poaceae en México. 96 (3): 462-514.
Poaceae	Urochloa	*Urochloa mutica*		Preocupación menor (LC)		USDA, ARS. 2005-2026. National Genetic Resources Program. Germplasm Resources Information Network - (GRIN) [Online Database]. Disponible en: https://www.ars-grin.gov/npgs/index.html National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. Available at: https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxon/taxonomysearch Sánchez-Ken, J. G. 2019a. Riqueza de especies, clasificación y listado de las gramíneas (Poaceae) de México Species richness, classification and a checklist of the grasses (Poaceae) of Mexico. Acta Bot. Mex. 126: e1379.
Poaceae	Uniola	*Uniola paniculata*				Dávila, P., Mejía-Saulés, M. T., Gómez-Sánchez, M., Valdés-Reyna, J., Ortíz, J. J., Morín, C., Castrejón, J. & Ocampo, A. 2006. Catálogo de gramíneas de

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)	Comercio Internacional (CITES)	Bibliografía
						México. Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 671 p.
Asteraceae	Helianthus	*Helianthus annuus*		Preocupación menor (LC)		Vibrans, H. 2014-2025 (onwards). Malezas de México. CONABIO. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm (Accesada en septiembre de 2014) Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, Ma., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yánez, S., Magill, R. E., Neill, D.A., Nee, M. et al. 2018 (onwards). Checklist of the Vascular Plants of the Americas (VPA) website. St. Louis, Missouri, USA. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden
Asteraceae	Simsia	*Simsia eurylepis*				Pruski, J. F. & Robinson, H. 2018. Asteraceae. Fl. Mesoamer. In: Davidse, G. D., Sousa, M., Knapp, S. & Chiang, F. (Eds.). 5(2): i-xix, 1-608. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
Fabaceae	Crotalaria	*Crotalaria incana*				Ibarra-Manríquez, G., Cornejo-Tenorio, G. & Sinaca-Colín, S. 2025. Lo pasado, pasado: actualización taxonómica y distribución geográfica de la flora vascular de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Veracruz, México. Revista Mex. Biodivers. e965749
Meliaceae	Azadirachta	*Azadirachta indica*				Hassler, M. (1994 - 2026 onwards)b. World Plants. Synonymic Checklist and Distribution of the World Flora. Version 26.05; last update May 20th, 2026

ANEXO III. 3 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. 6
I.1.5 Fisiografía. 8
I.1.6 Geología y geomorfología. 10
I.1.7 Suelos. 15
I.1.8 Hidrología 17
I.1.9 Área Natural Protegida Federal 20
I.1.10 Área Natural Protegida Estatal. 21
I.1.11 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). 21
I.1.12 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 22
I.1.13 Sitios RAMSAR 23
I.1.14 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). 23
I.1.15 Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA). 24
I.1.16 Corredor Biológico. 24
I.1.17 Sitios Prioritarios Terrestres (SPT). 24
I.1.18 Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPEC). 25
I.2 Medio socioeconómico 26
I.2.1 Aspectos Sociales. 27
I.2.2 Panorama Sociodemográfico. 28

I. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES EN LA RE

La presente sección detalla la caracterización ambiental de la RE y el AP localizados en el municipio de Altamira, Tamaulipas. 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.

De acuerdo con el sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por Enriqueta García y adoptado por la cartografía oficial del INEGI y la CONABIO[1], la dinámica atmosférica de la Región Ecológica (RE) y el Área del Proyecto (AP) está regida por un sistema que define el balance hídrico y térmico del territorio.

Tanto en la RE como el AP domina el clima **Cálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw0)**. Este régimen destaca por ser el sistema más seco dentro de la familia de los climas subhúmedos. Termodinámicamente, presenta una alta retención de energía, registrando una temperatura media anual superior a los 22 °C y garantizando inviernos suaves donde el mes más frío no desciende de los 18 °C. Su precipitación es marcadamente estacional, concentrando las lluvias durante la época estival. Debido a su bajo cociente de precipitación/temperatura, este clima impone un ambiente de alta evapotranspiración, lo cual explica la adaptación fisiológica de la cubierta vegetal regional para tolerar periodos prolongados de aridez.

Para la caracterización cuantitativa de la dinámica atmosférica regional, se procesaron los registros históricos provenientes de la Base de Datos Climatológica Nacional, administrada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN)[2] de la CONAGUA. A nivel espacial, la información se interpoló utilizando los registros de la **Estación Meteorológica 28006 "Barberena"**, ubicada en el municipio de Altamira, Tamaulipas (Latitud: 22.620833°, Longitud: -98.170833°, Altitud: 27 msnm), por ser la infraestructura de monitoreo con mayor representatividad geoespacial y altitudinal para el área del proyecto.

Es imperativo precisar que, si bien el estatus operativo actual de esta estación figura administrativamente como "Suspendida", los estadísticos empleados para este diagnóstico corresponden a la **Normal Climatológica del periodo 1981-2010**. El uso de esta serie de datos está plenamente justificado y validado técnicamente, ya que abarca un bloque ininterrumpido de 30 años de mediciones. Este lapso constituye el estándar

[1] García, E., CONABIO. 1998. Climas, escala 1:1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
[2] *Normales Climatológicas por Estado*. Gob.mx. Recuperado el 6 de agosto de 2026, de https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado?estado=tamps

metodológico exigido por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la SEMARNAT para absorber las anomalías interanuales y establecer una línea base climática estadísticamente robusta y representativa del comportamiento termodinámico e hídrico de la región.

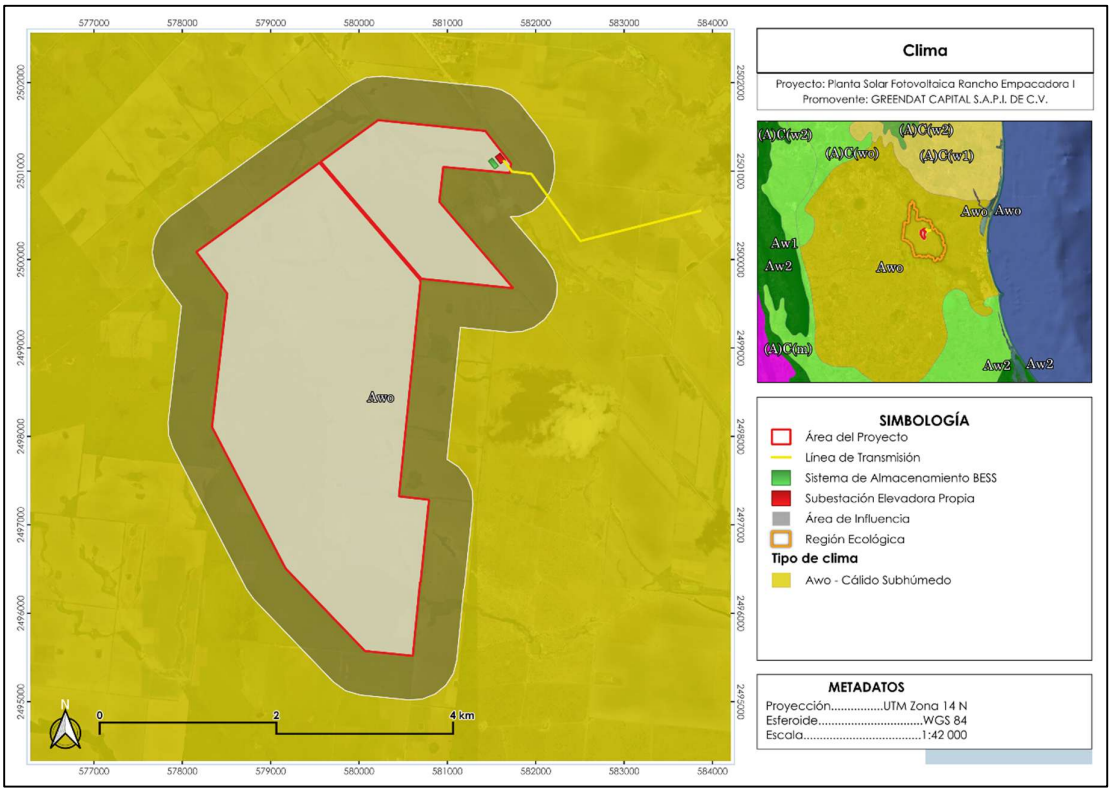


Figura 1. Clima presente en el RE y AP. Fuente: INEGI.

I.1.2 Temperatura.

El régimen térmico de la región presenta una temperatura media anual de 25.3 °C, el sistema exhibe un patrón estacional bien definido. El periodo de máxima carga térmica ocurre durante los meses de mayo a septiembre, alcanzando su pico en junio con una temperatura media de 29.6 °C y máximas normales que rondan los 35 °C. En contraste, la temporada de menor incidencia calórica se registra de diciembre a febrero, siendo enero el mes más frío con una media de 19.4 °C y mínimas normales de 13.5 °C. Esta amplitud térmica moderada es un factor determinante para las tasas de evapotranspiración de la cubierta vegetal y deberá considerarse en los cálculos de eficiencia (derrateo térmico) para los componentes fotovoltaicos del proyecto.

Tabla 1. Históricos de temperatura del periodo 1981-2010, Estación Meteorológica 28006 "Barberena"

Parámetro (°C)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura Máxima	25.3	27.2	30.1	32.8	34.8	34.9	33.6	34.4	33.1	31.4	29.0	25.8	**31.0**
Temperatura Media	19.4	21.0	23.7	26.2	28.9	29.6	28.7	29.1	28.1	25.9	23.2	20.1	**25.3**
Temperatura Mínima	13.5	14.8	17.3	19.7	22.9	24.2	23.9	23.8	23.1	20.3	17.4	14.3	**19.6**

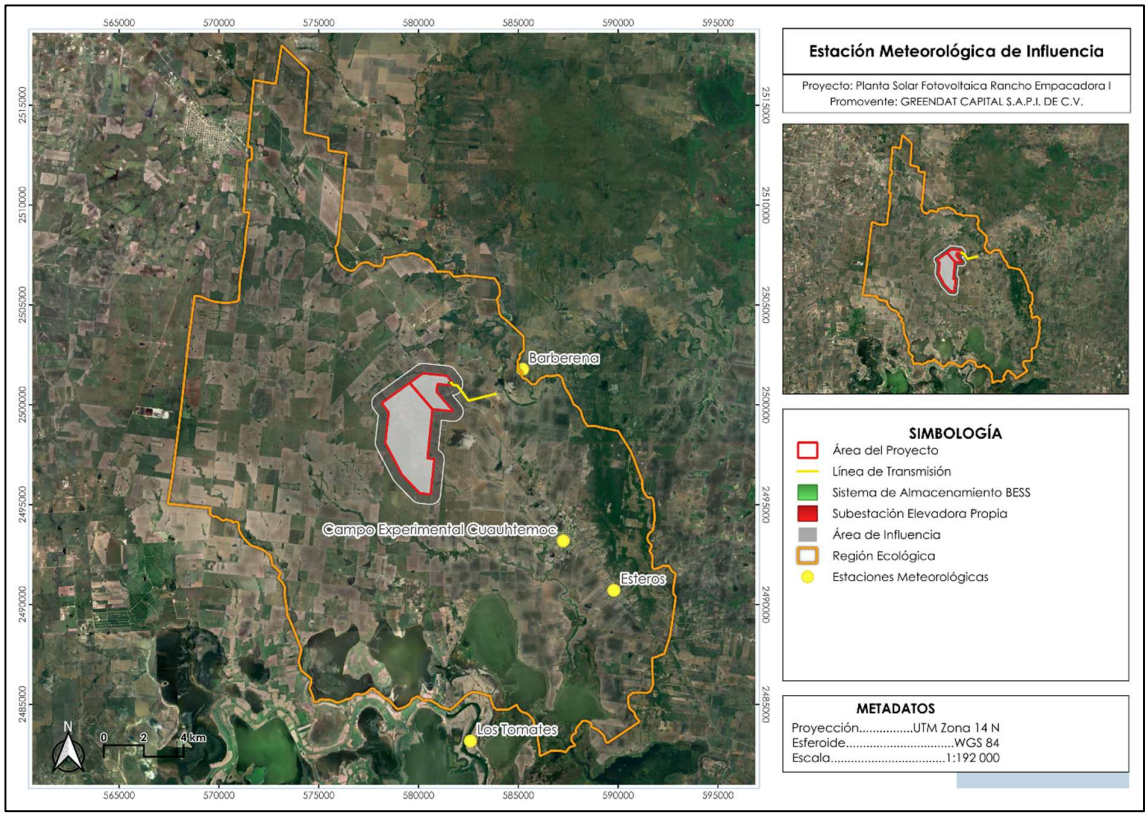


Figura 2. Ubicación de la estación climatológica de influencia para el RE y AP. **Fuente:** CONAGUA.

I.1.3 Precipitación.

La cuenca atmosférica local registra una precipitación total anual acumulada de 879.5 mm, distribuida bajo un régimen marcadamente estacional. El análisis de la normal climatológica evidencia un periodo de estiaje prolongado durante la primera mitad del año (enero a mayo), identificando a marzo como el mes con mayor estrés hídrico (10.7 mm). Por el contrario, el 73% del volumen total de lluvias se concentra en la temporada de verano y principios de otoño (junio a octubre), impulsado por fenómenos hidrometeorológicos provenientes del Golfo de México. El pico máximo de precipitación se presenta en el mes de septiembre (172.0 mm).

Tabla 2. Datos históricos de precipitación del periodo 1981-2010, Estación Meteorológica 28006 "Barberena"

ESTACIÓN 5136 LAS HORMIGAS													
Elementos	**Meses**												
	E	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**Anual**
Precipitación normal (mm)	32.4	15.4	10.7	24.3	38.4	142.8	169.1	140.0	172.0	85.8	28.6	20.0	879.5

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 el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)[3], tanto el RE como el AP se encuentran en su totalidad dentro de una zona con un nivel muy alto de riesgo por ciclones tropicales.

Esta categorización precautoria está determinada por la proximidad de la zona a la franja costera y la geomorfología predominantemente llana de la planicie tamaulipeca. Estas características territoriales facilitan la entrada de sistemas ciclónicos (depresiones, tormentas tropicales y huracanes) sin la existencia de barreras orográficas significativas que logren disipar su energía cinética. A nivel ambiental y operativo, la materialización de este peligro hidrometeorológico se manifiesta a través de dos vectores de alteración principales:

Lejos de representar una limitante técnica, esta variable garantiza que la ingeniería de detalle de la planta fotovoltaica implementará memorias de cálculo robustas para cargas aerodinámicas, asegurando que las cimentaciones y la estructura de soporte de los módulos resistan los embates del viento.

[3] Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). 2015. Mapa Nacional de Grado de Riesgo por Ciclones Tropicales. Formato Shape.

[2] Weather Spark. 2026. El clima y el tiempo promedio en todo el año en Saltillo, México. Informe histórico meteorológico en línea. Disponible en: https://es.weatherspark.com/y/4706/Clima-promedio-en-Saltillo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o

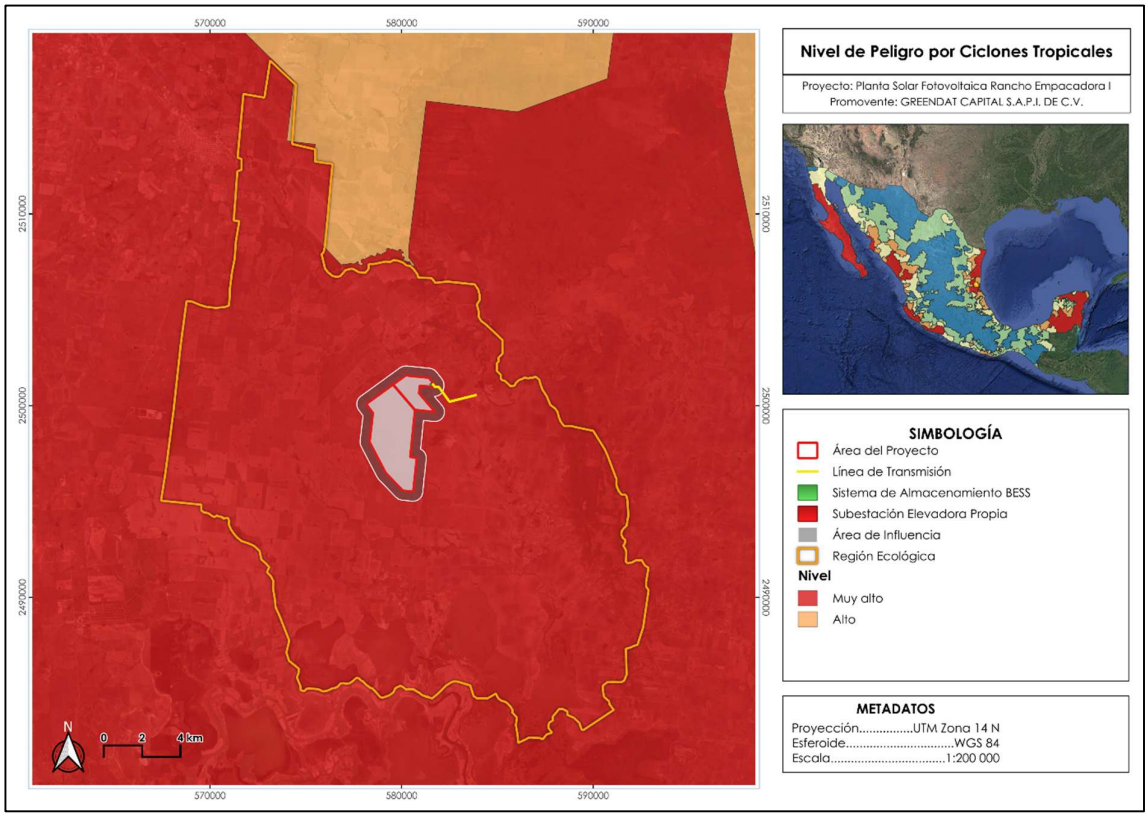


Figura 3. Mapa de riesgo por ciclones tropicales en el RE y AP. **Fuente:** CENAPRED.

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 el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)[4], tanto el RE como el AP se encuentra dentro de una zona con una categoría baja de presencia de tormentas eléctricas.

[3] Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html última consulta 18 de diciembre de 2025.

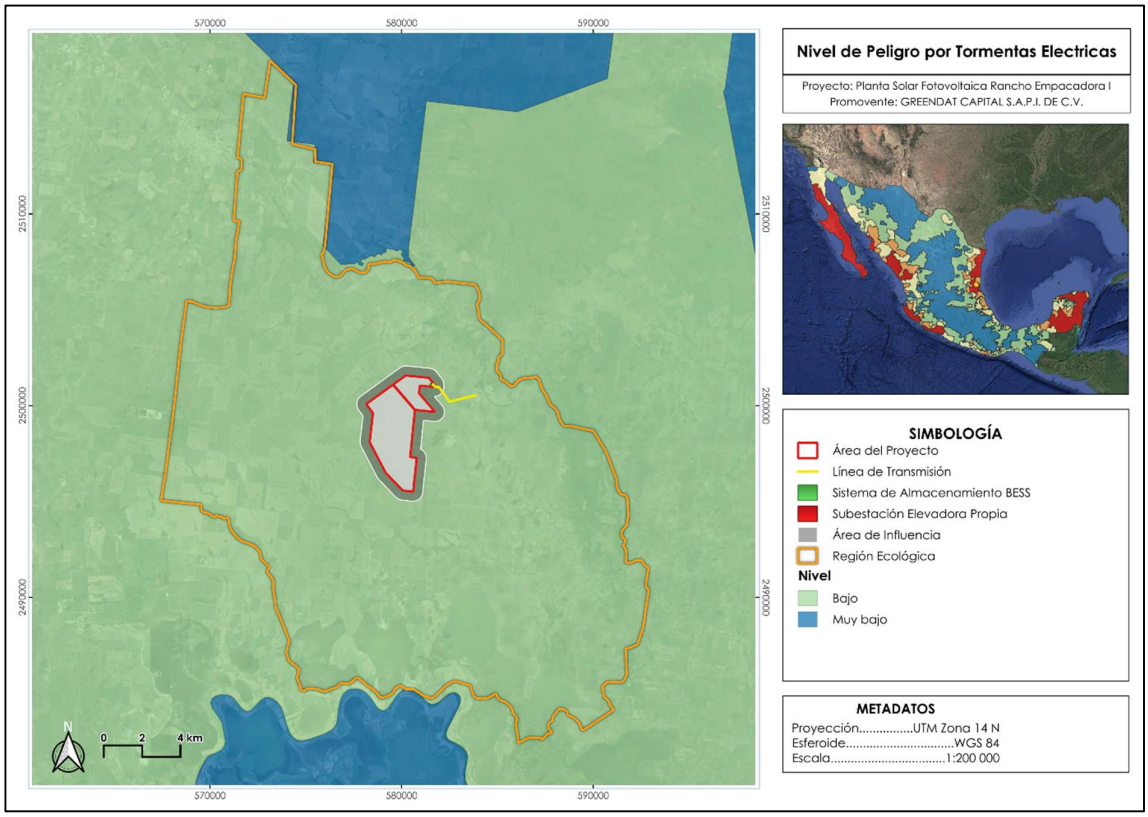


Figura 4. Mapa de riesgo por Tormentas Eléctricas en el RE y AP. **Fuente:** CENAPRED.

I.1.5 Fisiografía.

Mediante la cartografía fisiográfica de INEGI Serie I[5], se determinaron los rasgos fisiográficos presentes en las unidades de análisis; tanto el RE como el AP se encuentran totalmente inmersos dentro de la provincia: Llanura costera del Golfo Norte, a la par que se encuentran dentro de la subprovincia: Llanuras y lomeríos. A continuación, se realiza la descripción de ambos espacios fisiográficos.

- **Provincias.**

Llanura Costera del Golfo Norte: A escala macrorregional, el polígono se emplaza dentro de esta vasta provincia que se extiende a lo largo del litoral oriental de México. Estructuralmente, se caracteriza por ser una extensa planicie de origen sedimentario, conformada por la acumulación histórica de depósitos aluviales, costeros y marinos. Su rasgo fisiográfico dominante es la presencia de terrenos bajos con elevaciones mínimas sobre el nivel del mar, operando como una amplia franja de transición topográfica entre las estribaciones de la Sierra Madre Oriental y la cuenca del Golfo de México.

[4] INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Provincias fisiográficas.

- **Subprovincia.**

Llanuras y Lomeríos: A escala local, el sitio de estudio en la localidad de Santa Gertrudis se asienta específicamente sobre esta subprovincia. Como su nombre lo indica, la topografía del paisaje se define por un relieve predominantemente llano y extendido, el cual es interrumpido de manera transicional por lomeríos de pendientes suaves y cimas redondeadas. Esta morfología es el resultado de procesos continuos de erosión moderada y depositación, modelando un terreno estable que carece de accidentes orográficos abruptos, cañadas profundas o escarpes significativos.

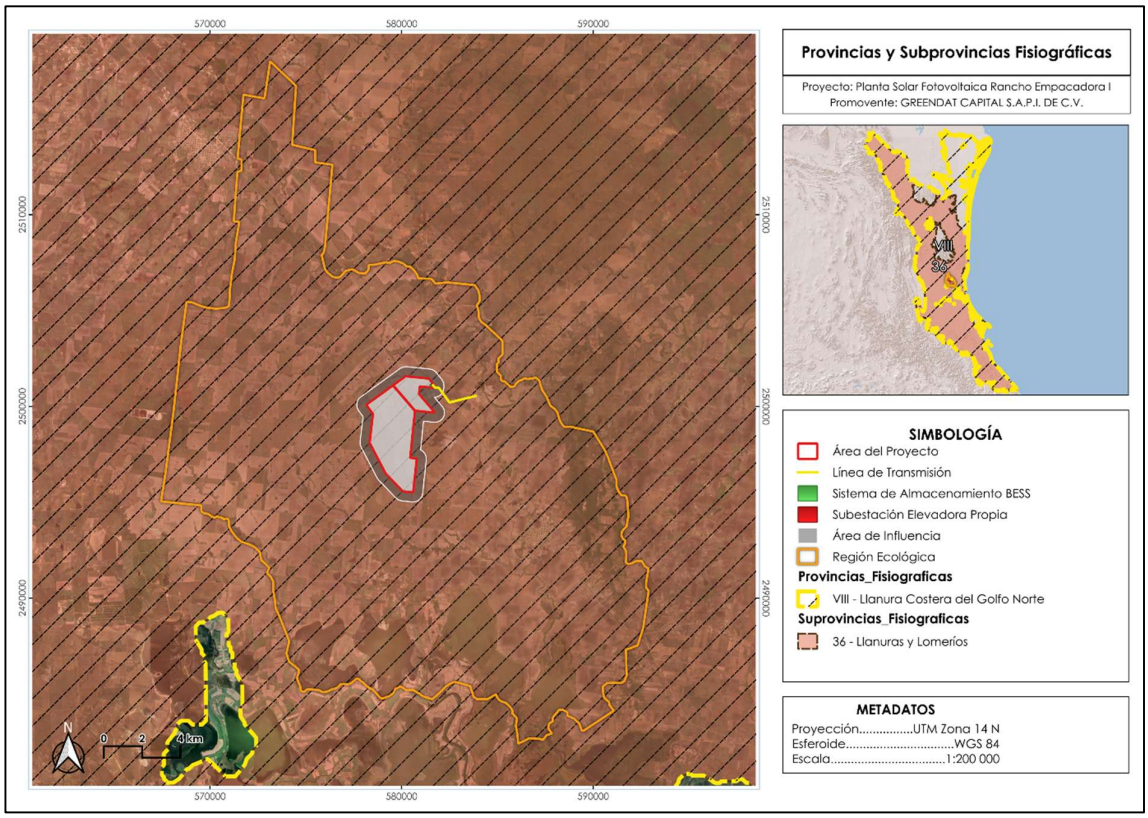


Figura 5. Provincias y subprovincias fisiográficas en la cuales se encuentra inmerso el RE y el AP. **Fuente:** INEGI.

- **Topoformas.**

Mediante la carta Fisiográfica de INEGI Serie I[6], se determinaron las topoformas presentes dentro de las unidades de análisis.

Tanto la RE como el AP comparten una configuración geomorfológica dual. De acuerdo con el catálogo oficial de topoformas del INEGI, el territorio está regido por la transición natural entre dos unidades morfológicas específicas:

[5] INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Sistema topoformas.

- **Llanura Aluvial:** Constituye la matriz dominante del terreno llano. Es una geoforma de origen acumulativo, modelada a lo largo del tiempo geológico por la dinámica fluvial y la depositación paulatina de sedimentos arrastrados por los escurrimientos superficiales de la cuenca. Topográficamente, se caracteriza por un relieve plano a casi plano, con pendientes mínimas, lo que favorece la acumulación de horizontes edáficos profundos y estables.
- **Lomerío Típico:** Funciona como el elemento de relieve transicional en el paisaje. Esta topoforma es el resultado de procesos de denudación y erosión moderada, generando un terreno caracterizado por ondulaciones suaves, elevaciones de bajo porte y pendientes convexas de inclinación ligera a moderada. Su presencia rompe con la planicie absoluta y funge como el eje rector que define las divisorias de aguas y los patrones de escurrimiento natural en la microcuenca.

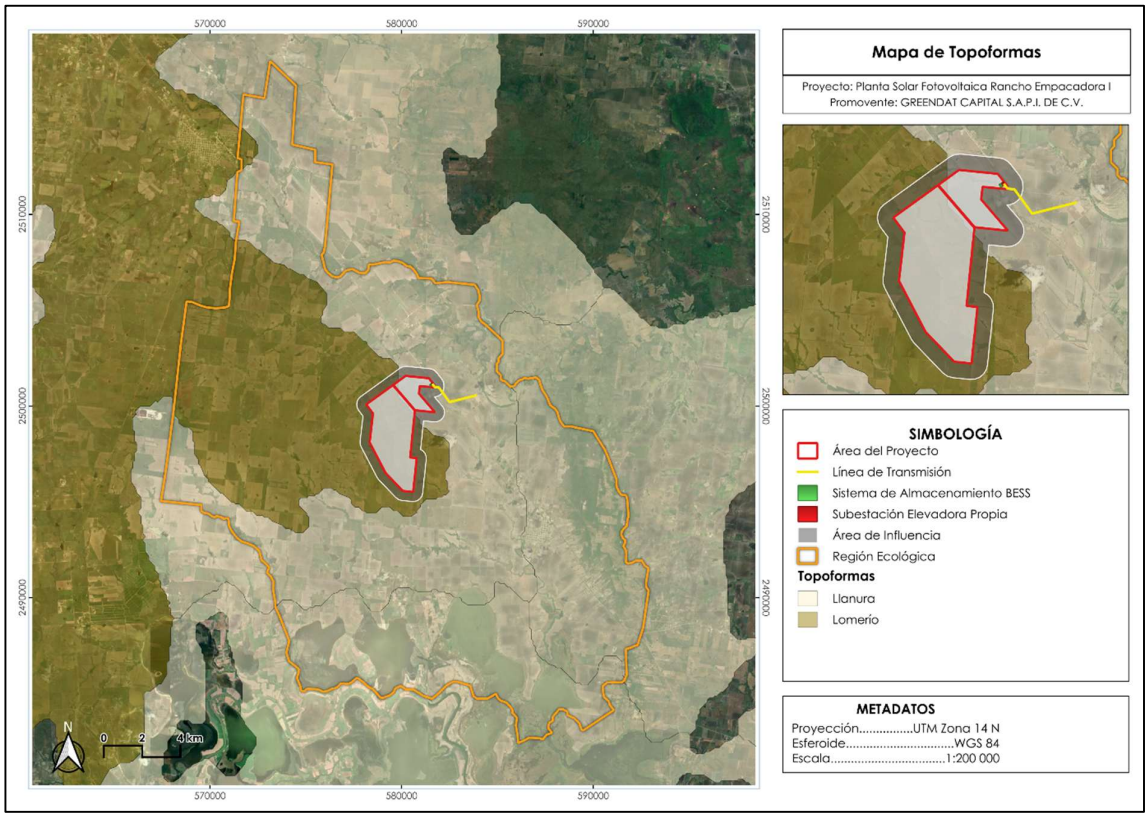


Figura 6. Topoformas en las cuales se encuentra inmerso el RE y el AP. **Fuente:** INEGI.

I.1.6 Geología y geomorfología.

De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano (SGM)[7], el RE presenta los tipos de roca que se describen a continuación:

[6] Servicio Geológico Mexicano (SGM), https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/#. Carta Geológico-Minera F14-5, escala 1:250 000.

Tabla 3. Geología presente en el RE.

Era	Litología	Tipo de Roca	Clave	Superficie	Porcentaje (%)
Cenozoico	Aluvial	Sedimentaria	Qho(al)	21,790.70	**47.26 %**
Cenozoico	Arenisca-Lutita	Sedimentaria	Tpa(ar-lu)	8,400.24	**18.22 %**
Mesozoico	Lutita-Marga	Sedimentaria	KcKm(lu-mg)	6,700.55	**14.53 %**
Cenozoico	Arenisca-Lutita	Sedimentaria	TeTo(ar-lu)	3,856.76	**8.37 %**
No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	3,240.71	**7.03 %**
Cenozoico	Limolita-Arenisca	Sedimentaria	To(lm-ar)	2,055.34	**4.46 %**
Cenozoico	Basalto	Extrusiva	Qpt(B)	59.46	**0.13 %**
			Total	**46,103.76**	**100.00 %**

Tabla 4. Geología presente en el AP.

Era	Litología	Tipo de Roca	Clave	Superficie	Porcentaje (%)
Mesozoico	Lutita-Marga	Sedimentaria	KcKm(lu-mg)	760.60	**65.22 %**
Cenozoico	Aluvial	Sedimentaria	Qho(al)	390.57	**33.49 %**
Cenozoico	Arenisca-Lutita	Sedimentaria	Tpa(ar-lu)	15.10	**1.29 %**
			Total	**1,166.27**	**100.00 %**

Tabla 5. Descripción de los tipos de rocas identificados.

Clave	Tipo de Roca	Litología	Descripción Técnica y Comportamiento Geomecánico
Qho(al)	Sedimentaria	Aluvial	Depósitos clásticos recientes, no consolidados, conformados por gravas, arenas, limos y arcillas transportados por la dinámica fluvial. Constituyen estratos altamente permeables que favorecen la recarga hídrica, pero requieren consideraciones específicas de compactación para su estabilización ante cargas civiles.
Tpa(ar-lu)	Sedimentaria	Arenisca-Lutita	Secuencia estratigráfica intercalada de rocas clásticas. La arenisca (grano medio) aporta permeabilidad y resistencia a la compresión, mientras que la lutita (grano muy fino) actúa como un estrato impermeable. Esta alternancia requiere un análisis cuidadoso del buzamiento (inclinación) de las capas para prevenir fallas por deslizamiento en cortes de terreno.
KcKm(lu-mg)	Sedimentaria	Lutita-Marga	Rocas sedimentarias marinas de grano fino a muy fino, ricas en carbonatos de calcio y minerales arcillosos. Debido a su composición, presentan muy baja permeabilidad y tienden a mostrar plasticidad o expansión al hidratarse. Requieren un diseño adecuado de drenaje pluvial para evitar la saturación del sustrato de desplante.

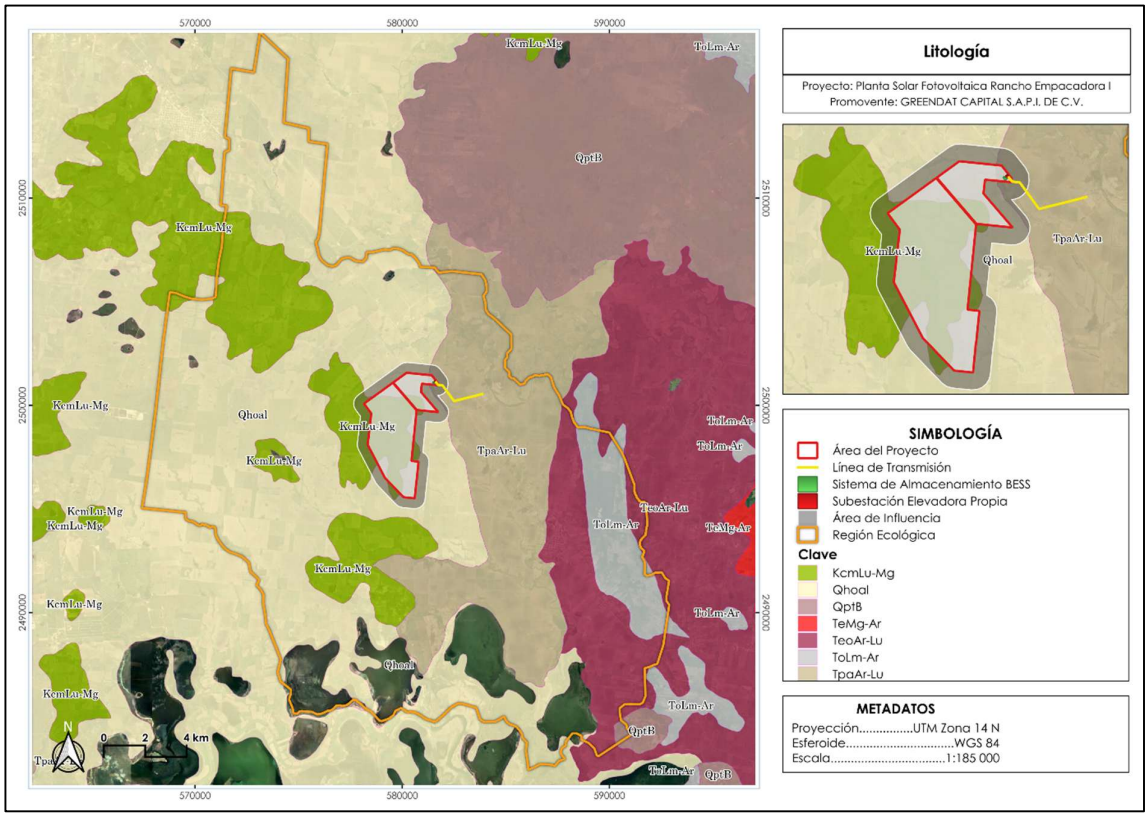


Figura 7. Tipo de roca presente en el RE y el AP. **Fuente:** INEGI.

- **Sismicidad.**

De acuerdo con el Manual de Diseños de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), para fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se encuentra dividida en las cuatro zonas sísmicas que a continuación se describen:

Zona A. Es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
Zonas B y C. Son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
Zona D. Es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Después de realizar una sobreposición de las 4 zonas establecidas por la CFE[8], 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:

[7] Comisión Federal de Electricidad (CFE). 2015. Regionalización Sísmica de México. Formato shape.

Tabla 6. Zona sísmica dentro de la cual se encuentra el RE y AP.

SISMICIDAD		
ZONA SÍS-MICA	**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 el sureste de Coahuila y 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 Sierra Madre Oriental.

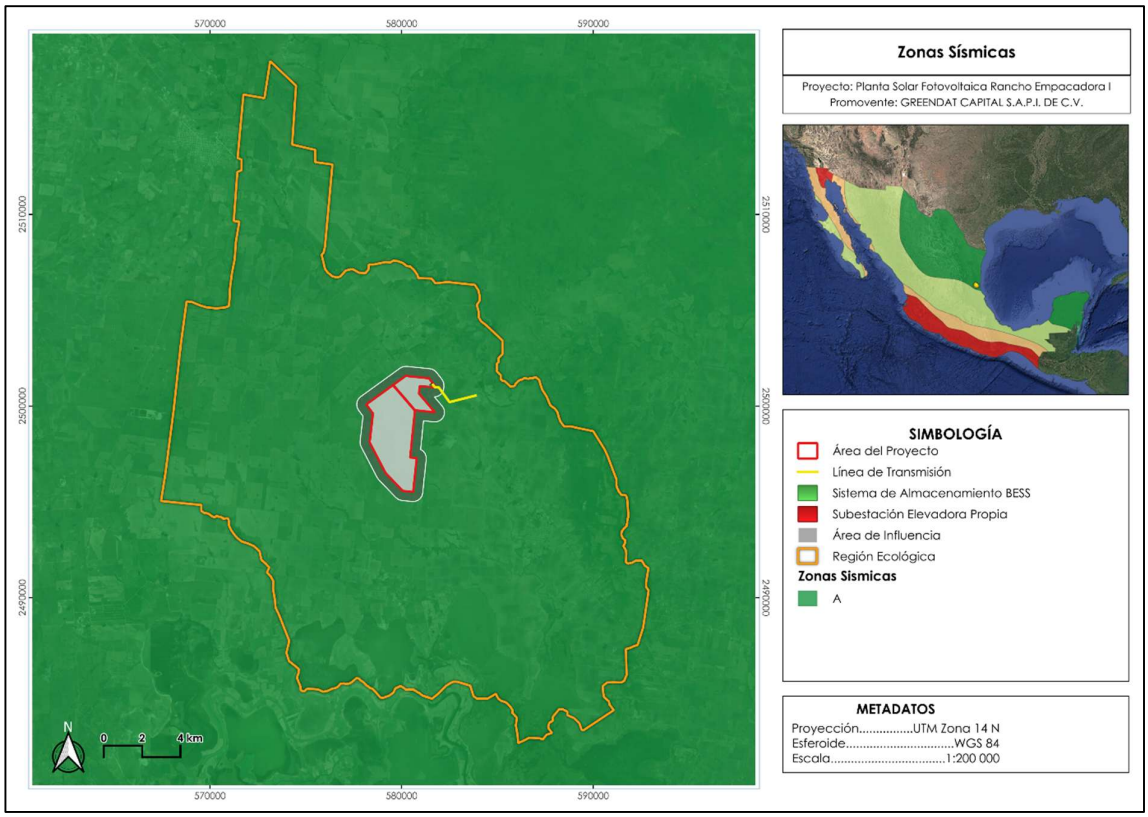


Figura 8. Mapa de sismicidad en el RE y AP. **Fuente:** CFE, 2015.

- **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)[9], el RE y el AP no se encuentran dentro de una zona susceptible a deslizamiento. La distancia al área potencial de deslizamiento al RE más cercana es de 56.2 km aproximadamente en dirección oeste.

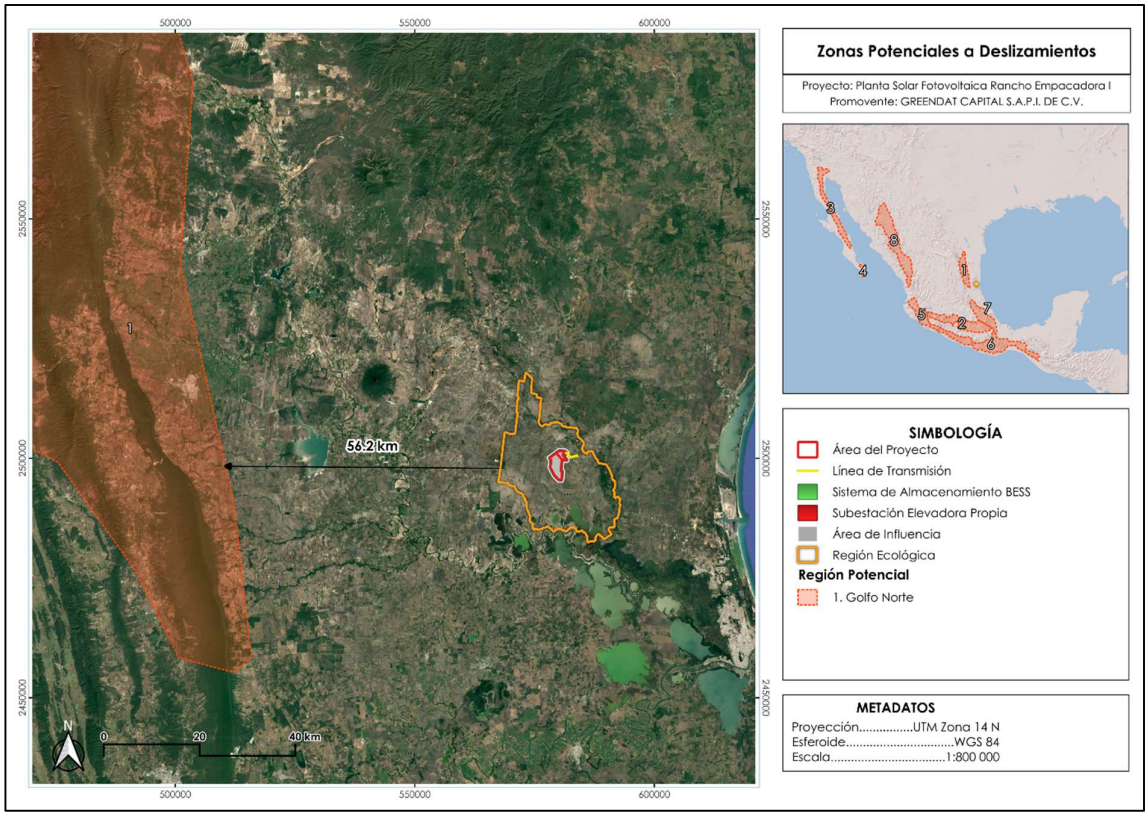


Figura 9. Mapa de susceptibilidad a deslizamiento en el RE y AP. **Fuente:** CENAPRED, 2015.

- **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.

Para conocer la susceptibilidad a inundaciones en el RE, se consultaron los datos publicados por el CENAPRED[10]. De acuerdo con dicha información, se concluyó que la superficie del RE se encuentra en una zona con grado de riesgo alto al igual que el AP.

[8] Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). 2020. Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas a Nivel Regional.
[10] CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). 2015. Grado de riesgo por inundaciones.

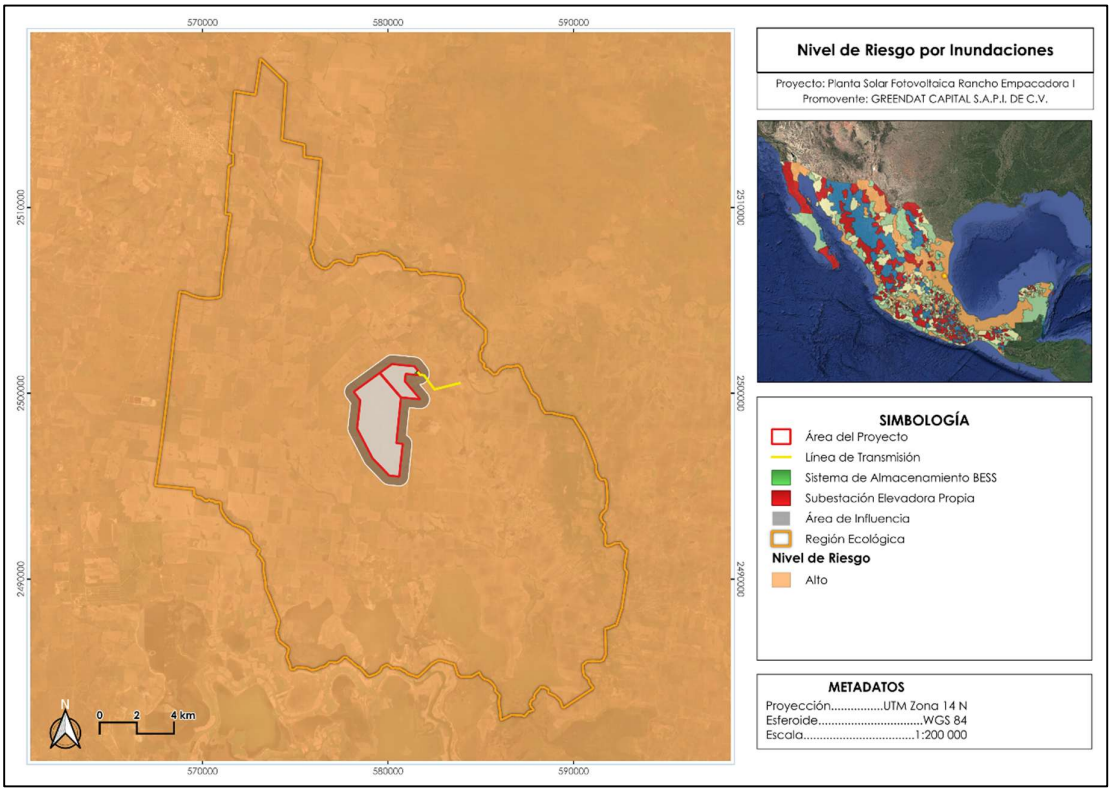


Figura 10. Grado de riesgo por inundación en el RE y AP. **Fuente:** CENAPRED, 2017.

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[11], 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 (Asociación)	Grupo Dominante	Superficie	Porcentaje (%)
VRso-cc+VRca-qz/3	VR (Vertisol)	18,017.91	**39.08 %**
VRlen-pe+RGlen-ca/3	VR (Vertisol)	6,744.39	**14.63 %**
VRso-cc+VRpe-hu/3	VR (Vertisol)	6,418.85	**13.92 %**
VRca-qs+PHca-qz/3	VR (Vertisol)	4,717.49	**10.23 %**
SA	Cuerpo de agua	2,907.54	**6.31 %**
GLeu-vr+VRgl-qz/3	GL (Gleysol)	2,367.69	**5.14 %**
CHcc-lo+RGlen-ca/2	CH (Chernozem)	2,246.99	**4.87 %**

[11] Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2018. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1: 250,000. Serie VII.

Clave WRB (Asociación)	Grupo Dominante	Superficie	Porcentaje (%)
CHcc-lo+LPrz-ca/2	CH (Chernozem)	2,107.36	**4.57 %**
VRgl-qs/3	VR (Vertisol)	297.19	**0.64 %**
TCek-ub	TC (Tecnosol)	151.15	**0.33 %**
VRlen-pe/3	VR (Vertisol)	68.87	**0.15 %**
PHlep-lo+RGlep-eu/2	PH (Phaeozem)	58.35	**0.13 %**
	Total General	**46,103.78**	**100.00 %**

Tabla 8. Tipo de suelo presente en el AP.

Clave (Asociación)	Grupo Dominante	Superficie	Porcentaje (%)
VRlen-pe+RGlen-ca/3	VR (Vertisol)	1,060.84	**90.96 %**
VRso-cc+VRca-qz/3	VR (Vertisol)	96.19	**8.25 %**
SA	Cuerpo de Agua	9.25	**0.79 %**
Total General		**1,166.28**	100%

Unidades de suelo:

- Vertisol: Suelos caracterizados por un alto contenido de arcillas expansivas (esmectitas). Representan un reto ingenieril significativo debido a su alta plasticidad: sufren fuertes expansiones al hidratarse en época de lluvias y contracciones severas (agrietamiento) durante el estiaje.

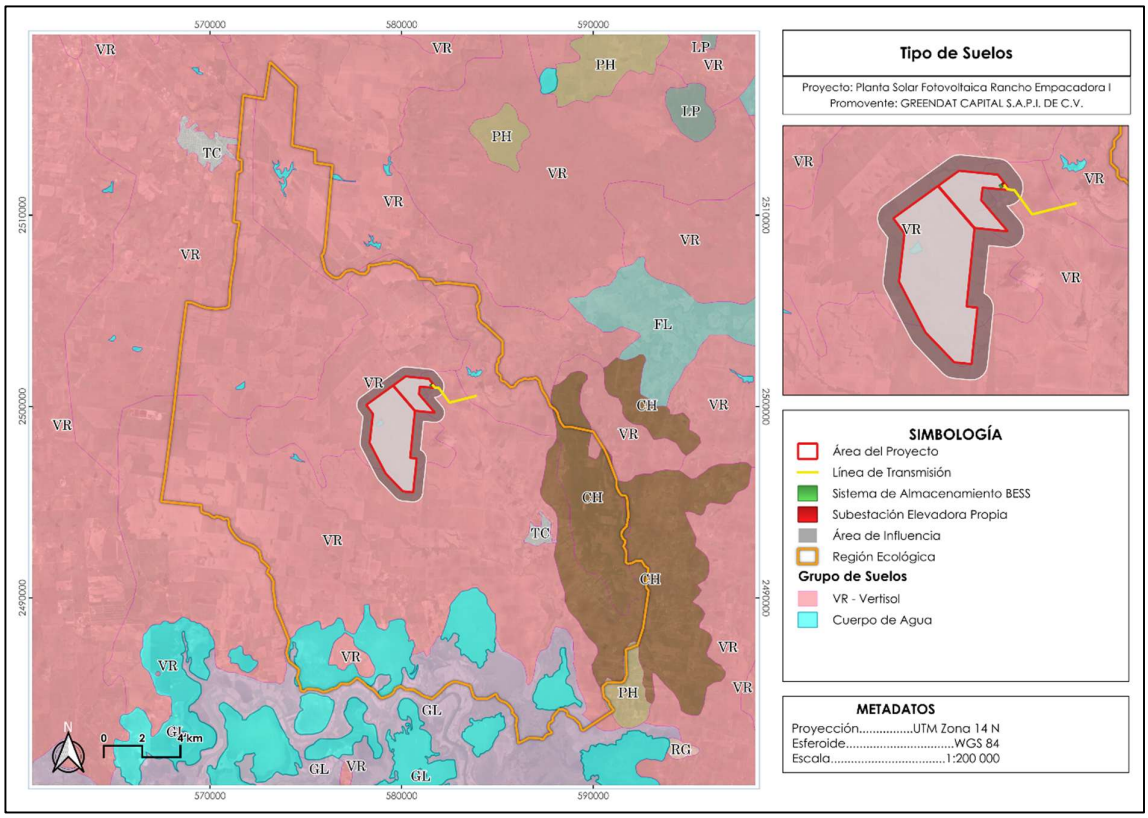


Figura 11. Tipo de suelos presente en el RE y el AP. **Fuente:** CONABIO.

I.1.8 Hidrología.

El análisis geoespacial de la red de drenaje natural demuestra que la RE como el AP se encuentran regidos por la dinámica hídrica de la vertiente del Golfo de México. De acuerdo con la delimitación de la cartografía oficial, la jerarquización hidrológica se estructura bajo los siguientes componentes:

- **Región Hidrológica (RH25):** El polígono se inscribe mayormente dentro de la Región Hidrológica **San Fernando - Soto la Marina,** colindando con la RH Panuco. Esta macrounidad rige el balance hídrico de la planicie costera tamaulipeca, captando las precipitaciones y controlando la descarga de los escurrimientos superficiales hacia el litoral.

- **Cuenca Hidrológica (RH25A):** A escala intermedia, la totalidad de la huella de afectación se localiza dentro de la cuenca del **Lago de San Andrés - Lago Morales**. Esta unidad se caracteriza por presentar un gradiente topográfico sumamente suave, lo que propicia un tránsito lento de las aguas superficiales que terminan acumulándose en los sistemas lénticos (lagunas costeras) de la región. Como se observa en la planimetría, el límite fisiográfico del proyecto está claramente contenido en esta unidad, sin generar interacción hidrológica con la cuenca vecina del Río Tamesí.

- **Subcuenca (RH25Ab):** A nivel de micro-relieve, el proyecto incide de manera íntegra y exclusiva sobre la subcuenca del **R. Barberena**.

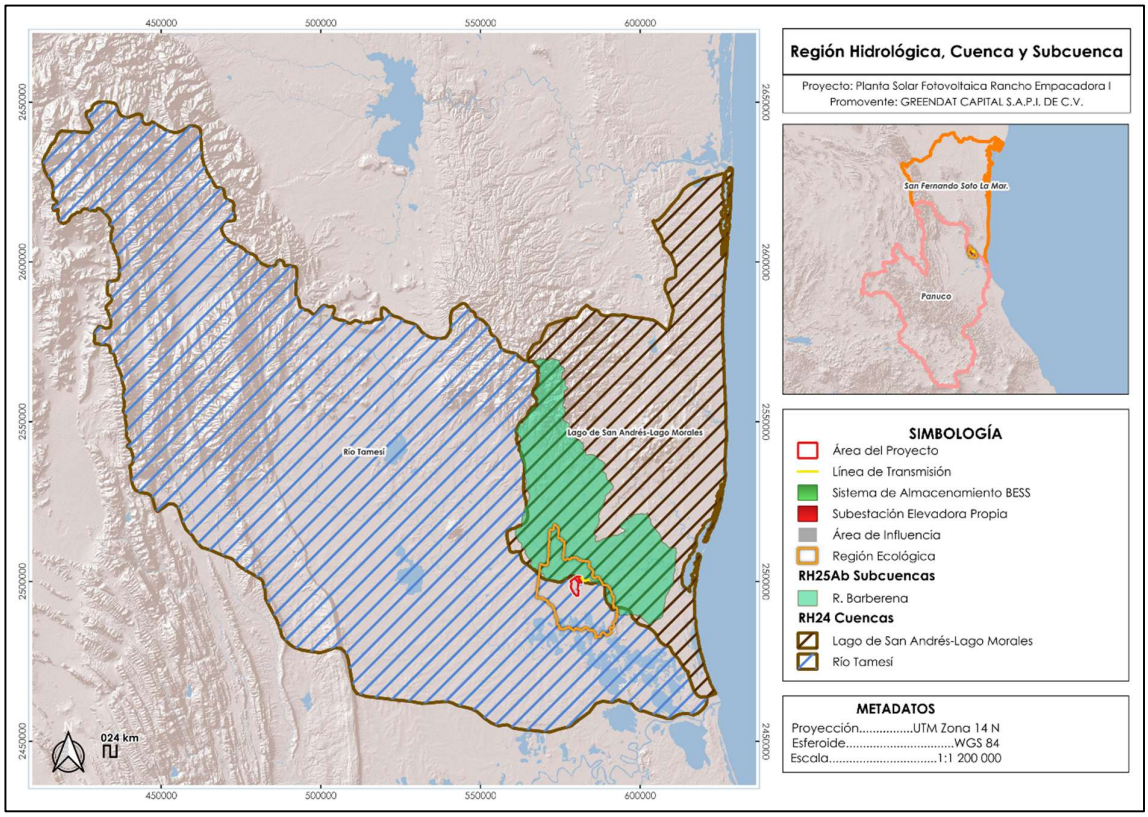


Figura 12. Región Hidrológica, cuenca y subcuenca dentro de las que se encuentra la RE y el AP. **Fuente:** SIATL.

I.1.8.1 Hidrología superficial.

INEGI[12], 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.

El sistema hidrológico de la RE presenta un patrón de drenaje bien ramificado que responde a las condiciones topográficas del terreno. La red de escurrimientos superficiales es extensa y diversa, abarcando cauces que van desde el orden 1 (los más pequeños y originarios) hasta corrientes más consolidadas de orden 6.
La mayoría de la red hídrica, como se aprecia en la cartografía, está catalogada como intermitente. Esto significa que los cauces dependen de forma directa del régimen pluviométrico, llevando agua únicamente durante la temporada de lluvias o tras eventos de tormenta, y permaneciendo secos el resto del año. Solo se logra apreciar de forma muy aislada alguna corriente perenne hacia la porción centro-oeste.

[13] Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2010. Documento Técnico Descriptivo de la Red Hidrográfica. Edición 2.0.

De igual manera, el paisaje hídrico se complementa con una dispersión de múltiples cuerpos de agua lénticos (pequeñas lagunas, bordos o charcas temporales) a lo largo del territorio.

Al analizar específicamente el polígono del AP, la dinámica hídrica superficial corresponde a las partes altas de captación de la microcuenca.
Dentro de la huella del proyecto, la interacción se da exclusivamente con corrientes intermitentes de bajo orden (principalmente órdenes 1 y 2). Estos son escurrimientos incipientes y superficiales que fungen como los primeros hilos de agua durante las precipitaciones. Asimismo, se observa la presencia de pequeños cuerpos de agua distribuidos al interior y en la colindancia del polígono.

Cabe aclarar que estos cuerpos de agua no serán afectados por el proyecto ya que serán delimitados a través de un derecho de vía de 10 metros, además de que el presente estudio integra medidas preventivas específicas que buscan evitar cualquier tipo de afectación.

I.1.8.2 Hidrología subterránea.

Con base a la información consultada en el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA)[13], y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el área del proyecto se encuentra ubicada dentro del Acuífero Zona Sur (clave 2813), mientras que la RE además del acuífero mencionado también abarca una porción del acuífero Llera – Xicotencatl (clave 2811).

De acuerdo con lo determinado por CONAGUA para el acuífero Llera – Xicotencatl existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones de 1,418,100 m³ anuales, mientras que para Zona Sur existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones de 7,195,523 m^3 anuales[14].

Específicamente para el acuífero de influencia por el AP, las características de infiltración, el nivel freático y las condiciones fisicoquímicas del subsuelo responden a un mismo sistema hidrogeológico continuo. Asimismo, al contar el acuífero con un volumen de disponibilidad media anual positivo según la normativa vigente de CONAGUA, se confirma que el cuerpo subterráneo no presenta una condición de déficit que pudiera verse comprometida por las actividades de la zona.

[14] Sistema Nacional de Información del Agua. SINA. Datos vectoriales de la disponibilidad de los acuíferos en escala 1:250 000 (2020).
[14] (S/f). Gob.mx. Recuperado el 7 de agosto de 2026, de https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/sections/Edos/tamaulipas/tamaulipas.html

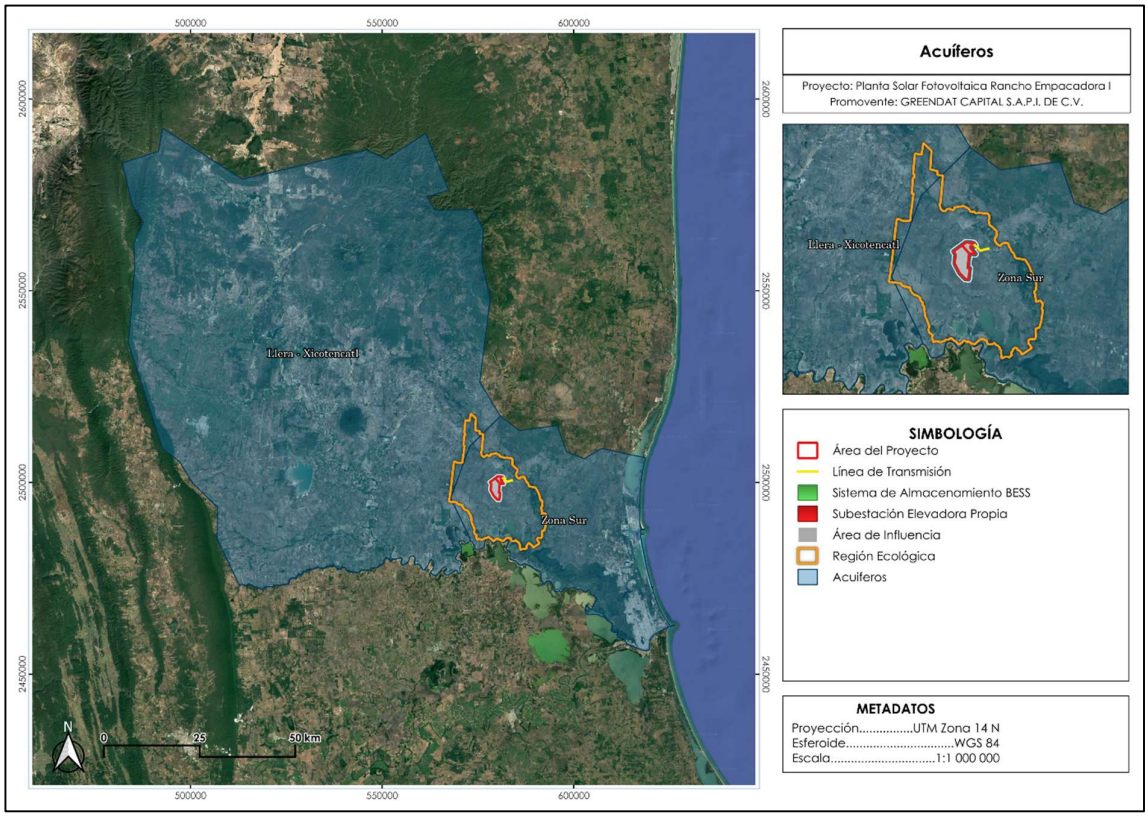


Figura 13. Hidrología subterránea

I.1.9 Área Natural Protegida Federal.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas del territorio nacional establecidas mediante decreto conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), cuyo objetivo es conservar la biodiversidad, proteger ecosistemas representativos, preservar procesos ecológicos y mantener los servicios ambientales que brindan. En el ámbito federal, su administración corresponde a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)[15].

Se detrminó que el proyecto no presenta interacción territorial directa con ninguna ANP y considerando la naturaleza de las obras y actividades proyectadas, no se prevén afectaciones sobre los ecosistemas, objetos de conservación o servicios ambientales asociados a dichas áreas.

En consecuencia, se concluye que la ejecución del proyecto no comprometerá los objetivos de conservación de las ANP de carácter Federal identificadas en la región, siempre que se implementen las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental establecidas en la presente MIA-R.

[15] CONANP. 'Áreas Naturales Protegidas Federales de México, enero 2023, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Ciudad de México.

I.1.10 Área Natural Protegida Estatal.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia estatal constituyen instrumentos de conservación ambiental destinados a proteger ecosistemas representativos de cada entidad federativa, así como a preservar la biodiversidad, los recursos naturales y los servicios ambientales que proporcionan. Estas áreas complementan los esfuerzos de conservación establecidos a nivel federal y municipal, contribuyendo al mantenimiento de la funcionalidad ecológica regional.

Se determinó que el polígono del área del proyecto no presenta coincidencia ni se encuentra dentro de los límites de ninguna Área Natural Protegida estatal.

Derivado de que el proyecto no se ubica dentro de ninguna Área Natural Protegida de competencia estatal y considerando la distancia existente con respecto a las áreas identificadas, no se prevén afectaciones directas sobre los ecosistemas, especies, procesos ecológicos u objetos de conservación asociados a dichas áreas. Asimismo, durante la ejecución del proyecto se aplicarán las medidas de prevención, mitigación y manejo ambiental establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, con la finalidad de reducir cualquier posible efecto sobre el entorno ambiental regional.

I.1.11 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) son sitios identificados mediante criterios técnicos y científicos por su relevancia para la conservación de especies de aves residentes y migratorias, así como por la importancia de los hábitats que albergan. 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.

De acuerdo con la información cartográfica de la CONABIO y del Sistema Digital de Información Geográfica (ESDIG)[16] de la SEMARNAT, se determinó que el AP no presenta incidencia, sin embargo, la RE abarca una porción del AICA Humedales del sur de Tamaulipas y norte de Veracruz.

Es importante señalar que las AICA constituyen un instrumento técnico de priorización para la conservación de la avifauna y no representan una categoría de Área Natural Protegida (ANP), por lo que no establecen restricciones jurídicas al uso del suelo. Sin embargo, implica la propuesta y/o adopción de medidas de prevención, mitigación

[16] CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2015. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX. Catálogo de metadatos geográficos.

y seguimiento ambiental orientadas a minimizar los posibles impactos sobre la avifauna y mantener la funcionalidad ecológica del sitio.

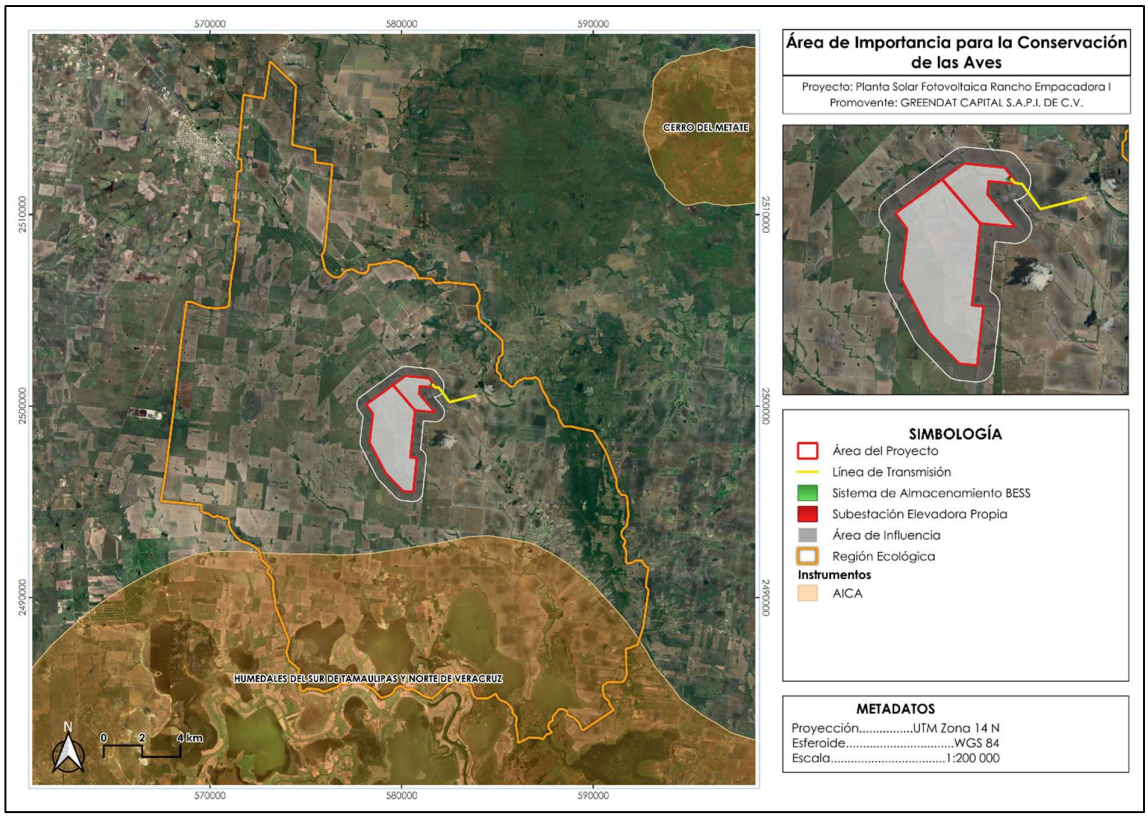


Figura 14. Ubicación de las AICAS más cercanas al Proyecto.

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, presencia de endemismos, continuidad de hábitats y la importancia de mantener los procesos ecológicos que sustentan a los ecosistemas terrestres.

De acuerdo con la información cartográfica consultada en el Espacio Digital Geográfico (ESDIG) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la cartografía temática de la CONABIO[17], se determinó que tanto el AP como la RE no tienen incidencia dentro de alguna RTP.

[17] CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2015. Regiones Terrestres Prioritarias. Catálogo de metadatos geográficos.

I.1.13 Sitios RAMSAR.

Los Sitios Ramsar corresponden a humedales de importancia internacional designados en el marco de la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, cuyo objetivo es promover la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones de manejo sostenible, reconociendo su relevancia ecológica, hidrológica y como refugio para diversas especies de flora y fauna.

Con base en la revisión de la cartografía temática disponible[18] y el análisis espacial realizado, se determinó que el polígono del área del proyecto no se localiza dentro de ningún Sitio Ramsar, ni presenta superposición con humedales de importancia internacional.

En consecuencia, se considera que la ejecución del proyecto no generará afectaciones sobre los objetivos de conservación establecidos para los Sitios Ramsar ni sobre los servicios ambientales asociados a estos ecosistemas. No obstante, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento se implementarán las medidas de prevención, mitigación y seguimiento ambiental, con la finalidad de garantizar la protección de los recursos naturales y el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.

I.1.14 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) son áreas identificadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) debido a su relevancia ecológica e hidrológica, considerando aspectos como la presencia de ecosistemas acuáticos importantes, disponibilidad de recursos hídricos, diversidad biológica y la importancia de los sistemas de cuencas y subcuencas que las conforman.

Con base en la información cartográfica disponible de la CONABIO[19] y el análisis espacial realizado, se determinó que la RE se encuentra dentro de dos RHP siendo Cenotes de Aldama y Río Tamesí, mientras que el AP únicamente tiene incidencia en la RHP Cenotes de Aldama.

Esta clasificación resalta el valor singular y la vulnerabilidad de la zona, la cual se distingue por su compleja geología de tipo kárstico y la presencia de sistemas de cavernas, dolinas y cenotes que actúan como ventanas directas al manto freático. Al ubi-

[18] Secretaría de la Convención de Ramsar. (s.f.). Servicio de Información sobre Sitios Ramsar. Recuperado el 23 de enero de 2026, de https://rsis.ramsar.org/es

[19] CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2011. Regiones Hidrológicas Prioritarias. Catálogo de metadatos geográficos.

carse dentro de esta RHP, el entorno exige una estricta preservación de los ciclos hídricos; por ello, la dinámica del proyecto plantea un desarrollo de bajo impacto que mantendrá la permeabilidad del suelo, garantizando que los procesos de recarga e infiltración natural no se vean interrumpidos y salvaguardando la calidad del agua que nutre este vital sistema subterráneo.

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 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), cuyo objetivo es promover la conservación, protección, recuperación y el aprovechamiento sustentable de las especies de vida silvestre y sus hábitats mediante la aplicación de planes de manejo autorizados. Estas unidades pueden operar bajo esquemas de manejo en vida libre (extensivas) o en confinamiento (intensivas), de conformidad con lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.

Con base en la información geoespacial disponible en el Sistema Digital de Información Geográfica (ESDIG)[20] de la SEMARNAT, se realizó el análisis de la distribución de las UGA con respecto al proyecto. Los resultados indican que tanto la RE como el AP no presenta superposición con ninguna Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.

I.1.16 Corredor Biológico.

Los corredores biológicos son áreas que permiten mantener la conectividad ecológica entre diferentes regiones o ecosistemas, facilitando el desplazamiento de especies, el intercambio genético entre poblaciones y la continuidad de procesos ecológicos fundamentales. Estos corredores pueden presentar diversas configuraciones, desde franjas amplias hasta zonas de conexión más estrechas, y representan una estrategia importante para reducir el aislamiento de las poblaciones silvestres y favorecer la conservación de la biodiversidad.

Con base en la información cartográfica disponible de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)[21] y el análisis espacial realizado, se determinó que el polígono del área del proyecto no presenta coincidencia ni se encuentra dentro de ningún corredor biológico identificado.

I.1.17 Sitios Prioritarios Terrestres (SPT).

[20] ESDIG (Espacio Digital Geográfico). 2020. Unidades de Manejo para el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre. gisviewer.semarnat.gob.mx última consulta 23 de enero de 2026.
[21] CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2015. Límites y regionalización de los Corredores Biológicos del sureste de México. Catálogo de metadatos geográficos.

Los Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación 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, la presencia de especies endémicas o en alguna categoría de riesgo, así como la importancia ecológica de los ecosistemas presentes. Estos sitios constituyen una herramienta técnica para orientar estrategias de conservación, manejo y restauración 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 SEMARNAT y la información geoespacial generada por la CONABIO[22], se determinó que tanto la RE como el AP no presenta superposición con Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación.

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 la conservación, restauración y manejo sustentable de los ecosistemas acuáticos continentales. Su delimitación considera la importancia ecológica de ríos, arroyos, manantiales, humedales y otros sistemas acuáticos, así como los procesos hidrológicos que sustentan la biodiversidad y el funcionamiento de las cuencas.

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)[23] de la SEMARNAT. El análisis cartográfico indica que el 51.54% del territorio regional incide sobre áreas de importancia dulceacuícola. Destaca que la mayor proporción de esta superficie (30.71%) recae en la categoría de prioridad Alta, seguida por un 18.92% en prioridad Media y una fracción más restrictiva del 1.91% catalogada con prioridad Extrema.

Al focalizar el análisis espacial dentro del AP se detectó una superposición de 324.70 hectáreas con los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales delimitados por la CONABIO. Esta superficie representa el 27.84% del terreno destinado al emplazamiento de la infraestructura. Desglosando esta incidencia, la mayor proporción del área afectada corresponde a la categoría de prioridad **Alta** (24.60%), mientras que un fragmento menor recae en la prioridad **Media** (3.24%).

[22] CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2009. Sitios Terrestres Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad.
[23] CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2010. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad.

Es importante destacar que el 72.16% restante del polígono se encuentra libre de estas delimitaciones de conservación hídrica. No obstante, la presencia de prácticamente una cuarta parte del terreno bajo un estatus de prioridad alta establece un lineamiento claro para la ingeniería del proyecto. Esta configuración territorial hace imperativo el diseño de un sistema de drenaje pluvial que opere bajo un esquema de cero alteraciones, garantizando que las obras de preparación del sitio, nivelación y cimentación de estructuras no interrumpan la conectividad de los escurrimientos temporales ni comprometan la calidad hídrica de la microcuenca.

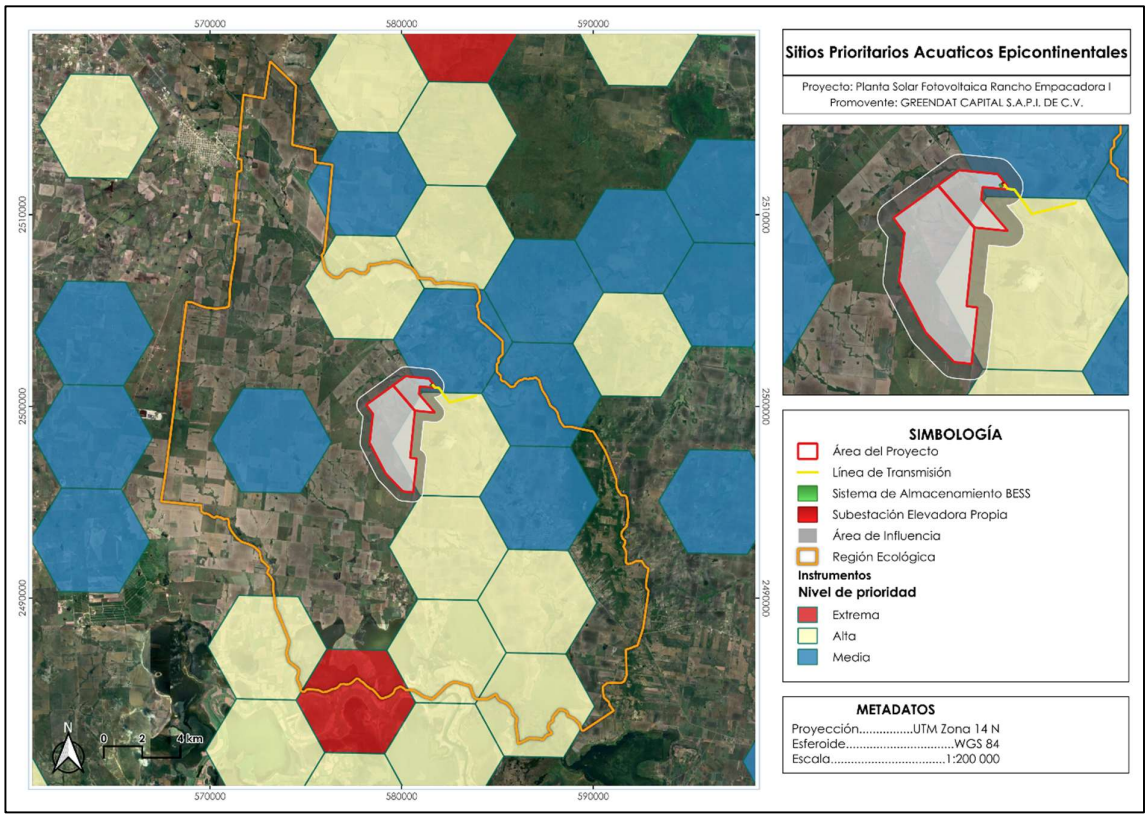


Figura 15. Ubicación del AP y la RE respecto a los SPEC.

I.2 Medio socioeconómico

- **Ubicación del Municipio.**

El municipio de Altamira se localiza en la porción sur del estado de Tamaulipas, colindando al norte con el municipio de Aldama, al sur con Tampico y Ciudad Madero, al oeste con González y al este con el Golfo de México. Esta posición geográfica estratégica lo consolida como un nodo logístico fundamental, formando parte integral de la Zona Metropolitana de Tampico y albergando uno de los puertos industriales más importantes del país.

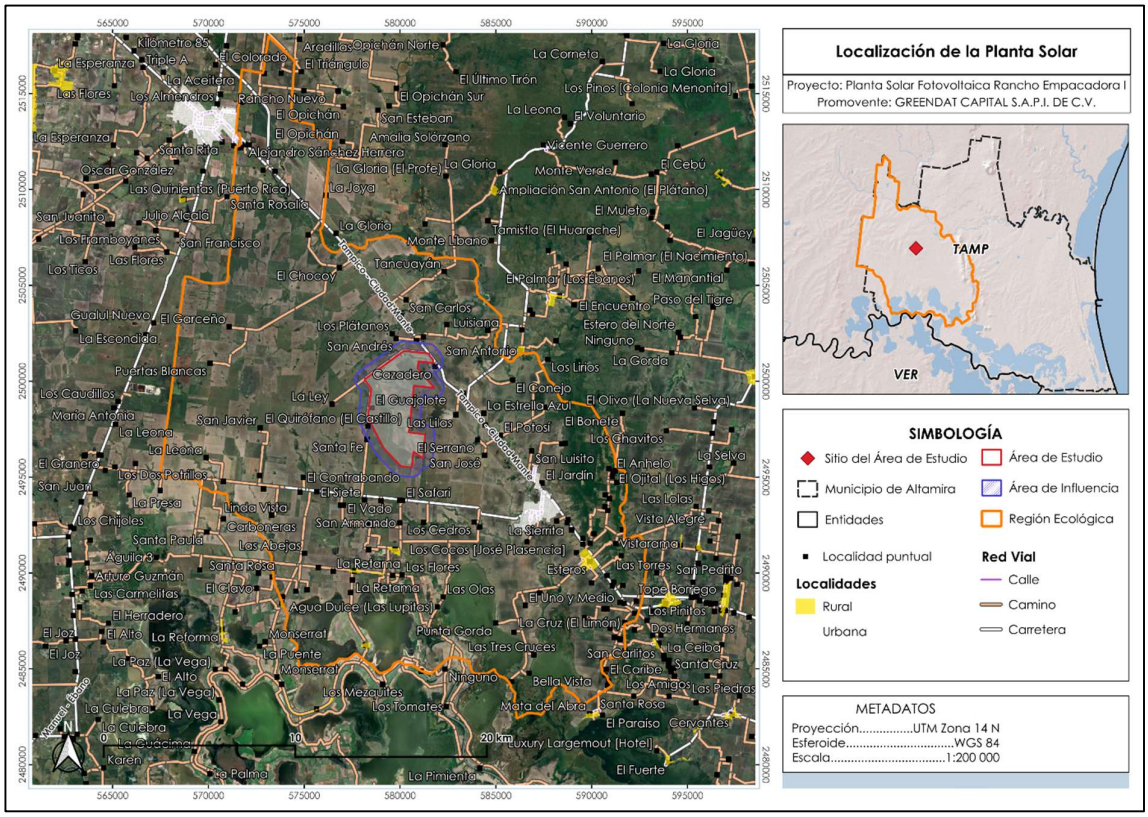


Figura 16. Ubicación del municipio de Altamira.

I.2.1 Aspectos Sociales.

Asentamientos.

Con base en los resultados oficiales del Censo de Población y Vivienda, la configuración territorial de Altamira exhibe una fuerte concentración urbana en su cabecera municipal y corredores industriales, contrastando con un patrón de asentamientos rurales dispersos en el resto de su marco geoestadístico (INEGI, 2020[24]). Esta polarización demográfica define las dinámicas de movilidad y el desarrollo de infraestructura en la región.

Población.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en 2020 el municipio de Altamira registró una población total de 269,790 habitantes, manteniendo un equilibrio de género con un 50.6% de mujeres y un 49.4% de hombres (INEGI, 2020). El municipio presenta un dinamismo poblacional significativo, evidenciando un crecimiento demográfico del 27.3% respecto a la década anterior (Data México, 2024[25]), impulsado principalmente por el desarrollo industrial y portuario de la zona.

[24] INEGI (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
[25] Data México (2024). Perfil Municipal de Altamira, Tamaulipas (Economía, empleo, equidad, calidad de vida, educación y salud). Secretaría de Economía.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (24,839 habitantes), 5 a 9 años (24,561 habitantes) y 15 a 19 años (23,489 habitantes). Entre ellos concentraron el 27% de la población total.

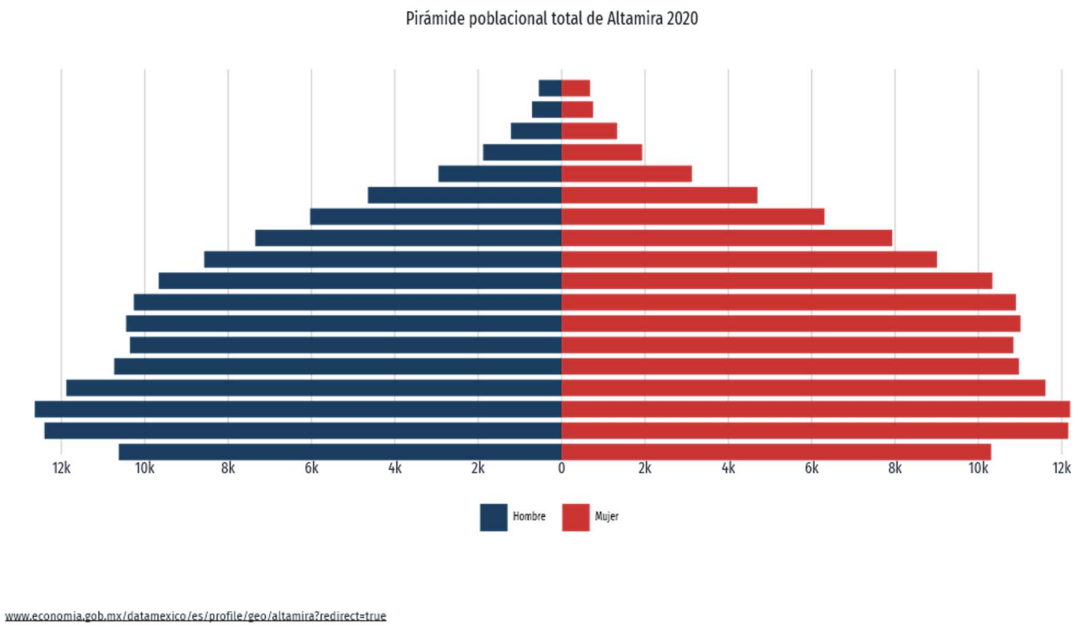


Figura 17. Pirámide poblacional del municipio de Altamira.

I.2.2 Panorama Sociodemográfico.

Vivienda.

El acelerado crecimiento del municipio ha promovido la expansión de la red de servicios básicos. La gran mayoría de las viviendas particulares habitadas en las zonas urbanas y periurbanas cuentan con cobertura de suministro eléctrico interconectado a la red nacional, así como acceso a sistemas de agua entubada y drenaje (INEGI, 2020). No obstante, en las localidades rurales periféricas aún persisten retos en la dotación continua de servicios complementarios, como la recolección de residuos sólidos y el saneamiento de aguas residuales.

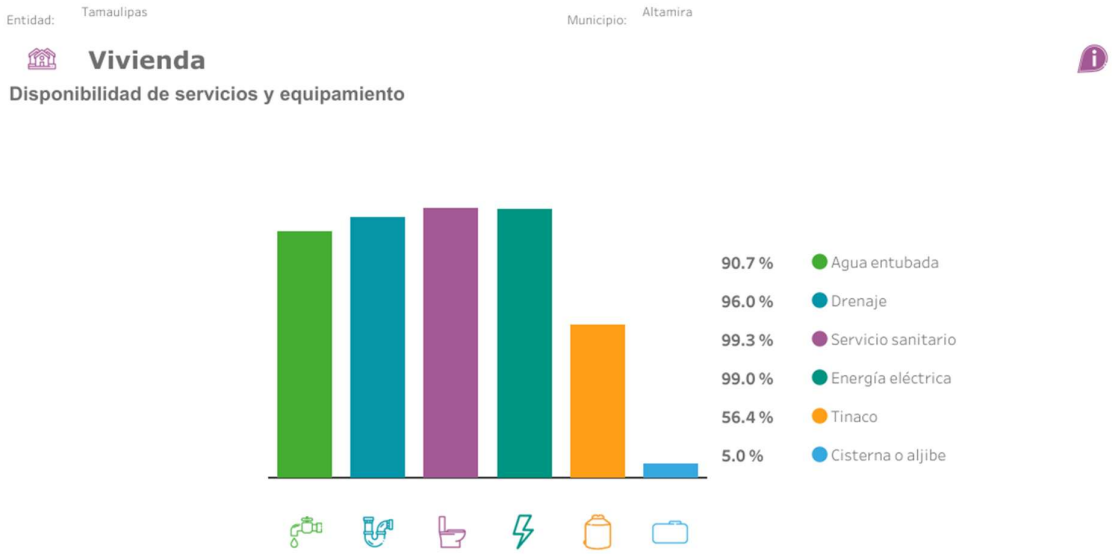


Figura 18. Disponibilidad Servicios

Educación y Salud.

En materia educativa, el municipio muestra indicadores favorables con una tasa de analfabetismo de apenas 2.64% (Data México, 2024). El perfil de instrucción formal de la población se concentra mayoritariamente en la educación básica y media superior; los principales grados académicos alcanzados son la secundaria (31.6%), seguido por el bachillerato general (22.7%) y la primaria (20.1%). Por su parte, la infraestructura de salud está soportada por redes de atención pública y seguridad social que dan cobertura a la fuerza laboral, concentrándose los servicios de especialidad médica en las áreas urbanas colindantes de la zona metropolitana.

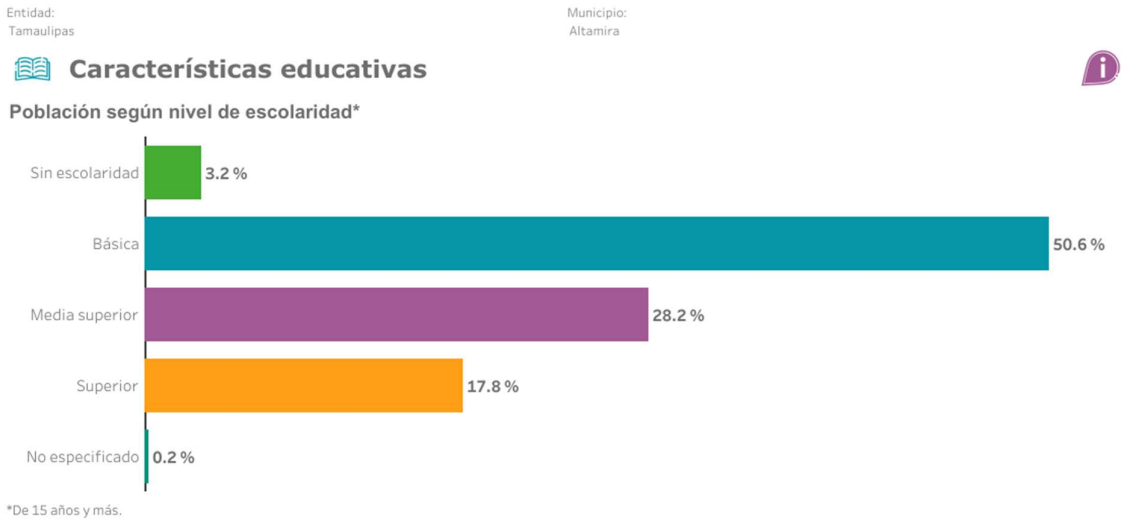


Figura 19. Tasa de alfabetización.

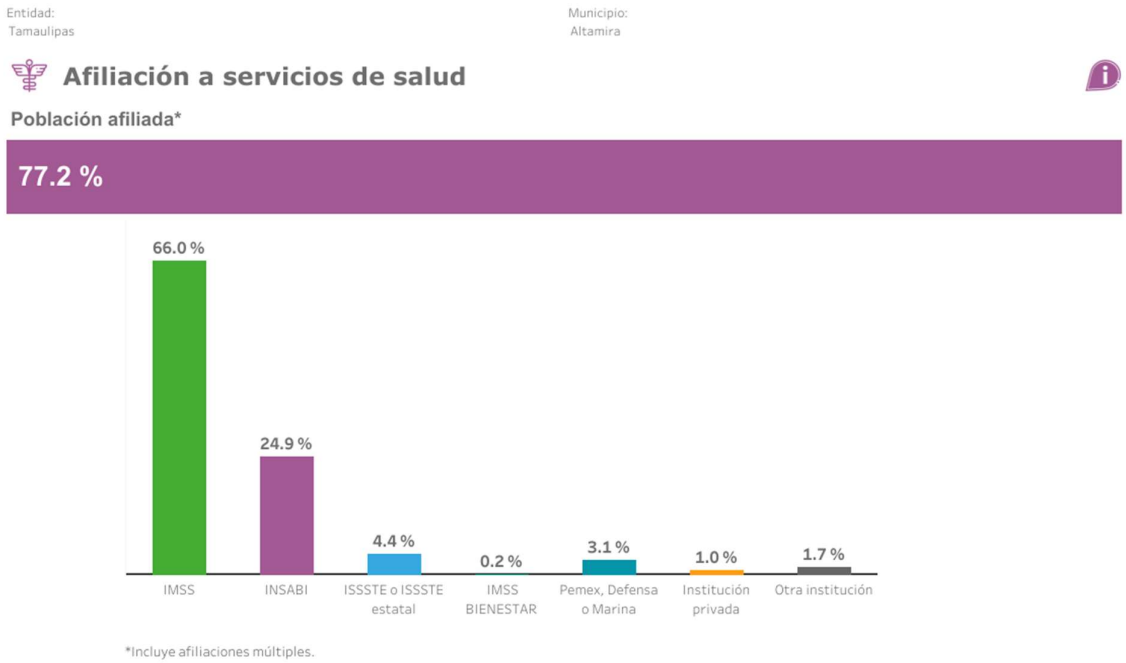


Figura 20. Afiliación a servicios de salud.

Dinámica Económica y Ocupacional Local

Altamira funge como uno de los polos económicos más importantes de Tamaulipas. La Población Económicamente Activa (PEA) mantiene altas tasas de participación, sustentada por una base industrial, logística y comercial robusta (Data México, 2024). La ocupación laboral se concentra fuertemente en el sector terciario (empleados de ventas y dependientes en comercios) y en el sector secundario, destacando una alta proporción de mano de obra calificada y no calificada vinculada a la construcción, albañilería y procesos industriales.

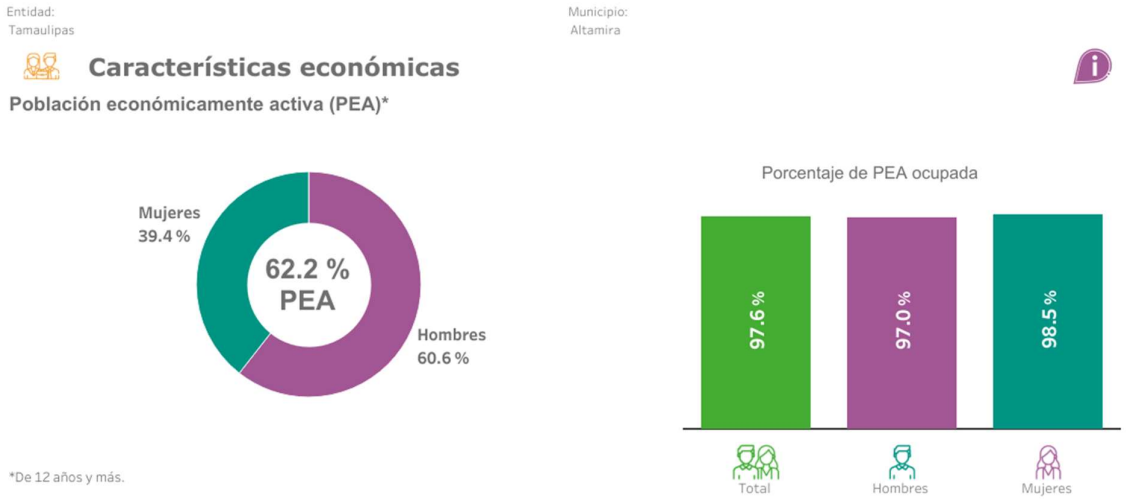


Figura 21. Población económicamente activa.

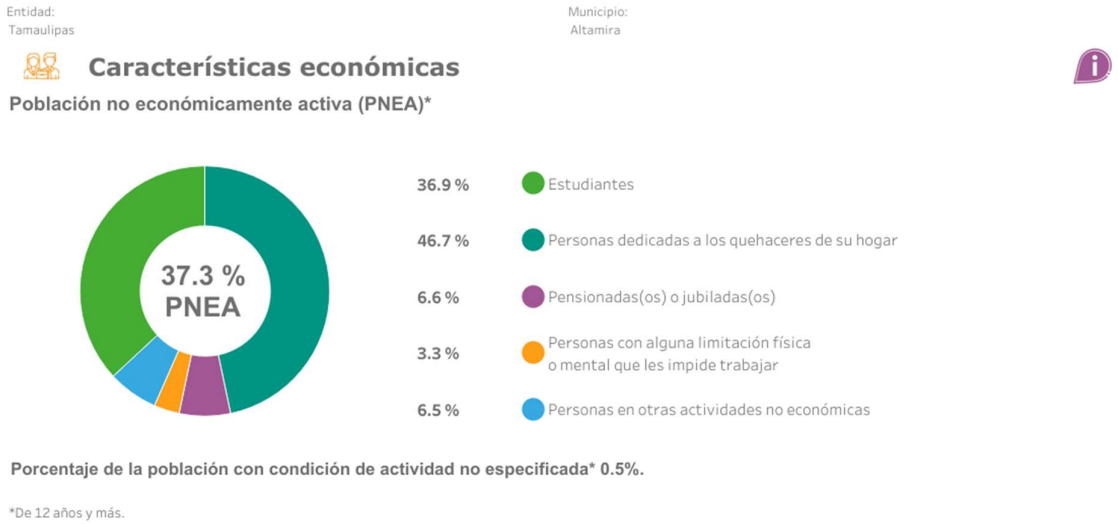


Figura 22. Población no económicamente activa.

Vías de Comunicación y Conectividad Rural

El emplazamiento se beneficia de un sistema de comunicación terrestre altamente desarrollado. La red carretera local y federal facilita la conectividad directa con nodos estratégicos como Tampico y Ciudad Victoria (INEGI, 2020). Además, la presencia de infraestructura ferroviaria y la cercanía al Puerto de Altamira garantizan una logística fluida para el transporte de componentes electromecánicos pesados, maquinaria y suministros durante el ciclo de vida del proyecto.

Marginación y Rezago Social en el Área de Influencia

Como resultado de su fuerte actividad económica y cobertura de servicios, la evaluación de rezago social indica un escenario positivo. Con base en el Índice de Marginación elaborado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) para el año 2020, el municipio de Altamira se encuentra clasificado con un grado de marginación **"Muy Bajo"** (CONAPO, 2020[26]). Esta categorización confirma que el entorno socioeconómico posee la resiliencia y el soporte infraestructural adecuado para asimilar proyectos energéticos de gran escala sin vulnerar la calidad de vida local.

[26] CONAPO (2020). Índice y Grado de Marginación 2020 a nivel municipal. Consejo Nacional de Población.

ANEXO IV.1 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ÍNDICE

1. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PSF RANCHO EMPACADORA I 3
1.1. Etapas, obras y actividades del proyecto. 4
1.2. Componentes y subcomponentes ambientales en el que incide 5
1.3. Impacto ambiental. 6
1.3.1. Caracterización de los Impactos Ambientales. 6
1.4. Efectos, indicadores de Impacto y Cambio Climático 11
1.5. Interacción de Impactos. 15
1.6. Resultados de la Importancia estimada 17
1.6.1. Medidas a Implementar durante cada etapa 32
1.7. Conclusiones 79

1. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PSF RANCHO EMPACADORA I

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 estos, 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).

1.1. 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 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
ABANDONO DEL SITIO 	1. Desconexión del sistema eléctrico 2. Desmantelamiento de la central eléctrica 3. Medidas correctoras y restauración paisajística

1.2. 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 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 3. Componentes socioeconómicos

FACTOR	COMPONENTE SOCIOECONÓMICO
Socio – económico	Social cultural
	Económico

1.3. Impacto ambiental.

1.3.1. 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"[1] , estos pueden ser directos o indirectos,

[1] 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)

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 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.

- **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.

- **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), 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.

1.4. 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[2]). 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 posible estimar, ya sea cualitativa o cuantitativamente, los efectos producidos por una actividad.

[2] Díaz, A. Y Ramos, A. (eds.). 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.

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 4. 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
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

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	INDICADOR
	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

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 5. 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	-

FACTOR	COMPONENTE	ATRIBUTO	IMPACTO QUE GENERA EL PROYECTO	SIGNO
		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	Diversidad	Pérdida de la abundancia y diversidad de especies	-
		Cobertura forestal	Pérdida de cobertura vegetal/forestal	-
	Fauna	Riqueza	Modificación del hábitat	-
		Diversidad	Afectación a especies vulnerables y/o endémicas	-
		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.

1.5. 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 6. Lista de impactos generados sobre cada factor ambiental y socioeconómico.

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
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		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*

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		*		*	*	*		*	*		*	*	*				*	*	*	*		*	*	*		*			

1.6. 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 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.

Tabla 7. 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 hídrica 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 colisión	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

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.
	Total biótico			**Valor Absoluto**	**230**	**-145**	**-139**	**-75**	**-95**	**-45**	-499	
				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 8. Matriz de importancia de los impactos ambientales generados en la etapa de "Construcción".

	Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	CONSTRUCCIÓN												
							ACTIVIDADES											IMPORTANCIA	
							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

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	FACTORES AMBIENTALES		UIP	CONSTRUCCIÓN												
						ACTIVIDADES											IMPORTANCIA	
						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.
				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
		Total suelo		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 9. 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

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.
		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
			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 hídrica 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	

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.
				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
	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 10. 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	

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.
				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
				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

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.
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.

Tabla 11. 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

PROMEDIO IMPORTANCIA							
Compatible		**Moderado**	**Severo**	**Crítico**		**Positivo**	
SISTEMA	COMPONENTE	IMPACTO	Trabajos preliminares	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio	
		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		

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 12. 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.

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.

1.6.1. Medidas a Implementar durante cada etapa

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.

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.

1.6.1.1. Impactos ambientales significativos

Tabla 13 Medidas y/o programas de mitigación en las diferentes etapas del proyecto, para los impactos ambientales significativos 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									
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).				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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 **AnexoIV.2.1 Programas Ambientales									

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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).				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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).				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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.						

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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 obras de conservación de suelos	**Nombre:** Bitácora de obras de conservación de suelo **Objetivo:** Identificación del tipo y cantidad de obras de conservación de suelos necesarios. **Periodicidad:** Cuando se realicen las actividades de compensación. **Método de cálculo:** en base al tipo de obra establecido.	*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).				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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).				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
			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.				
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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
			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.				
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).				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
			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.				
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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
		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.				
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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
	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.				
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.)				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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 obras de conservación de suelos	**Nombre:** Bitácora de obras de conservación de suelo **Objetivo:** Identificación del tipo y cantidad de obras de conservación de suelos necesarios. **Periodicidad:** Cuando se realicen las actividades de compensación. **Método de cálculo:** en base al tipo de obra establecido.	*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).				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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: $$\%\boldsymbol{Remoción} = \left(\frac{\boldsymbol{Sup_0 - Sup_R}}{\boldsymbol{Sup_0}}\right) * \mathbf{100}$$ **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.						

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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. Esta medida aplicará *únicamente* si se identifican individuos nativos oportunistas (como cactáceas aisladas) que cumplan con la NOM-059; de lo contrario, la actividad principal será el simple desbroce de los restos de cultivo o maleza	**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				**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 individuos que sobreviven después de la reubicación en un tiempo dado					

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
NOTA:** Las demás actividades específicas del **Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre**, se encuentra en el **AnexoIV.2.1 Programas Ambientales									
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		**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. **No se plantarán árboles dentro de la poligonal de los arreglos solares para evitar sombras, sino que la medida se enfocará en crear barreras vivas perimetrales.**	**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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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: $\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$ **Donde:** $\mathbf{N_0}$=Número de individuos reforestadas $\mathbf{N_f}$= 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 **AnexoIV.2.1 Programas Ambientales									

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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: $\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$ **Donde:** $\mathbf{N_0}$=Número de individuos reforestadas $\mathbf{N_f}$= 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 **AnexoIV.2.1 Programas Ambientales									

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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. **No se plantarán árboles dentro de la poligonal de los arreglos solares para evitar sombras, sino que la medida se enfocará en crear barreras vivas perimetrales.**	**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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
			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:** $\mathbf{N_0}$=Número de individuos reforestadas $\mathbf{N_f}$= 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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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* ***AnexoIV.2.1 Programas Ambientales***									

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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: $$\%\boldsymbol{Supervivencia}\ \frac{\boldsymbol{N_f * 100}}{\boldsymbol{N_0}}$$ **Donde:** **N_0 =** Número de individuos reubicados **N_f =** Número de especies que sobreviven después de la reubicación en un tiempo dado					

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN									
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	RECURSOS NECESARIOS	ETAPA DE APLICACIÓN			
						PS	C	O&M	A
		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.				
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.				

1.6.1.2. Impactos residuales

Tabla 14 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								
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	ETAPA DE APLICACIÓN			
					PS	C	O&M	A
AIRE	ALTERACIÓN DEL MICROCLIMA	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: $$\%\boldsymbol{Remoción} = \left(\frac{\boldsymbol{Sup_0 - Sup_R}}{\boldsymbol{Sup_0}} * \mathbf{100}\right)$$ ***Donde:*** $\boldsymbol{Sup_0}$**=**Superficie inicial, m² $\boldsymbol{Sup_R}$**=** Superficie donde se ha removido vegetación m²				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
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. Se realizará el rescate edáfico del primer horizonte del suelo (aproximadamente los primeros 20 a 30 cm). Esta tierra se acordonará en bermas temporales trapezoidales (para evitar que se deslave) y se reutilizará exclusivamente para las áreas verdes del proyecto o las barreras vivas perimetrales.	**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.				
		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, m^2 $\boldsymbol{Sup_R}$= Superficie donde se ha removido vegetación, m^2				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	ETAPA DE APLICACIÓN			
					PS	C	O&M	A
FLORA	**PERDIDA DE COBERTURA VEGETAL Y FORESTAL**	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, m²) 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, m² $\boldsymbol{Sup_R}$= Superficie donde se ha removido vegetación, m²				
	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** Esta medida aplicará *únicamente* si se identifican individuos nativos oportunistas (como cactáceas aisladas) que cumplan con la NOM-059; de lo contrario, la actividad principal será el simple desbroce de los restos de cultivo o maleza	**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: $$\%\boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{\boldsymbol{(N_f * 100)}}{\boldsymbol{N_0}}$$ **Donde:** $\mathbf{N_0}$=Número de individuos reubicados $\mathbf{N_f}$= Número de individuos que sobreviven a la reubicación después de un tiempo dado				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
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 Programas Ambientales*					
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				
	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				

1.6.1.3. Impactos Acumulativos.

A continuación, se detallan las medidas de mitigación que se implementarán para abordar los impactos acumulativos identificados:

Tabla 15. Medidas de mitigación para los impactos acumulativos identificados.
PS – Preparación del Sitio; **C** – Construcción; **O&M** – Operación y Mantenimiento; **A** - Abandono

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	ETAPA DE APLICACIÓN			
					PS	C	O&M	A
			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 **AnexoIV.2.1 Programas Ambientales					
		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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	ETAPA DE APLICACIÓN			
					PS	C	O&M	A
		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				
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					

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
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 **AnexoIV.2.1 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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
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.				
	DISMINUCIÓN DE LA	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)				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	ETAPA DE APLICACIÓN			
					PS	C	O&M	A
		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.					

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	ACCIÓN/ES	INDICADOR	ETAPA DE APLICACIÓN			
					PS	C	O&M	A
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				
		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.				
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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
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 **AnexoIV.2.1 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.				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN								
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.				

1.7. Conclusiones

La evaluación de impacto ambiental y el diseño de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del Proyecto Fotovoltaico Rancho Empacadora I, con su sistema de almacenamiento, son componentes fundamentales de la ingeniería del proyecto. Estas acciones garantizan un equilibrio operativo adecuado entre el despliegue de infraestructura energética y la viabilidad ecológica del sitio. A partir del análisis cualitativo y cuantitativo desarrollado en este capítulo, se concluye lo siguiente:

- **Efectividad en la protección ambiental:** La estrategia de manejo ambiental demuestra un enfoque técnico preventivo. Al emplazarse sobre un polígono de agricultura de temporal, los impactos significativos fueron clasificados en su totalidad como moderados o compatibles. La implementación de tecnologías limpias, el rescate focalizado de la capa edáfica y el ahuyentamiento direccional de especies vulnerables garantizan que el ecosistema local no sufra una degradación irreversible, manteniendo su capacidad de asimilación.
- **Cumplimiento normativo estricto:** El diseño del proyecto y sus medidas operativas reflejan un apego riguroso a la legislación ambiental mexicana vigente. Este nivel de cumplimiento asegura que la construcción y operación de la central se ejecuten bajo los más altos estándares de responsabilidad ambiental exigidos por las autoridades competentes.

- **Gestión social y atención comunitaria:** El proyecto integra el componente humano como eje central de su viabilidad. La estructuración de mecanismos formales, como el establecimiento de un buzón de atención ciudadana y la priorización de la contratación de mano de obra local, asegura una interacción transparente con las partes interesadas. Esto permite gestionar oportunamente cualquier inquietud comunitaria, legitimando el desarrollo del proyecto y potenciando los beneficios socioeconómicos en la región.
- **Monitoreo, control y seguimiento auditable:** La contención de los impactos ambientales no se limita a la planeación, sino que se materializa operativamente a través del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). La figura del Supervisor Ambiental y la aplicación de indicadores de verificación medibles proporcionan una base científica, auditable y de mejora continua. Esto permite la toma de decisiones informadas y la corrección de desviaciones en tiempo real durante todas las fases del proyecto.

El abanico de medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración diseñadas para el Proyecto Rancho Empacadora I representa un compromiso técnico absoluto con la sostenibilidad. La ejecución de este entramado operativo, sumada a un monitoreo continuo, garantiza la neutralización de los impactos ambientales adversos (reduciéndolos a niveles compatibles) y promueve una transición energética responsable y equilibrada para la Región Ecológica.

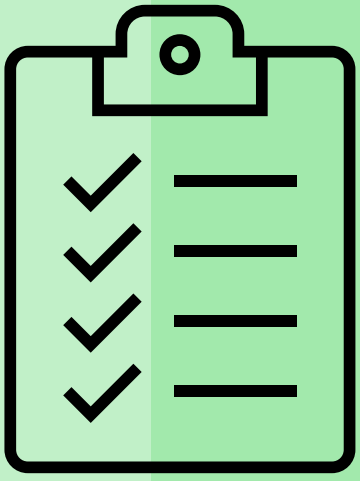
Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

Proyecto:

Planta Solar Fotovoltaica Rancho Empacadora I

Promovente:

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



Altamira, Tamaulipas.
2026

1. Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

1.1. 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.

1.2. 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 Rancho Empacadora 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.

1.3. 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.

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.

1.4. 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.

1.5. 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.

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.2.1 Programas Ambientales**).

1.5.1. 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.

El rescate de flora aplicará *únicamente* si se identifican individuos nativos oportunistas (como cactáceas aisladas) que cumplan con la NOM-059; de lo contrario, la actividad principal será el simple desbroce de los restos de cultivo o maleza.

Tabla IV. 1. 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.
Paisaje	Modificación y perturbación visual del paisaje	

<table>
<tr><th colspan="3">PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA SILVESTRE</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Suelo
Aire
Fauna</td><td>Erosión del suelo</td><td rowspan="5">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:

• 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>Alteración del microclima</td></tr>
<tr><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,</td></tr>
</table>

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA SILVESTRE	
	electrolitos), botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, etc.), repelente, contactos de hospitales, protección civil, bomberos, entre otros.
Grado de Cumplimiento	Para obtener la correcta implementación de este programa, se calculará el % de sobrevivencia de los individuos trasplantadas por especie, con la siguiente expresión: $$\% \, \boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \boldsymbol{100})}{\boldsymbol{N_0}}$$ **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.

1.5.2. 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. 2. 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

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA		
	Perturbación de los patrones etiológicos (conductas) por presencia humana	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. 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
	Incidente por atropello, colisión, electrocución.	

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA		
PAISAJE	Modificación y perturbación visual del paisaje	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.
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.	

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA	
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: $$\%\ \boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \mathbf{100})}{\boldsymbol{N_0}}$$ **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.

1.5.3. 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. 3. 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. 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
FAUNA	Modificación del hábitat	
AGUA	Disminución de la cantidad de infiltración	
SUELO	Aumento de erosión	

<table>
<tr><th colspan="4">PROGRAMA DE REFORESTACIÓN</th></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td>Perdida de material orgánico</td><td rowspan="4">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>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, electrolitos), botiquín de primeros auxilios (algodón, alcohol, gasas, agua oxigenada, etc.), contactos en hospitales, Protección civil, bomberos, entre otros.</td></tr>
<tr><td>Grado de cumplimiento</td><td colspan="2">Podrá determinarse el grado de cumplimiento mediante: El porcentaje de sobrevivencia de los árboles empleados en la reforestación mediante la siguiente expresión:
$$\%\ \boldsymbol{Sobrevivencia} = \frac{(\boldsymbol{N_f} * \boldsymbol{100})}{\boldsymbol{N_0}}$$</td></tr>
</table>

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	
	Donde: ***N_0=***Número de individuos reforestados ***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.

1.5.4. 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 conciencia ambiental, la responsabilidad social y el cuidado del entorno en el que se inserta.

Tabla IV. 4. 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**

<table>
<tr><th colspan="3">PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS</th></tr>
<tr><td>AGUA</td><td>Contaminación por sólidos o líquidos</td><td rowspan="2">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.</td></tr>
<tr><td>SUELO</td><td>Contaminación por sólidos o líquidos</td></tr>
<tr><td>Duración</td><td colspan="2">Esta medida perdurará desde la preparación del sitio hasta el abandono.</td></tr>
<tr><td>Recursos necesarios:</td><td colspan="2">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 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</td></tr>
</table>

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS	
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.

1.5.5. 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.

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. 5. 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="5">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:

• Manifiestos de recolección, transporte y disposición final de los residuos: Estos documentos proporcionan un registro formal del manejo de los residuos, incluyendo</td></tr>
</table>

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	
	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.

1.5.6. 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.

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. 6. 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 serán determinadas acorde a las necesidades del sitio, asi como de las características topográficas presentes, la descripción de estas obras se basará en los lineamientos establecidos en el Manual de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales de la CONAFOR[1] y en las Obras para el Control de Erosión Laminar de la CONAFOR[2]. 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,	

[1] CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2007. Manual de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales. Manual de obras y prácticas. 298 pp.
[2] CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2008. Obras para el Control de Erosión Laminar. Manual de Conservación de Suelos. 129pp.

ACCIONES ENCAMINADAS A LA CONSERVACIÓN DEL SUELO	
	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: • **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 las obras de conservación de suelos a implementar. 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.

1.5.7. 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.

Tabla IV. 7. 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:

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO		
AIRE	Emisiones de gases de efecto invernadero	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. • 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.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO		
		• 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.	

Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre.

PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica Rancho Empacadora I

PROMOVENTE:
GREENDAT CAPITAL S.A.P.I. DE C.V.

ÍNDICE

1. Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre 3
2. Objetivos 3
3. Metodología de Prospección y Rescate 3
3.1. Criterios de Selección de Especies 4
3.2. Preparación del Sitio Receptor y Trasplante 4
3.3. Monitoreo y Seguimiento de Sobrevivencia 5

1. Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre

El presente Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre se diseña como un instrumento operativo de carácter preventivo y compensatorio para el Proyecto Rancho Empacadora I. Considerando que la poligonal del proyecto se emplaza sobre un área modificada cuyo uso de suelo actual corresponde en su totalidad a agricultura de temporal, la cobertura vegetal nativa ha sido previamente desplazada. En este contexto, el programa no contempla un rescate forestal masivo, sino que establece una metodología técnica y focalizada para la identificación, salvamento y reubicación de individuos nativos oportunistas, relictos en las colindancias, o ejemplares aislados (como cactáceas o arbustivas) que pudieran encontrarse dentro de las áreas de afectación directa y que cuenten con algún estatus de protección normativo (NOM-059-SEMARNAT-2010) o importancia ecológica.

2. Objetivos

General: Salvaguardar el germoplasma y los individuos de flora silvestre de importancia ecológica presentes en el polígono agrícola.

Específicos:

- Identificar y georreferenciar ejemplares susceptibles de rescate previo a las actividades de desmonte y despalme.
- Ejecutar protocolos técnicos de extracción minimizando el estrés fisiológico e hídrico de las plantas.
- Establecer lineamientos estandarizados para el trasplante y mantenimiento inicial en los sitios receptores (ej. barreras vivas perimetrales).
- Implementar un sistema de monitoreo riguroso para auditar el porcentaje de sobrevivencia y adaptación de los individuos reubicados

3. Metodología de Prospección y Rescate

Para garantizar la eficiencia, trazabilidad y seguridad durante los recorridos de campo y la extracción de ejemplares, el despliegue operativo funcionará mediante un arreglo óptimo de brigadas de cuatro personas, mismas que realizaran las siguientes actividades:

1. Geoposicionamiento (GPS) de los individuos a rescatar, levantamiento de datos morfométricos (altura, diámetro), toma de evidencia fotográfica y llenado de la bitácora de campo.
2. Ahoyado perimetral y la extracción cuidadosa de la planta, asegurando la preservación intacta del cepellón (banco de tierra asociado a las raíces) para minimizar el impacto en el sistema radicular.

3. Asegurar el ejemplar, aplicación de tratamientos fitosanitarios inmediatos (si aplica, ej. selladores orgánicos en raíces expuestas) y el transporte seguro hacia el vivero temporal o directamente al sitio receptor final, evitando la desecación por viento o sol.





Figura 1. Imagen representativa del marcaje de individuos y la aplicación de tratamientos fitosanitarios.

3.1. Criterios de Selección de Especies

Dado el carácter agrícola del predio, se priorizará el esfuerzo de rescate bajo los siguientes criterios selectivos. Un individuo será considerado apto para rescate si cumple con lo siguiente:

- **Estatus Normativo:** Especies enlistadas en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 o especies endémicas.
- **Viabilidad Fitosanitaria:** Ejemplares que no presenten plagas severas, enfermedades fúngicas, necrosis extensa o daños mecánicos irreparables.
- **Factibilidad de Trasplante:** Individuos cuyo tamaño y desarrollo radicular permitan la extracción del cepellón completo con herramientas manuales o maquinaria ligera sin comprometer la integridad de la planta.

3.2. Preparación del Sitio Receptor y Trasplante

Las áreas de reubicación coincidirán estratégicamente con las zonas de conservación del proyecto o franjas perimetrales. El procedimiento estándar de trasplante consiste en:

1. Ahoyado: Las cepas receptoras deberán excavarse con dimensiones al menos 30% mayores al volumen del cepellón de la planta rescatada.

2. Acondicionamiento del sustrato: Se incorporará el material orgánico superficial rescatado durante la fase de despalme (capa arable) para enriquecer el fondo de la cepa y mejorar la retención de humedad.
3. Plantación: Se colocará el individuo cuidando que el cuello de la raíz quede a nivel del suelo para evitar pudrición por enterramiento excesivo.
4. Riego de asiento: Inmediatamente después del trasplante, se aplicará un riego de saturación (riego de asiento) para eliminar bolsas de aire en el sustrato y compactar suavemente la tierra alrededor de las raíces.



Figura 2. Imagen representativa de un individuo reubicado.

3.3. Monitoreo y Seguimiento de Sobrevivencia

Para evaluar el éxito de las medidas compensatorias de forma objetiva, científica y auditable, se establecerán parcelas de monitoreo en las áreas de reubicación.

- **Monitoreo Estructural:** Se evaluará el desarrollo y establecimiento de las especies trasplantadas utilizando la estimación de clases de cobertura de Daubenmire,

permitiendo cuantificar la adaptación del estrato vegetal a lo largo de las distintas temporadas del año.

- **Auditoría de Biodiversidad:** A mediano y largo plazo, la evolución del ecosistema en las áreas receptoras y barreras vivas se evaluará estructurando bases de datos para el cálculo de los índices de diversidad de Shannon y Simpson. Asimismo, se determinará el Índice de Valor de Importancia (IVI) para reconocer cuáles especies están dominando y estructurando funcionalmente el nuevo ensamble ecológico.
- **Criterio de éxito:** El programa considerará una meta del 85% de sobrevivencia a los 12 meses. Los individuos muertos deberán ser sustituidos por especies nativas equivalentes provenientes de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) o viveros autorizados.

Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.

PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica Rancho Empacadora 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 6
1.4. Indicadores de realización y eficacia 7
2. Análisis de resultados esperados 9
2.1. Procesamiento de datos y monitoreo 9
2.2. Posibles escenarios y medidas adaptativas 10
2.3. Cronograma general de actividades ..... **¡Error! Marcador no definido.**
3. Anexos ..... **¡Error! Marcador no definido.**
3.1. Bitácoras ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1. Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna

El presente Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre se establece como el eje rector para mitigar el impacto sobre las comunidades animales durante las fases de preparación del sitio y construcción del Proyecto. Partiendo de la premisa de que el polígono de estudio se encuentra inmerso en una matriz de agricultura de temporal, las poblaciones faunísticas presentes se caracterizan por una alta tolerancia a la perturbación antropogénica, estando habituadas al tránsito de maquinaria agrícola y a la alteración periódica del hábitat. Por consiguiente, la estrategia central de este programa no se enfoca en la captura masiva de especímenes, sino en promover el desplazamiento direccional voluntario de la fauna móvil hacia las áreas de refugio colindantes, reservando los protocolos de manipulación física exclusivamente para aquellas especies de lento desplazamiento o que cuenten con alguna categoría de protección normativa.

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

La principal medida preventiva a implementar en campo consistirá en el ahuyentamiento pasivo y direccional. Previo al ingreso de la maquinaria pesada para el despalme o excavación, el personal ambiental realizará recorridos a pie sobre las franjas de trabajo programadas para el día. La técnica consiste en generar perturbaciones acústicas y vibratorias controladas, avanzando en una sola dirección ("en bloque" o "en

herradura") para empujar gradualmente a la fauna (como aves, lagomorfos y pequeños mamíferos) hacia los corredores biológicos adyacentes o parcelas no intervenidas. Posteriormente, el inicio de operaciones de la maquinaria se realizará a baja velocidad y encendiendo los motores de forma escalonada, lo que funciona como un estímulo acústico adicional que permite la huida de los animales antes de la remoción de la capa vegetal.



Figura 1. Esquema de la metodología de rescate y reubicación de fauna.

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.

La manipulación directa de individuos se limitará estrictamente a aquellas especies de lento desplazamiento, tales como reptiles, anfibios o crías en madrigueras, que no tengan la capacidad de evadir la maquinaria por sus propios medios. Durante los recorridos previos al despalme, si se detecta un individuo vulnerable, el personal especializado —equipado con el equipo de protección personal (EPP) adecuado, como guantes de carnaza y ganchos herpetológicos— procederá a su captura técnica. Los ejemplares serán depositados temporalmente en contenedores oscuros y ventilados para reducir su nivel de estrés metabólico. La reubicación se llevará a cabo el mismo día de la captura, trasladando a los individuos a zonas de refugio previamente evaluadas que compartan características ecológicas similares (cobertura, disponibilidad de agua) y que se encuentren fuera del radio de afectación directa del proyecto.

- **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.

- **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.

- **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

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 flagging

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 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

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.

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN

PROYECTO:

Planta Solar Fotovoltaica Rancho Empacadora 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. 2
1.2.1 Objetivo general. 2
1.3 Selección de Especies y Diseño de Plantación 2
1.4 Logística Operativa de Plantación 3
1.5 Monitoreo, Mantenimiento y Evaluación de Sobrevivencia 3

1 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN.

1.1 Introducción.

El presente Programa de Reforestación se plantea como una medida compensatoria para el Proyecto Fotovoltaico "Rancho Empacadora I", orientada a resarcir las posibles alteraciones sobre los componentes bióticos. No obstante, la ejecución, diseño y alcances definitivos de este programa quedan estrictamente sujetos a la validación en campo de las condiciones actuales del predio. Dado que la poligonal se asienta sobre un uso de suelo catalogado como agricultura de temporal, la existencia de cobertura forestal originaria podría resultar nula o marginal. En caso de corroborarse in situ la ausencia de vegetación forestal susceptible de compensación directa, los esfuerzos y recursos de este programa se reorientarán estratégicamente hacia la estabilización edáfica y la conformación de barreras vivas perimetrales, evitando cualquier interferencia física o de sombreado con la infraestructura de generación solar.

Asimismo, se establece el compromiso formal de que, en caso de identificarse cobertura forestal sujeta a compensación durante los recorridos detallados de campo, este programa será actualizado íntegramente para reflejar los nuevos requerimientos técnicos, tasas de restitución y especies correspondientes. Dicha actualización será debidamente formalizada y presentada ante las autoridades ambientales competentes para su validación antes del inicio de cualquier actividad de remoción o desmonte.

1.2 Objetivos del programa.

1.2.1 Objetivo general.

El objetivo principal es restituir la biomasa vegetal y los servicios ambientales en el área de influencia del proyecto, siempre en proporción a la línea base biótica real. De manera específica, las acciones buscarán proteger los linderos del predio, mitigar la erosión eólica mediante barreras vivas, y garantizar el establecimiento exitoso de los ejemplares a través de un monitoreo estructurado que asegure un porcentaje mínimo de sobrevivencia.

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.

1.3 Selección de Especies y Diseño de Plantación

Bajo el supuesto de implementar restitución vegetal en las franjas de amortiguamiento o áreas de uso temporal, la paleta vegetal se restringirá de manera exclusiva a especies nativas de la región, priorizando taxones con bajos requerimientos hídricos, alta resistencia a la insolación y un sistema radicular estabilizador. El diseño espacial de la

plantación respetará las distancias de seguridad respecto al cerco perimetral y a los arreglos de paneles, asegurando que el crecimiento maduro de los individuos no comprometa el rendimiento energético de la planta por efecto de sombras.

1.4 Logística Operativa de Plantación

Para garantizar la calidad del trasplante y maximizar la eficiencia en campo, el despliegue operativo para las jornadas de plantación funcionará mediante la conformación de brigadas a las que se les brindara la capacitación necesaria para realizar las siguientes actividades:

- Trazo, ahoyado y aflojamiento del sustrato.
- Incorporación de material orgánico (rescatado previamente) y la preparación del cepellón.
- Colocación vertical, alineación y apisonado de la planta para evitar bolsas de aire.
- Aplicar el riego de asiento inmediato, documentar el proceso mediante el archivo fotográfico y realizar el registro en la bitácora de reforestación.

1.5 Monitoreo, Mantenimiento y Evaluación de Sobrevivencia

El seguimiento del estado sanitario que guardan los individuos una vez plantados es el pilar para determinar la eficacia de la medida. Para ello, se implementará un régimen de monitoreo documentado a través de bitácoras de seguimiento y de riego. El indicador de cumplimiento establecido para este programa exige llegar a un mínimo del 85% de sobrevivencia de los individuos plantados. En caso de identificar tasas de mortalidad que pongan en riesgo este parámetro, se activará el potencial de reemplazo de individuos muertos, procediendo a la sustitución con especies equivalentes para asegurar la viabilidad ambiental del programa a mediano plazo.

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica Rancho Empacadora I

PROMOVENTE:
GREENDAT CAPITAL S.A.P.I. DE C.V.

ÍNDICE

1. PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS 3
1.1. Introducción 3
1.2. Objetivos del Plan. 3
1.2.1. Objetivo General 3
1.2.2. Objetivos particulares. 3
1.2.3. Metas Particulares 4
1.3. Responsables del desarrollo del programa 4
1.4. Metodología 4
1.4.1. Clasificación y segregación de residuos 7
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. 16
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 18
1.9. Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados 18
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 Plan.

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.

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 1. Imagen representativa de capacitación sobre el manejo integral de residuos.

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 2. Imagen representativa de contenedores de Residuos.

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 3. Imágenes representativas del área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.

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 4. Imagen representativa de contenedores de residuos previo a la disposición final de estos a través de empresas autorizadas.

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	

RESIDUOS		DESCRIPCIÓN	FUENTE GENERADORA	MEDIDAS	DISPOSICIÓN FINAL
CATEGORÍA	TIPO				
	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 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.

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.

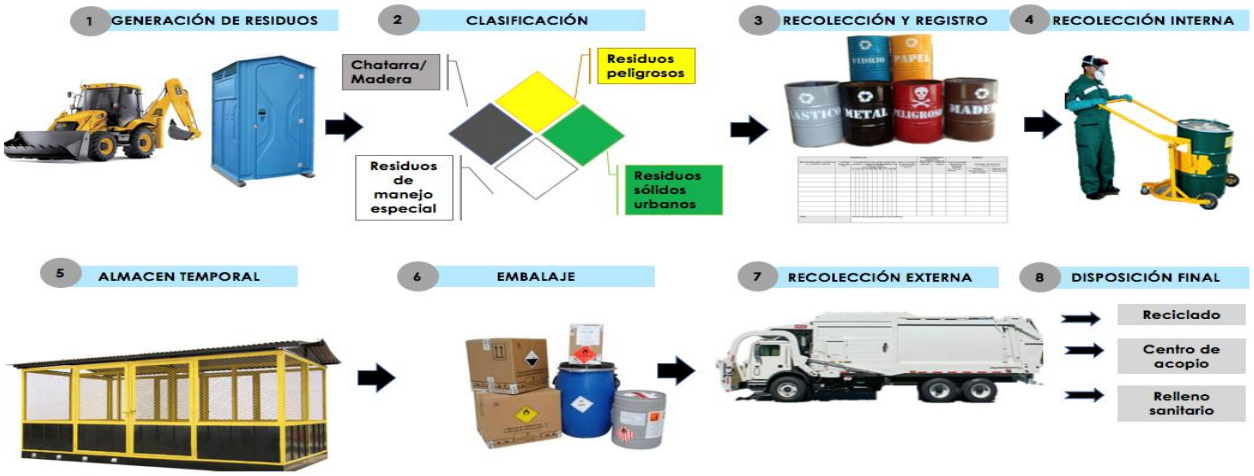


Figura 5. Ejemplificación del proceso de generación de residuos.

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 6. Contenedores para Residuos Sólidos Urbanos.

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.

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 7. Imagen representativa del aprovechamiento de residuos vegetales triturados.

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 8. Imagen representativa de la recolección de los residuos generados en los sanitarios móviles por parte de una empresa autorizada.

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 9. 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 10. Imagen representativa del almacén temporal de sustancias químicas.

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

[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)*.

una bitácora que cumpla con lo especificado en el Artículo 71 del Reglamento de la LGPGIR.

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.
- ✓ 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

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Equipo de Protección Personal (EPP)	Cascos
	Chaleco de seguridad
	Lentes de seguridad
	Viboreras
	Guantes
Toma de datos	Tablas de apoyo

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
Atención a derrames	Kit antiderrame

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
	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 Rancho Empacadora 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. 3
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. .... ¡Error! Marcador no definido.
1.13 Punto de comprobación. 5
1.14 Medidas de urgente aplicación. 5

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.

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 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.

1.13 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.

ACCIONES ENCAMINADAS A LA CONSERVACIÓN DE SUELOS

PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica Rancho Empacadora 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. 2

1.2.1 Objetivo General. 2

1.2.2 Objetivos particulares. ....**¡Error! Marcador no definido.**

1.3 Metas particulares. .... ¡Error! Marcador no definido.

1.4 Responsables. 2

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. 8

1.10 Material y/o equipo necesario. 8

1.11 Indicadores de realización. 9

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. 9

1.15 Punto de comprobación. .... ¡Error! Marcador no definido.

1.16 Medidas de urgente aplicación. .... ¡Error! Marcador no definido.

1. ACCIONES ENCAMINADAS A LA CONSERVACIÓN DE SUELOS.

1.1 Introducción.

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)[1].

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 controlar o mitigar estos problemas sobre dichos componentes ambientales (Rodríguez, 2010[2]).

1.2 Objetivos.

1.2.1 Objetivo General.

Desarrollar acciones que permitan la conservación del suelo durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación de la planta fotovoltaica.

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] 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.
[2] 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.

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.

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 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.

Además, los residuos vegetales y suelo orgánico que resulte de la remoción podrán ser reusados y aprovechados como material orgánico en las actividades de compensación o restauración, 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 de la trituración de residuos vegetales producto de la remoción de la vegetación en el área del proyecto.





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.

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.

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 4. Imagen representativa del riego de caminos con agua tratada para evitar el desprendimiento de partículas de polvo.

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 5. Imagen representativa de la delimitación del área de trabajo con cinta plástica de precaución.

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.

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 6. Imagen representativa de la aplicación de limpia de malezas.

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 7. Imagen representativa de la vigilancia de las obras para determinar si necesitan mantenimiento.

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
	Guantes

ACTIVIDAD	MATERIAL/ EQUIPO
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.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

PROYECTO:
Planta Solar Fotovoltaica Rancho Empacadora 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. 5

1.6 Indicadores de realización. 6

1.7 Indicador de eficacia. 9

1.8 Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados. 9

1.9 Calendario de aplicación y comprobación. 9

1.10 Punto de comprobación. 9

1.11 Medidas de urgente aplicación. 9

1 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.

1.1 Introducción.

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.



Figura 2. Imagen representativa de equipo (ahoyadora).



Figura 3. Imagen representativa de vehículos.

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.

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.

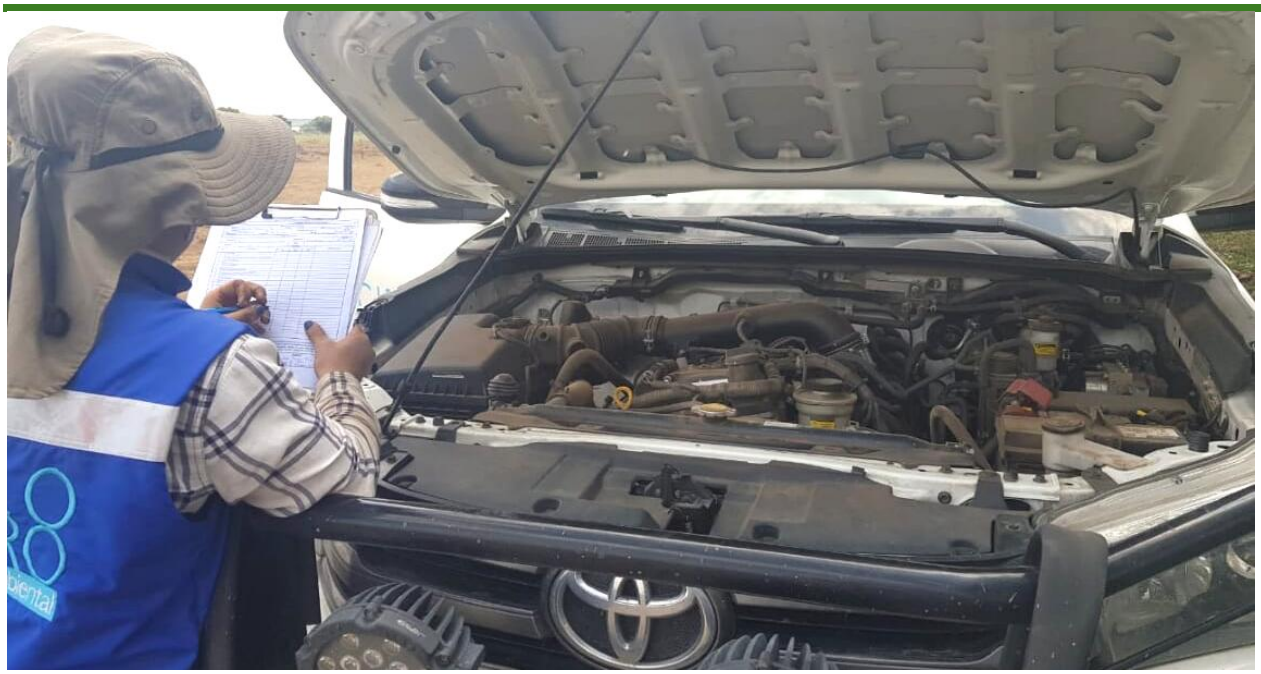


Figura 4. Imagen representativa de la revisión de vehículo.

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.



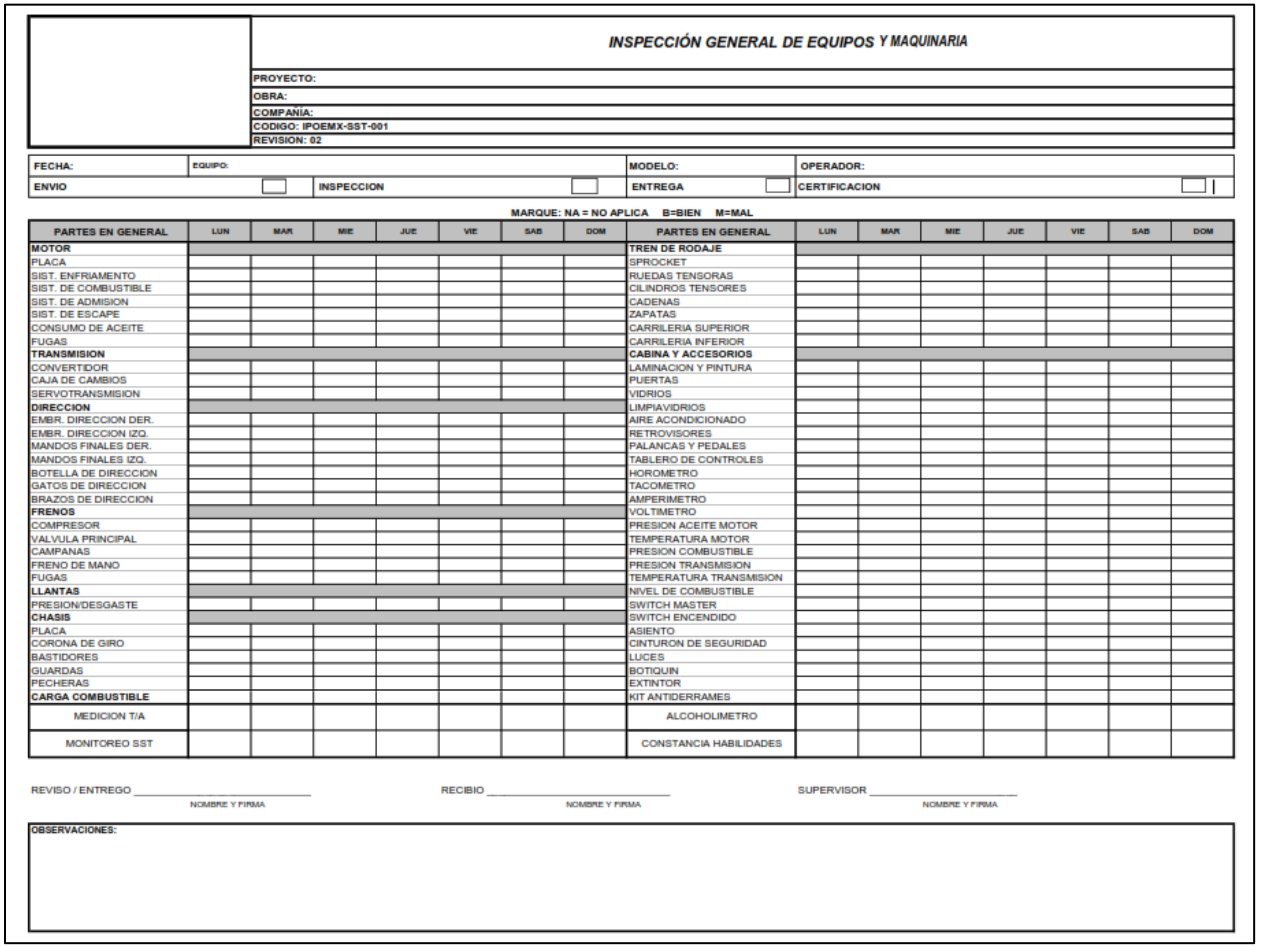
Figura 5. Imágenes representativas del uso del kit antiderrames y colocación de plástico bajo la maquinaria para evitar la contaminación de suelo.

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:
COMPAÑÍA:
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 6. Imagen representativa del formato de la lista de verificación de equipo y maquinaria (check list).

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 7. Imagen representativa del formato de la lista de verificación de los vehículos (check list).

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).

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.

1.10 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.