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 del Proyecto

“Rigel Solar”

MICHOACÁN/JALISCO, MÉXICO

Mayo, 2026

ÍNDICE GENERAL

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

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

CAPITULO I

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

Contenido

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL I-1

I.1 Proyecto I-1
I.2 Nombre del proyecto I-1
I.3 Ubicación del proyecto I-1
I.4 Duración del proyecto I-2
I.5 Datos generales del promovente I-4

I.1.1 Nombre o razón social I-4
I.1.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente I-4
I.1.3 Nombre y cargo del representante legal I-4
I.1.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones: I-4

I.6 Responsable del estudio de impacto ambiental I-4

I.1.5 Nombre o razón social I-4
I.1.6 Registro Federal de Contribuyentes I-4
I.1.7 Nombre del responsable técnico del estudio I-4
I.1.8 Dirección del responsable técnico del estudio I-5

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

I.1 Proyecto

El Proyecto Rigel Solar, consiste en el desarrollo, construcción, operación y eventual desmantelamiento de un parque solar fotovoltaico de vanguardia hibridado con un sistema de almacenamiento de energía en baterías (BESS). El proyecto contempla una capacidad nominal de referencia de 320 MWn, una capacidad pico fotovoltaica de 400 MWp y un sistema BESS de 160 MW/640 MWh.

El parque solar fotovoltaico estará desplantada sobre una superficie poligonal de referencia de 825.9219 hectáreas divididas en tres predios , y su infraestructura de evacuación eléctrica incluirá una subestación, una bahía de interconexión y una línea de transmisión de 400 kV con una longitud estimada de 5.80 km. Diseñado con una vida útil inicial de 30 años, este proyecto de energía renovable tiene como objetivo aportar flexibilidad operativa al sistema eléctrico, mejorar el perfil de entrega de potencia en horas de mayor valor y mitigar emisiones contaminantes.

I.2 Nombre del proyecto

El proyecto se denomina como Proyecto "**Rigel Solar**", de ahora en adelante, denominado como el "**Proyecto**"

I.3 Ubicación del proyecto

El proyecto "Parque Fotovoltaico Rigel Solar" se pretende desarrollar en dos estados y tres municipios debido a la distribución de sus componentes quedando divididos como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla I- 1 -. Distribución de componentes y su ubicación por estado y municipio

Componente	Ubicación
Polígono Norte	Marcos Castellanos, Michoacán y Cojumatlán de Régules, Michoacán
Interconexión de media tensión con el polígono sur	Marcos Castellanos, Michoacán
Polígono sur	Marcos Castellanos, Michoacán

Componente	Ubicación
Interconexión de alta tensión con la Subestación Mazamita	Valle de Juárez, Jalisco y Marcos Castellanos, Michoacán

A continuación, se presentan las coordenadas de la ubicación del predio donde se desarrollará el proyecto.

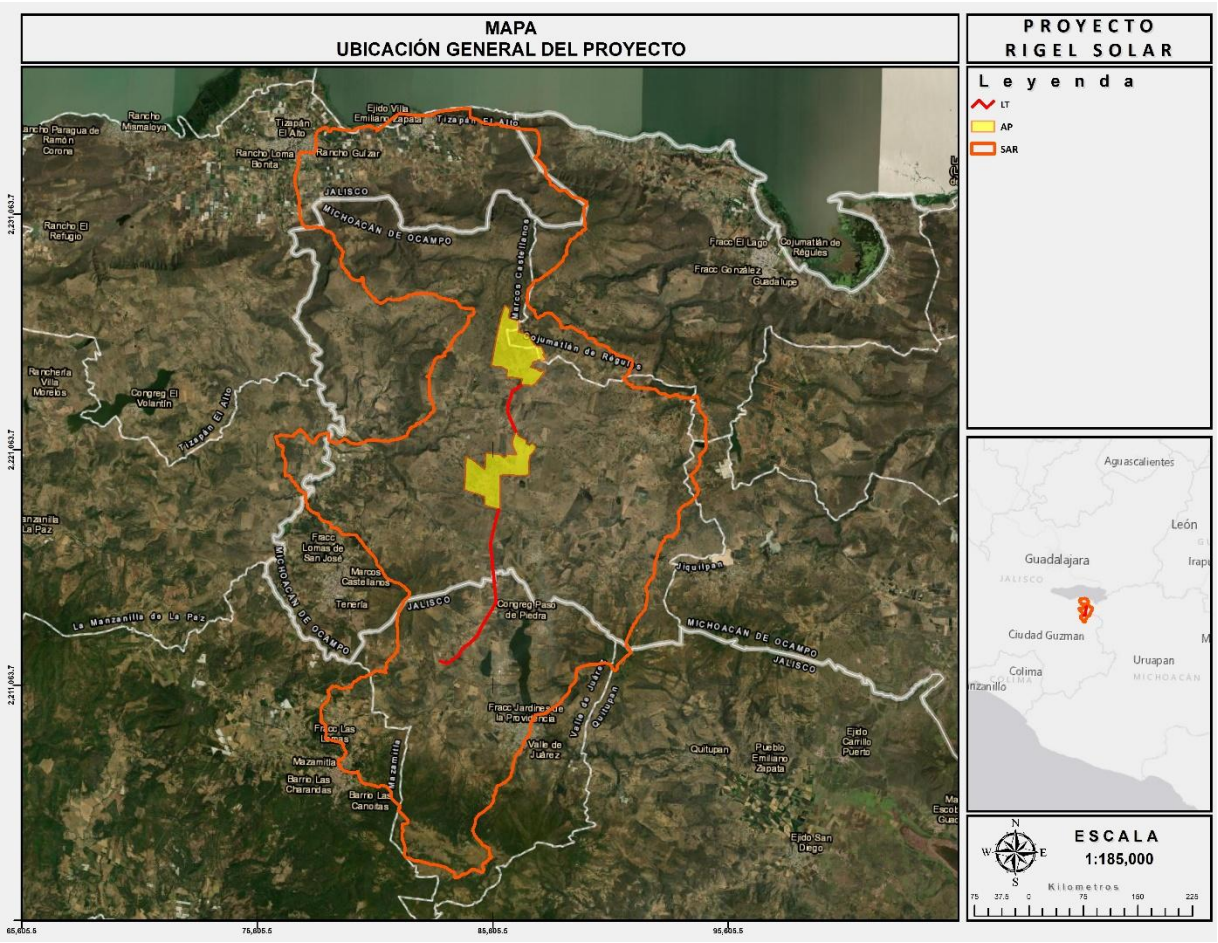

Figura 1 Ubicación del Proyecto

Así mismo se presenta como **Anexo 1** en formato KMZ la ubicación del proyecto y sus coordenadas en formato Excel.

I.4 Duración del proyecto

El desarrollo del Proyecto se estructurará de manera ordenada y secuencial a través de un ciclo de vida definido que comprende actividades específicas para cada una de sus fases. A continuación, se describen de forma concisa las obras y acciones que se ejecutarán en el sitio, las cuales abarcarán desde las intervenciones iniciales en el terreno y el montaje de los componentes tecnológicos, hasta la fase de explotación comercial y el eventual desmantelamiento de la infraestructura, garantizando en cada una de ellas el cumplimiento normativo y la sustentabilidad del entorno.

- **Desarrollo, Permisos y Estudios (Duración 24 meses)**

Esta fase inicial constituirá la base técnica, legal y administrativa sobre la cual se sustentará la viabilidad y ejecución del Proyecto Rigel Solar. Durante este periodo, que estará sujeto a los tiempos de respuesta de las distintas autoridades competentes, se llevarán a cabo las gestiones y análisis estratégicos para la obtención de las autorizaciones requeridas antes del inicio de cualquier intervención física en el sitio.

- **Preparación del Sitio (Duración 5 meses)**

En esta etapa se llevarán a cabo la obtención/gestión de permisos previos, movilización, preparación de sitio, levantamiento topográfico, delimitación de áreas, señalización, cercado inicial, habilitación de accesos, instalación de campamento, limpieza selectiva, desmonte/despalme donde aplique. Por otro lado en las actividades de índole ambiental se realizará ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, programa de rescate y reubicación de flora, cabe mencionar que las actividades relacionadas con la Flora y la Fauna comenzarán 1 mes antes de que el desmonte y la limpieza del sitio comiencen.

- **Construcción (Duración 20 meses)**

La Etapa de Construcción del Parque es la que más tiempo abarca, cubre un lapso promedio de aproximadamente 20 meses ya que se desarrollarán caminos internos, cimentaciones/hincado de estructuras, montaje de trackers, instalación de módulos, cableado DC/AC, estaciones inversoras, red MT, BESS, subestación, línea 400 kV, línea MT, edificio O&M, caseta, drenajes, sistemas de control y comunicaciones.

- **Etapa de Operación y Mantenimiento (Vida útil: 30 años)**

Consistirá en la producción y despacho continuo de energía limpia a la red eléctrica nacional, la administración y control del sistema BESS para optimizar la entrega de potencia, la ejecución de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de todos los equipos del complejo, el control

controlado de la vegetación, la gestión integral de residuos y la implementación permanente del Plan de Gestión Social (PGS).

- **Etapa de Cierre y Abandono (Duración: 12 meses)**

Consistirá en la desconexión y aislamiento definitivo de la planta respecto a la red eléctrica, el desmontaje y retiro ordenado de todos los módulos fotovoltaicos, estructuras metálicas, contenedores del BESS y equipos de la subestación, la gestión integral y canalización para el reciclaje de los materiales removidos, y los trabajos finales de restauración, recuperación del paisaje y estabilización ambiental del sitio.

I.5 Datos generales del promovente

I.1.1 Nombre o razón social

[redacted]

I.1.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

I.1.3 Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

I.1.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

[redacted]

I.6 Responsable del estudio de impacto ambiental

I.1.5 Nombre o razón social

Proyectos Integrales CSLM S.A. de C.V.

I.1.6 Registro Federal de Contribuyentes

[redacted]

I.1.7 Nombre del responsable técnico del estudio

Nombre: Diego Ibañez Hood

[redacted]

I.1.8 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

En el Anexo Documental, se presenta la documentación del responsable del estudio de impacto ambiental.

Los involucrados, bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental a su leal saber y entender, es real y fidedigna, y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad administrativa distinta de la judicial, tal y como lo establece el ***Artículo 247 del Código Penal****.*

Toda la información relativa al proyecto constructivo es responsabilidad del promovente (selección del sitio, contratos de arrendamiento, costos o inversión del proyecto, estudios técnicos del área del proyecto y la información que derive de estos).

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

Contenido

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2
II.1. Información general del proyecto 2
II.2. Naturaleza del proyecto 3
II.3. Justificación 7
II.4. Ubicación física 9
II.5. Dimensiones del Proyecto 17
II.6. Inversión requerida 18
II.7. Características particulares del proyecto 19
II.7.1. Zona de Paneles Solares 19
II.8. Programa de trabajo 20
II.8.1. Preparación del sitio 21
II.8.2. Construcción 22
II.8.3. Operación y mantenimiento 24
II.8.4. Abandono del sitio 25
II.9. Restauración de la zona donde se ubicó el Proyecto Rigel Solar 25
II.10. Residuos 26
II.10.1. Residuos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción 28
II.10.2. Residuos Reutilizables y Reciclables 30
II.10.3. Residuos generados en la etapa de operación y mantenimiento. 31
II.10.4. Almacén temporal de residuos peligrosos 32
II.11. Generación de gases efecto invernadero 34

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

Rigel Solar consiste en el desarrollo, construcción, operación y posterior desmantelamiento de una central solar fotovoltaica de gran escala, hibridada con almacenamiento en baterías, para generar energía eléctrica mediante módulos fotovoltaicos, acondicionarla a través de inversores y estaciones de media tensión, integrar la energía en una red colectora interna y evacuarla mediante infraestructura de interconexión de alta tensión.

En este sentido, la presente Manifestación corresponde al Proyecto Rigel Solar, por lo que los componentes del proyecto objeto de este estudio se mencionan a continuación:

- Campo solar fotovoltaico
- Estaciones inversoras
- Sistema de almacenamiento BESS tipo utility-scale
- Red colectora de media tensión, registros, canalizaciones, centros de transformación y cableado de potencia y comunicaciones
- Línea de evacuación 400 kV con derecho de vía de 42 m y longitud preliminar de 7.80 km
- Línea de media tensión interna/asociada, con derecho de vía de 16 m y longitud preliminar de 2.39 km
- Caminos internos con sus respectivas obras asociadas

También se incluirán obras de temporales para facilitar el desarrollo del proyecto, dichas obras se mencionan a continuación:

- Campamento provisional de obra
- Oficinas temporales del contratista EPC, en caso de requerirse.
- Áreas temporales de acopio.
- Patios temporales de maniobra.
- Zonas de estacionamiento
- Talleres menores

- Bodegas temporales.
- Instalaciones sanitarias temporales, puntos de hidratación, comedor temporal y áreas de seguridad e higiene.
- Caminos temporales y/o adecuaciones de accesos existentes para transporte de equipos, materiales y maquinaria.
- Puntos temporales para manejo segregado de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos.

II.2. Naturaleza del proyecto

Al igual que todos los países del mundo, México sostiene su desarrollo económico y social en el uso de energéticos. El sector energético asume un rol decisivo en la sociedad mexicana: generar electricidad e hidrocarburos como insumos para la economía y la prestación de servicios, aporta significativas contribuciones a los ingresos fiscales y genera miles de empleos. La Reforma Energética del 2014 reforzó las facultades de planeación y la rectoría de la Secretaría de Energía, se crearon nuevas instituciones y se fortalecieron las ya existentes. El actual marco regulatorio otorgó una actualizada naturaleza jurídica a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) transformándola en una empresa productiva del Estado con autonomía presupuestal y de gestión, y, sobre todo, libertad de asociarse con el sector privado para competir en igualdad de condiciones en los renovados mercados de electricidad.

Este nuevo marco regulatorio convierte al sector energético en un motor estratégico que impulsa la competitividad económica de México. En este sentido, de acuerdo con el Art. 29, Fracc. XVIII, de la Ley General del Cambio Climático, el proyecto “Rigel Solar” en adelante ***El Proyecto*** como parte de las acciones de adaptación al cambio climático, se asocia a la *infraestructura estratégica en materia de abasto de energéticos del subsector eléctrico*. De la misma forma, de acuerdo con el Sistema de

Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)[1] Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) la generación de electricidad, como actividad económica, forma parte del Sector Económico Secundario, específicamente del Sector 22 *Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural por ductos al consumidor final*. De acuerdo con la clasificación de INEGI, el Proyecto se clasifica en la Clase 221113 *Generación de Electricidad a partir de Energía Solar,* según las clases en las cuales el proyecto encaja, tal y como se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla II- 1 Sector económico del que forma parte El Proyecto

D. Suministro de Electricidad, Gas, Vapor y Aire acondicionado		
Código	**Título**	**Descripción**
221113	Generación de electricidad a partir de energía solar	Unidades económicas (centrales eléctricas) dedicadas principalmente a la generación de energía eléctrica a partir de la radiación del sol. Para la producción de energía eléctrica se utilizan celdas fotovoltaicas o concentradores solares. La energía eléctrica generada es entregada a sistemas de transmisión o distribución para su suministro a los usuarios finales.

En este contexto, El Proyecto consiste en la construcción y operación de un Parque Fotovoltaico para generar energía eléctrica limpia a través del aprovechamiento de la radiación solar. El proyecto se localiza al centro de México y estará ubicado en los estados de Michoacán y Jalisco.

[1] El SCIAN es el clasificador económico oficial de México y tiene distintos niveles de agregación: Sector, dos dígitos (este es el nivel más general de agregación); Subsector, tres dígitos; Rama, cuatro dígitos; Subrama, cinco dígitos; y Clase de Actividad, seis dígitos, siendo éste el nivel más detallado de SCIAN.

La energía producida por el proyecto será potenciada en la Subestación Elevadora Mazamita para que a su vez dicha subestación se conecte al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

Como fue mencionado es importante recalcar que los componentes mencionados conformarán el área de influencia o el área del proyecto, las zonas de paneles serán valladas y será dentro de estas zonas donde se ubicarán las obras temporales ya mencionadas, a continuación, se presenta una tabla con las superficies aproximadas del proyecto**.**

Tabla II- 2 Tabla Resumen de superficies

Concepto	Superficie (ha)
Parque fotovoltaico	825.92
Línea 400 kv	32.74
Línea Media Tensión (MT)	3.82

El proyecto "Rigel Solar" es un proyecto a largo plazo para la generación de energía eléctrica, mismo que consistirá en diferentes actividades multidisciplinares como se explicarán en los apartados subsecuentes: Desmontes, limpieza del sitio, construcción de obras civiles, cimentaciones, montaje de módulos fotovoltaicos, establecimiento de una Línea de interconexión, medidas de mitigación para los impactos generados, etc.

Por otro lado, los paneles solares transformarán la radiación emitida por el Sol, que será transportada mediante una red para aprovechar el emplazamiento de la Línea de Transmisión Eléctrica Mazamita de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), a través de la cual se evacuará la energía generada en el Proyecto hacia el sistema Eléctrico Nacional y podrá ser consumida por cualquiera de sus usuarios, ya sean particulares o empresas.

En función de lo anterior, el **principal objetivo del Proyecto "Rigel Solar" es contribuir a la atención de la demanda de electricidad con base en el aprovechamiento de la radiación solar emitida por el sol**. El objetivo principal del proyecto es significativo porque busca además mitigar la vulnerabilidad del país ante los efectos adversos del cambio climático y contribuir a que se emitan menos gases de efecto invernadero a la atmósfera.

La naturaleza del proyecto se caracteriza por el uso y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y elementos naturales, se apoya en la radiación solar emitida por el Sol como fuente de energía limpia y renovable para la producción de electricidad, favoreciendo con ello la transición de México hacia una economía de baja emisiones de carbono. Cabe señalar que durante las diferentes fases del desarrollo del proyecto serán ejecutados medidas que contrarresten impactos adversos que eventualmente puedan presentarse, con la finalidad de evitar daños al ambiente, preservar el equilibrio ecológico y contribuir con la sustentabilidad del país. Ante ello, en la etapa de preparación del sitio y construcción, el proyecto llevará el seguimiento y control, de la maquinaría y vehículos automotores, teniendo en cuenta que deberán tener sus mantenimientos correctivos y preventivos al corriente y en caso las verificaciones.

La maquinaria empleada en la etapa de preparación y construcción del proyecto estará sujeta a mantenimiento periódico para evitar que excedan los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero. Asimismo, los residuos generados en las etapas del proyecto serán gestionados estricta e integralmente por empresas especializadas y autorizadas para su acopio, reciclaje, aprovechamiento y disposición final[2].

El proyecto por ser un generador de energía limpia, en su etapa operativa prácticamente no emitirá gases de efecto invernadero a la atmósfera. Como especificación, ello contribuirá a lograr las metas y objetivos del *Acuerdo de París para la Alianza Mundial para Detener el Uso del Carbón* al cual México está adherido. En esta dirección, como una medida técnica más, se tiene que de acuerdo con el *Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto*[3], cuando se utilizan combustibles fósiles para generar 1 GWH, que es la unidad en que se mide usualmente la energía eléctrica en grandes cantidades, se emiten a la atmósfera 550 toneladas de CO_2, de suerte que si ese mismo GWH se genera con energía limpia se deja de emitir esa cantidad de CO_2. Como se ha afirmado, el **proyecto "Rigel Solar" tendrá una potencia instalada de 400 MW (potencia pico), con estos datos se tiene que, con el Proyecto se dejarán de emitir a la atmósfera toneladas de CO_2 al año por lo que en 30 años que el proyecto estará**

[2] Esta acción se encuadra irrestrictamente en la NOM-052-SEMARNAT-2005.

[3] "El Mecanismo de Desarrollo Limpio es un procedimiento contemplado en el Protocolo de Kioto en el cual países desarrollados pueden financiar proyectos de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero de países en desarrollo y recibir a cambio Certificados de Reducción de Emisiones aplicables a cumplir con su propio compromiso de reducción". Recuperado en: https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/mecanismo-de-desarrollo-limpio-mdl

en operación, se dejarán de emitir millones de toneladas de CO_2, cifra significativa que justifica la instalación del Proyecto "Rigel Solar".

II.3. Justificación

La generación de electricidad por medio de paneles solares es considerada como una de las acciones más limpias y ecológicas que contribuyen a la reducción de emisión de CO_2 por lo que la instalación de proyectos solares impacta positivamente al ambiente al aprovechar de manera sustentable energías renovables. La **meta** del proyecto es **generar y comercializar 400 MW de energía limpia y renovable** y su objetivo es contribuir a la atención de la demanda de electricidad del país con base en el aprovechamiento de la radiación solar.

El proceso de generación de energía a través de la radiación solar emite contaminantes en cantidades prácticamente nulas, no agota recursos naturales, tampoco contribuye al cambio climático, en contraste con los procesos tradicionales de generación de energía. Derivado de la Nueva Ley del Sector Eléctrico de 2025, proveen en su capítulo VIII instrumentos al sector energético para que éste apoye el crecimiento y desarrollo económico y social del país, promueve la participación social de la población respecto a los beneficios que derivan del crecimiento del sector buscando la ampliación de impactos positivos, uso de la energía de manera sustentable a largo plazo y la mitigación de los impactos negativos que la producción y el consumo de energéticos puedan generar sobre la salud y el medio ambiente, incluyendo obligaciones para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la transición hacia energías renovables.

En esta dirección, de acuerdo con el eje General 4 del Plan Nacional de Desarrollo (PND)[4] y su *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"* se fomenta y se anima al impulso de proyectos con energías limpias.

[4] El PND fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de abril de 2025

Por otro lado el Programa Sectorial de Energía 2025 - 2030[5], plantea en su objetivo 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*" y en sus estrategia prioritaria 2.1 establece "*Fomentar la transición gradual de combustibles fósiles a energías renovables para fortalecer la sustentabilidad económica y ambiental*".

Además, una de las líneas de acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40 (ENCC)[6] tiene como Visión del Componente de Mitigación en el sector Energía las líneas de acción M.1.1 "*Aumentar la participación de energías limpias en la generación eléctrica del Sistema Eléctrico Nacional, bajo condiciones de confiabilidad, seguridad, calidad, continuidad y eficiencia, desde un enfoque de derechos humanos y perspectiva de género, para alcanzar los compromisos suscritos por el país*" y M.1.2 "*Fortalecer la integración óptima de energías renovables en el Sistema Eléctrico Nacional, reduciendo pérdidas energéticas y promoviendo el desarrollo de redes eléctricas inteligentes, sistemas de almacenamiento y demás tecnologías disponibles*".

Otros elementos que justifican el **Proyecto "Rigel Solar"** se relacionan con el hecho de que la ubicación geográfica del proyecto es una zona del país con un significativo potencial para generar energía a través del aprovechamiento de la radiación solar como se muestra en la Figura II.3[7], ventaja que es necesario aprovechar para mitigar los GEI y lograr las metas planteadas en los programas de gobierno mencionados anteriormente.

[5] La Estrategia Nacional de Energía fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2025. Disponible en: https://sidof.segob.gob.mx/notas/5776838

[6] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/publicaciones/2025/ENCC_2025_SEMARNAT.pdf

[7] Fuente: https://areas.geofisica.unam.mx/radiacion_solar/datos.html

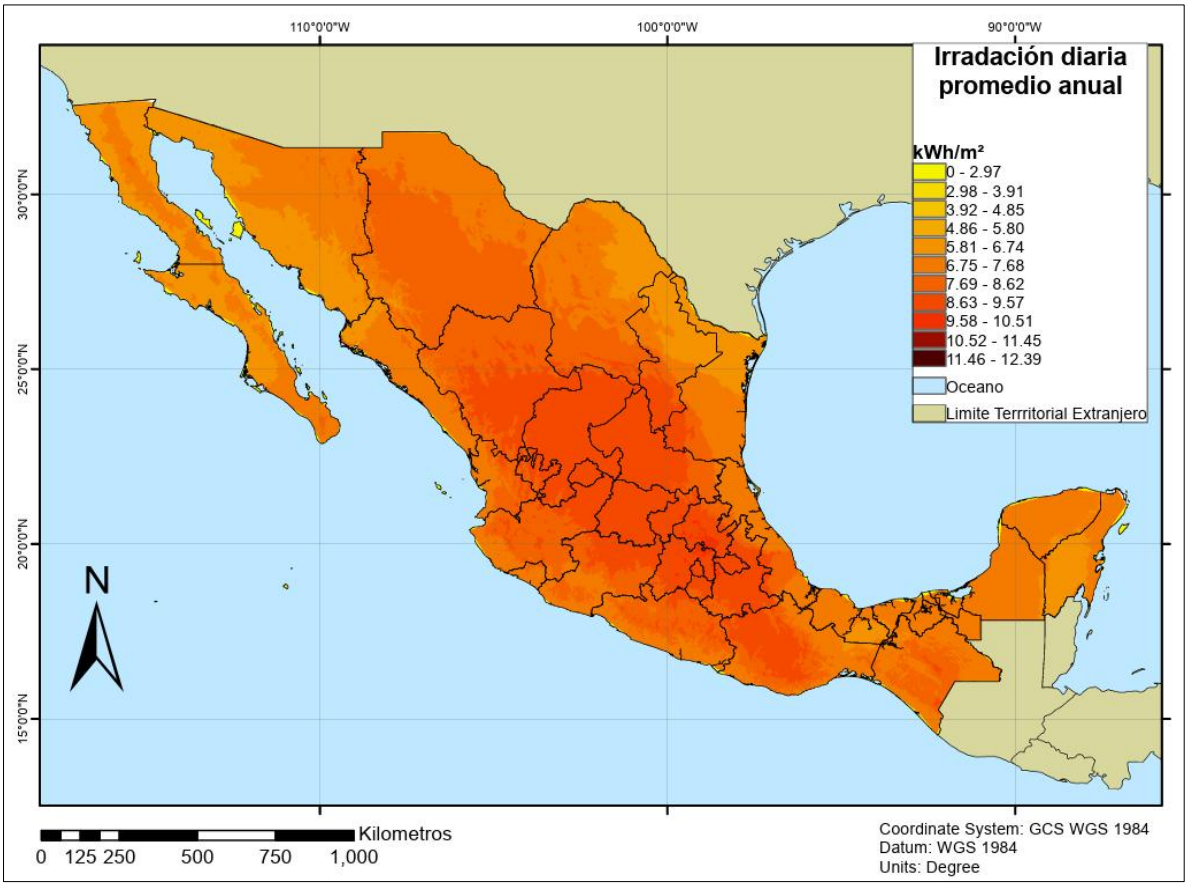

Figura II - 1 Potencial del recurso solar de México

Sumado a lo anterior, relacionado con la pertinencia de desarrollar el proyecto, el área total del proyecto no se ubica dentro de alguna Área Natural Protegida (ANP) (la más cercana a 5.95 km de distancia aproximadamente) o en un Área para la Conservación de las Aves (AICAS) (la más próxima se sitúa a 7.59 Km de distancia del proyecto aproximadamente).

II.4. Ubicación física

Debido a la distribución de los componentes del proyecto, éste se ubica en dos estados y tres municipios, quedando divididos como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla II- 3 Distribución de componentes y su ubicación por estado y municipio

Componente	Ubicación
Polígono Norte	Marcos Castellanos, Michoacán y Cojumatlán de Régules, Michoacán
Interconexión de media tensión con el polígono sur	Marcos Castellanos, Michoacán
Polígono sur	Marcos Castellanos, Michoacán
Interconexión de alta tensión con la Subestación Mazamita	Valle de Juárez, Jalisco y Marcos Castellanos, Michoacán

Para proporcionar mayor claridad, a continuación, se presenta figura con la ubicación del proyecto

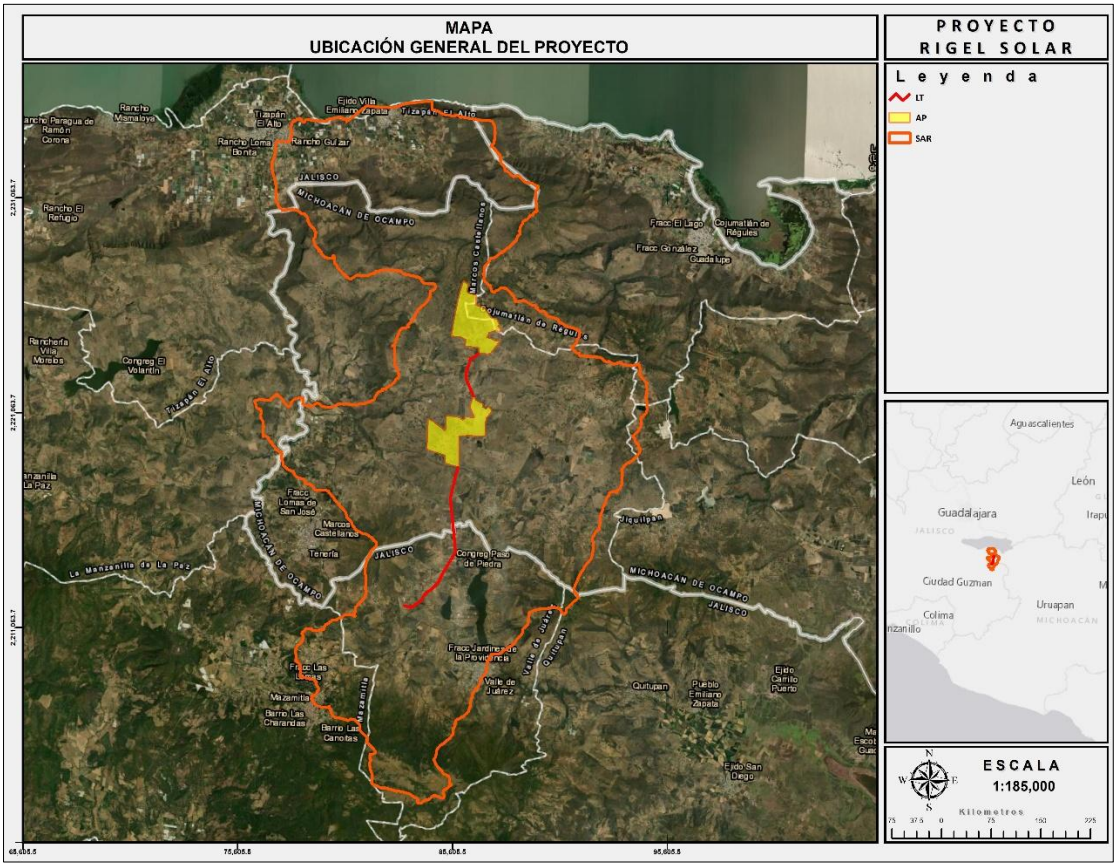

Figura II - 2 Ubicación del proyecto

Por otro lado, las localidades o poblados cercanos son los siguientes:

- Cojumatlán de Régules, Cojumatlán de Régules, Michoacán a 10 km de distancia,
- San José Gracia, Marcos Castellanos, Michoacán a 6 km de distancia
- Villa Emiliano Zapata, Tizapán el alto, Jalisco a 8 km de distancia

Asimismo, es importante mencionar que en su mayoría se encuentra rodeado por terrenos agrícolas y terrenos de agostadero, razón por la cual los predios en los que desarrollará el proyecto existen varios jagüey, sin embargo, dicha actividad no se realiza actualmente en el área del proyecto y se ha regenerado la vegetación dando origen a vegetación de tipo Forestal, para la cual se elaborará un Estudio Técnico Justificativo para solicitar el Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales así como para otras pequeñas superficies dentro de la zona de paneles que también será solicitada para cambio de uso de suelo. El proyecto **“Rigel Solar”** se ubicará entre los km 25 y 29 de la Carretera Federal 110 Jiquilpan - Colima, en la figura siguiente, se muestra la localización del sitio donde se llevará a cabo el proyecto y en la tabla se muestran las coordenadas del polígono donde se emplazará el Proyecto.

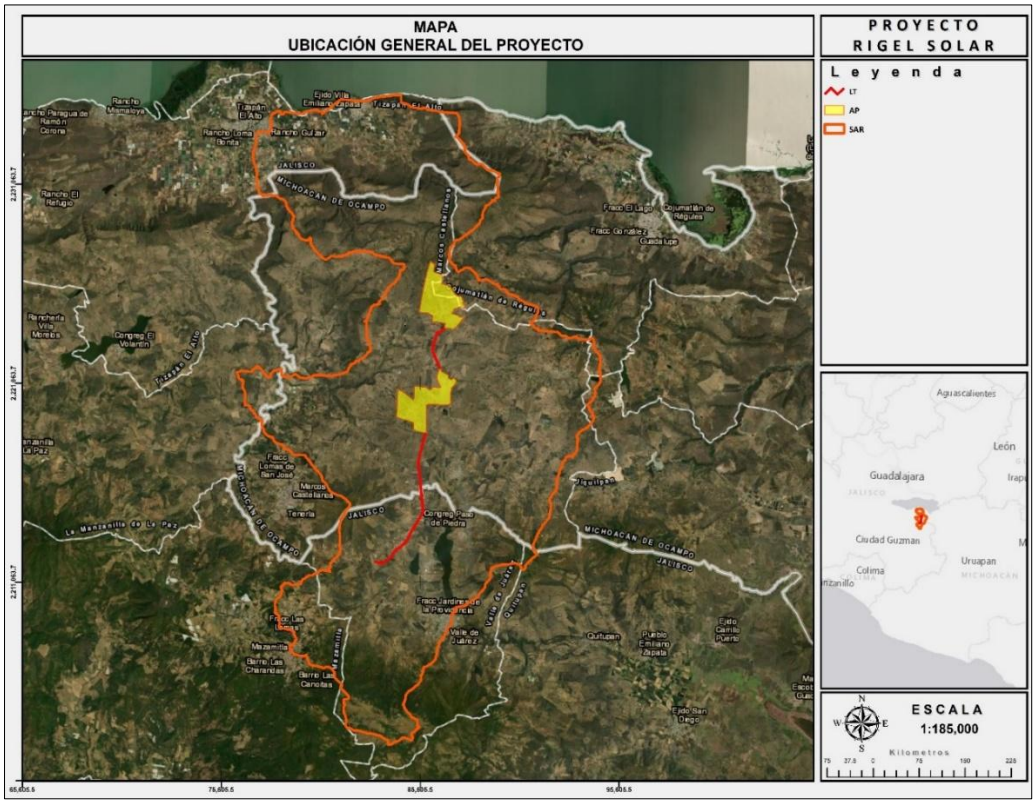

Figura II - 3 Ubicación del proyecto

Las coordenadas UTM del emplazamiento del proyecto son las siguientes:

Tabla II- 4 Coordenadas correspondientes a la ubicación del proyecto (Coordenadas UTM, sistema WGS 84)

Coordenadas AP				
Polígono	**Vertices**	**Polígono**	**X**	**Y**
1	1	Pol ur san miguel	712228.8477	2215708.7673
1	2	Pol sur san miguel	712238.2383	2217120.0040
1	3	Pol sur san miguel	712488.7251	2217015.4948
1	4	Pol sur san miguel	713060.1281	2216604.6472
1	5	Pol sur san miguel	713074.3624	2217317.4550
1	6	Pol sur san miguel	713764.6980	2217235.4373
1	7	Pol sur san miguel	713763.8539	2217183.7562
1	8	Pol sur san miguel	713841.8339	2217133.4627
1	9	Pol sur san miguel	713943.7342	2217198.7695
1	10	Pol sur san miguel	713955.5006	2217271.7922

Coordenadas AP				
Polígono	Vertices	Polígono	X	Y
1	11	Pol sur san miguel	714379.9212	2217280.4443
1	12	Pol sur san miguel	714181.1166	2217703.0160
1	13	Pol sur san miguel	714186.4125	2217855.7715
1	14	Pol sur san miguel	714315.6566	2218273.2841
1	15	Pol sur san miguel	714443.7148	2218072.0282
1	16	Pol sur san miguel	714768.4358	2217918.4388
1	17	Pol sur san miguel	714761.5631	2217768.7942
1	18	Pol sur san miguel	714906.3635	2217694.5172
1	19	Pol sur san miguel	715010.6783	2217786.8881
1	20	Pol sur san miguel	715163.5207	2217672.6887
1	21	Pol sur san miguel	715166.9312	2217528.5290
1	22	Pol sur san miguel	714951.5440	2217256.9145
1	23	Pol sur san miguel	714905.7291	2216987.4955
1	24	Pol sur san miguel	714931.4313	2216423.5889
1	25	Pol sur san miguel	714314.6652	2216373.3524
1	26	Pol sur san miguel	714316.3764	2216425.3135
1	27	Pol sur san miguel	713698.9760	2216371.9050
1	28	Pol sur san miguel	713754.0473	2214923.0185
1	29	Pol sur san miguel	713098.6544	2215085.1093
1	30	Pol sur san miguel	713071.2205	2215460.6297
1	31	Pol sur san miguel	712228.8477	2215708.7673
2	1	Pol norte san miguel	714468.6674	2220229.9268
2	2	Pol norte san miguel	714497.0234	2220499.4592
2	3	Pol norte san miguel	714225.9095	2220517.3119
2	4	Pol norte san miguel	714090.8003	2220540.2195
2	5	Pol norte san miguel	713844.8458	2220549.3660
2	6	Pol norte san miguel	713838.5023	2220873.1576
2	7	Pol norte san miguel	713616.2637	2220970.9201
2	8	Pol norte san miguel	713169.9490	2220995.5497
2	9	Pol norte san miguel	713317.7600	2222074.4213
2	10	Pol norte san miguel	713509.1360	2223105.9234
2	11	Pol norte san miguel	713652.8455	2223586.1286
2	12	Pol norte san miguel	713876.1645	2223437.0245
2	13	Pol norte san miguel	713827.0446	2223083.1191
2	14	Pol norte san miguel	714272.5400	2222934.6085
2	15	Pol norte san miguel	714255.2692	2222497.5866

Coordenadas AP				
Polígono	Vertices	Polígono	X	Y
2	16	Pol norte san miguel	714693.7850	2222382.0995
2	17	Pol norte san miguel	715022.2161	2221892.2649
2	18	Pol norte san miguel	715247.7489	2221895.0718
2	19	Pol norte san miguel	715404.8179	2221600.2355
2	20	Pol norte san miguel	715324.2198	2221558.0103
2	21	Pol norte san miguel	715491.8412	2221365.0051
2	22	Pol norte san miguel	715388.7001	2221286.6995
2	23	Pol norte san miguel	715238.1410	2221364.0102
2	24	Pol norte san miguel	715100.5961	2221278.2477
2	25	Pol norte san miguel	714923.2307	2221227.6618
2	26	Pol norte san miguel	714894.1289	2221072.1493
2	27	Pol norte san miguel	714841.3631	2221015.9602
2	28	Pol norte san miguel	715075.1052	2220943.5901
2	29	Pol norte san miguel	715227.1991	2220859.0357
2	30	Pol norte san miguel	715466.2631	2220873.0181
2	31	Pol norte san miguel	715040.7214	2220281.4564
2	32	Pol norte san miguel	714954.7843	2220266.5454
2	33	Pol norte san miguel	714923.9292	2220217.4515
2	34	Pol norte san miguel	714707.3118	2220245.1745
2	35	Pol norte san miguel	714468.6674	2220229.9268

Tabla II- 5 Coordenadas correspondientes a las líneas de transmisión (Coordenadas UTM, sistema WGS 84)

Coordenadas LT				
Vértices	Polígono	Polígono	X	Y
1	1	7.8 KM LT 400	712205.0933	2208631.969
1	2	7.8 KM LT 400	711769.4094	2208303.336
1	3	7.8 KM LT 400	711766.7414	2208301.624
1	4	7.8 KM LT 400	711763.8461	2208300.332
1	5	7.8 KM LT 400	711760.7893	2208299.491
1	6	7.8 KM LT 400	711757.6407	2208299.12
1	7	7.8 KM LT 400	711754.4721	2208299.227
1	8	7.8 KM LT 400	711751.3558	2208299.81
1	9	7.8 KM LT 400	711439.528	2208382.91
1	10	7.8 KM LT 400	711436.2911	2208384.063
1	11	7.8 KM LT 400	711433.2857	2208385.729

Coordenadas LT				
Vértices	Polígono	Polígono	X	Y
1	12	7.8 KM LT 400	711430.5923	2208387.863
1	13	7.8 KM LT 400	711428.2828	2208390.408
1	14	7.8 KM LT 400	711426.4193	2208393.295
1	15	7.8 KM LT 400	711425.0515	2208396.447
1	16	7.8 KM LT 400	711408.4168	2208445.417
1	17	7.8 KM LT 400	711448.185	2208458.926
1	18	7.8 KM LT 400	711461.2044	2208420.599
1	19	7.8 KM LT 400	711752.2852	2208343.028
1	20	7.8 KM LT 400	712176.4192	2208662.948
1	21	7.8 KM LT 400	712376.0868	2209006.531
1	22	7.8 KM LT 400	712377.6525	2209008.853
1	23	7.8 KM LT 400	712379.5134	2209010.947
1	24	7.8 KM LT 400	712381.6362	2209012.774
1	25	7.8 KM LT 400	712689.4781	2209243.865
1	26	7.8 KM LT 400	712987.0393	2209590.628
1	27	7.8 KM LT 400	713127.8653	2209931.203
1	28	7.8 KM LT 400	713128.9428	2209933.428
1	29	7.8 KM LT 400	713715.9051	2210983.086
1	30	7.8 KM LT 400	713386.5767	2213462.092
1	31	7.8 KM LT 400	713386.3938	2213464.858
1	32	7.8 KM LT 400	713386.7236	2213468.564
1	33	7.8 KM LT 400	713552.3679	2214377.21
1	34	7.8 KM LT 400	713552.6813	2214378.643
1	35	7.8 KM LT 400	713703.9515	2214970.541
1	36	7.8 KM LT 400	713744.6437	2214960.142
1	37	7.8 KM LT 400	713593.5551	2214368.954
1	38	7.8 KM LT 400	713428.6464	2213464.345
1	39	7.8 KM LT 400	713758.4587	2210981.696
1	40	7.8 KM LT 400	713758.6332	2210978.334
1	41	7.8 KM LT 400	713758.2681	2210974.987
1	42	7.8 KM LT 400	713757.3729	2210971.742
1	43	7.8 KM LT 400	713755.9705	2210968.681
1	44	7.8 KM LT 400	713166.205	2209914.01
1	45	7.8 KM LT 400	713024.569	2209571.476
1	46	7.8 KM LT 400	713023.3491	2209569.001
1	47	7.8 KM LT 400	713021.1745	2209565.914

Coordenadas LT				
Vértices	Polígono	Polígono	X	Y
1	48	7.8 KM LT 400	712719.8575	2209214.773
1	49	7.8 KM LT 400	712717.4192	2209212.361
1	50	7.8 KM LT 400	712716.528	2209211.654
1	51	7.8 KM LT 400	712410.259	2208981.743
1	52	7.8 KM LT 400	712210.604	2208638.183
1	53	7.8 KM LT 400	712209.0482	2208635.873
1	54	7.8 KM LT 400	712207.2004	2208633.789
1	55	7.8 KM LT 400	712205.0933	2208631.969
2	1	LT MT 2,4 KM	714337.3472	2218210.576
2	2	LT MT 2,4 KM	714322.8294	2218203.85
2	3	LT MT 2,4 KM	713958.1103	2218991.155
2	4	LT MT 2,4 KM	713957.8517	2218991.781
2	5	LT MT 2,4 KM	713957.6306	2218992.489
2	6	LT MT 2,4 KM	713912.8154	2219163.462
2	7	LT MT 2,4 KM	713912.5836	2219164.803
2	8	LT MT 2,4 KM	713912.5823	2219166.163
2	9	LT MT 2,4 KM	713912.8115	2219167.504
2	10	LT MT 2,4 KM	713936.9724	2219260.41
2	11	LT MT 2,4 KM	713932.5666	2219415.874
2	12	LT MT 2,4 KM	713932.598	2219416.844
2	13	LT MT 2,4 KM	713932.7466	2219417.803
2	14	LT MT 2,4 KM	713933.0102	2219418.737
2	15	LT MT 2,4 KM	714030.7512	2219698.785
2	16	LT MT 2,4 KM	714097.6294	2220013.138
2	17	LT MT 2,4 KM	714097.9919	2220014.356
2	18	LT MT 2,4 KM	714098.5428	2220015.502
2	19	LT MT 2,4 KM	714099.2683	2220016.546
2	20	LT MT 2,4 KM	714100.15	2220017.462
2	21	LT MT 2,4 KM	714101.1657	2220018.226
2	22	LT MT 2,4 KM	714102.2896	2220018.82
2	23	LT MT 2,4 KM	714103.4935	2220019.229
2	24	LT MT 2,4 KM	714248.4819	2220055.885
2	25	LT MT 2,4 KM	714374.1156	2220176.293
2	26	LT MT 2,4 KM	714374.5088	2220176.645
2	27	LT MT 2,4 KM	714375.3723	2220177.276
2	28	LT MT 2,4 KM	714497.5216	2220254.598

Coordenadas LT				
Vértices	Polígono	Polígono	X	Y
2	29	LT MT 2,4 KM	714506.0792	2220241.079
2	30	LT MT 2,4 KM	714384.6079	2220164.187
2	31	LT MT 2,4 KM	714258.0272	2220042.871
2	32	LT MT 2,4 KM	714256.9558	2220042.008
2	33	LT MT 2,4 KM	714255.7523	2220041.341
2	34	LT MT 2,4 KM	714254.4525	2220040.891
2	35	LT MT 2,4 KM	714112.243	2220004.937
2	36	LT MT 2,4 KM	714046.2958	2219694.961
2	37	LT MT 2,4 KM	714046.0241	2219693.99
2	38	LT MT 2,4 KM	713948.6019	2219414.855
2	39	LT MT 2,4 KM	713952.9983	2219259.725
2	40	LT MT 2,4 KM	713952.9504	2219258.596
2	41	LT MT 2,4 KM	713952.744	2219257.484
2	42	LT MT 2,4 KM	713928.8222	2219165.499
2	43	LT MT 2,4 KM	713972.9274	2218997.234
2	44	LT MT 2,4 KM	714337.3472	2218210.576

II.5. Dimensiones del Proyecto

En la siguiente tabla se muestra la superficie de afectación de cada componente por tipo de vegetación y uso de suelo, así como el tipo de afectación que se llevaría a cabo. Para ello, se tomó como referencia la clasificación de la Serie VII del INEGI.

Tabla II- 6 Superficies por tipo de afectación, vegetación y uso de suelo

Componente	Superficie/longitud requerida (ha/km)	Tipo de vegetación y uso del suelo (Serie VII INEGI)
Proyecto		

Componente	Superficie/longitud requerida (ha/km)	Tipo de vegetación y uso del suelo (Serie VII INEGI)
Polígono Norte	409.19	Pastizal inducido
Polígono sur	416.74	Pastizal inducido
Superficie total de polígonos	825.92	-
Líneas de conexión		
Interconexión de media tensión con el polígono sur	2.39	Pastizal inducido y agricultura de temporal anual
Interconexión de alta tensión con la Subestación Mazamita	7.80	Pastizal inducido y agricultura de temporal anual

Como puede observarse el uso de suelo en donde se ubicarán los componentes del Proyecto es y pastizal inducido y agricultura de temporal anual, sin embargo, no se utilizan más para las actividades agrícolas ni de agostadero y en su lugar, razón por la cual se encuentran remanentes de vegetación forestal**,** para la cual se solicitará la autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.

II.6. Inversión requerida

La estimación de los montos de inversión requerida se divide en dos rubros que son: La inversión de la obra constructiva del proyecto por cada uno de los componentes que la conforman y la implementación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que han sido consideradas para la instalación del Proyecto, por lo que a continuación se presenta la inversión que será requerida para el

desarrollo del Proyecto. La inversión total asciende a $ 5,477,500,000 millones de pesos mexicanos, inversión que es completamente privada[8].

Sumado a lo anterior, se estima que las inversiones para la aplicación de los planes de protección ambiental y medidas de prevención asciende al 3% de la inversión total del proyecto, sin embargo, es importante mencionar que estos son costos aproximados ya que posteriormente, cuando se elaboren los programas, se indicarán las cantidades con mayor precisión.

Tabla II- 7 Conceptos de Inversión para compensación y/o mitigación para el proyecto Rigel Solar

Concepto	Inversión	Costos	Vida útil (años)
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental.	Programas de prevención y protección ambiental.	3% de la inversión	30
Porcentaje valorado a partir del costo total del proyecto.			

II.7. Características particulares del proyecto

A continuación, se mencionan las características del proyecto, cabe mencionar que este es un diseño preliminar ya que la ingeniería de detalle podría estar sujeta a cambios.

II.7.1. Zona de Paneles Solares

Los componentes de esta zona son los siguientes:

[8] Esta estimación fue calculada en el mes de mayo de 2025 cuando cada dólar se cotizaba en 17.34 pesos mexicanos. Fuente: Banco de México, recuperado en https://www.banxico.org.mx/tipcamb/main.do?page=tip&idioma=sp

a) Campo solar fotovoltaico compuesto por módulos bifaciales sobre seguidores solares de un eje en configuración 1V.
b) Estaciones inversoras / MV turnkey para conversión DC/AC y elevación a media tensión.
c) Sistema de almacenamiento BESS tipo utility-scale, con contenedores o bloques modulares, sistema de control, transformadores asociados, sistema de refrigeración, protección contra incendio y sistema de gestión EMS/BMS.
d) Red colectora de media tensión, registros, canalizaciones, centros de transformación y cableado de potencia y comunicaciones.
e) Subestación elevadora del proyecto, con equipos de protección, control, medición, transformación y comunicaciones.
f) Línea de evacuación 400 kV con derecho de vía de 42 m y longitud preliminar de 7.80 km, sujeta a ingeniería definitiva.
g) Línea MT interna/asociada con derecho de vía de 16 m y longitud preliminar de 2.39 km, sujeta a ingeniería definitiva.
h) Caminos internos, accesos, cunetas, obras de drenaje superficial, cercado perimetral, caseta de vigilancia y edificio de operación y mantenimiento.

i) Obras temporales previstas

a) Campamento provisional de obra y oficinas temporales del contratista EPC, en caso de requerirse.
b) Áreas temporales de acopio de módulos, trackers, estructuras, cableado, transformadores, equipos BESS, consumibles y maquinaria.
c) Patios temporales de maniobra, zonas de estacionamiento, talleres menores y bodegas temporales.
d) Instalaciones sanitarias temporales, puntos de hidratación, comedor temporal y áreas de seguridad e higiene.
e) Caminos temporales y/o adecuaciones de accesos existentes para transporte de equipos, materiales y maquinaria.
f) Puntos temporales para manejo segregado de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos

II.8. Programa de trabajo

En el programa de trabajo para la ejecución del proyecto **Rigel Solar** se especifican etapas y actividades puntuales con lapsos bien definidos (meses o años, dependiendo del tipo de la fase o tipo de actividad). Se estiman de 18 a 25 meses para realizar actividades para la Preparación del Sitio y Construcción del

proyecto **Rigel Solar,** 30 años para la operación y mantenimiento del mismo y de 6 a 12 meses para la etapa de cierre y abandono. A continuación, se presenta el cronograma en el cual se representan las etapas del proyecto.

Tabla II- 8 Programa de trabajo del proyecto

ACTIVIDADES	AÑOS	1						2						30	1
	MESES	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24		
PREPARACIÓN DEL SITIO															
CONSTRUCCIÓN															
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO															
ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO															

A continuación, se describen las actividades por etapa.

II.8.1. Preparación del sitio

En esta etapa se llevarán a cabo la obtención/gestión de permisos previos, movilización, preparación de sitio, levantamiento topográfico, delimitación de áreas, señalización, cercado inicial, habilitación de accesos, instalación de campamento, limpieza selectiva, desmonte/despalme donde aplique. Por otro lado en las actividades de índole ambiental se realizará ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, programa de rescate y reubicación de flora, cabe mencionar que las actividades relacionadas con la Flora y la Fauna comenzarán 1 mes antes de que el desmonte y la limpieza del sitio comiencen.

Rescate de Flora

Antes de que inicien las actividades propias del desmonte y limpieza del sitio del Proyecto, se realizará un recorrido con el objetivo de seleccionar los individuos susceptibles de rescate para que éstos serán posteriormente llevados a sitios que, por sus características, permitan su reubicación y que los ejemplares puedan continuar con su desarrollo natural.

Rescate de Fauna

Previo a la remoción de la vegetación, se realizará un recorrido por las áreas a desmontar y limpiar generando ruido para ahuyentar, rescatar y reubicar aquellas especies de fauna que se encuentran presentes en las áreas sujetas a afectación, independientemente de su inclusión o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010, realizando dichas acciones de manera manual con el apoyo de personal técnico capacitado en la materia. Adicionalmente, estará prohibido colectar, cazar, trampear, azuzar o dañar

las especies de fauna silvestre que sean observadas en el área del proyecto durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Las actividades correspondientes a la Etapa de Preparación del Sitio incluyen el desmonte de las superficies forestales y limpieza de las zonas que serán ocupadas por el proyecto.

Desmonte

Es la remoción de la vegetación existente en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, con objeto de eliminar material vegetal, impedir daños a las obras y mejorar la visibilidad, en particular el desmonte estará destinado a la superficie forestal, dichas zonas forestales se ubican en una pequeña superficie por lo que el desmonte consistirá en:

- Tala, que consiste en cortar los árboles y arbustos.
- Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces.
- Limpia y disposición final

Limpieza del sitio o despalme

Esta actividad considera la remoción de la vegetación existente, con medios mecánicos o manuales, así como roza y desenraice. Las actividades de limpieza del sitio consistirán en:

- La remoción de vegetación arbustiva y de pastizal (en su mayoría) existente, se realizará por medios mecánicos.
- Deshierbe, que consiste en quitar la maleza, hierba, zacate o residuos de las siembras.

II.8.2. Construcción

La Etapa de Construcción del proyecto es la que más tiempo abarca, cubre un lapso promedio de aproximadamente 20 meses ya que se desarrollarán caminos internos, cimentaciones/hincado de estructuras, montaje de trackers, instalación de módulos, cableado DC/AC, estaciones inversoras, red MT, BESS, subestación, línea 400 kV, línea MT, edificio O&M, caseta, drenajes, sistemas de control y comunicaciones. A continuación, se describen las actividades de las fases de esta etapa:

Obra civil y estructuras:

Aproximadamente de 3 a 12 meses para trazo y desarrollo de caminos internos, nivelación, obras de drenaje superficial, y áreas de acopio, plataformas, hincado/cimentación de estructuras, montaje de trackers, zanjas/canalizaciones, registros, bases de equipos, subestación y edificio de control.

Montaje electromecánico FV:

Aproximadamente de 6 a 16 meses para la instalación de módulos, cableado DC, estaciones inversoras, media tensión, comunicaciones, pruebas parciales.

BESS y subestación:

Aproximadamente de 8 a 18 meses para **la** recepción y montaje de bloques BESS, transformadores, sistemas auxiliares, protecciones, control y comunicaciones.

Línea de evacuación:

Aproximadamente de 8 a 18 meses para las cimentaciones, estructuras, tendido de conductores, fibra óptica/OPGW si aplica, pruebas y energización.

Pruebas y puesta en marcha

Aproximadamente de 16 a 24 meses para llevar a cabo las pruebas eléctricas, SCADA, protecciones, performance test, cumplimiento de requerimientos técnicos y entrada en operación.

Instalación de áreas provisionales

Como se mencionó anteriormente las áreas provisionales estarán compuestas por campamentos provisionales**,** sanitarios portátiles, comedor, estacionamiento, área de acopio, área de almacenamiento de residuos y patios de maniobra. Dichas obras serán retiradas una vez que la construcción del sitio termine, al igual que los sanitarios portátiles los cuales correrán a cargo de una empresa externa homologada para su suministro, mantenimiento y tratamiento de las aguas residuales, asimismo es importante mencionar que el área de residuos dispondrá de depósitos y contenedores para residuos peligrosos, que contará con los dispositivos necesarios (cubas de recogida

de aceites, materiales absorbentes, etc.) para evitar que cualquier derrame fortuito llegue a contaminar el entorno. Los residuos peligrosos más comunes este tipo de proyectos los cuales son:

- Aceites
- Grasas
- Filtros impregnados
- Baterías
- Botes y contenedores

Los residuos se manejarán conforme a la normativa vigente y serán gestionados por una empresa autorizada y debidamente acreditada.

II.8.3. Operación y mantenimiento

La etapa de Operación y Mantenimiento cubre un lapso de 30 años y en ella se realizarán actividades propias de este rubro, tales como:

- Transporte y evacuación de la energía eléctrica producida
- Mantenimiento preventivo de paneles, equipos y cableados
- Mantenimiento de caminos
- Control de malezas al interior del perímetro del proyecto

Para ahondar más en la descripción de la etapa, se tiene que durante el día el proyecto, generará energía eléctrica en una cantidad directamente proporcional a la radiación solar existente.

La fase de operación iniciará una vez que termine la etapa de construcción y se realice la interconexión de la línea de transmisión (apertura de línea) que transmite la energía a la red nacional.

Mantenimiento

Se realizarán las labores de mantenimiento del Proyecto, que consisten en limpieza de los paneles solares y una inspección visual de las instalaciones.

El lavado de los paneles se requiere para eliminar el polvo que se va depositando en los mismos, esta actividad se realizará de acuerdo con las necesidades.

El agua producto del lavado de los paneles es agua mezclada con restos de polvo, semejante a la que se genera con agua lluvia sobre cualquier superficie expuesta a partículas de polvo, como, por ejemplo, el techo de una casa, por lo que no requieren un manejo especial y su disposición será sobre el terreno que rodea a cada seguidor.

Por otra parte, se realizarán mantenimientos a los caminos mediante riego para no levantar polvos y se hará control de malezas al interior del proyecto, esto con el objetivo de evitar que este tipo de vegetación interfiera y ponga en riesgo la operación segura de los caminos y de los paneles Se harán inspecciones periódicas para verificar que todos los elementos que conforman la línea de transmisión se encuentren en condiciones óptimas y en caso contrario proceder a su sustitución.

II.8.4. Abandono del sitio

Finalmente, para la etapa tipificada como Abandono del Sitio abarcará de 6 a 12 meses y las actividades a realizar se relacionan principalmente con:

- Desconexión de la red
- Desmantelamiento de los paneles solares
- Retiro de equipos
- Desmantelamiento de las instalaciones eléctricas
- Retiro de cimentaciones cuando aplique
- Restauración del sitio

En su momento se elaborará un programa detallado de desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

II.9. Restauración de la zona donde se ubicó el Proyecto Rigel Solar

La restauración de la zona donde se ubicarán los paneles y los caminos serán restaurados a través de actividades propias de pastización, con vegetación correspondiente a la propuesta en las actividades de restauración o, en su caso, con especies nativas de la zona con el fin de restaurar la cubierta vegetal y paisajística y dejarla tal como estaba antes de que el proyecto se instalara.

II.10. Residuos.

Los residuos sólidos y líquidos que serán generados en las diferentes etapas del proyecto Rigel Solar serán estrictamente manejados conforme a la normatividad vigente en la materia y gestionados por empresas autorizadas. Todas las fases por las que transite el proyecto estarán sujetas a lo estipulado en Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como en Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR); y la Ley de Aguas Nacionales (LAN). Con base en las leyes expuestas, se definen conceptos relacionados con los residuos sólidos y líquidos, así como los vinculados con las emisiones a la atmósfera.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó (LGEEPA, Art. 3, Frac. XXXII).

Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido, o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta ley y demás ordenamientos que de ella deriven (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXIX).

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en casa-habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que proviene de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta ley como residuos de otra índole (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXXIII):

- Residuos Orgánicos
- Residuos Inorgánicos

Residuos de manejo especial: Son generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXX):

- De construcción.
- Tecnológicos.
- De demolición.
- Otros.

Residuos peligrosos: Son aquellos que poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se trasfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta ley (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXXII).

Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmósfera de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o de energía (RLGEEPA-PCCA, Art. 6, Frac II).

Descarga: La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor (LAN, Art. 3, Frac. XXII)

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas (LAN, Art. 3, Frac. VI).

El manejo integral de los residuos está compuesto por todas las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

En este contexto, se identificarán los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y se describe detalladamente su manejo y disposición, considerando al menos lo siguiente: tipo de residuos (sólido o líquido, orgánico o inorgánico, reciclable o no reciclable, peligroso o no peligrosos) y emisiones a la atmósfera (gases, partículas y ruido).

II.10.1. Residuos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción

Tanto la Etapa "Preparación del Sitio" como la correspondiente a la de la "Construcción" del Proyecto están programadas para que inicien y concluyan en un promedio de 25 meses. Como se mostró más arriba, la etapa de Preparación del Sitio abarcará un lapso promedio de 5 meses, mientras que la Etapa de Construcción contará con 20 meses, en promedio, para su conclusión.
Cada etapa y fase tienen asignados recursos humanos en razón de los requerimientos, quienes a su vez estarán contratados por un lapso determinado.

En **primer lugar**, relacionado con la cantidad de **Residuos Sólidos Urbanos** (RSU) que se generará a lo largo de esta Etapa, será variable porque **dependerá de la cantidad de empleados** presentes y del periodo por el cual fueron contratados. El cálculo de la cantidad total de los RSU que serán generados por el personal que estará laborando durante la etapa de preparación y construcción del proyecto fue estimado con base en los supuestos siguientes:

1. En primer lugar, con base en información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, fue estimado el promedio de RSU generados[9] en 2022 por día fue de 0.070 kg por día.
2. Con base en el promedio estimado, para el cálculo de la cantidad de RSU que podría generar cada trabajador fue considerada una semana de trabajo de seis días (de lunes a sábado) en la que cada empleado contará con una jornada laboral de ocho horas diarias. Con estos datos, se empleó la siguiente fórmula para conocer la cantidad promedio que cada persona vinculada con esta etapa del proyecto podría generar:

[9] https://www.inegi.org.mx/contenidos/inegi/sma/doc/REVISTAXXIIJIMA.pdf

$$Generación\ de\ residuos = \frac{Jornada\ laboral}{día(h)/Generación\ per\ cápita}$$

$$Generación\ de\ residuos = \frac{8\ h}{\frac{24\ h}{0.070\ \ kg}}$$

$$Generación\ de\ residuos = 0.0233\ kg/trabajador/jornada\ laboral$$

3. El resultado de la fórmula resalta que, con seis días de trabajo y una jornada laboral de ocho horas, cada trabajador generará **0.0233 kg por jornada**.

Las etapas de preparación del sitio y construcción contarán con espacios para el almacenamiento de residuos, los cuales estarán ubicados en el área de almacén y campamento, por lo que a continuación, se presenta el manejo de residuos sólidos urbanos durante la etapa de preparación del sitio y construcción:

- Se colocarán contenedores específicos para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos.
- Dentro del área del proyecto se colocará un centro de acopio temporal para el almacenamiento de los residuos, dicho depósito, deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos sólidos, que su destino final será en centros que cuenten con las autorizaciones necesarias y solo se contratarán transportistas o prestadores de servicios debidamente acreditados y autorizados.

Aguas Residuales

La generación de aguas residuales que se producirán durante la etapa de preparación del sitio y construcción corresponderán a los desechos hidrosanitarios de los trabajadores durante su respectiva jornada de trabajo.

Para la disposición de dichos residuos, durante la realización de las obras se contará con el servicio de sanitarios o letrinas portátiles, una por cada 20 trabajadores.

Residuos peligrosos

En segundo lugar, además de los RSU se prevé generar una mínima cantidad de residuos peligrosos durante la etapa de Operación y mantenimiento del Proyecto, mismos que serán depositados en el almacén ya mencionado para su posterior traslado a un sitio de confinamiento autorizado por parte de una empresa que preste servicios de esta naturaleza quien será responsable del adecuado manejo de estos. Cabe señalar que la empresa contratada para tales efectos deberá contar con las autorizaciones emitidas tanto por la SEMARNAT. Los residuos peligrosos que se prevén generar son los siguientes:

- Aceites
- Grasas
- Filtros impregnados
- Baterías
- Botes y contenedores

Emisiones a la Atmósfera y Ruido

No se prevén fuentes de generación de ruido, sin embargo, se espera que la emisión de ruido se dé con mayor intensidad en la etapa de preparación del sitio y construcción, para lo cual se tendrán actividades de revisión a la maquinaria para no exceder los límites máximos permisibles, por lo que las emisiones presentes serán las siguientes:

- Emisiones de ruido (maquinaria y vehículos)
- Emisiones de gases contaminantes a la atmósfera (vehículos y maquinaria)
- Emisiones de polvo (vehículos y maquinaria)

II.10.2. Residuos Reutilizables y Reciclables

Los residuos sólidos reutilizables y reciclables como: papel, plástico, latas de aluminio, vidrio, metal y madera, serán separados de acuerdo a su tipo de material y al uso que se les haya dado y depositados donde indiquen las autoridades de los centros de población.
Una vez identificados y separados los residuos sólidos no peligrosos, se verificará que los que no sean reutilizados y/o reciclados se dispongan por proveedores autorizados.

II.10.3. Residuos generados en la etapa de operación y mantenimiento.

Para la generación de residuos en esta etapa, se mantendrá el almacén de residuos establecido en las etapas de preparación del sitio y construcción, se colocarán contenedores específicos para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos y para la disposición final será contratado el servicio de una empresa autorizada vinculada con la materia para que realice las recolecciones periódicas y haga la disposición final.

Residuos peligrosos

En segundo lugar, además de los RSU se prevé generar una mínima cantidad de residuos peligrosos durante la etapa de Operación y mantenimiento del Proyecto, mismos que serán depositados en el almacén ya mencionado para su posterior traslado a un sitio de confinamiento autorizado por parte de una empresa que preste servicios de esta naturaleza quien será responsable del adecuado manejo de estos. Cabe señalar que la empresa contratada para tales efectos deberá contar con las autorizaciones emitidas por SEMARNAT.

Emisiones a la Atmósfera y Ruido

En la etapa de operación sólo se requerirán vehículos (fuentes móviles) para transporte de personal para el mantenimiento.

Una vez terminada la construcción sólo se emitirá a la atmósfera el ruido provocado por la transmisión de energía eléctrica, tanto en la línea como la subestación eléctrica, la cual se encuentra entre los 10 y 20 decibeles, parámetros de tolerancia para el oído humano.

Aguas residuales

Las aguas residuales que serán generadas provendrán del lavado de los paneles, la cual se requiere para eliminar el polvo que se va depositando en los mismos y que se encuentra en suspensión en el aire, esta actividad se realizará una vez al año, a fines de la primavera, mediante aplicación por aspersión con agua desionizada, sin detergentes ni aditivos.

El agua residual del lavado de los paneles es agua mezclada con estos restos de polvo, es semejante a la que se genera con agua lluvia sobre cualquier superficie que esté expuesta a las partículas que se

encuentran en suspensión y que se van depositando en el tiempo, como por ejemplo el techo de una casa, por lo que no requieren de un manejo especial debido a que no contendrán ningún tipo de contaminante

Aunado a lo anterior, otro tipo de aguas residuales que se generarán durante la operación del Proyecto provendrán de los servicios de los sanitarios para los trabajadores, se utilizarán sanitarios con depósitos para evitar descargas y se contratará a una empresa para su recolección periódica y disposición final en sitios autorizados.

La gestión de las aguas residuales será subcontratada a una empresa autorizada para desarrollar este tipo de servicio.

II.10.4. Almacén temporal de residuos peligrosos

El lapso transcurrido entre la generación del residuo hasta su entrega a un gestor autorizado es considerado como almacenamiento temporal. De acuerdo con la legislación vigente en la materia, esta clase de residuos no superarán los seis meses.

El almacenamiento temporal se realizará de tal forma que no den lugar a situaciones de riesgo, tanto para las personas, como para el medio ambiente. A continuación, se expone un resumen de las condiciones a cumplir:

- Las zonas de almacenamiento deberán asegurar las siguientes condiciones: correcta ventilación, estar alejadas de fuentes generadoras de calor o circuitos eléctricos, estar convenientemente identificadas e impermeabilizadas.
- Los envases usados, y sus cierres, estarán diseñados de forma que se evite cualquier pérdida de contenido, y construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido. Serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes. En el caso de residuos líquidos, no podrán usarse envases que carezcan de tapón o tapa, o el cierre esté en mal estado.
- Es aconsejable que para los residuos líquidos las bocas de los contenedores no tengan un diámetro grande, para evitar en caso de caída, que el contenido del recipiente se

vierta de inmediato. Además, deben estar dentro de elementos de retención para posibles derrames accidentales.

- Los residuos que puedan contaminar el suelo no deberán almacenarse directamente sobre él, sino que habrá que situarlos dentro de un elemento de protección.
- El envasado y almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos se realizará de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión.
- Los recipientes o envases que contengan residuos tóxicos o peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble.
- Se contará con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles
- El almacenamiento se realizará en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, emisiones, explosiones e incendios

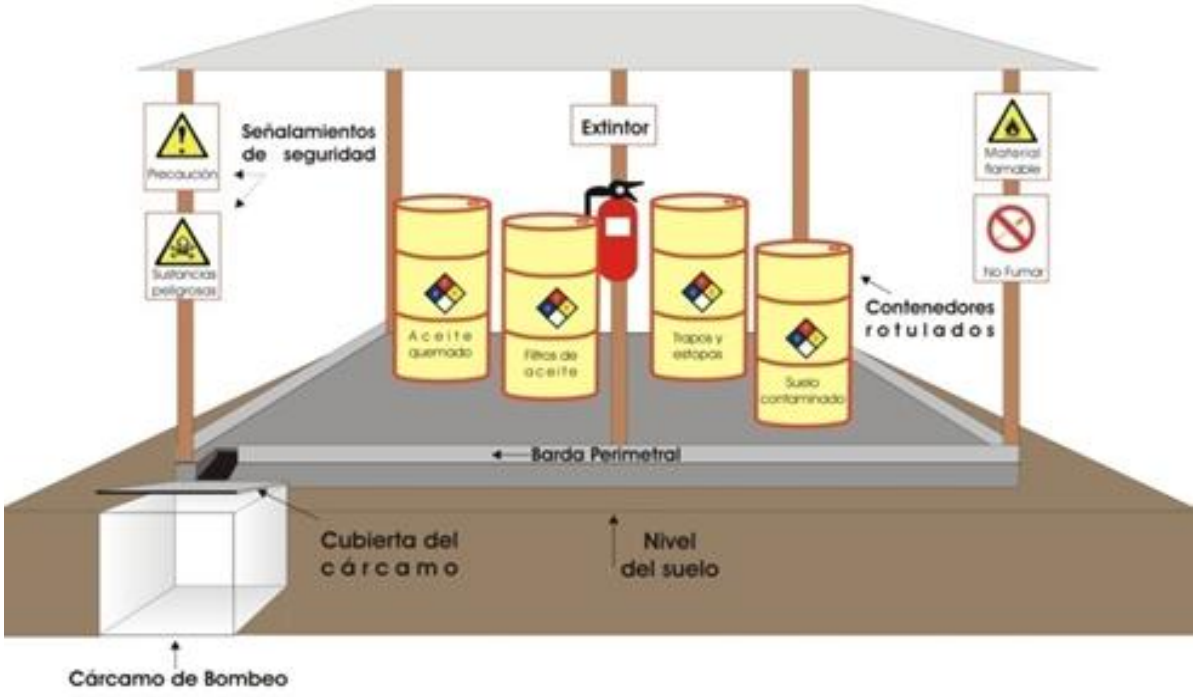

Figura II - 4 Almacén temporal de residuos peligrosos

Disposición final de los residuos sólidos y líquidos

Es necesario tener en cuenta que por la naturaleza de los residuos sólidos y líquidos que serán generados en las distintas etapas del proyecto, estos serán gestionados integralmente por empresas especializadas y autorizadas para su acopio, reciclaje, aprovechamiento y disposición final. Las empresas que serán contratadas deberán estar irrestrictamente registradas y vigentes ante la SEMARNAT para la prestación del servicio y serán ellas las responsables de la disposición final de los residuos generados por el proyecto. Aunque serán generados residuos no peligrosos, estos serán reciclados por las empresas contratadas con la finalidad de que sean aprovechados eficientemente.

II.11. Generación de gases efecto invernadero

Para la estimación de gases considerados como de efecto invernadero se consideraron CO_2, CH_4, N_2O, CFC, O_3, entre otros.

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) afirma que en 2022 México emitió 683 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente ($MtCO^2e$)[10] de gases de efecto invernadero (GEI). El INECC destaca que, en 1990, las emisiones de GEI en México fueron 445 $MtCO_2e$. Entre 1990 y el 2015 las emisiones de México aumentaron un 54%, con una tasa de crecimiento anual (TCMA) de 1.7%. No obstante, la TCMA del 2010 al 2015 disminuyó a 0.8%. Asimismo, de acuerdo con la Agencia Internacional de Energía, México contribuyó en 2011 con el 1.4% de las emisiones globales de CO_2 derivadas principalmente de la quema de combustibles fósiles[11]. Este porcentaje sitúa a México en el décimo segundo país con mayores emisiones del mundo responsables del cambio climático. En este

[10] INECC. *Resultados del Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, 2018*. Documento disponible en: https://www.gob.mx/inecc/articulos/presentacion-de-los-resultados-del-inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero-152782

[11] Agencia Internacional de Energía, (2012). *CO Emissions from Fuel Combustion.* París, Francia: OCDE/AIE.

contexto, la línea base[12] de la Estrategia Nacional de Cambio Climático[13] supone que las emisiones de GEI de México alcanzarían 960 $MtCO_2e$ en 2020, 1,276 $MtCO_2e$ en 2030, y 2,257 $MtCO_2e$ en 2050.

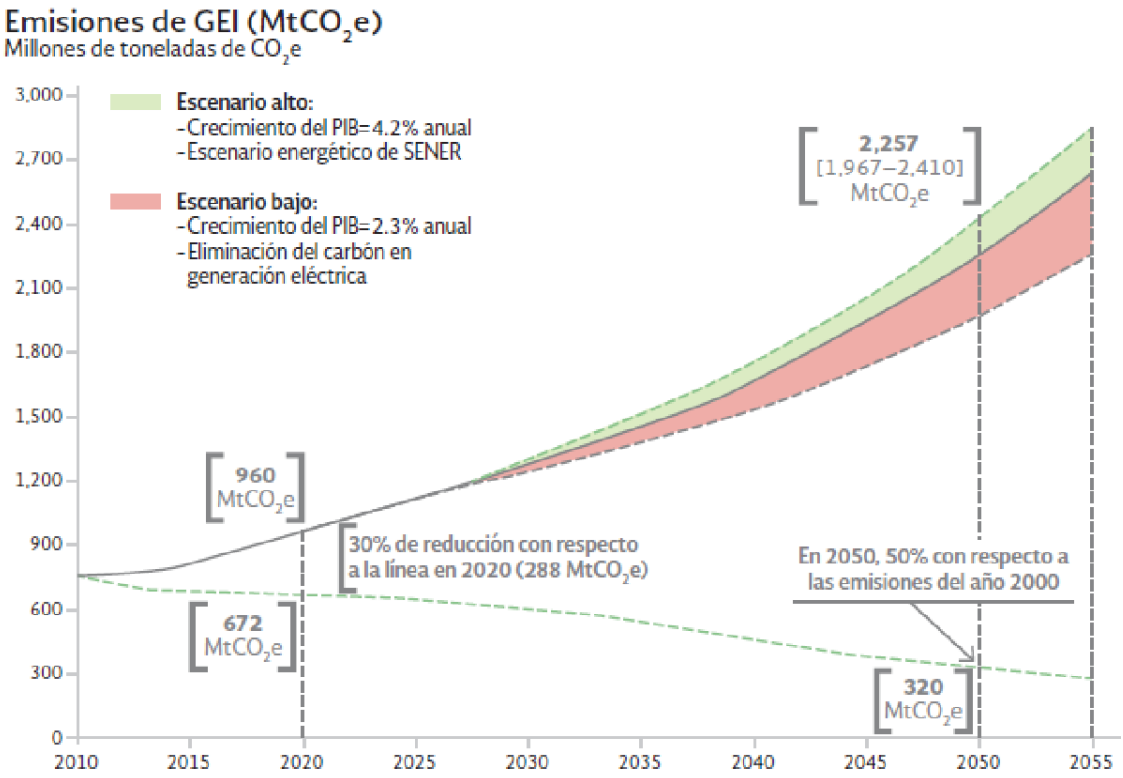

Figura II - 5 Línea base y trayectoria objetivo de emisiones GEI en México 2010-2050.

Ante este escenario, la Estrategia Nacional de Cambio Climático propone alcanzar las siguientes metas para reducir las emisiones en México:

[12] La línea base de emisiones GEI para México es una proyección tendencial de las emisiones de GEI en ausencia de acciones de mitigación. Se construye a partir de los datos del Inventario Nacional de Emisiones de GEI (INEGI), las Prospectivas Sectoriales y las proyecciones de crecimiento del PIB y la población.

[13] La Estrategia Nacional de Cambio Climático es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Asimismo, plantea que el país crecerá de manera sostenible y promoverá el manejo sustentable y equitativo de sus recursos naturales, así como el uso de energías limpias y renovables que le permitan un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. Este instrumento de política pública fue publicado el 3 de junio de 2013. Disponible en: https://www.gob.mx/inecc/documentos/estrategia-nacional-de-cambio-climatico-vision-10-20-40

- Al 2020, abatir emisiones en un 30% (288 $MtCO_2e$) con respecto a la línea base, y
- Al 2050, reducir emisiones a un 50% (320 $MtCO_2e$) de las registradas en el año 2000.

En esta dirección, una de las estrategias de este instrumento de política pública es **acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia**, cuyas líneas de acción se destacan las siguientes:

- 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.
- Fomentar la participación del sector privado y paraestatal en la generación de energía eléctrica con fuentes renovables de energía y la cogeneración eficiente.

En el caso particular del proyecto que nos ocupa, al tratarse de energías limpias, se estimará en primera instancia la generación de emisiones para la etapa de preparación del sitio y construcción y posteriormente para la operación y mantenimiento, así como las acciones ambientales propuestas para minimizar en lo posible las emisiones contaminantes que pudieran generarse por la obra constructiva.

CAPITULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

Contenido

III. Vinculación con los instrumentos de planeación aplicables 3
III.1 Planes de ordenamiento ecológico del territorio 3
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 3
III.2.1 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas (ANP) 43
III.2.6 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) 51
III.3 Planes y Programas de Orden Federal 55
III.4 Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU) 56
III.5. Leyes de Orden Federal 58
III.5.6 Ley del Sector Eléctrico 75
III.5 Reglamentos de Leyes de Orden Federal 77
III.5.3 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 85
III.6 Reglamentos de Orden Estatal 89
III.7 Reglamentos de Leyes Estatales 91
III.8. Reglamentos y/o leyes municipales 92
III.9 Normas Oficiales Mexicanas 92
III.10 CONCLUSIONES GENERALES 95

III. Vinculación con los instrumentos de planeación aplicables

III.1 Planes de ordenamiento ecológico del territorio

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un documento concebido por la ley como un instrumento de política ambiental que tiene por objeto inducir el uso de suelo y las actividades productivas, para que, considerando las tendencias de deterioro y las potencialidades del aprovechamiento de los recursos naturales, contribuyan a la preservación y la protección del ambiente.

En función de lo anterior y particularizando el área del proyecto, se puede señalar que este se encuentra en la **Región Ecológica 18.9**, en la **Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 53 "Depresión de Chapala"**[1], en la siguiente tabla se muestra la ficha descriptiva de la UAB.

Tabla III - 1 Vinculación del proyecto con el POEGT

REGIÓN ECOLÓGICA 53	
Unidad Ambiental Biofísica	53 "Depresión de Chapala"
Rectores del Desarrollo	Desarrollo Social
Coadyuvantes del Desarrollo	Agricultura y Ganadería
Asociados del Desarrollo	Forestal
Otros Sectores de Interés	Mineria, PEMEX, preservacion de flora y fauna, pueblos indigenas
Política Ambiental	Restauracion y aprovechamiento sustentable
Nivel de Atención Prioritaria	Alta
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Localización	Centro y este de Jalisco y noroeste de Michoacán

[1] https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2923.pdf

REGIÓN ECOLÓGICA 53	
Superficie (km^2)	14,188.09
Población por UAB	1,987,721
Población Indígena	Purepecha
Estado Actual del Medio Ambiente 2008	Inestable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Agrícola, Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 25.1. Baja marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

REGIÓN ECOLÓGICA 53

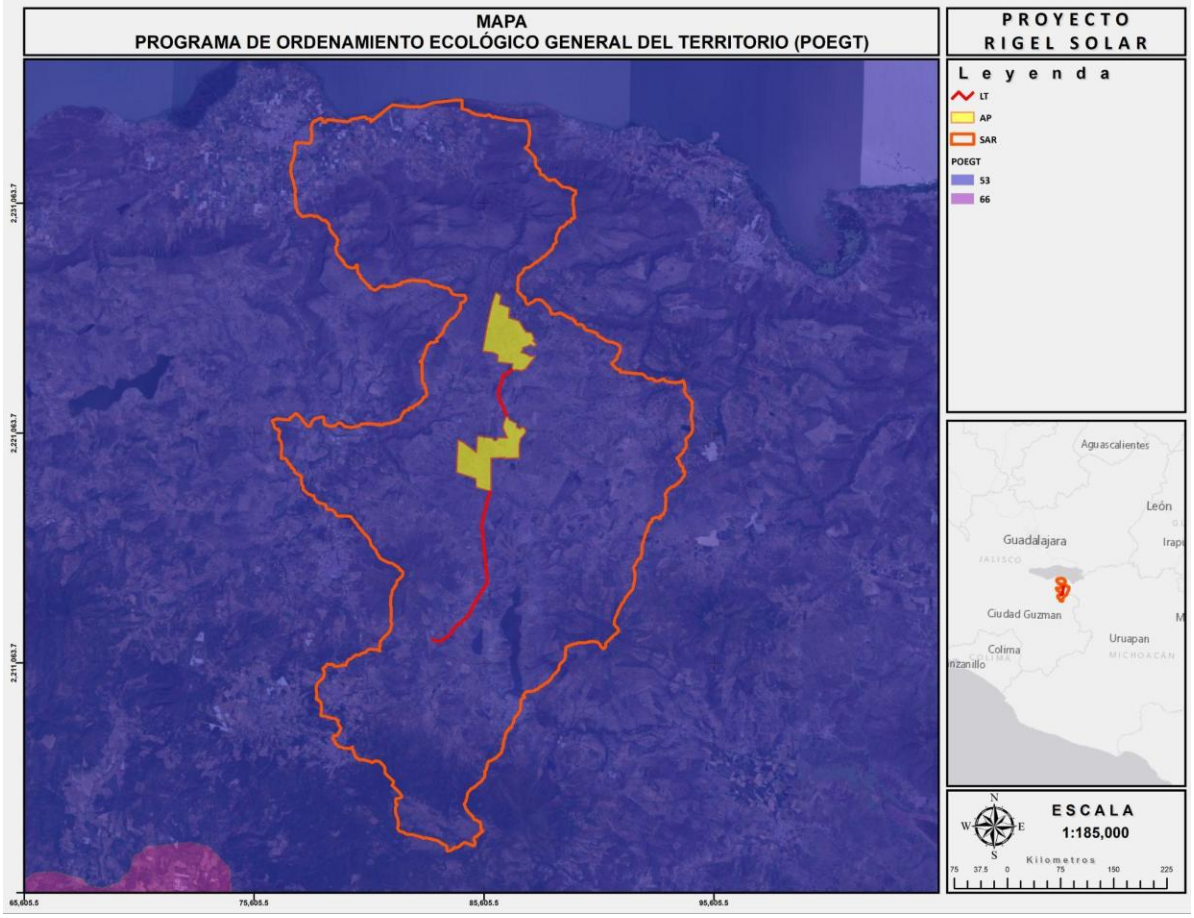

Figura III - 1 Ubicación del proyecto con respecto a la UAB 53

En cumplimiento con la información anterior se presenta la vinculación de las estrategias aplicables con las actividades y naturaleza propias del proyecto.

Es importante mencionar que la siguiente vinculación se realiza con aquellas estrategias que tienen relación con la naturaleza y tipo de actividades del proyecto, para las estrategias omitidas se dan por entendido que no tienen aplicación a las actividades propias del proyecto.

Tabla III - 2 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 53

ESTRATEGIAS UAB 53			
ESTRATEGIA		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio			
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	De acuerdo con la información cartográfica de INEGI, en el área del proyecto se presenta un uso de suelo para Pastizal inducido y agricultura de temporal anual de acuerdo con la Serie VII de INEGI, sin embargo, ciertas zonas presentan vegetación de tipo forestal aproximadamente 517 ha, para lo cual se realizará un Estudio Técnico Justificativo para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Por otro lado, el proyecto se ajustará a esta estrategia ejecutando un Programa de Ahuyentamiento Rescate y Reubicación de Fauna, asimismo, se ejecutará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora.	ALTO
	2. Recuperación de especies en riesgo.	El proyecto se ajustará a la estrategia, y en caso de haber presencia de especies dentro de la	ALTO

ESTRATEGIAS UAB 53			
		NOM-059-SEMARNAT-2010, se les dará prioridad en el rescate y la reubicación.	
B) Aprovechamiento sustentable	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Siendo que, en el área del proyecto, el uso de suelo era de agricultura y agropecuario, el implemento del proyecto "Rigel Solar", propiciará el aprovechamiento sustentable de dicho suelo agrícola, ya que la producción de energía eléctrica en la región ayudará a mitigar su desabasto, aunado a lo anterior es importante mencionar que el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto fue elegido debido a que actualmente ya está altamente perturbado por las actividades humanas, por lo que no será necesario remover vegetación forestal en gran cantidad, aunado a esto el proyecto pretende llevar a cabo diversas medidas de mitigación y compensación orientadas a la flora, fauna, suelos entre otros, para mantener el equilibrio con el ambiente y fomentar la mejora del mismo.	ALTO

ESTRATEGIAS UAB 53			
	8. Valoración de los servicios ambientales.	A pesar de que el proyecto se localizará en suelos que fueron agrícolas, y siendo que los ecosistemas presentes en los alrededores del área del proyecto tienen cierto grado de perturbación se tienen contempladas diversas medidas de mitigación a los posibles impactos que deriven de la implementación del proyecto y que pudiesen afectar los servicios ambientales proporcionados por los diferentes ecosistemas	ALTO
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Como medidas de mitigación de implementarán los siguientes programas: - Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre - Programa de Rescate y Reubicación de Flora -Programa de Manejo Integral de Residuos Otras acciones que se tomarán en cuenta son pláticas de concientización ambiental, además de obras de drenaje superficial.	ALTO

III.1.2 Programa Sectorial de Energía 2025 – 2030 (PROSENER)

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2025, es el instrumento rector de la política energética del Gobierno de México. Su eje principal es garantizar la soberanía, autosuficiencia y seguridad energética, asegurando que al menos el de la generación eléctrica nacional sea operada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Asimismo, es importante mencionar que plantea tres objetivos, elaborados en concordancia con el diagnóstico de la situación actual y la visión de largo plazo. Constituyen una guía para la planeación energética del Estado mexicano, a través de la SENER, articulada con las dependencias y organismos del sector energético nacional, por lo que a continuación se vincula el proyecto con el objetivo número 2 y su estrategia prioritaria, 2.1.

Tabla III - 3 Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Energía 2025 - 2030

Objetivo	Estrategia prioritaria	Vinculación
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.	Fomentar la transición gradual de combustibles fósiles a energías renovables para fortalecer la sustentabilidad económica y ambiental.	Como se puede leer, es intención del gobierno de México, fomentar la transición energética de combustibles fósiles a energías renovables, lo cual es el caso del presente proyecto. En ese sentido, el proyecto coadyuvará con el presente objetivo y estrategia, por lo que no contraviene al presente programa.

III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Michoacán

El estado de Michoacán publicó por primera vez su Ordenamiento Ecológico Territorial el 11 de febrero de 2011, el Decreto establece el marco legal y las disposiciones para el ordenamiento ecológico en Michoacán, promoviendo el desarrollo sustentable y la protección ambiental en todo el territorio, en el cual se determinaron a Unidades de

Gestión Ambiental, determinando sus aptitudes, políticas, lineamientos y objetivos dentro de esos lineamientos . A continuación, se realiza la vinculación del proyecto con el POEL de Michoacán

Tabla III - 4 Vinculación del Proyecto con el POEL del Estado

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Aptitud	Política	Lineamientos	Vinculación
Agr192	**Agrícola**	**Aprovechamiento**: Política que promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite su cambio en la totalidad de la Unidad de Gestión Ambiental donde se aplica;	**L1:** Aprovechamiento racional de los recursos naturales. La extracción y utilización de los elementos naturales, en formas que resulten eficientes y socialmente útiles y procuren su preservación y la del ambiente. Objetivo 1. Mantener el aprovechamiento forestal sustentable en las áreas donde no se presentan conflictos ambientales. Objetivo 2. Mantener el uso agropecuario en las áreas donde es posible llevar a cabo ambas actividades y no presentar conflictos ambientales.	Al respecto, esta UGA permite el cambio del uso actual del suelo el cual es o fue de tipo agrícola, en este sentido, el proyecto se alinea y cumple con lo dicho, ya que cambiará el uso del suelo por una actividad productiva con menor impacto que el de uso agrícola, ya que se usará para producir energía renovable a través de la radiación solar. Por otro lado se permite el aprovechamiento forestal del sitio, razón por la cual se considera que no se contraviene la remoción de vegetación en el sitio ya que se realizará de forma ordenada y con medidas de mitigación

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Aptitud	Política	Lineamientos	Vinculación
			Objetivo 3. Mantener las condiciones de los ecosistemas que prestan bienes y servicios ambientales y no presentan conflictos ambientales. Objetivo 4. Mantener el crecimiento de los asentamientos humanos en las superficies previstas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano y Programas de Desarrollo Urbano de Centro de Población. Objetivo 5. Mantener o incrementar las capacidades para el uso turístico y/o ecoturístico **L2.** Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. La utilización de los recursos naturales, manteniendo la integridad funcional y las	para evitar causar cualquier daño. Finalmente es posible afirmar que, los recursos naturales como la radiación solar, se aprovecharán de forma sustentable y, al hacerlo, no se realizará ninguna afectación a los otros recursos naturales, ya que se pretende realizar el proyecto, con la mayor consideración posible al medio ambiente. Es importante mencionar, que la mayoría del proyecto se encuentra dentro de esta UGA.

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Aptitud	Política	Lineamientos	Vinculación
			capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos. Objetivo 6. Mantener el aprovechamiento forestal sustentable, de manera tal, que no se agoten los recursos y se garantice la provisión de bienes y servicios ambientales. Objetivo 7. Fomentar el uso pecuario sin afectar los sitios de provisión de bienes y servicios ambientales. Objetivo 8. Mantener las áreas de producción agrícola sin ampliar la frontera hacia las áreas con otras aptitudes, especialmente hacia zonas forestales o de provisión de bienes y servicios ambientales.	
Agt311	**Agrícola**	**Restauración:** Política que	**L1:** Aprovechamiento racional de los recursos	Al respecto, esta UGA permite el cambio del uso

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Aptitud	Política	Lineamientos	Vinculación
		promueve la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar, con o sin cambios en el uso del suelo, las afectaciones producidas por procesos de degradación en los ecosistemas incluidos dentro de la Unidad de Gestión Ambiental.	naturales. La extracción y utilización de los elementos naturales, en formas que resulten eficientes y socialmente útiles y procuren su preservación y la del ambiente. Objetivo 1. Mantener el aprovechamiento forestal sustentable en las áreas donde no se presentan conflictos ambientales. Objetivo 2. Mantener el uso agropecuario en las áreas donde es posible llevar a cabo ambas actividades y no presentar conflictos ambientales. Objetivo 3. Mantener las condiciones de los ecosistemas que prestan bienes y servicios ambientales y no presentan conflictos ambientales.	actual del suelo el cual es o fue de tipo agrícola, en este sentido, el proyecto se alinea y cumple con lo dicho, ya que cambiará el uso del suelo por una actividad productiva con menor impacto que el de uso agrícola, ya que se usará para producir energía renovable a través de la radiación solar. Por otro lado se permite el aprovechamiento forestal del sitio, razón por la cual se considera que no se contraviene la remoción de vegetación en el sitio ya que se realizará de forma ordenada y con medidas de mitigación para evitar causar cualquier daño. Finalmente, con objeto de fomentar la restauración,

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Aptitud	Política	Lineamientos	Vinculación
			Objetivo 4. Mantener el crecimiento de los asentamientos humanos en las superficies previstas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano y Programas de Desarrollo Urbano de Centro de Población. Objetivo 5. Mantener o incrementar las capacidades para el uso turístico y/o ecoturístico	el proyecto ejecutará programas ambientales, para mitigar los impactos ambientales que el proyecto pueda causar. Es importante mencionar, que únicamente el SAR del proyecto, se encuentra dentro de la UGA.
Agt427	**Agrícola**	**Aprovechamiento**: Política que promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite su cambio en la totalidad de la Unidad de Gestión Ambiental donde se aplica;	**L1:** Aprovechamiento racional de los recursos naturales. La extracción y utilización de los elementos naturales, en formas que resulten eficientes y socialmente útiles y procuren su preservación y la del ambiente.	Al respecto, esta UGA permite el cambio del uso actual del suelo el cual es o fue de tipo agrícola, en este sentido, el proyecto se alinea y cumple con lo dicho, ya que cambiará el uso del suelo por una actividad productiva con menor impacto que el de uso agrícola, ya que se usará para producir

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Aptitud	Política	Lineamientos	Vinculación
			Objetivo 1. Mantener el aprovechamiento forestal sustentable en las áreas donde no se presentan conflictos ambientales. Objetivo 2. Mantener el uso agropecuario en las áreas donde es posible llevar a cabo ambas actividades y no presentar conflictos ambientales. Objetivo 3. Mantener las condiciones de los ecosistemas que prestan bienes y servicios ambientales y no presentan conflictos ambientales. Objetivo 4. Mantener el crecimiento de los asentamientos humanos en las superficies previstas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano y Programas de	energía renovable a través de la radiación solar. Por otro lado se permite el aprovechamiento forestal del sitio, razón por la cual se considera que no se contraviene la remoción de vegetación en el sitio ya que se realizará de forma ordenada y con medidas de mitigación para evitar causar cualquier daño.

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Aptitud	Política	Lineamientos	Vinculación
			Desarrollo Urbano de Centro de Población. Objetivo 5. Mantener o incrementar las capacidades para el uso turístico y/o ecoturístico	
Agt307	**Agrícola**	**Aprovechamiento:** Política que promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite su cambio en la totalidad de la Unidad de Gestión Ambiental donde se aplica;	**L1:** Aprovechamiento racional de los recursos naturales. La extracción y utilización de los elementos naturales, en formas que resulten eficientes y socialmente útiles y procuren su preservación y la del ambiente. Objetivo 1. Mantener el aprovechamiento forestal sustentable en las áreas donde no se presentan conflictos ambientales. Objetivo 2. Mantener el uso agropecuario en las áreas donde es posible llevar a	Al respecto, esta UGA permite el cambio del uso actual del suelo el cual es o fue de tipo agrícola, en este sentido, el proyecto se alinea y cumple con lo dicho, ya que cambiará el uso del suelo por una actividad productiva con menor impacto que el de uso agrícola, ya que se usará para producir energía renovable a través de la radiación solar. Por otro lado se permite el aprovechamiento forestal del sitio, razón por la cual se considera que no se contraviene la remoción

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Aptitud	Política	Lineamientos	Vinculación
			cabo ambas actividades y no presentar conflictos ambientales. Objetivo 3. Mantener las condiciones de los ecosistemas que prestan bienes y servicios ambientales y no presentan conflictos ambientales. Objetivo 4. Mantener el crecimiento de los asentamientos humanos en las superficies previstas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano y Programas de Desarrollo Urbano de Centro de Población. Objetivo 5. Mantener o incrementar las capacidades para el uso turístico y/o ecoturístico	de vegetación en el sitio ya que se realizará de forma ordenada y con medidas de mitigación para evitar causar cualquier daño.
Agt133	**Agrícola**	**Aprovechamiento:** Política que	**L1:** Aprovechamiento racional de los recursos	Al respecto, esta UGA permite el cambio del uso

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Aptitud	Política	Lineamientos	Vinculación
		promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite su cambio en la totalidad de la Unidad de Gestión Ambiental donde se aplica;	naturales. La extracción y utilización de los elementos naturales, en formas que resulten eficientes y socialmente útiles y procuren su preservación y la del ambiente. Objetivo 1. Mantener el aprovechamiento forestal sustentable en las áreas donde no se presentan conflictos ambientales. Objetivo 2. Mantener el uso agropecuario en las áreas donde es posible llevar a cabo ambas actividades y no presentar conflictos ambientales. Objetivo 3. Mantener las condiciones de los ecosistemas que prestan bienes y servicios ambientales y no presentan conflictos ambientales.	actual del suelo el cual es o fue de tipo agrícola, en este sentido, el proyecto se alinea y cumple con lo dicho, ya que cambiará el uso del suelo por una actividad productiva con menor impacto que el de uso agrícola, ya que se usará para producir energía renovable a través de la radiación solar. Por otro lado se permite el aprovechamiento forestal del sitio, razón por la cual se considera que no se contraviene la remoción de vegetación en el sitio ya que se realizará de forma ordenada y con medidas de mitigación para evitar causar cualquier daño.

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Aptitud	Política	Lineamientos	Vinculación
			Objetivo 4. Mantener el crecimiento de los asentamientos humanos en las superficies previstas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano y Programas de Desarrollo Urbano de Centro de Población. Objetivo 5. Mantener o incrementar las capacidades para el uso turístico y/o ecoturístico	
For194	**Forestal**	Conservación: Política que promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que esto último implique cambios masivos en el uso del suelo en la Unidad de Gestión	**L5**. Mejoramiento del ambiente y control de su deterioro. La modificación planeada de los elementos de la naturaleza, a fin de incrementar las condiciones ambientales a través de la reconversión y diversificación progresiva y secuencial de	Al respecto, si bien se establecerá el proyecto en esta UGA, se desarrollará el control del deterioro del ambiente, puesto que al ser un responsable, ejecutará sus medidas de mitigación y de restauración ya que se ejecutará una reforestación como compensación por el

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Aptitud	Política	Lineamientos	Vinculación
		Ambiental donde se aplique	actividades productivas acordes con la aptitud de la Unidad de Gestión Ambiental. Objetivo 14. Evitar el establecimiento de asentamientos humanos en las áreas que presentan riesgos para la población. Objetivo 15. Disminuir el grado de rezago social en los municipios con niveles de marginación alto y muy alto. **L6.** Restauración ambiental. Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. Objetivo 16. Aumentar la fertilidad y contenido de materia orgánica en áreas con aptitud agrícola.	desmonte de la vegetación existente. Es importante mencionar que muy poca superficie del proyecto se encuentra dentro de esta UGA.

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Aptitud	Política	Lineamientos	Vinculación
			Objetivo 17. Disminuir la erosión hídrica que ha generado la pérdida de suelo. Objetivo 18. Recuperar las áreas donde se han deteriorado las condiciones de la vegetación natural.	
For312	**Forestal**	Conservación: Política que promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que esto último implique cambios masivos en el uso del suelo en la Unidad de Gestión Ambiental donde se aplique	**L5**. Mejoramiento del ambiente y control de su deterioro. La modificación planeada de los elementos de la naturaleza, a fin de incrementar las condiciones ambientales a través de la reconversión y diversificación progresiva y secuencial de actividades productivas acordes con la aptitud de la Unidad de Gestión Ambiental.	Al respecto, si bien se establecerá el proyecto en esta UGA, se desarrollará el control del deterioro del ambiente, puesto que al ser un responsable, ejecutará sus medidas de mitigación y de restauración ya que se ejecutará una reforestación como compensación por el desmonte de la vegetación existente. Es importante mencionar que muy únicamente el SAR del proyecto se

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Aptitud	Política	Lineamientos	Vinculación
			Objetivo 14. Evitar el establecimiento de asentamientos humanos en las áreas que presentan riesgos para la población. Objetivo 15. Disminuir el grado de rezago social en los municipios con niveles de marginación alto y muy alto. **L6.** Restauración ambiental. Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. Objetivo 16. Aumentar la fertilidad y contenido de materia orgánica en áreas con aptitud agrícola. Objetivo 17. Disminuir la erosión hídrica que ha generado la pérdida de suelo.	encuentra dentro de esta UGA.

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Aptitud	Política	Lineamientos	Vinculación
			Objetivo 18. Recuperar las áreas donde se han deteriorado las condiciones de la vegetación natural.	
For428	**Forestal**	Conservación: Política que promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que esto último implique cambios masivos en el uso del suelo en la Unidad de Gestión Ambiental donde se aplique	**L5**. Mejoramiento del ambiente y control de su deterioro. La modificación planeada de los elementos de la naturaleza, a fin de incrementar las condiciones ambientales a través de la reconversión y diversificación progresiva y secuencial de actividades productivas acordes con la aptitud de la Unidad de Gestión Ambiental. Objetivo 14. Evitar el establecimiento de asentamientos humanos en las áreas que presentan riesgos para la población.	Al respecto, si bien se establecerá el proyecto en esta UGA, se desarrollará el control del deterioro del ambiente, puesto que al ser un responsable, ejecutará sus medidas de mitigación y de restauración ya que se ejecutará una reforestación como compensación por el desmonte de la vegetación existente. Es importante mencionar que muy únicamente el SAR del proyecto se encuentra dentro de esta UGA.

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Aptitud	Política	Lineamientos	Vinculación
			Objetivo 15. Disminuir el grado de rezago social en los municipios con niveles de marginación alto y muy alto. **L6.** Restauración ambiental. Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. Objetivo 16. Aumentar la fertilidad y contenido de materia orgánica en áreas con aptitud agrícola. Objetivo 17. Disminuir la erosión hídrica que ha generado la pérdida de suelo. Objetivo 18. Recuperar las áreas donde se han deteriorado las condiciones de la vegetación natural. **L6**	

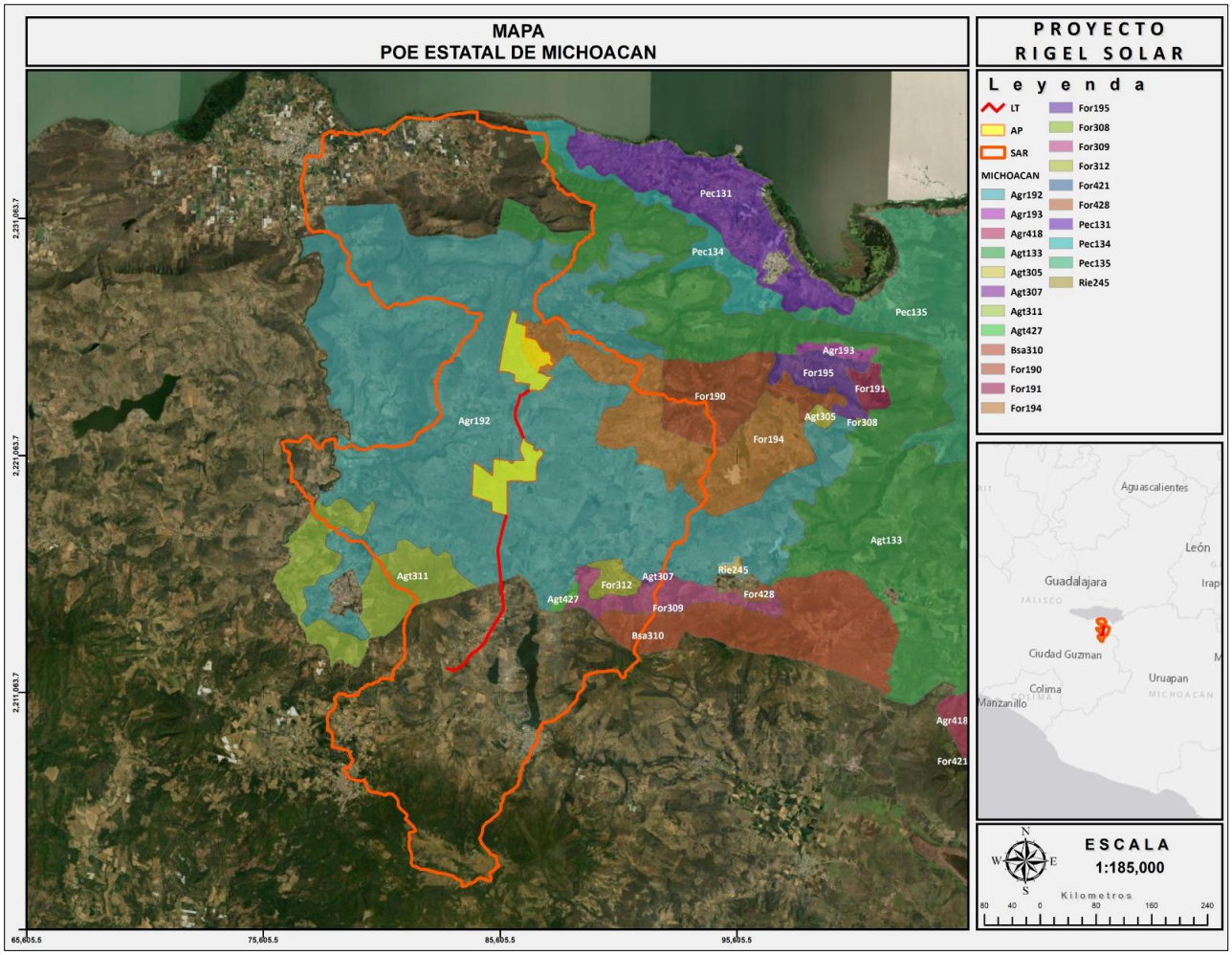

Figura III - 1 Ubicación del Proyecto respecto de las UGA del POEL.

III.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco

El estado de Jalisco publicó por primera vez su Ordenamiento Ecológico Territorial el 28 de julio de 2001, y posteriormente se hizo una actualización de fecha 27 de julio de 2006, misma que se vincula con el proyecto en la siguiente tabla.

Tabla III - 5 Vinculación del proyecto con el ordenamiento ecológico de Jalisco

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
Ff 4 073 C	**Conservación**	Pecuario	N.A.	E_Ff7.- Promover la exploración biológica en aquellos sitios en los que existe un promedio menor a 50 registros de especímenes por km2 E_Ff10.- Impulsar un inventario y monitoreo de la flora, fauna y hongos y sus poblaciones que permitan mantener un estatus actualizado para aquellas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial. E_Ff19.- Impulsar la protección de las coberturas de flora y fauna en los parteaguas con el fin de evitar la erosión de los suelos. E_Ff20.- En las áreas agrícolas que colindan con áreas silvestres generar condiciones de hábitat	Al respecto, el proyecto dentro de sus medidas de mitigación contempla realizar actividades para la conservación del suelo, de la flora y la fauna. Por lo que no se contraviene con el presente ordenamiento ni la presente UGA, aunado a que se anima a promover e impulsar el aprovechamiento de energía solar.

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
				óptimas (promover ecotonos en lugar de cambio abrupto de coberturas vegetales) para el mantenimiento de especies controladoras de plagas.	
Ag 3 145 R	**Restauración**	Pecuario, Industria	N.A.	E_Ag15.- En las cuencas atmosféricas donde se establecen poblaciones con problemas de contaminación del aire evitar el uso del fuego en la preparación de áreas de cultivo. E_Ag30.- Mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles. E_Ah13.- Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente	

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
				adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud. **E_If5.- Promover e impulsar el aprovechamiento de energía solar como fuente de energía.**	
Fo 3 093 A	**Aprovechamiento**	Agricola, pecuario, asentamientos humanos, turismo, infraestructura	N.A.	E_Ag5.-Promover una diversificación de cultivos acorde a las condiciones ecológicas del sitio. E_Ag8.- Promover la fertilización de cultivos con fuentes orgánicas y manteniendo al suelo dentro del ciclo de carbono.	Al respecto, el proyecto se alinea con el presente ordenamiento, ya que, si bien no establecerá un sistema de manejo de residuos para el

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
				E_Ag10.- Promover el uso de curvas de nivel en terrenos agrícolas mayores al 5%. E_Ag20.- En aquellas áreas de alta y muy alta vulnerabilidad natural reglamentar la utilización de pesticidas. E_Ag21.- Llevar a cabo un estricto control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) en tierras productivas. E_Ag23.- Las aguas residuales urbanas que sean utilizadas para riego agrícola serán sometidas previamente a tratamiento para evitar riesgo de salinización y contaminación. E_Ah12.- Promover el uso de transporte eléctrico en las áreas urbanas y la	municipio, si lo hará en el proyecto, con el objetivo de no causar contaminación en el desarrollo de las obras y actividades.

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
				utilización de dispositivos para la reducción de los niveles de ruido en el transporte E_Ah13.- Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud. E_Ah18.- Establecer mecanismos legales y financieros para reorientar el consumo o mercado del suelo y de esta manera limitar el crecimiento urbano a fin de evitar daños	

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
				irreversibles a la salud y los recursos naturales. E_Ah19.- Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad E_Ah24.- Promover e impulsar la plantación de especies nativas en áreas verdes con el objetivo de una educación ambiental no formal sobre la riqueza biótica del lugar. E_Ah26.- Impulsar y apoyar la formación de recursos humanos según las áreas de demandas resultantes de las propuestas de ordenamiento, visualizándolas como áreas de oportunidad laboral para los habitantes del lugar. E_Ff4.- Incorporar a los viveros destinados a la reproducción de plantas para la reforestación,	

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
				especies arbóreas y/o arbustivas nativas. E_Ff10.- Impulsar un inventario y monitoreo de la flora, fauna y hongos y sus poblaciones que permitan mantener un estatus actualizado para aquellas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial. E_Ff17.- Impulsar en áreas silvestres programas de restauración de los ciclos naturales alterados por las actividades humanas. E_Ff18.- Promover que los programas de reforestación se realicen considerando las especies y densidades existentes antes del deterioro. E_Ff19.- Impulsar la protección de las coberturas de flora y fauna en los parteaguas con el fin	

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
				de evitar la erosión de los suelos. E_Ff20.- En las áreas agrícolas que colindan con áreas silvestres generar condiciones de hábitat óptimas (promover ecotonos en lugar de cambio abrupto de coberturas vegetales) para el mantenimiento de especies controladoras de plagas. E_Ff21.- Limitar el uso de fuego exclusivamente en sitios designados como zonas de campamento E_Fo1.- Fomentar el uso múltiple de los ecosistemas forestales evitando su fragmentación, propiciando su regeneración natural y protegiendo el germoplasma de las especies que lo constituyen.	

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
				E_Fo3.- Impulsar un manejo de cuencas considerando una cobertura forestal permanente en los parteaguas. E_Fo4.- Considerar en los aprovechamientos forestales la mitigación de efectos adversos a la flora y fauna. E_Fo5.- Favorecer un aprovechamiento de los recursos del bosque en donde la extracción de recursos no sea mayor que la capacidad de recuperación. E_Fo6.- En los predios de aprovechamiento se pondrán en marcha sistemas de prevención y control de erosión, incluyendo los caminos desde su origen en suelo con uso forestal.	

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
				E_Fo8.- Los aprovechamientos forestales mantendrán intervalos equivalentes a periodos de recuperación de 10 años o más. E_Fo13.- Mantener la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m. E_Fo21.- En las reforestaciones se considerarán las especies nativas y las densidades naturales, según el tipo de vegetación en su expresión local. E_If1.- En la construcción de infraestructura carretera considerar el respeto de los recursos y valores paisajísticos. E_If2.- Considerar la infraestructura como parte del fomento al patrimonio	

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
				arquitectónico, y no como un detrimento.	
Ff 3 099C	**Conservación**	Pecuario, forestal, agrícola	N.A.	E_Ff5.- Impulsar el aprovechamiento bajo programa de manejo autorizado de flora, fauna y hongos sin estatus comprometido. E_Ff17.- Impulsar en áreas silvestres programas de restauración de los ciclos naturales alterados por las actividades humanas. E_Fo15.- Organizar y poner en práctica las técnicas para evitar el desperdicio de madera en el monte y realizar la pica y acomodo de los residuos de los aprovechamientos (limpia de monte) con el fin de reducir el riesgo a incendios en los bosques. E_P17.- El uso del fuego realizarse solo en sitios	Al respecto, es importante mencionar que no se usará fuego en ninguna de las etapas del proyecto, alineándose así a las estrategias mencionadas en la presente UGA

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
				donde no represente un riesgo para el ecosistema circundante	
Fo 4 61 C	**Conservación**	Agricola, pecuario, asentamientos humanos, turismo, infraestructura	N.A.	E_Ah13.- Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud. E_Ah19.- Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad E_Ff5.- Impulsar el aprovechamiento bajo programa de manejo	Al respecto, el proyecto se alinea con el presente ordenamiento, ya que, si bien no establecerá un sistema de manejo de residuos para el municipio, si lo hará en el proyecto, con el objetivo de no causar contaminación en el desarrollo de las obras y actividades.

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
				autorizado de flora, fauna y hongos sin estatus comprometido. E_Ff18.- Promover que los programas de reforestación se realicen considerando las especies y densidades existentes antes del deterioro. E_Fo5.- Favorecer un aprovechamiento de los recursos del bosque en donde la extracción de recursos no sea mayor que la capacidad de recuperación. E_Fo6.- En los predios de aprovechamiento se pondrán en marcha sistemas de prevención y control de erosión, incluyendo los caminos desde su origen en suelo con uso forestal. E_Fo18.- No realizar reforestación en bosques	

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
				afectados por incendios sin antes hacer un diagnóstico del daño y evaluar el potencial de la regeneración y restauración natural. E_Fo21.- En las reforestaciones se considerarán las especies nativas y las densidades naturales, según el tipo de vegetación en su expresión local. E_If1.- En la construcción de infraestructura carretera considerar el respeto de los recursos y valores paisajísticos. E_If10.- Impulsar sitios para la disposición de residuos sólidos municipales que no generen contaminación, riesgos o afecten negativamente los valores paisajísticos.	

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
				E_If12.- Establecer sitios de disposición de residuos sólidos en sitios libres de alta permeabilidad, fracturas o fallas, escurrimientos, ríos y embalses naturales o artificiales. E_If13.- Incorporar infraestructura para la disposición de basura en vías de comunicación con el propósito de no afectar el paisaje y a la vida silvestre.	
Ff 3 094 c	**Conservación**	Turismo	N.A.	E_Ff5.- Impulsar el aprovechamiento bajo programa de manejo autorizado de flora, fauna y hongos sin estatus comprometido. E_Ff10.- Impulsar un inventario y monitoreo de la flora, fauna y hongos y sus poblaciones que permitan mantener un estatus	Al respecto, el proyecto se alinea con el presente ordenamiento, ya que, para su desarrollo establecerá acciones y estrategias para el correcto

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
				actualizado para aquellas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial. E_Ff12.- Incorporar en los programas de manejo de flora y fauna el conocimiento tradicional y la participación de las comunidades. E_Ff18.- Promover que los programas de reforestación se realicen considerando las especies y densidades existentes antes del deterioro. E_Ff19.- Impulsar la protección de las coberturas de flora y fauna en los parteaguas con el fin de evitar la erosión de los suelos. E_If17.- Realizar la limpia de vías de comunicación, utilizando métodos sin uso del fuego	manejo de la flora y fauna. Se dará especial atención a la flora, fauna y hongos que estén en estatus comprometido.

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Política	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica	Vinculación
				E_An3.- Promover e impulsar la preservación y aprovechamiento de la biodiversidad.	

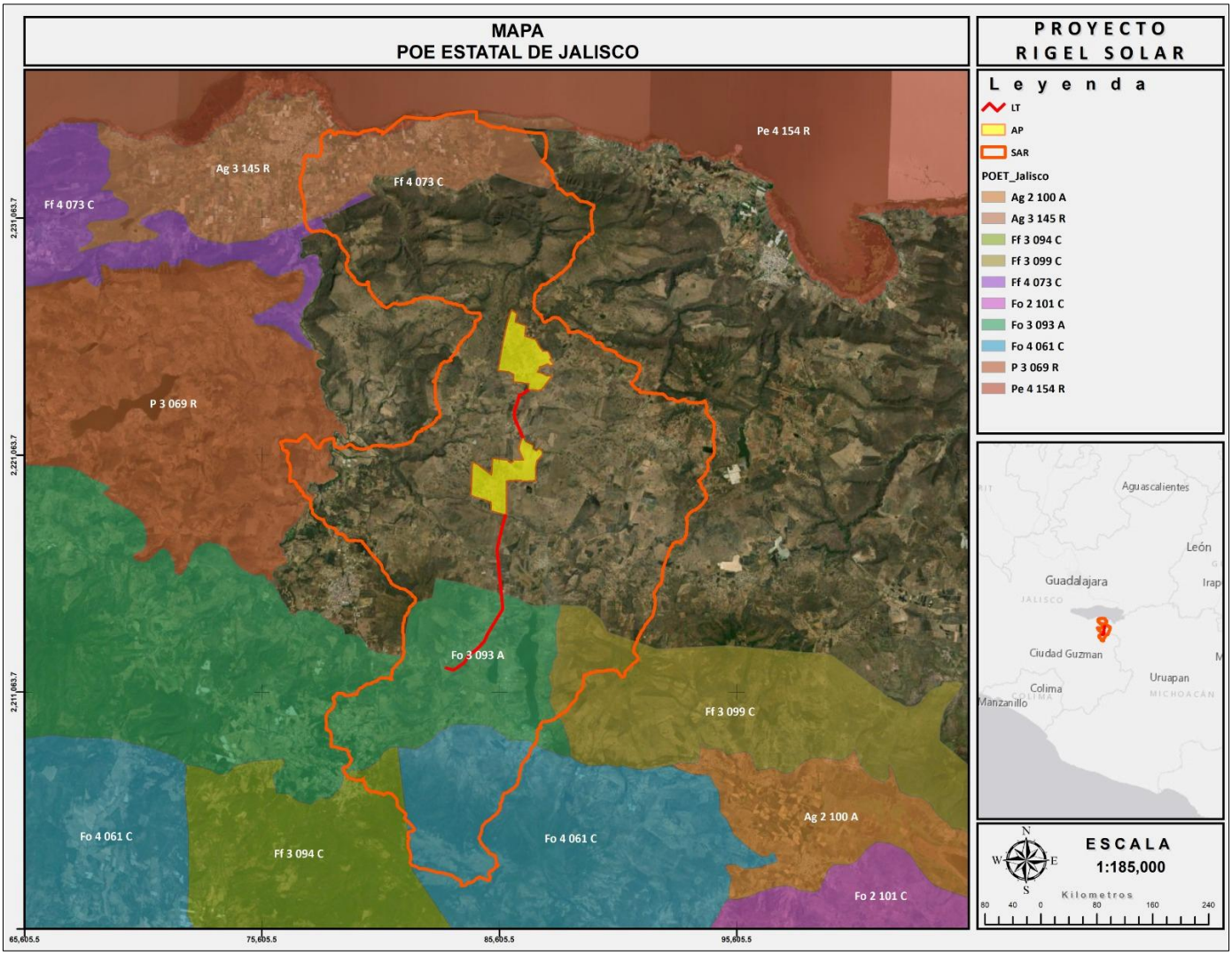

Figura III - 2 Ubicación del Proyecto respecto de las UGA del POEL.

III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas y otras áreas de interés ambiental en la región

III.2.1 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas (ANP)

Dentro del área del proyecto **no se localizan ANPs** de índole Federal o Estatal, ya que, como se ha mencionado, es una zona intervenida que tenía actividades antropogénicas, sin embargo, dentro del SAR y a 5.95 km de distancia del proyecto, se encuentra el ANP de índole estatal "Agua Caliente", decretada el 12 de enero de 2004. Ubicada en el

municipio de Marcos Castellanos, en el estado de Michoacán, se designó como una zona de preservación ecológica y su principal objetivo es proteger la cuenca alta y el ecosistema del manantial de agua caliente, una fuente vital de abastecimiento de agua potable para las comunidades aledañas es importante mencionar que ningún plan de manejo o información a detalle del manejo de dicha ANP fue encontrado.

En este sentido, se manifiesta que el proyecto no realizará ninguna afectación a los cuerpos de agua considerados en la reserva de dicha ANP, asimismo, sus obras y actividades permitirán la infiltración de agua, puesto que la colocación de paneles solares no sellará el suelo, y permitirá el flujo de agua hacia el subsuelo. A continuación, se presenta una imagen de la ubicación del ANP respecto del proyecto.

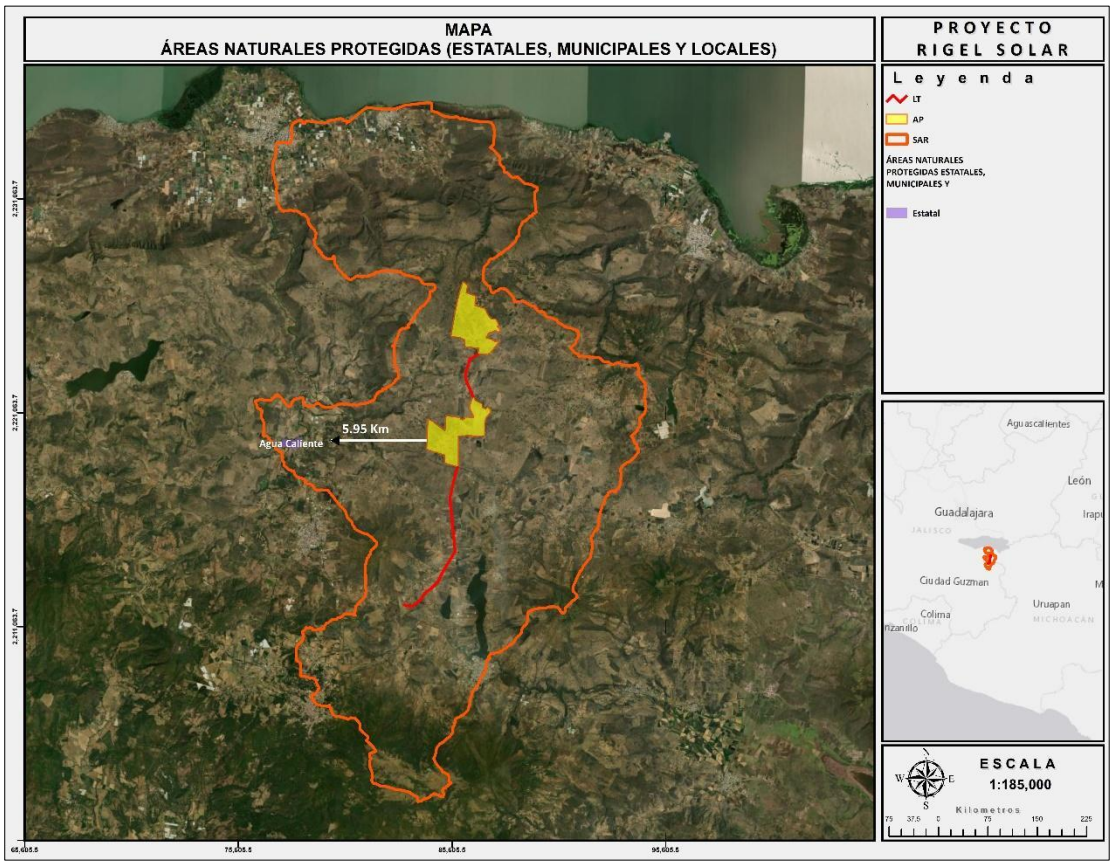

Figura III - 3 Ubicación del proyecto respecto de Areas Naturales Protegidas (Estatales, Municipales y Locales)

III.2.2. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

El Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) más cercana al área del proyecto se localiza a una distancia aproximada de 7.69 km, la cual lleva por nombre Lago de Chapala.

Es posible afirmar que el área del proyecto no se localiza dentro de un área de importancia para la conservación de las aves (AICA), sin embargo, respecto al SAR, este si integró a dicha área por lo que a continuación se realiza la descripción proporcionada por el sitio oficial de CONABIO [2]

Descripción

Se ubica en la parte sur de la altiplanicie mexicana, dentro de lo que se denomina la Mesa Central. Es el lago más grande de la República Mexicana y el tercero en tamaño de América Latina. El 90% le pertenece al estado de Jalisco y el 10% al estado de Michoacán. Funge como vaso regulador de la cuenca Lerma/Santiago. El río Lerma es el principal abastecedor de agua de Lago de Chapala.

Justificación

De 1982 a 1995, se han registrado 153 especies; 54 acuáticas y de éstas el 50% son migratorias. Lugar importante como sitio de reproducción de garzas, como *Nycticorax* y para migratorias acuáticas como *Charadridae* y *Anatidae.*

Vinculación con el proyecto

Al respecto, se tiene que el proyecto se encuentra a 7.69 km, del área, y sus actividades no afectarán directa o indirectamente a las aves, puesto que las actividades para el establecimiento del proyecto no afectarán, hábitats o comportamientos de las aves. A continuación, se presenta una imagen de la ubicación del ANP respecto del proyecto.

[2] https://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA_58

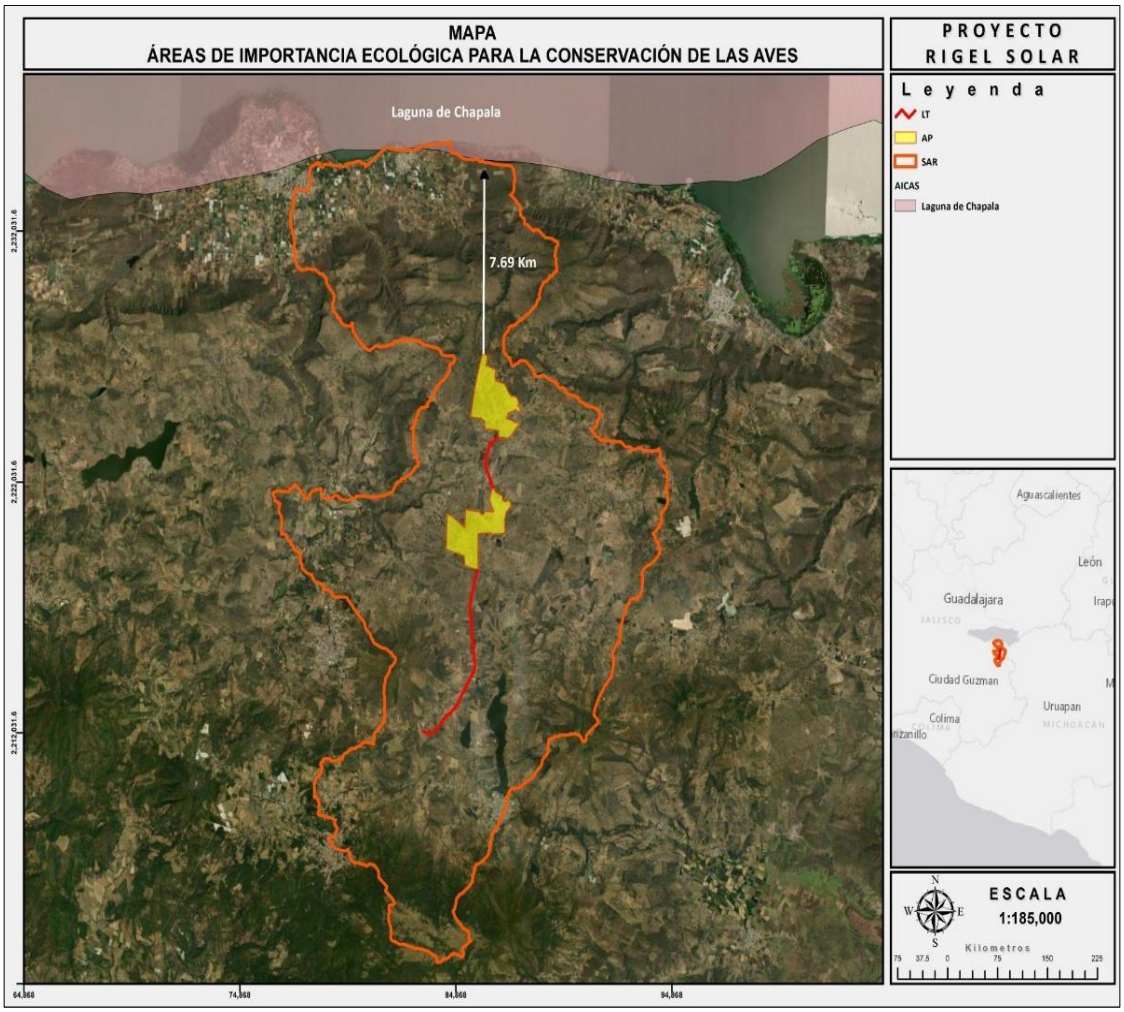

Figura III - 4 Ubicación del proyecto respecto de las áreas de importancia para la conservación de las Aves (AICA)

III.2.3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Una parte del proyecto y del SAR se encuentran dentro de la Región Terrestre Prioritaria "Cerro Viejo - Sierras de Chapala"[3] la cual tiene una extensión de 3,900 km^2 según la información presentada por CONABIO, las características de dicha Región se enuncian a continuación.

[3] **www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_113.pdf**

Tabla III - 6 Vinculación del proyecto con las RTP

Característica	Descripción
Características Generales	La región forma parte del SVT y sus sierras enmarcan el lago de Chapala. La vegetación predominante aún no alterada es de matorral subtropical y en las partes altas bosque de encino. Por sus pronunciadas pendientes, el terreno no es adecuado para la agricultura. La cercanía de las montañas con el lago ha dado lugar a varias actividades turísticas. Por la abundancia de agua, la región ha sido poblada desde tiempos remotos y existen sitios arqueológicos que lo evidencian. La región presenta alta diversidad ecosistémica y con presencia de endemismos como *Buddleja sp*. y *Echeveria chapalensis*
Aspectos bióticos	La región presenta una alta diversidad ecosistémica, con vegetación acuática en los arroyos y ribera del largo, bosque mesófilo en las cañadas y zonas altas protegidas en las montañas, bosque tropical caducifolio en las laderas inferiores y bosque de encino y de pino en las partes altas. Las diferentes sierras, aunque cercanas entre sí, no son totalmente uniformes en su composición florística. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Agricultura, pecuario y forestal Cuerpos de agua Matorral subtropical Bosque de encino Integridad ecológica funcional: Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal. Cualquier área que tenga un suministro de agua continua o intermitente más de dos tercios del año. Vegetación de zonas de transición de selvas bajas caducifolias y matorral árido. En zonas más bajas de los 800 m. Bosques en donde predomina el encino.

Característica	Descripción
	Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m.
Problemática Ambiental	La principal problemática es la ganadería y la agricultura en las partes bajas. En general, las partes altas y las cañadas se encuentran poco alteradas, excepto por la explotación de algunas especies del bosque tropical caducifolio como el camote del cerro (*Dioscorea remotiflora*) del cual se extraen los tubérculos que se venden como alimento en grandes cantidades. La industria de muebles rústicos conocidos como equipales con centro en Zacoalco de Torres, obtiene materia prima de varias especies leñosas. La gran demanda nacional e internacional de estos muebles ha propiciado la sobreexplotación de estos recursos y ha ocasionado que los artesanos cada vez vayan más lejos por la madera que requieren. Este aprovechamiento necesita urgentemente de estudio y propuestas para lograr su uso sustentable.

Al respecto, en el área del proyecto no se presenta el tipo de vegetación mencionada en la descripción de dicha RTP, asimismo, dentro de las problemáticas mencionadas, el proyecto no coadyuvará ni sumará presión a dichos componentes, puesto que las actividades a realizar serán el establecimiento y la operación de un parque solar, esto no se relaciona de ninguna forma con el desarrollo de muebles, ni con el desarrollo de ganadería o agricultura, al contrario, el proyecto beneficiará a la región, puesto que no desarrollará este tipo de actividades que causan el declive de la región.

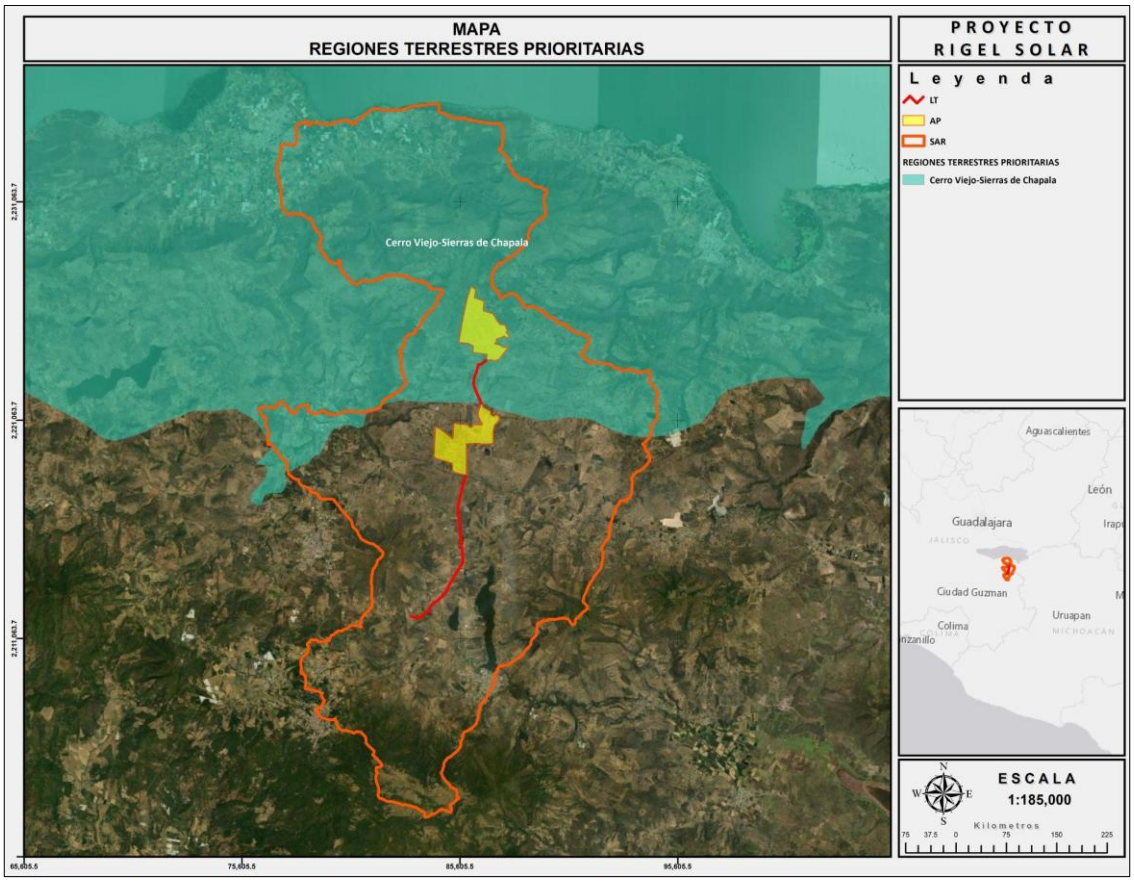

Figura III - 5 Ubicación del proyecto respecto de las Regiones Terrestres Prioritarias

III.2.5 Sitios Ramsar

El Sitio Ramsar más cercano al área del proyecto se localiza a una distancia aproximada de 7.69 km, la cual se denomina Lago de Chapala[4].

Es posible afirmar que el área del proyecto no se localiza dentro de sitio RAMSAR, sin embargo, respecto al SAR, este si integró a dicha área por lo que a continuación se realiza la descripción proporcionada por el sitio oficial de CONABIO

Importancia Ecológica y Biodiversidad

- Alberga especies en peligro o amenazadas, como peces nativos (Charal, campamacho) y aves (Pato altiplanero, Garza norteña, Halcón mexicano).

[4] https://conanp.gob.mx/conanp/dominios/ramsar/lsr.php

- Es refugio para especies migratorias y endémicas, incluyendo peces, anfibios y aves, contribuyendo a la diversidad biológica regional.

Criterios de Ramsar y Justificación

- Considerado de importancia internacional por sustentar especies vulnerables, comunidades ecológicas amenazadas y poblaciones de aves acuáticas (más de 20,000 en invierno).
- Alberga 39 especies de peces, con varias familias endémicas y comerciales, y especies de aves migratorias que utilizan rutas centrales y del Pacífico

Impactos y Amenazas

- Ha sufrido alteraciones por obras hidráulicas, como presas y canales, que han modificado su nivel y capacidad.
- La contaminación, eutrofización y extracción de agua afectan su ecosistema y recursos pesqueros.

Vinculación con el proyecto

Al respecto como ha sido mencionado, en el área del proyecto no se presenta el tipo de vegetación mencionada en la descripción del sitio, asimismo, dentro de las problemáticas mencionadas, el proyecto no coadyuvará ni sumará presión ya que el proyecto no pretende desarrollar obras hidráulicas ni la extracción de agua en la zona, puesto que las actividades a realizar serán el establecimiento y la operación de un parque solar, esto no se relaciona de ninguna forma con los impactos y amenazas mencionadas, puesto que no desarrollará este tipo de actividades que causan el declive de la región.

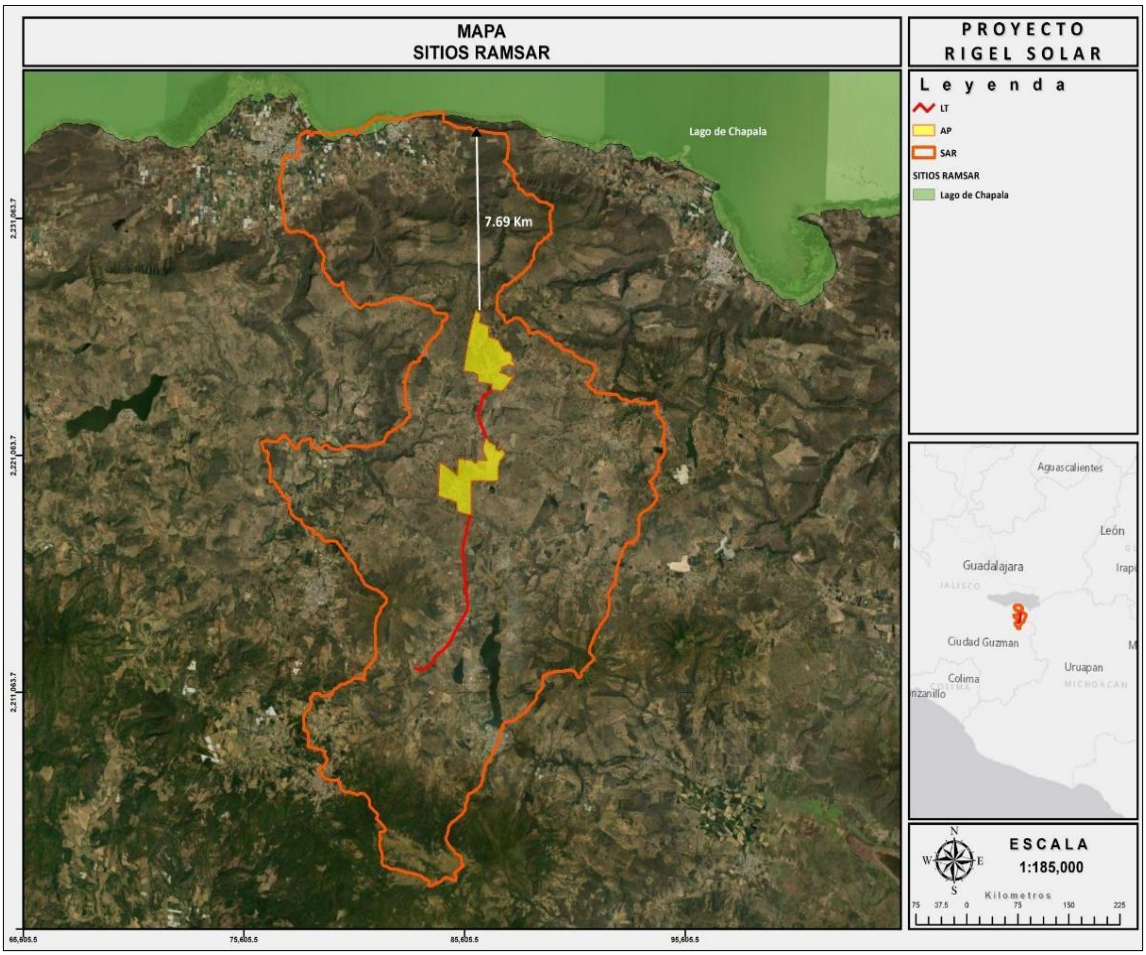

Figura III - 6 Ubicación del proyecto respecto de los sitios Ramsar

III.2.6 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Una parte del proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria "Chapala - Cajititlán - Sayula" la cual tiene una extensión de 6,150.42 km^2 según la información presentada por CONABIO, las características de dicha Región se enuncian a continuación.

Tabla III - 7. Vinculación con las RHP

Característica	Descripción
Características Generales	El clima en los altos es semiseco cálido. Las partes central y sur del estado gozan de un clima semicálido subhúmedo que en las sierras se torna templado subhúmedo, semifrío subhúmedo y aún frío. Las lluvias se presentan en verano y parte del otoño. Temperatura media anual 6-24 oC. Precipitación total anual de 600-1 200 mm. Altitud 1 500 msnm. Chapala abastece de agua en un 70% a la zona urbana de Guadalajara. El lago de Camécuaro forma parte del Parque Nacional Los Negritos, en una zona geotérmica. Las presas son ambientes artificiales con fines de riego. Principales poblados: Guadalajara, Chapala, Sahuayo, Jiquilpan, Sayula, Zamora, Atotonilco el Alto, Gómez Farías, Cocula, Cd. Guzmán Actividad económica principal: agricultura de temporal y humedad (gran parte del suelo destinado a la agricultura como maíz, sorgo, frijol, arroz, cebada, etc.); pesca lacustre (charal, pescado blanco, bagre, carpa, mojarra, rana), avicultura, industria y turismo
Problemática	Modificación del entorno: las cuencas bajas están muy alteradas por las prácticas agrícolas y los asentamientos humanos, la parte media y alta presentan diversos grados de conservación, siendo éstos mayores a medida que se alejan de los centros urbanos y agrícolas. Los lagos, además de la desecación por extracción, están sumamente degradados por la contaminación y el mal uso del agua. Se encuentra impactado por contaminación de origen doméstico, agrícola e industrial y por asentamientos humanos. El agua

Característica	Descripción
	proveniente del río Lerma es de volumen variable y de mala calidad; el río Duero pierde calidad al pasar por la ciénega. Desecación, pérdida de suelos y crecimiento urbano en la periferia. Desforestación, construcción de presas y canales de riego. Proliferación de malezas acuáticas. - Contaminación: por basura, contaminantes provenientes de la zona del Bajío, de la Ciénega de Chapala y de la zona industrial de Toluca y Querétaro. Fuerte impacto proveniente de agroquímicos, aguas residuales y contaminantes industriales. - Uso de recursos: extracción de agua para riego en la agricultura. Peces godéidos y aterínidos en riesgo. Especies introducidas de carpa dorada *Carassius auratus*, carpa hervíbora *Ctenopharyngodon idella*, carpa *Cyprinus carpio*, lirio acuático *Eichhornia crassipes*, bagre *Ictalurus punctatus*, mojarra azul *Lepomis macrochirus*, lobina negra *Micropterus salmoides*, tilapia negra *Oreochromis mossambicus*, tilapia del Nilo *O. niloticus*, guppy *Poecilia reticulata*. Sobreexplotación de mantos acuíferos. Ausencia de ordenamiento pesquero.

Vinculación con el proyecto.

Al respecto como ha sido mencionado, en el área del proyecto no se presenta el tipo de vegetación mencionada en la descripción de la RHP, asimismo, dentro de las problemáticas mencionadas, el proyecto no coadyuvará ni sumará presión ya que el desarrollo del proyecto tendrá medidas de prevención y protección, como lo es el manejo de residuos, la disposición de aguas negras que se realizará por empresas autorizadas y no desarrollará actividades de agricultura, esto no se relaciona de ninguna forma con los impactos y amenazas mencionadas, puesto que no

desarrollará este tipo de actividades que causan el declive de la región, al contrario, con las medidas que seguirá el proyecto no sumará y reducirá la presión en el área.

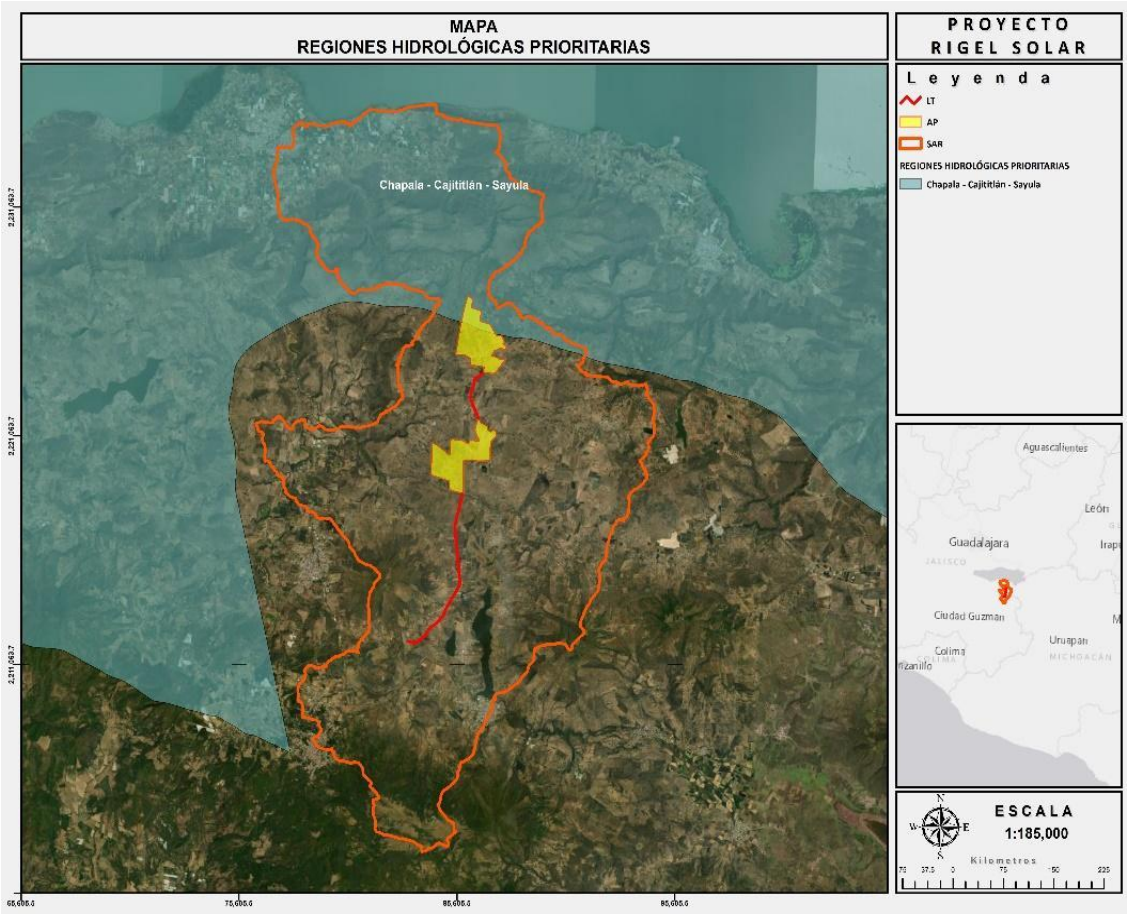

Figura III - 7 Ubicación del proyecto respecto de las RHP

III.2.7 Regiones Marinas Prioritarias

El área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Marina Prioritaria (RMP), la más cercana se encuentra a 142.35 km, y se denomina Coyutlán – Chupadero. A continuación, se presenta la figura de la ubicación del proyecto respecto de la RMP.

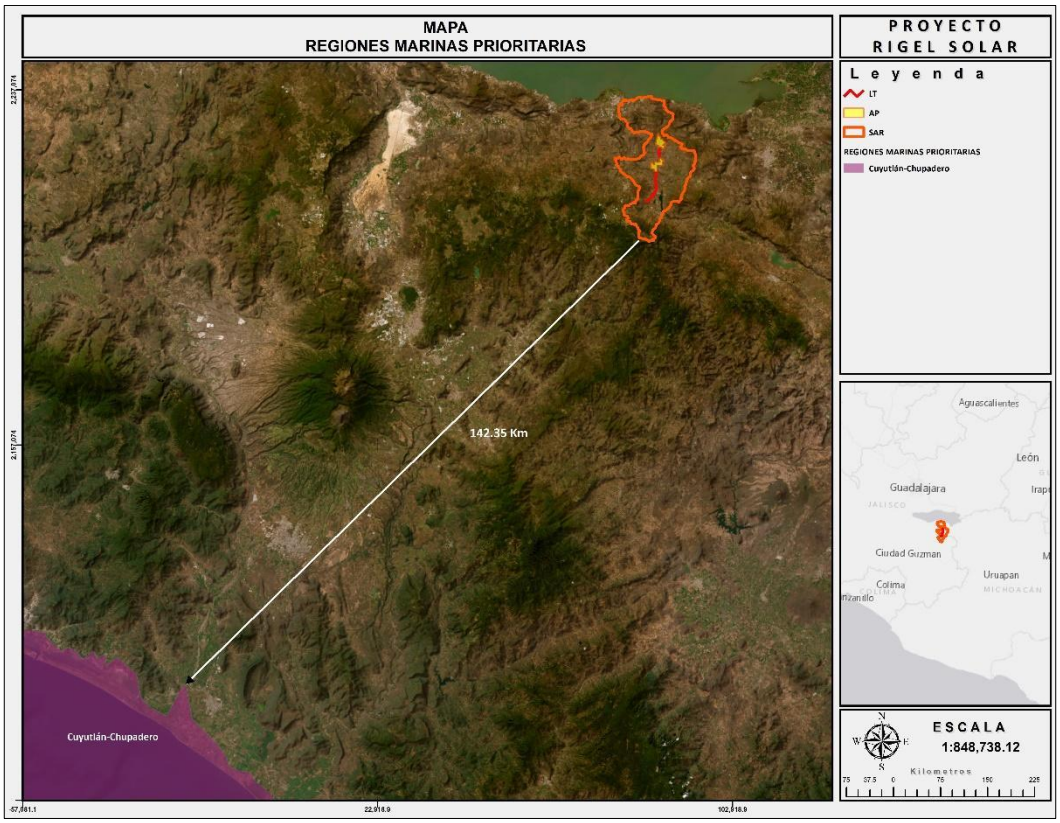

Figura III - 8 Ubicación del proyecto respecto de la RMP más cercana

III.3 Planes y Programas de Orden Federal

El presente apartado tiene como objetivo establecer las referencias de decisión de carácter general desde el punto de vista de la administración por medio de los planes y los programas siendo un conjunto organizado y coherente de servicios que se componen en varias estrategias esto a nivel federal para dar cumplimiento a los programas que se establezcan para los objetivos de la nación.

III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030

El Plan Nacional de Desarrollo (PND), es el instrumento jurídico de Planeación en materia de desarrollo nacional, económico y sustentable, funciona como eje articulador de las políticas públicas gubernamentales a partir del planteamiento de objetivos, metas, estrategias y líneas de acción; de corto, mediano y largo plazos, es el único documento oficial con la categoría de "Plan", al respecto, La Ley de planeación. Esté se presenta en cumplimiento al artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla III - 8 Vinculación del proyecto con respecto del plan nacional de desarrollo

Eje General 4: Desarrollo Sustentable		
Objetivo	Estrategia	Vinculación
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 4.1.2: Diseñar un plan de expansión del Sistema Eléctrico Nacional que garantice el suministro con producción nacional.	Si bien, el proyecto no diseñará el plan, si podrá coadyuvar al suministro de la producción nacional de electricidad.
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.	El proyecto se alinea completamente a esta transición, ya que será un proveedor de energías limpias, con lo que se sume al cumplimiento de esta estrategia.
	Estrategia 4.2.4 Promover la integración de energías limpias y renovables en todas las etapas de las cadenas de valor para garantizar un suministro energético sustentable y competitivo.	El proyecto se alinea a esta estrategia, ya que será un proveedor de energías limpias, con lo que se sume al cumplimiento de esta estrategia.

III.4 Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU)

III.4.1 Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2021 - 2027

El Plan contiene ejes, dentro de los cuales se encuentra el eje 4 "Territorio Sostenible", en el cual destaca lo siguiente:

"En esta agenda el sector energético desempeña un papel fundamental y se buscan estrategias a largo plazo, como la ruta de descarbonización, la eficiencia energética en todos los sectores económicos, así como la transición

paulatina a energías renovables, siguiendo la política nacional de soberanía y seguridad energética como pilar del desarrollo nacional. Es nuestro compromiso que Michoacán siga produciendo el cien por ciento de su energía de fuentes limpias."[5]

En este sentido, el Plan considera un hecho importante el producir energía a través de fuentes limpias, razón por la cual, el proyecto **se alinea** con el Plan del Estado, ya que el Proyecto Rigel Solar, podría se proveedor de energía y está sería producida a través de fuentes limpias como lo es la energía solar.

III.4.1.1 Plan de Desarrollo del municipio de Marcos Castellanos

El municipio de Marcos Castellanos, se encuentra en el Estado de Michoacán, en donde se encuentra parte del proyecto Rigel Solar, el plan de Desarrollo Municipal 2024 – 2027 del Municipio, se publicó el 21 de abril de 2025 en el periódico oficial del gobierno del Estado[6]. Dicho Plan contiene objetivos y estrategias, entre las cuales destaca el objetivo 2.4 "Medio ambiente", el cual se describe en la siguiente tabla.

Tabla III - 9 Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Municipal de Marcos Castellanos

Objetivo	Estrategia	Vinculación
OBJETIVO 2.4.- Medio ambiente: Promover el aprovechamiento sustentable de la energía y la preservación y la restauración de los recursos naturales (aire, agua, suelo, flora y fauna) a cargo del municipio a in de garantizar, en concurrencia con los otros órdenes de gobierno, un medio ambiente sano.	Estrategia 2.4.2 Promover el uso de energías renovables en todos los edificios municipales	Al respecto, como se observa, el proyecto se alinea con el objetivo 2.4 y con su estrategia 2.4.2, ya que el municipio se manifiesta a favor del aprovechamiento de la energía renovable. En este sentido, el proyecto producirá energía a través de paneles solares, siendo este tipo de energía considerado, energía renovable, por lo que el proyecto no contraviene con el lo establecido en el plan.

[5] https://michoacan.gob.mx/plan-estatal/

[6] https://www.marcoscastellanos.gob.mx/contenidos/marcoscastellanos/docs/PLAN_DE_DESARROLLO_MUNICIPAL_2024_2027_pdf_2025_7_23_114657.pdf

III.4.1.2. Plan de Desarrollo del municipio de Cojumatlán de Régules

Al respecto no se encontró ningún Plan de Desarrollo del municipio.

III.4.2.1 Plan de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco 2024 - 2030

El estado de Jalisco en donde se encuentra parte del proyecto Rigel Solar, presentó su Plan Estatal de Desarrollo y Gobernanza 2024 – 2030[7], en el cual se incluyeron diferentes planes sectoriales, entre los cuales destaca el plan sectorial "Jalisco Cuida su Tierra", entre los cuales destaca el siguiente objetico temático:

> *"3. Alcanzar el liderazgo en transición energética sustentable, promoviendo energías limpias, eficiencia energética e innovación tecnológica para garantizar un desarrollo económico equilibrado, justo y sostenible, beneficiando a toda la sociedad del estado de Jalisco."*

Al respecto, el proyecto Rigel Solar **se alinea** con el Plan del Estado, ya que el proyecto, podría promueve las energías limpias y la eficiencia energética a través de fuentes limpias como lo es la energía solar.

III.4.2.2. Plan de Desarrollo del municipio de Cojumatlán de Régules

Al respecto no se encontró ningún Plan de Desarrollo del municipio.

III.5. Leyes de Orden Federal

Correspondiente al marco legal que se considera a nivel Federal se describen las siguientes leyes:

III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política es la norma jurídica suprema que rige la organización del Estado Mexicano, estableciendo la autoridad, la forma de ejercicio de dicha autoridad, los límites de los órganos públicos, definiendo los derechos y deberes de los ciudadanos mexicanos. Por lo que de acuerdo con lo establecido en y con los objetivos del proyecto "Rigel Solar" se contempló lo siguiente:

Tabla III - 10 Vinculación del Proyecto con la CPEUM

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 4	El proyecto se apega a la misión para el desarrollo y uso de tecnologías de fuentes limpias y de los lineamientos

[7] https://plan.jalisco.gob.mx/wp-content/uploads/2025/09/Plan-Estatal-de-Desarrollo-y-Gobernanza-V0.25.pdf

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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.	que se deban cumplir conforme a la normatividad. En este sentido el proyecto, se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, con el objeto de que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) determine las directrices a seguir para su establecimiento, proponiendo las medidas de mitigación necesarias que ayuden a minimizar los impactos generados al ambiente, así como a la conservación de este.
Artículo 25 Que señala que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, para garantizar que éste sea integral y sustentable y que fortalezca la Soberanía de la Nación y menciona que la competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico promoviendo la inversión y la generación de empleo. A su vez en su párrafo octavo establece que la ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable	El desarrollo del presente proyecto se apega a lo establecido en el presente artículo dado que su principal objetivo es promover el desarrollo nacional a través del desarrollo de una industria sustentable como lo es la generación eléctrica a partir de energía solar, por lo que el desarrollo de este proyecto estará encaminado a generar un crecimiento económico promoviendo la generación de empleo, así como la inversión en los estados de Michoacán y Jalisco.

III.5.2 Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio del año 2012, siendo su última modificación el 1 de abril del 2024. A continuación, se presentan los artículos vinculantes al proyecto.

Tabla III - 11 Vinculación del Proyecto con la CPEUM

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 2 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; VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.	El desarrollo del proyecto cumple con la presente Ley y con los artículos aquí mencionados ya que el objetivo del proyecto es la generación de energía eléctrica a través de la radiación solar, lo que implica que contribuirá a la producción de la energía eléctrica a través de fuentes limpias sin emitir gases de efecto invernadero, promoviendo así la sustitución del uso y consumo de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica, contribuyendo con la transición hacia la economía de bajas emisiones de carbono. Por lo que el proyecto cumple con la presente ley y se alinea en todos los aspectos a esta ya que, el proyecto se encamina hacia las necesidades de la nación.
Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de: V. Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;	
Artículo 33.	

Los objetivos de las políticas públicas de mitigación son: III. Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía; IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios.	
Artículo 102 En materia de mitigación al cambio climático la evaluación se realizará respecto de los objetivos siguientes: III. Sustituir de manera gradual el uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía	

III.5.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El objetivo primordial de esta ley es el de "… garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos…", por lo que a continuación se presentan los artículos que se consideraron vinculantes al desarrollo del proyecto.

Tabla III - 12 Vinculación del proyecto con la LGPEGIR

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
Artículo 2, Fracciones II, III, VII, IX, X, XI. 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: 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	El proyecto se alinea al presente artículo ya que es su intención la de prevenir la contaminación de los recursos naturales como suelo y agua y para lograr dicho objetivo, se implementará un plan de manejo integral de residuos, dichos residuos generados se identificarán, clasificarán y manejarán conforme a los principios establecidos en el presente artículo, en el reglamento de la presente ley y las Normas Oficiales Mexicanas vigentes.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
mexicanas y con los programas de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano. X. La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente. XI. La producción limpia como medio para alcanzar el desarrollo sustentable.	
Artículo 19. Fracción VII Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.	Derivado de las etapas de preparación y construcción del proyecto, se generarán residuos de manejo especial como lo son los de construcción, los cuales serán atendidos como lo indicará el plan integral de residuos de la Manifestación de Impacto Ambiental para el presente proyecto, asimismo para los residuos peligrosos generados por los baños portátiles se contratará a una empresa autorizada por la secretaría la cual se encargará de proveer el recurso y de disponer y cumplir con la normativa para el manejo aguas residuales generadas en dichos baños con el objetivo de evitar la contaminación de los suelos y mantos freáticos.
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	Para el desarrollo del proyecto se propone un Plan de Manejo Integral de Residuos, Como parte de dicho Programa se colocarán en cada frente de trabajo contenedores etiquetados que refieran claramente el tipo de residuo, para depositar ahí los residuos orgánicos e inorgánicos generados.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
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	
Artículo 41 Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	La promovente se compromete a manejar de manera adecuada los residuos peligrosos que genere tal y como se mencionará en el programa de manejo integral de residuos, en donde se menciona que se implementará un sitio temporal para el almacenamiento de estos residuos y para su disposición final se contratará empresas certificadas y autorizadas por la secretaría.
Artículo 42 Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos	La promovente se compromete a manejar de manera adecuada los residuos peligrosos que genere tal y como se mencionará en el programa de manejo integral de residuos, en donde se menciona que se implementará un sitio temporal para el almacenamiento de estos residuos y para su disposición final se contratará empresas

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la inmunización de sus riesgos. 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 estas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que prestan 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	certificadas y autorizadas por la secretaría y se llevará el control de su disposición a través de manifiestos y bitácoras.
Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos deberán 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.	La promovente se compromete a seguir lo estipulado en el presente artículo y clasificar y manejar los residuos que el emplazamiento del proyecto genere conforme a lo establecido en la presente ley. Así mismo cabe aclarar que la generación de residuos sólidos peligrosos será mínima, sin embargo, se implementará un sitio temporal para el almacenamiento de estos residuos y para su disposición final se contratará a una empresa

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
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.	especializada y autorizada por la Secretaría para el manejo, transporte y disposición final de dichos residuos.
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 dará cumplimiento a esta Ley y su Reglamento, así como a las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la SEMARNAT. De igual forma se responsabiliza del manejo comprometido, adecuado y oportuno de los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto. Durante las diferentes etapas del proyecto, se dará un manejo adecuado a los residuos generados, según lo planteado en el Plan de Manejo de Residuos.

III.5.4 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La presente Ley tiene como objetivo general reglamentar la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, por lo que a continuación se mencionan los artículos que se encontraron vinculantes con el desarrollo del proyecto.

Tabla III - 13 Vinculación del proyecto con la LGEEPA

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 3. Para los efectos de esta Ley se entiende por: XXI. Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.	Derivado de las definiciones del presente artículo se presenta a la autoridad la Manifestación de Impacto Ambiental para su debida evaluación.
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: 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.	Para el desarrollo del proyecto la promovente tiene planeado desarrollar medidas de mitigación de acuerdo con los impactos ambientales más significativos, dichas medidas se desarrollan a fondo en el capítulo VI de la presente manifestación, asimismo, se pretende realizar el proyecto con el mayor compromiso de cuidado al ambiente. Es importante mencionar que el desarrollo del proyecto incentiva la adaptación a los efectos del cambio climático ya que utiliza fuentes limpias para la producción de energía, a su vez utilizará los recursos naturales de forma sustentable ya que, si bien se causarán algunos impactos ambientales, estos serán mitigados en todo momento, por lo que el proyecto cumple con lo establecido en el presente proyecto.
Artículo 28.	Con el objetivo de cumplir con lo establecido en el presente artículo se presenta la Manifestación de

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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 […] para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno 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;	Impacto Ambiental a la secretaría, para cumplir con lo establecido y darle a conocer los posibles impactos en el sitio y las medidas de mitigación necesarias para mitigarlos y/o evitarlos, asimismo la presente manifestación también se presenta debido a que se solicitará la autorización de cambio de uso de suelo, ya que para el emplazamiento del proyecto será necesario remover parte de la cubierta vegetal, aproximadamente en 517 ha. Por lo que el proyecto cumple con lo establecido por el presente artículo.
Artículo 134. Fracción III. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: 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	Con respecto al manejo de residuos, la promovente tiene previsto implementar un programa de manejo integral de residuos, en este programa se establecerán lugares indicados para disponer de los mismos con el fin de evitar contaminar el suelo y a los escurrimientos de agua intermitentes, cabe mencionar también que para disponer de los residuos sólidos peligrosos se contratará a empresas aprobadas y certificadas por la secretaría, teniendo el registro de los residuos dispuesto en bitácoras para un mayor control.
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	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto no se hará ningún tipo de descarga al subsuelo, ya que se utilizarán baños portátiles por lo que se contratará a una empresa especializada, autorizada y certificada por la

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.	secretaria, para el manejo y la disposición de este tipo de residuos.
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. 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	Durante el desarrollo del proyecto los únicos residuos peligrosos que serán generados serán los correspondientes a los baños portátiles, así como aceites, solventes, baterías entre otros provenientes de la maquinaria los cuales se producirán en mínima cantidad, sin embargo, se contratará a una empresa aparte certificada y autorizada por la secretaria, la cual se hará cargo de la disposición de estos residuos. Asimismo, en el Programa de Manejo Integral de Residuos se abordará sobre el manejo adecuado para cada uno de los residuos generados, así como su forma de clasificarlos de acuerdo con lo estipulado en la normativa correspondiente, por lo que el proyecto cumple con lo establecido en el presente artículo

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
accidentes que pudieran generarse por su manejo, particularmente tratándose de sustancias químicas.	
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, la promovente será consciente en todo momento de su responsabilidad ambiental y de los residuos que genere, asimismo cabe mencionar que, para la disposición de sus residuos, contratará a una empresa encargada del manejo y disposición de estos, sin embargo, no evadirá su responsabilidad en ningún momento, por lo que, se llevará el registro en bitácoras para tener mayor control sobre los residuos entregados. Derivado de lo mencionado anteriormente, es así como el proyecto da cumplimiento al presente artículo.
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 la promovente manifiesta que se apegará en todo momento a los límites permisibles expuestos en la normatividad que le competa, asimismo cabe mencionar que se le dará mantenimiento periódico a la maquinaria empleada para no rebasar ningún límite permisible. Por lo que el proyecto cumple con lo estipulado en el presente artículo.

III.5.5. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

La presente Ley tiene como objetivo general regular y fomentar 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, por lo que a continuación se muestran los artículos que se encontraron vinculantes al desarrollo del proyecto.

Tabla III - 14 Vinculación del proyecto con respecto de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
Artículo 7. Fracciones VI, LII, LXXI, LXXII y LXXIV. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: VI. 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; LII. Reforestación: Establecimiento de especies forestales en terrenos forestales; LXXI. Terreno forestal: El que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales; LXXII. Terreno preferentemente forestal: Aquel que, habiendo estado cubierto por vegetación forestal, y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía cuya	Con base en las definiciones ya mencionadas, se determina que para el área del proyecto será necesario llevar a cabo un cambio de uso de suelo en terrenos forestales de aquellas zonas con vegetación, dado que cumple con las características mencionas, por lo que se considera como terreno forestal por lo que para dicha zona se presentará un Estudio Técnico Justificativo para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (EJTCUSTF).

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
pendiente es mayor al 5 por ciento en una extensión superior a 38 metros de longitud puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente LXXIII. Terreno temporalmente forestal: Las superficies agropecuarias que se dediquen temporalmente al cultivo forestal mediante plantaciones forestales comerciales, así como aquellos en los que se hayan realizado actividades de reforestación, pudiendo volver a su condición de terreno agropecuario al desaparecer esta actividad.	
Artículo 14. Fracción XI, La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones: XI. Expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	Dado que el promovente realizará la remoción de vegetación, se presentará un estudio técnico justificativo para cambio de uso de suelo, dado que cumple con las características mencionas, se considera un terreno forestal por lo que para dicha zona se presentará un ETJ. Asimismo, se presentarán medidas de mitigación con el objetivo de demostrar que la implementación del proyecto no comprometerá la biodiversidad, no provocará la erosión del suelo, no provocará el deterioro de la calidad del agua ni la disminución de su captación y que el uso alternativo que se le dará será más productivo a largo plazo, así mismo cabe mencionar que el proyecto se apegará a lo dispuesto por la Secretaría en lo referente al cambio de uso de suelo para los terrenos forestales solicitados para el desarrollo del proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
Artículo 54 Las autorizaciones, avisos, informes y otros actos previstos en esta Ley, sólo se otorgarán a los propietarios y poseedores de los terrenos que legalmente tengan derecho a ello. Cuando la solicitud de una autorización o aviso en materia forestal sobre terrenos propiedad de un ejido o comunidad agraria, comunidad indígena o afromexicana sea presentada por un tercero, éste deberá acreditar el consentimiento del núcleo agrario o de la comunidad indígena o afromexicana mediante el acuerdo de asamblea que lo autorice, de conformidad con la Ley Agraria y la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en lo que corresponde a comunidades indígenas y afromexicanas. … Los titulares de los derechos de propiedad uso o usufructo de terrenos en donde exista un área de protección, deberán de hacerlo del conocimiento del adquiriente, del fedatario o autoridad, ante quien se vaya a realizar el acto de transmisión de estos derechos y deberá hacerse constar esta situación en la escritura correspondiente. El Reglamento de esta Ley establecerá los documentos con los que se considerará acreditada la posesión o derecho para realizar las actividades señaladas en esta Ley.	El Promovente acredita con el contrato de arrendamiento pertinente el derecho de uso que tiene sobre el predio para el establecimiento del proyecto incluida el área de la Línea de Interconexión, con lo cual se asegura que el uso del suelo está respaldado y consensuado por el arrendador y el arrendatario. Por lo que el proyecto cumple con el presente artículo.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
Artículo 68. Fracción I Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones: I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción	Como se mencionó el promovente requiere de un ETJ para el camino de acceso con el objetivo de obtener la autorización de la secretaria dado que se realizará la remoción de la vegetación presente en el predio, apegándose a las disposiciones que la Secretaría en materia del cambio de uso de suelo de los terrenos forestales establezca para el desarrollo del proyecto.
Artículo 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. … La Secretaría podrá emitir criterios y lineamientos en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en el ámbito de sus atribuciones y de conformidad con lo establecido en esta Ley y su Reglamento. …	Es intención del promovente remover vegetación forestal de los predios donde se establecerá el proyecto, por lo que solicitará la autorización para cambio de suelo en terrenos forestales (CUSTF), asimismo, establecerá las medidas de mitigación apropiadas con el objetivo de demostrar que no se afecta ninguno de los cuatro preceptos.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.	
Artículo 97. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales donde la pérdida de cubierta forestal fue ocasionada por incendio, tala o desmonte sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.	No se tiene registro de terrenos incendiados en el área.

III.5.6 Ley del Sector Eléctrico

Fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2025, y reconfigura el marco energético de México, sus objetivos son: Regular la planeación y control del Sistema Eléctrico Nacional, incluyendo generación, transmisión, distribución y actividades del sector eléctrico y garantizar seguridad, autosuficiencia energética, eficiencia, calidad, continuidad, accesibilidad, seguridad, confiabilidad y sostenibilidad del sistema.

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto con la presente ley.

Tabla III - 15 Vinculación del proyecto con la LSE

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafos cuarto y quinto; 27, párrafo sexto y 28, párrafo cuarto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de orden público e interés social y tiene por objeto regular la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, así como las demás actividades del sector eléctrico. Esta Ley tiene por finalidad: … VI. Impulsar el desarrollo sostenible del sector eléctrico con la responsabilidad social, económica y medioambiental del sector público, el sector social y el sector privado; VII. Promover las acciones en materia de Justicia Energética, uso de fuentes de energías limpias y de transición energética, y	En este artículo, se observa la disposición de la normativa mexicana respecto del desarrollo sostenible en el sector eléctrico. En este sentido, el proyecto se alinea y cumple con estos artículos, puesto que, el objetivo del proyecto es participar en el desarrollo sostenible del sector, desarrollando un proyecto que producirá energía a través de la radiación solar y que, en vista de esto, cumple con la presentación de la presente manifestación de impacto ambiental y participa en el proceso de transición energética.
Articulo 12.- La planeación del sector eléctrico tiene carácter vinculante y está a cargo de la Secretaría, autoridad que debe elaborar el Plan de Desarrollo del Sector Eléctrico, en términos de esta Ley y la Ley de Planeación y Transición	

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
Energética. La planeación vinculante, en el sector eléctrico, debe considerar los siguientes principios: … III. Promover la transición energética a través de un proceso ordenado hacia las energías limpias y la electrificación de los usos finales;	
Artículo 142. La Secretaría debe implementar mecanismos que permitan la diversificación de fuentes de energía, la transición energética, autosuficiencia energética, seguridad energética y la promoción de fuentes de Energías Limpias. La Secretaría debe establecer instrumentos para medir y evaluar la descarbonización y la transición energética del sector eléctrico e instrumentar los demás mecanismos que se requieran para dar cumplimiento a la política en la materia, y puede celebrar convenios que permitan su homologación con los instrumentos correspondientes de otras jurisdicciones.	Al respecto, el proyecto se suma al proceso de transición energética, ya que su objetivo es producir energía de una forma sustentable a través de energía solar, por lo que el proyecto se alinea con el presente artículo.

III.5 Reglamentos de Leyes de Orden Federal

III.5.1 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

El presente ordenamiento 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 III - 16 Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 17. Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.	Correspondiente a Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el proyecto se apegará a los presentes artículos, ya que se contempló un Plan de Manejo de Residuos para la adecuada disposición de los residuos que genere en cada etapa de construcción, operación y abandono. Asimismo, es importante mencionar que los RSU generados serán dispuestos en el relleno sanitario más cercano, a través de un prestador de servicios autorizado, quien realizará recolecciones periódicas en el sitio. Por lo que el desarrollo del proyecto se ajustará a lo establecido en el presente artículo.
Artículo 20 Los sujetos que, conforme a la ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades dichos instrumentos podrán contener: Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos. La forma en que se realizará la minimizarían de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo	

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 46 Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán: Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen; Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente	La promovente se compromete a seguir lo estipulado en el presente artículo y a manejar de la forma en la que aquí se indica, a los residuos peligrosos, así mismo cabe mencionar que estos serán los parámetros por seguir para el almacén temporal de residuos peligrosos.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la ley. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la secretaría autoricé en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la ley, en este reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes. Elaborar y presentar a la secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos. Las demás previstas en este reglamento y en otras disposiciones aplicables.	
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:	La empresa promovente asegurará el manejo adecuado de todos los residuos peligrosos generados tanto por el mismo como por sus subcontratistas. Todo el manejo y disposición de dichos residuos será a través de empresas autorizadas por SEMARNAT. Así mismo se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos atendiendo al marco legal.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
I.- 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.	
Artículo 83. El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de micro generadores se realizará de acuerdo con lo siguiente: En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios. lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo.	El promovente asegurará el manejo adecuado de todos los residuos peligrosos generados tanto por el mismo como por sus subcontratistas. Todo el manejo y disposición de dichos residuos será a través de empresas autorizadas por SEMARNAT. Así mismo se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos atendiendo al marco legal.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la micro generación de residuos peligrosos.	

III.5.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

A continuación, se presenta la Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Tabla III - 17 Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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	En cumplimiento con este precepto, la promovente presenta ante la Secretaría la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad regional del proyecto, solicitando su evaluación y resolución respectiva. Cabe mencionar que la promovente ingresará la solicitud anexando los documentos requeridos incluyendo constancia del pago de derechos.
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: K) INDUSTRIA ELÉCTRICA: Construcción de plantas nucleoeléctricas, hidroeléctricas, carboeléctricas, geotermoeléctricas. eoloeléctricas o	

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
termoeléctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbo gas, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales: Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución; **Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica.** 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. O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas: 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 del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas.	

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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.	
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: IV. 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.	En congruencia con este lineamiento, el presente estudio se someterá a la Evaluación de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en la modalidad regional, debido a que el proyecto tiene una superficie mayor a las 500 ha, si bien no es de tipo acuícola, pero si es de generación de energía.

III.5.3 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

El presente reglamento tiene como objetivo principal reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 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, por lo que a continuación se presentan los artículos que se encontraron vinculantes al proyecto.

Tabla III - 18 Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 139. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente: I Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante. II Lugar y fecha. III Datos y 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. Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y 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 promovente presentará ante la Secretaría el formato para solicitar el cambio CUSTF única el cual contendrá lo estipulado en las fracciones mencionadas por el articulo, además de copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, los contratos de arrendamiento que acrediten 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

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.	
Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 93 de la Ley, deberán contener la información 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 georeferenciados 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; Descripción de los elementos físicos y biológicos	De acuerdo con lo establecido en este artículo, el ETJ que presentará la promovente se sujetará al contenido establecido en el presente artículo.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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 acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;	

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo; X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo; XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga; XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo; XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.	
Artículo 144. La Secretaría o la ASEA determinarán el monto económico de Compensación ambiental correspondiente, de conformidad	La promovente se compromete a emitir el pago por compensación ambiental al fondo forestal

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
con lo establecido en el artículo 152 de este Reglamento y notificará al solicitante para que realice el Depósito respectivo ante el Fondo, en un plazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación. Una vez que el solicitante haya comprobado que realizó el Depósito a que se refiere el párrafo anterior, mediante copia simple de la ficha de depósito o del comprobante de transferencia electrónica, la Secretaría o la ASEA, expedirán la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, esta se entenderá concedida. La solicitud de autorización será negada en caso de que el interesado no acredite ante la Secretaría o la ASEA haber realizado el Depósito en los términos previstos en el presente artículo.	mexicano, aceptando los criterios establecidos por la comisión.

III.6 Reglamentos de Orden Estatal

III.6.1 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco

Esta ley aborda la legislación para los temas ambientales que se ven en el Estado, sin embargo, en su capítulo III "De las atribuciones de la Secretaría" se establece lo siguiente en el artículo 6

Tabla III - 19 Vinculación del proyecto con el reglamento de ley estatal ambiental

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Articulo 6. Corresponde a la Secretaría las siguientes atribuciones: … VIII. Evaluar el impacto ambiental, de aquellas obras y actividades que no sean competencia de la federación o de los gobiernos municipales y emitir los dictámenes correspondientes, así como, establecer los requisitos para fungir como prestador de servicios en el estado en materia de impacto y riesgo ambiental; …	Como puede leerse en este artículo, el Gobierno del Estado solo evalúa manifestaciones de Impacto Ambiental si estas no son competencia de la federación, y como se ha visto en la vinculación con la Ley General de Equilibrio Ecológico así como su reglamento en materia de impacto ambiental, se establece, que es competencia de la Federación evaluar los proyectos que son del tipo generación de energía en superficies mayores a 500 ha como es el caso del proyecto.

III.6.1 Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Michoacán

Al igual que la del Equilibrio Ambiental de Jalisco, esta ley aborda la legislación para los temas ambientales que se ven en el Estado, sin embargo, en su capítulo I "De las Normas Preliminares" se establece lo siguiente en el artículo 2:

Tabla III - 20 Vinculación del proyecto con la ley ambiental de Michoacán

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Articulo 2. La presente Ley tiene como objeto proteger el ambiente, conservar el patrimonio natural, propiciar el desarrollo sustentable del Estado, y establecer las bases para: … XI. La evaluación del impacto y riesgo ambiental de las obras o actividades que se pretendan realizar y no sean competencia de la Federación; …	Como puede leerse en este artículo, el Gobierno del Estado solo evalúa manifestaciones de Impacto Ambiental si estas no son competencia de la federación, y como se ha visto en la vinculación con la Ley General de Equilibrio Ecológico así como su reglamento en materia de impacto ambiental, se establece, que es competencia de la Federación evaluar los proyectos que son del tipo generación

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	de energía en superficies mayores a 500 ha como es el caso del proyecto.

Por otro lado, en su capítulo II "De la Distribución de Competencias" se establece lo siguiente:

Tabla III - 21 Vinculación del proyecto con la ley ambiental de Michoacán

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Articulo 8. La Secretaría, en materia de esta Ley, tendrá las siguientes atribuciones: … XXIV. Promover el uso de fuentes alternativas de energía sustentables, así como de sistemas y equipos para prevenir o reducir las emisiones contaminantes; …	Como puede leerse en este artículo, el Gobierno del Estado esta a favor de las fuentes de energía sustentable, por lo que para el caso particular del Proyecto, se considera que no contraviene ninguna disposición en materia ambiental en el Estado, puesto que éste promueve el uso de este tipo de energías.

III.7 Reglamentos de Leyes Estatales

III.7.1 Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco

Tabla III - 22 Vinculación del proyecto con el reglamento de la ley ambiental de Jalisco

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Articulo 1. Las presentes disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto reglamentar la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en lo que se refiere a la materia de Impacto Ambiental, explotación de bancos de material geológico y control de la contaminación a	Como puede leerse en este artículo, este reglamento solo es aplicable para la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Jalisco, por lo que, en la vinculación de este proyecto con dicha Ley, se pudo constatar que no era directamente aplicable a este proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
la atmosfera generada por fuentes fijas en el Estado de Jalisco	

III.7.2 Reglamento de la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Michoacán

Tabla III - 23 Vinculación del proyecto con el reglamento de la ley ambiental de Michoacán

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 4°.- En materia de impacto y riesgo ambiental, a la Secretaría le corresponde el ejercicio de las siguientes atribuciones: I. Evaluar el impacto y riesgo ambiental de las obras y actividades, públicas o privadas a que se refiere la Ley y autorizar su realización, cuando proceda, en términos de las disposiciones normativas aplicables	Como puede leerse en este artículo, este reglamento es aplicable para evaluación de impacto ambiental conforme a lo señalado por la Ley para el Desarrollo Sustentable del Estado de Michoacán cuando esto proceda, por lo que, en la vinculación de este proyecto con dicha Ley, se pudo constatar que no era directamente aplicable a este proyecto.

III.8. Reglamentos y/o leyes municipales

Al respecto, no se encontraron ni reglamentos ni leyes ambientales para los municipios en los que se desarrollará el proyecto.

III.9 Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalan su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación, conforme lo establece el Artículo 37 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Para el presente proyecto se han evaluado todos los procesos involucrados en las distintas etapas del proyecto "Rigel Solar" desde la etapa de Preparación del sitio hasta la operación, identificando las NOM´s cuyos criterios aplican a dichas obras o actividades y que se presentan a continuación:

Tabla III - 24 Vinculación del proyecto con las normas oficiales mexicanas

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN
NOM-041-SEMARNAT-2015 Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se realizará la verificación oportuna del parque vehicular, que se utilizará en las fases de preparación, construcción y mantenimiento del proyecto "Rigel Solar", para no rebasar los máximos permisibles de gases contaminantes. Lo dicho, se llevará a cabo mediante el mantenimiento periódico de maquinaria para el cual se efectuarán las verificaciones pertinentes y se llevará el registro por medio de bitácoras.
NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan Diesel como combustible. - Límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad provenientes del escape de los vehículos, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	A fin de cumplir con la presente norma se realizarán las verificaciones oportunas del equipo y maquinaria que funcione con Diesel y que serán utilizadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción del parque, asimismo se realizarán los mantenimientos necesarios de los mismos para estar dentro de los parámetros de esta norma y evitar causar daños al ambiente, se llevará el control de dichas verificaciones y revisiones en bitácoras con el fin de tener registros y llevar a cabo oportunamente las verificaciones al parque vehicular que funcione con Diesel.
NOM-050-SEMARNAT-2018 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores, en circulación	Reafirmando lo mencionado en las normar anteriores, se realizarán verificaciones del equipo y maquinaria que se utilizará durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, asimismo se realizarán los mantenimientos necesarios para estar dentro de los

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN
que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	parámetros de esta norma y evitar causar daños al ambiente y se llevará el registro de las verificaciones y del mantenimiento dado para llevar el control de estos y así ejecutar las verificaciones y el mantenimiento oportunamente para evitar violar la norma y dañar al ambiente.
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Debido a las actividades que se llevarán a cabo en las etapas de preparación y construcción del sitio, se generarán residuos de manejo especial y peligrosos para los cuales se implementará un programa de Manejo Integral de Residuos en donde se definirá el procedimiento de identificación, clasificación y caracterización de estos, a fin de procurar su correcto manejo, para después entregarlos a la empresa autorizada por la secretaria para la disposición final de los residuos generados, con el objetivo de disminuir el riesgo de contaminación del suelo y del agua.
NOM-059-SEMARNAT-2010 Que establece la Protección ambiental de las especies nativas de México de flora y fauna silvestres, las Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio y la lista de especies en riesgo	Con respecto a esta normativa, si existiesen especies tanto de flora como fauna que se encuentran dentro de la categoría de sujetas a protección y en la categoría de Amenazadas, establecidas en esta norma, se implementarán las medidas adecuadas con el Programa de rescate y reubicación de flora, así como el programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. Cabe mencionar que dichos programas se efectuarán con el mayor respeto y cuidado de la flora y la fauna silvestre, así como del medio ambiente y pondrán sus mayores esfuerzos en dichas especies, sin embargo, no solo estarán dirigidos a las especies que se encuentran con alguna clasificación de

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN
	la norma, sino que también incluirá a todas las especies que se encuentren en el emplazamiento del proyecto.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que 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.	La maquinaria empleada en el proyecto se sujetará a mantenimiento periódico como se mencionó anteriormente, para evitar rebasar los niveles máximos permisibles de ruido, además, que las actividades de construcción podrán sujetarse a un horario diurno. En consideración a esto, la parte norte del proyecto colinda con una carretera que es una de las vías principales de comunicación, por lo que el tránsito vehicular diario y el ruido generado por los vehículos automotores y por las obras de construcción que se efectúan en las colindancias del pueblo está presente en esta área.
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 los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo	Dado que se realizarán actividades de construcción, mismas que generarán residuos de manejo especial, se establecerá si estos requieren de un Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial mediante la norma antes mencionada, sin embargo, es importante mencionar que en el Plan de Manejo Integral de Residuos se llevará el seguimiento, disposición y recolección conforme a la normatividad de este tipo de residuos.

III.10 CONCLUSIONES GENERALES

Derivado del análisis de los instrumentos jurídicos que intervienen para la formulación y construcción del proyecto "Rigel Solar" no se encontró algún lineamiento que prohíba o restringa las obras y actividades que conforman el proyecto, por el contrario, existe una serie de preceptos y criterios que promueven y favorecen la inversión privada

para realizar proyectos de infraestructuras generadoras de energías limpias, siempre y cuando no contravengan la Política Ambiental del país.

Asimismo, se corroboró que la zona cuenta con el potencial para el establecimiento de proyectos de esta naturaleza debido a la cantidad de radiación solar percibida en la zona, además de que existe la demanda de energía por parte de diversos sectores.

Finalmente, es importante resaltar que el promovente está comprometido a dar cumplimiento a todas las disposiciones que aplican en las diferentes fases del proyecto, obras y actividades, con el objeto de reducir al máximo los impactos adversos al medio ambiente.

CAPITULO VI

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Contenido

VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL VI-1

VI.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN VI-1
VI.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) VI-2

VI.2.1 Objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental VI-4
VI.2.2 Fichas de las líneas estratégicas de las medidas de mitigación VI-4
VI.2.3 Seguimiento y control VI-24

VI.3 Información necesaria para fijación de montos para finanzas VI-25
VI.4 Conclusión VI-26

VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El desarrollo del proyecto comprende actividades que modifican las condiciones naturales del entorno hacia un nuevo estado, dichas modificaciones son tanto positivas como negativas e inciden sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del medio ambiente que lo rodea.

Conocer las modificaciones que tendrán lugar durante la realización del proyecto permite determinar la magnitud, duración y extensión de estas, y hace posible proponer medidas que permitan atenuar los efectos producidos por las actividades relacionadas al proyecto, con el fin de lograr el desarrollo sustentable de la zona.

Con el objeto de respetar la integridad funcional del Sistema Ambiental Regional se contempla la aplicación de una política de buenas prácticas ambientales a partir de las siguientes estrategias.

- Identificar las actividades del proyecto que resulten en fuentes de cambio del sistema ambiental o con potencial de efectuar un cambio.
- Reconocer las acciones que se pueden realizar para prevenir, evitar, atenuar, corregir, anular o compensar los impactos ambientales negativos significativos producidos por las obras y actividades del proyecto.
- Realizar acciones de seguimiento y monitoreo de las medidas de mitigación propuestas en este estudio (adicionalmente las que se establezcan en la autoridad correspondiente).

VI.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En la legislación ambiental las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones que se realizan antes y durante el desarrollo de una obra o actividad, con el objeto de reducir, evitar o mitigar los impactos ambientales.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas."

Las medidas que son agrupadas dentro de la palabra "Mitigación" buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Sin embargo, estas medidas pueden ser de los siguientes tipos:

- **Mitigación** - aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
- **Restauración** - acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.
- **Compensación** - acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcional al impacto ocasionado.
- **Medidas de prevención** - Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioros del ambiente.

VI.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

Una vez identificados y evaluados los impactos que pudiera ocasionar la ejecución del proyecto "Rigel Solar" es posible plantear las medidas de mitigación que eviten, mitiguen o compensen dichos impactos.

En los siguientes apartados se mencionan las principales acciones de prevención, reducción y mitigación de impactos que serán realizados por el Promovente o en su caso por su(s) empresa(s) contratista(s) en relación con la actividad a desempeñar dentro del desarrollo del proyecto.

Tabla VI-1 Identificación de medidas de mitigación.

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDA			
			PREVENTIVA	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN
AGUA	Cantidad	Disminución en la capacidad de infiltración		x		
		Modificación a los patrones de escurrimiento		X		
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos	X	X		
		Contaminación por residuos peligrosos	X	X		
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos peligrosos	X	X		
		Contaminación por residuos sólidos urbanos	X	X		
	Estructura	Perdida de suelo por erosión eólica	X	X		
		Perdida de suelo por erosión hídrica	X	X		
		Compactación del suelo	X	X		
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	X			
		Generación de polvos	X			
	Sonido	Generación de ruido	X			
PAISAJE	Sonido	Modificación en los patrones de visibilidad		X		
	Estructura	Disminución de elementos bióticos		X		X
	Calidad	Presencia de elementos no naturales		X		
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies		X		X
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos		X		X
FAUNA	Hábitat	Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos		X		X
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	X	X		
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	X	X		
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	X	X		

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDA			
			PREVENTIVA	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN
MEDIO SOCIOE-CONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios				
	Empleo	Aumento en los empleos				

VI.2.1 Objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental

Una vez identificadas las medidas de mitigación que permitirán mitigar los impactos producidos por el desarrollo del proyecto, resulta factible proponer la línea estratégica para el cumplimiento, seguimiento y control de las medidas, mediante el Programa de Vigilancia Ambiental. La línea estratégica fue agrupar los impactos potenciales que pueden ser mitigados por un grupo de medidas.

- **OBJETIVO**

Identificar las estrategias y programar todas las medidas para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos ambientales, acumulativos, sinérgicos y residuales derivados del proyecto denominado "Rigel Solar" en cada fase y etapa de su desarrollo; con la finalidad de no sólo asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas sino de mejorar el desempeño ambiental del proyecto.

VI.2.2 Fichas de las líneas estratégicas de las medidas de mitigación

Agua

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA	
Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	**Importancia:**
Disminución en la capacidad de infiltración	Moderado

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA	
Modificación en los patrones de escurrimiento	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Evitar que la cantidad de agua disponible dentro del Sistema Ambiental se reduzca por la inclusión del proyecto en el medio, de manera especial por las actividades de desmonte y limpieza del sitio. • Evitar la interrupción de los escurrimientos intermitentes en área del proyecto.	• Se realizará el rescate y resguardo del suelo orgánico del área del proyecto y será reincorporado a la misma superficie una vez que se concluya con la colocación de los paneles, evitando así perder la capa de suelo orgánica y propiciando la revegetación lo cual facilita la infiltración de agua al suelo. • La selección de las obras de drenaje a utilizar será en relación al tamaño y la temporalidad del escurrimiento, es necesario mencionar que acorde al Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas del INEGI. • Para evitar la interrupción de corrientes por presencia de residuos, los residuos de manejo especial (RME) como residuos de concreto, residuos de metal y residuos de madera (polines o cimbra), se habilitará un acopio temporal dentro del área de proyecto, alejado de cuerpos o corrientes intermitentes.
Indicador de realización:	• Obras de drenaje en el área del proyecto.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.
Etapa: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento.	
Impactos:	**Importancia:**
Contaminación por RSU y RME	Moderado
Contaminación por RP	Moderado
Objetivos	**Acciones**
• Evitar que la calidad del agua de los escurrimientos cercanos se vea	**RESIDUOS SOLIDOS URBANOS (RSU) Y DE MANEJO ESPECIAL (RME)**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA	
afectada por la disposición incorrecta de los RSU, RME y RP • Concientizar a todos los trabajadores del proyecto en cada una de las etapas del mismo de la importancia del manejo responsable y adecuado de los RSU, RME y RP • Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos generados por la ejecución del proyecto. • Evitar el fecalismo al aire libre y la posible contaminación del suelo y agua. • Evitar que el material producto de las actividades de la obra, ocasione obstrucciones en cuerpos de agua. • Evitar la reducción de la calidad del agua disponible en el Sistema Ambiental.	• En el caso de la generación de los residuos sólidos urbanos, se colocarán contenedores móviles en las áreas de concentración de trabajadores tales como áreas de comedor y esparcimiento, concentración de frentes de trabajo, y áreas de oficina; los contenedores deberán de ser visibles y estar debidamente marcados en relación al tipo de residuos que contengan; para la categorización de los contenedores deberá seguirse la iconografía propuesta por la SEMARNAT para la clasificación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) dentro de su "Guía de diseño para la identificación gráfica del manejo integral de residuos sólidos urbanos[i]".  • Todos los contenedores deberán de ser colocados lejos cuerpos de agua, en este caso lejos de escurrimientos cercanos al área del proyecto. • Se realizarán pláticas de concientización a los trabajadores de la obra en sus distintas etapas, donde se hablará de la importancia de la disposición correcta y adecuada de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por las actividades a desempeñar, haciendo énfasis en la prohibición de disponer los RSU y RME en las áreas cercanas a escurrimientos o dentro de ellos.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA	
	● Se instalarán áreas de acopio de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para que sean manejados por las empresas competentes para dar disposición final de acuerdo a la normativa ambiental pertinente. **RESIDUOS PELIGROSOS** ● Se colocarán contenedores específicos para la recolección de este tipo de residuos debidamente señalados y visibles a los trabajadores y en general a todo el personal involucrado en el proyecto.  ● Se darán pláticas a los trabajadores donde se explique el manejo de este tipo de residuos, en las que se señalará la manera en que habrá que recolectarlos, en particular se deberá hacer hincapié en no realizar maniobras de mantenimiento en áreas cercanas a cauces y en caso de ser extremadamente necesario su realización, tomar medidas precautorias para evitar derrames accidentales. ● Se contará con un área previamente definida para las actividades de mantenimiento de maquinaria, camiones y vehículos, la cual se deberá de ubicar lejos de los escurrimientos y cuerpos de agua dentro y fuera del área del proyecto.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA	
	• Queda estrictamente prohibido infiltrar al subsuelo el agua residual generada durante cualquiera de las etapas del proyecto. • Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se deberán instalar en los frentes de obra del proyecto un sanitario portátil, excusado o letrina, por cada 10 trabajadores de la obra o fracción excedente de diez. En ningún caso podrán colocarse en la vía pública (superficies externas al área del proyecto). • Dado que el manejo de las aguas residuales generadas por la instalación y operación de los sanitarios portátiles utilizados durante la preparación del sitio, la construcción del proyecto es responsabilidad de la empresa arrendadora de éstos, la misma deberá garantizar que la disposición final de esas aguas residuales se llevará a cabo dando cumplimiento a las disposiciones legales aplicables. • Durante la construcción y operación del proyecto, queda prohibido derramar o verter agua residual a superficies adyacentes al predio del proyecto, de manera particular, en los escurrimientos cercanos.
Indicador de realización:	• Frentes de trabajo con contenedores para la colocación y separación de los residuos. • Almacenes temporales para RSU, RME y RP. • Bitácora de generación y recolección de residuos.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista. • Prestadores de servicio.

Suelo

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE SUELO	
Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	**Importancia:**
Contaminación por RSU y RME	Moderado
Contaminación por RP	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Asegurar que la calidad del suelo dentro del área del proyecto no resulte afectada por el desarrollo del mismo. • Evitar accidentes por el derrame de sustancias peligrosas en el área que serán generadas en las distintas etapas del proyecto. • Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos que se generen con la implementación del proyecto en el Sistema ambiental.	• Residuos Sólidos Urbanos • Deberán distribuirse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación botes de basura por todas las zonas de trabajo para evitar la disposición incorrecta de los residuos sólidos. • Los residuos de manejo especial que sean producidos serán almacenados conforme a la normativa y se dispondrá de ellos conforme la Ley lo indique por medio de una empresa autorizada. • Residuos Peligrosos • Se colocarán contenedores específicos para la recolección de este tipo de residuos debidamente señalados y visibles a los trabajadores y en general a todo el personal involucrado en el proyecto. • Durante todas las etapas del proyecto, cuando sea necesaria alguna reparación o mantenimiento emergente de maquinaria o equipo, ésta se realizará sobre un área impermeable habilitada para tal efecto dentro del área del proyecto, en caso de que se trate solo de una aplicación o cambio de lubricantes entonces se colocarán charolas plásticas para contener cualquier posible derrame. • Se habilitará un área específica para el almacenamiento de residuos peligrosos (almacén de residuos peligrosos) la cual estará impermeabilizada de tal forma que en caso de darse un derrame accidental no exista ningún contacto entre la sustancia y el suelo.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE SUELO	
	• Las características el almacén de residuos peligrosos deberán de cumplir lo establecido en el Artículo 82, capítulo IV (Sección 1) del Reglamento de la Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos, Condiciones básicas para el área de almacenamiento: • Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados. • Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones en inundaciones. • 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. • Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de residuos peligrosos almacenados. • Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles. • 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. • Para el control de los residuos peligrosos se deberá considerar lo establecido en el al artículo 71, Capítulo IV (disposiciones generales comunes a los generadores de residuos peligrosos) del Reglamento de la Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE SUELO	
Indicador de realización:	• Frentes de trabajo con contenedores para la colocación y separación de los residuos. • Almacenes temporales para RSU,RME y RP. • Bitácora de generación y recolección de residuos.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista. • Prestadores de servicio.
Impactos:	**Importancia:**
Aumento de la perdida de suelo por erosión hídrica.	Moderado
Aumento de perdida de suelo por erosión eólica.	Moderado
Aumento en la compactación del suelo	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Minimizar los efectos provocados por el desmonte y la limpieza del sitio planeados como parte de la preparación del sitio. • Reducir los efectos del viento y el agua sobre el suelo mediante el establecimiento de vegetación y obras de conservación de suelo. • Resguardar el material fértil que será despalmado aumentando la probabilidad de conservar las propiedades del suelo. • Evitar afectaciones innecesarias de áreas en las que no se desarrollarán actividades relacionadas con el proyecto.	• La capa fértil del suelo producto de la limpieza del sitio será resguardada en sitios alejados de cuerpos de agua y/o escurrimientos, así como de lugares con pendientes pronunciadas. Esta capa de suelo será nuevamente colocada en el área del proyecto una vez que se concluya con la colocación de cada uno de los componentes del proyecto. Esta medida propiciara que no se pierda la capa orgánica y se regenere la capa de herbáceas que existe actualmente, disminuyendo así la erosión del suelo. • El área de resguardo del suelo deberá de encontrarse cerca de los sitios de desmonte y limpieza del sitio por lo que de ser necesario se habilitará más de un sitio como almacén de suelo. • Deberán delimitarse los frentes de trabajo durante la preparación del sitio y la construcción para evitar afectación de áreas no contempladas en la obra.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE SUELO	
	• En las zonas en donde se haya compactado el suelo por el rodamiento de los vehículos se realizará la des compactación previo a la colocación de la capa de suelo orgánica.
Indicador de realización:	• Bitácora de volumen de suelo removido y retornado
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.

Aire

Las medidas consideradas para el componente aire son de tipo preventivo, ya que este componente es muy dinámico y los efectos que pudiesen generarse sobre el mismo no son evidentes en el sitio de una manera explícita, es por ello que deben de realizarse actividades que eviten los impactos o en su caso que la intensidad de los mismos sea mínima.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AIRE	
Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	**Importancia:**
Generación de gases contaminantes	Moderado
Generación de ruido por maquinaria y camiones	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Evitar la generación de gases contaminantes y sus posibles afectaciones sobre el medio. • Mantener la calidad del componente aire evitando la generación de ruidos extraordinarios.	• Los vehículos que se utilicen para el transporte de materiales y residuos desde o hacia el área del proyecto, deberán circular con la carga cerrada o cubierta con lona, evitando así la dispersión de polvos. • Con el fin de evitar que se generen emisiones de polvo, se procederá a humedecer con agua tratada las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y equipo. Esta

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AIRE	
	medida se implementará solo en caso de que el suelo este seco y sea una fuente de generación de polvo. • Se regulará la velocidad de la maquinaria y los vehículos, de tal forma que no superen los 30 km/h para evitar la formación de tolvaneras. • Para minimizar las emisiones de ruido y gases a la atmósfera, los transportistas deberán cumplir con un programa de mantenimiento para cada una de sus unidades de carga, así como con los requerimientos del programa de verificación vehicular correspondiente. • Los operarios de maquinaria y vehículos deberán apagar los motores de las unidades cuando no sea necesario el funcionamiento de las mismas. • Con la finalidad de minimizar los contaminantes generados por los vehículos utilizados durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, éstos deberán cumplir con los límites establecidos en las siguientes normas: 1. NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, 2. NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible; y 3. NOM-050-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AIRE	
	vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. • Se prohíbe la quema de los residuos de vegetación, producto del desmonte, así como de cualquier otro tipo de residuo generado durante la preparación del sitio, la construcción, la operación del proyecto y/o el abandono del mismo.
Indicador de realización:	• Señalética sobre el límite de velocidad. • Comprobante de mantenimiento y/o verificación vehicular.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.
Etapa: Operación y Mantenimiento	
Impactos:	**Importancia:**
Generación de contaminantes	Irrelevante
Generación de ruido	Irrelevante
Generación de polvos	Irrelevante
Objetivos:	**Acciones:**
• Evitar la generación de gases contaminantes y sus posibles afectaciones sobre el medio. • Mantener la calidad del componente aire evitando la generación de ruidos extraordinarios. • Evitar la generación de polvos cuya incidencia en el medio en grandes cantidades se puede considerar como un impacto.	• Se regulará la velocidad de los vehículos, que participen en el mantenimiento del proyecto, de tal forma que no superen los 30 km/h para evitar la formación de tolvaneras. • Para minimizar las emisiones de ruido y gases a la atmósfera, los transportistas deberán cumplir con un programa de mantenimiento y el programa de verificación vehicular correspondiente. • Los operarios de maquinaria y vehículos deberán apagar los motores de las unidades cuando no sea necesario el funcionamiento de las mismas.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AIRE	
	• Con la finalidad de minimizar los contaminantes generados por los vehículos utilizados durante la operación del proyecto, deberán cumplir con los límites establecidos en las siguientes normas: 4. NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, 5. NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible; y 6. NOM-050-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. • Se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuo generado durante la operación del proyecto.
Indicador de realización:	• Señalética sobre el límite de velocidad. • Comprobante de mantenimiento y/o verificación vehicular.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental.

Flora

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FLORA	
Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	**Importancia:**
Disminución en la diversidad de especies	Moderado
Disminución en la abundancia de los organismos	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Compensar la afectación que se generará con la preparación del sitio (desmonte y limpieza del sitio) dentro del área del proyecto. • Establecer estrategias efectivas para el rescate y la reubicación de las especies. • Fomentar la conservación de áreas con remanentes de vegetación forestal ajenas al proyecto.	• Previo al desmonte y limpieza del sitio de aquellas áreas que presentan vegetación, se realizará el rescate y reubicación de individuos viables de estas acciones (por sus dimensiones, edad y accesibilidad). • Durante la etapa de la preparación de sitio, queda prohibido el uso de fuego o productos químicos para el retiro de la vegetación. • Para la preparación del sitio, el área del proyecto deberá encontrarse visiblemente marcada, a fin de no afectar superficies externas al área del proyecto que pudiesen afectar la biodiversidad. • Se prohíbe que el material producto del despalme sea enterrado u ocultado arbitrariamente. • Se realizarán pláticas para los trabajadores en los cuales se deberán impartir temas como: prohibición del uso de fuego, sustancias inflamables y prevención de incendios. • Como acciones de compensación se destinará un área de reforestación para compensar las hectáreas que serán desmontadas, lo cual además de compensar servirá para fortalecer el hábitat de la fauna existente en el lugar.
Indicador de realización:	• Señalización de protección y conservación. • Bitácora de especies rescatadas y reubicadas.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.

Fauna

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FAUNA	
Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	**Importancia:**
Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Prevenir la afectación que se puede ocasionar sobre la fauna mediante una serie de estrategias dirigidas a las especies y sus hábitos, así como a los trabajadores que estarán en contacto directo con ellas, cuyas acciones pueden ser determinantes en la sobrevivencia de los organismos.	• Para la preparación del sitio, el área del proyecto deberá encontrarse visiblemente marcada, a fin de no afectar superficies externas al área del proyecto. • Previo y durante las actividades de desmonte se realizarán actividades de ahuyentamiento de fauna, así como acciones de rescate y reubicación de individuos. • El desmonte se realizará de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna. • Se evitará realizar trabajos en época de reproducción, sobre todo en casos de especies en peligro de extinción o de alto valor para la región. • Se informará a los trabajadores mediante pláticas de concientización acerca de las especies de fauna presentes y su importancia en el ecosistema. • Se colocará señalización sobre la protección y conservación de la fauna. • Se establecerá un límite de velocidad, de 30 km/h, dentro y en los alrededores del área del proyecto, a fin de evitar atropellamiento de fauna, para el caso del camino de acceso donde existe vegetación forestal se designará como "Zona de Tránsito lento" y su límite de velocidad será 20 km/h.
Indicador de realización:	• Señalización de protección y conservación de la fauna.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FAUNA	
	• Bitácora de especies rescatadas y reubicadas.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.
Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	**Importancia:**
Disminución de la diversidad y abundancia de los **reptiles.**	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
➢ Evitar disminuir la diversidad y abundancia de reptiles.	• Se ejecutará un programa de rescate y reubicación de especies de fauna, en donde se incluirán las especies de reptiles catalogadas en alguna categoría de protección de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010
Indicador de realización:	• Señalización de protección y conservación de la fauna. • Bitácora de especies rescatadas y reubicadas.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.
Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	**Importancia:**
Disminución de la diversidad y abundancia del grupo de las **aves.**	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Evitar disminuir la diversidad y abundancia de aves.	• Previo a las actividades de desmonte y despalme se realizarán actividades de ahuyentamiento para evitar la afectación sobre las aves. • Se contemplará la reforestación como medida de compensación, recurriendo a especies vegetales, principalmente arbóreas, que son utilizadas como recurso alimenticio, percha y sitio de anidación para las aves, y mamíferos.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FAUNA	
	• Se establecerán elementos que aporten una mayor visibilidad a los componentes de la LI para la avifauna y otros que impidan el percheo de estas sobre dichos componentes.
• **Indicador de realización:**	• Señalización de protección y conservación de la fauna. • Reforestación para enriquecimiento de hábitat.
• **Responsable del desarrollo:**	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.
Etapa: Preparación del sitio, Construcción, operación y mantenimiento.	
Impactos:	**Importancia:**
Disminución de la diversidad y abundancia de **mamíferos.**	moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Evitar disminuir la diversidad y abundancia de mamíferos.	• Previo a las actividades de desmonte y limpieza del sitio se realizarán actividades de ahuyentamiento para evitar la afectación sobre los mamíferos. • Se ejecutará un programa de rescate y reubicación de especies de fauna para disminuir la afectación sobre los individuos. • Se buscarán las madrigueras y refugios para rescatar los ejemplares.
• **Indicador de realización:**	• Señalización de protección y conservación de la fauna. • Bitácora de especies rescatadas y reubicadas.
• **Responsable del desarrollo:**	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.

Paisaje

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE PAISAJE

Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	**Importancia:**
Modificación en los patrones de visibilidad.	Moderado
Disminución de los elementos bióticos	Moderado
Presencia de elementos no naturales	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Compensar el efecto que tendrá el desarrollo del proyecto sobre el paisaje. • Incluir los elementos funcionales de un ecosistema para incentivar la recuperación de sitios.	• Se realizará el rescate de especies vegetales, que permitirá que se conserve parte de los elementos naturales de la zona, que además permitirá que en las zonas de reubicación sirva como hábitat para la fauna. • El suelo es un elemento de la calidad del paisaje, por lo que el arropo del área de paneles con el suelo removido propiciara que se conserve este elemento natural. • La reforestación como medida de compensación por la afectación de superficie forestal propicia que se mejore la calidad del paisaje del SAR en donde se ubica el proyecto. • Una vez que se concluya con las etapas de preparación del sitio y construcción se deberán retirar todos aquellos elementos provisionales para evitar que se altere aún más el paisaje de la zona.
Indicador de realización:	• Bitácora de especies vegetales rescatadas y reubicadas. • Bitácora de áreas reforestadas.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.

Impactos residuales

Acorde a la metodología desarrollada para la identificación y valoración de impactos, los impactos residuales son aquellos cuyo efecto persistirá en el ambiente, por lo que se deberá poner mayor atención a ellos y a la aplicación correcta de las medidas de mitigación planteadas, para evitar que su incidencia sobre el medio sea mayor.

Derivado de lo anterior se tiene que con la construcción y operación del Proyecto se generarán impactos de tipo residual, los cuales son reflejados en los componentes suelo, fauna y paisaje, para los cuales se han propuesto medidas que minimizan los posibles impactos.

Tabla VI-2 Impactos residuales y medidas de mitigación.

Factor	Impacto	MEDIDA DE MITIGACIÓN
SUELO (Calidad)	Compactación del suelo	• En las zonas en donde se haya compactado el suelo por el rodamiento de los vehículos se realizará la descompactación previo a la colocación de la capa de suelo orgánica.
FAUNA (Hábitat)	Destrucción de los hábitats faunísticos	• Para la preparación del sitio, el área del proyecto deberá encontrarse visiblemente marcada, a fin de no afectar superficies externas al área del proyecto que pudiesen afectar la biodiversidad. • La reforestación de otra superficie como medida de compensación por la eliminación del área con vegetación forestal, conectará manchones con vegetación presentes en el Sistema Ambiental Regional, propiciando un aumento en el hábitat natural de la zona.
PAISAJE (Calidad)	Disminución de elementos bióticos	• Se realizará el rescate de especies vegetales, que permitirá que se conserve parte de los elementos naturales de la zona, que además permitirá que en las zonas de reubicación sirva como hábitat para la fauna. • El suelo es un elemento de la calidad del paisaje, por lo que el arropo del área de paneles con el suelo removido propiciara que se conserve este elemento natural. • La reforestación como medida de compensación por la afectación de superficie forestal propicia que se

Factor	Impacto	MEDIDA DE MITIGACIÓN
		mejore la calidad del paisaje del SAR en donde se ubica el proyecto.
PAISAJE (Alteración)	Presencia de elementos no naturales	• Una vez que se concluya con las etapas de preparación del sitio y construcción se deberán retirar todos aquellos elementos provisionales para evitar altere aún más el paisaje de la zona.

Impactos acumulativos

Los impactos acumulativos son el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros. El desarrollo del proyecto ocasionara impactos acumulativos en el Sistema Ambiental Regional, no obstante, con la medidas de mitigación estos impactos podrán ser evitados o mitigados.

Tabla VI-3 Impactos residuales y medidas de mitigación.

Factor	Impacto	MEDIDA DE MITIGACIÓN
AGUA (Cantidad)	Disminución en la capacidad de infiltración	• Se realizará el rescate y resguardo del suelo orgánico del área del proyecto y será reincorporado a la misma superficie una vez que se concluya con la colocación de los paneles, evitando así perder la capa de suelo orgánica que facilita la infiltración de agua al suelo.
AGUA (Calidad)	Contaminación por residuos peligrosos	• Se colocarán contenedores específicos para la recolección de este tipo de residuos debidamente señalados y visibles a los trabajadores y en general a todo el personal involucrado en el proyecto.
	Contaminación por residuos sólidos urbanos	• En el caso de la generación de los residuos sólidos urbanos, se colocarán contenedores móviles en las áreas de concentración de trabajadores tales como áreas de comedor y esparcimiento, concentración de frentes de trabajo, y áreas de oficina; los contenedores deberán de ser visibles y estar debidamente marcados

Factor	Impacto	MEDIDA DE MITIGACIÓN
		en relación al tipo de residuos que contengan; para la categorización de los contenedores deberá seguirse la iconografía propuesta por la SEMARNAT para la clasificación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) dentro de su "Guía de diseño para la identificación gráfica del manejo integral de residuos sólidos urbanos[ii]".
SUELO (Calidad)	Contaminación por residuos peligrosos	• Se colocarán contenedores específicos para la recolección de este tipo de residuos debidamente señalados y visibles a los trabajadores y en general a todo el personal involucrado en el proyecto.
	Contaminación por residuos sólidos urbanos	• Deberán distribuirse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación botes de basura por todas las zonas de trabajo para evitar la disposición incorrecta de los residuos sólidos.
SUELO (Estructura)	Compactación del suelo	• En las zonas en donde se haya compactado el suelo por el rodamiento de los vehículos se realizará la descompactación previo a la colocación de la capa de suelo orgánica.
AIRE (Calidad)	Generación de gases contaminantes	• Se regulará la velocidad de la maquinaria y los vehículos, de tal forma que no superen los 30 km/h para evitar la formación de tolvaneras. • Para minimizar las emisiones de ruido y gases a la atmósfera, los transportistas deberán cumplir con un programa de mantenimiento para cada una de sus unidades de carga, así como con los requerimientos del programa de verificación vehicular correspondiente.
PAISAJE (Calidad)	Disminución de elementos bióticos	• Se realizará el rescate de especies vegetales, que permitirá que se conserve parte de los elementos

Factor	Impacto	MEDIDA DE MITIGACIÓN
		naturales de la zona, que además permitirá que en las zonas de reubicación sirva como hábitat para la fauna. • El suelo es un elemento de la calidad del paisaje, por lo que el arropo del área de paneles con el suelo removido propiciara que se conserve este elemento natural.
PAISAJE (Alteración)	Presencia de elementos no naturales	• Una vez que se concluya con las etapas de preparación del sitio y construcción se deberán retirar todos aquellos elementos provisionales para evitar altere aún más el paisaje de la zona.

Es indispensable que la empresa encargada de la ejecución del proyecto en cada una de sus etapas contrate un Supervisor Ambiental, el cual deberá dar seguimiento a un reglamento de protección y mejoramiento ambiental y del mismo modo, será el encargado de la vigilancia del cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales previstos.

VI.2.3 Seguimiento y control

Dentro del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se incluirá una estrategia de seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas, con el fin de aseverar el cumplimiento de las medidas indicadas.

Los objetivos de las estrategias para el cumplimiento de las medidas de mitigación son las siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas de mitigación establecidas en el capítulo VI del presente estudio.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficiente.

- Planear y establecer estrategias de cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia de impacto ambiental para el proyecto.
- Verificar la implementación de medidas de mitigación, compensación y control de los impactos ambientales inherentes al proyecto, a través de la supervisión y seguimiento de las acciones y programas establecidos para el proyecto.
- Supervisar el desarrollo del proyecto, para asegurarse que se lleve a cabo conforme fue autorizado y gestionar modificaciones o ampliaciones al mismo o, en su caso, realizar trámites ambientales adicionales necesarios.
- Evaluar el desempeño ambiental del proyecto determinando, entre otros indicadores, la efectividad, eficacia y eficiencia de las acciones y programas establecidos.
- Retroalimentar el desempeño para tomar acciones de ajuste, mejora y correctivas.

Para hacer más eficiente el seguimiento y control se deberán tomar en consideración los indicadores establecidos para los impactos identificados, así como los indicadores de las medidas de mitigación, compensación y/o restauración.

VI.3 Información necesaria para fijación de montos para finanzas

En este apartado se presenta la información requerida para la estimación de la fianza o seguro, respecto al cumplimiento de las medidas de mitigaciones propuestas, esto derivado de que durante la realización de las obras y actividades del proyecto pueden producirse daños graves al ambiente regional y sus ecosistemas.

"Para tal efecto se deberá proporcionar la información sobre la estimación de costos de cada una de las obras y actividades que ocurran durante la fase de preparación construcción, operación y abandono del proyecto".

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente en materia de Impacto Ambiental en el artículo 51, se menciona:

"Artículo 51. - La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:

I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistente, y bioacumulables;

II. En los lugares en los que se pretenda realizar la o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y obra

IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas."

Tabla VI-4 Conceptos de Inversión para compensación y/o mitigación para el Proyecto "Rigel Solar"

Concepto	Inversión	Costos (Pesos)	Vida Útil (Años)
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental.	Programas de prevención y protección ambiental	$164,325,000.00	30

VI.4 Conclusión

Es de considerar que los sitios en donde se desarrollará el proyecto es un área con bajos índices de diversidad de flora y fauna, en donde si bien existen especies catalogadas en algún estatus de protección en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, con las acciones de rescate y protección, este impacto será minimizado significativamente.

Una vez analizadas las estrategias planteadas para la minimización de los impactos ambientales, es posible apreciar que con la aplicación correcta de las medidas de mitigación incorporado a la creación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) enfocado a la supervisión del cumplimiento de estas, el proyecto "Rigel Solar" **es viable.**

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Contenido

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 3
V.2 Identificación de impactos 7
V.3 Valoración de los impactos 10
V.4 Indicadores de impacto 15
V.5 Caracterización de los impactos 18
V.6 Descripción de los impactos del componente Agua 19
V.7 Descripción de los impactos del componente Suelo 21
V.8 Descripción de los impactos del componente Aire 24
V.9 Descripción de los impactos del componente Flora 25
V.10 Descripción de los impactos del componente Fauna 26
V.11 Descripción de los impactos del componente Paisaje 29
V.12 Descripción de los impactos del componente Socioeconómico 30
V.13 Impactos residuales e impactos acumulativos 31
V.14 Evaluación de efectos acumulativos, sinérgicos y residuales de los proyectos 36
V.14.1 Impactos Acumulativos, Sinérgicos y Residuales 36
V.14.2 Metodología para impactos Acumulativos, Sinérgicos y Residuales 37
V.14.3 Etapa 1, Identificación de los recursos y receptores del proyecto 38
V.14.4 Etapa 2. Definir Límites geográficos y temporales 38
V.14.5 Etapa 3. Identificación de impactos y proyecciones de otros proyectos/actividades y eventos medioambientales en el área de interés externos al proyecto 39
V.14.6 Etapa 4. Definir el nivel de detalle de la evaluación 39
V.14.7 Etapa 5. Confirmación de la Línea base. 39
V.14.8 Etapa 6. Identificar y ponderar las relaciones de causa y efecto entre otras actividades o acciones del proyecto propuesto y los eventos medioambientales 39
V.14.9 Etapa 7. Ponderar la Sensibilidad/ Vulnerabilidad/ Importancia, magnitud y significancia. 39
V.14.10 Recursos y delimitación geográfica para impactos acumulativos, sinérgicos y residuales 40
VIII.1 Conclusiones 58
VIII.2 Recomendaciones 59

V IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Para la identificación y valorización de los impactos ambientales ligados al desarrollo del conjunto de actividades propias de cada etapa del proyecto denominado **"Rigel Solar",** ubicado en los estados de Michoacán y Jalisco, se analizó la información desde la perspectiva de las características específicas del proyecto, con la finalidad de identificar aquellos componentes ambientales, tanto bióticos como abióticos, sobre los que tendrá incidencia directa el proyecto.

En este sentido el objetivo principal de este apartado es identificar, valorizar y analizar los aspectos positivos o negativos generados, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 12, fracción V del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (LGEEPA MEIA), haciendo un enfoque particular en aquellas actividades que pudieran ocasionar impactos que deriven en un desequilibrio ambiental, además de identificar que componente(s) ambiental(es) se verá(n) más afectado(s).

Para analizar lo anterior se consideraron características propias del proyecto, como lo es la ubicación física de los predios, los componentes que por sus características podrían ocasionar impactos al ambiente, así como las características del medio biótico y abiótico de la zona donde se establecerá el proyecto. Esta información se describe con mayor detalle en los Capítulo II y IV, respectivamente de la presente MIA-R. Para ello, se estudió el estado de conservación del sitio, las condiciones ambientales, los usos de suelo y tipo de vegetación, presencia de actividades productivas existentes y cualquier otro parámetro que permitiera la evaluación de la calidad de conservación de los ecosistemas presentes, previo a la ejecución del proyecto.

Posteriormente, se analizaron todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar las repercusiones que dichas actividades puedan tener sobre el medio. Lo anterior se analizó desde una triple visión:

- Por los insumos, materias primas o actividades que realiza,
- Por el espacio que ocupa, y
- Por los efluentes que emite.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de los impactos generados por el Proyecto, se utilizaron diferentes metodologías complementarias entre sí. Dichas metodologías son: Matriz de relación Causa-Efecto de Leopold (Leopold, F.E.C., B.B.H., & J.R.B., 1971) y la Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental de Fernández-Vítora (Fernández Vítora, 2010), estos métodos se describen en el apartado siguiente.

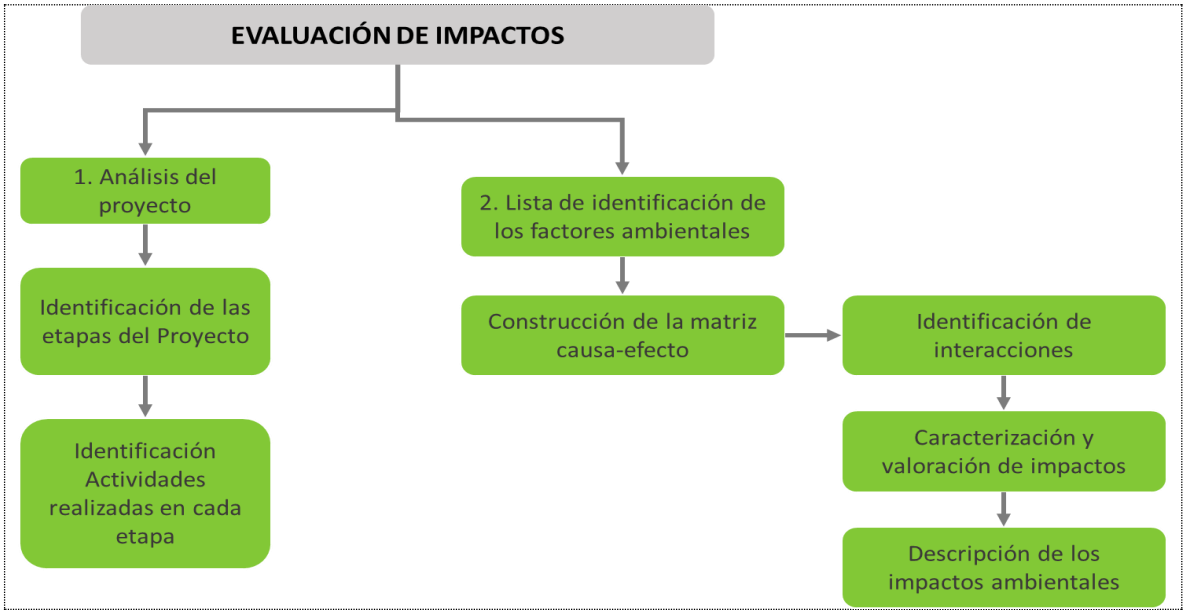

Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-1 Metodología general para la identificación y descripción de los impactos**

Basados en las metodologías previamente mencionadas se derivan los siguientes conceptos que posteriormente servirán para identificar los posibles impactos ambientales

- SISTEMA

  El cual se encuentra constituido por elementos y procesos del ambiente natural tal y como lo encontramos en la actualidad y sus relaciones con la población.

- SUBSISTEMA

  Entendido como una proyección del sistema que comprende al medio biótico, medio abiótico y medio socioeconómico que, a su vez, se dividen en componentes ambientales, como el aire, agua, suelo, flora, fauna, entre otros, y los factores ambientales responden a parámetros intrínsecos de los componentes ambientales. Tenemos así que, el componente ambiental "Aire" perteneciente al medio abiótico, se analiza a través de los factores ambientales que lo caracterizan y posibilitan su medición: calidad del aire, nivel de polvo, nivel de olores, nivel de ruido, etc.

Como parte de las metodologías y con base a la experiencia de especialistas en cada área se definieron los subsistemas, componentes ambientales y factores que podrían verse afectados por el desarrollo del proyecto, además de definir los posibles indicadores ambientales, para evaluar dicho impacto. Lo anterior se encuentra relacionado en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-1 Componentes y factores ambientales susceptibles a ser impactados**

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad
			Calidad
		SUELO	Calidad
			Estructura

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR
		AIRE	Calidad
			Sonido
		PAISAJE	Visibilidad
			Calidad
			Alteración
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad
			Abundancia
		FAUNA	Hábitat
			Anfibios y Reptiles
			Aves
			Mamíferos no voladores
MEDIO SOCIOECONÓMICO			Actividades comerciales
			Empleo

Por otro lado, se definieron las etapas del proyecto desde su inicio hasta el final, además de las actividades a desarrollar en cada etapa, con la finalidad de evidenciar los puntos críticos de la ejecución de éste, es importante mencionar que solo se evaluaron las etapas en donde se generarán impactos, y es por esa razón que no se evaluaron las actividades previas a la preparación del sitio razón por la cual no se incluyen todas las actividades presentadas en el cronograma del Capítulo II de la presente manifestación. La energía generada por el proyecto **Rigel Solar** será transmitida al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) de la Comisión Federal de Electricidad. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestran las etapas y actividades correspondientes identificadas.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-2 Etapas y actividades del proyecto proyecto Rigel Solar"**

ETAPA	ACTIVIDADES
Preparación del sitio	Levantamientos geotécnicos, geofísicos, recorridos ambientales y sociales
	Levantamiento topográfico
	Desmonte de las superficies requeridas
Construcción	Delimitación del área, señalización, liberación de frentes y control de acceso
	Nivelación, terracerías y obras de drenaje superficial
	Instalación de oficinas provisionales, edificio O&M, campamento, bodegas, talleres y áreas temporales
	Preparación de caminos temporales
	Instalación de cercado perimetral
	Plataformas y drenajes
	Construcción/instalación de BESS
	Instalación de estaciones inversoras MT y red colectora.
	Hincado de estructuras /cimentaciones y montaje de trackers.
	Instalación de módulos fotovoltaicos
	Instalación de cableado DC/AC
	Subestación elevadora, línea 400 kv
	línea de transmisión y obras de interconexión
	Línea de interconexión
	Comisionamiento y puesta en servicio
	Cumplimiento de requerimientos técnicos y entrada en operación
	sistemas de control y comunicaciones
Operación	Operación remota/local

ETAPA	ACTIVIDADES
	Mantenimiento preventivo / correctivo de módulos, trackers, inversores, transformadores, BESS, subestación, línea, drenajes
	Mantenimiento de caminos
	Control de malezas

Una vez identificado lo anterior, se procedió a la elaboración de la matriz causa-efecto, en la que los factores ambientales se colocaron de forma vertical mientras que las actividades de manera horizontal, formando así una matriz capaz de evaluar que componentes se verán afectados, de acuerdo con las actividades a realizar.

El llenado de la matriz se realiza marcando con un número 1 la casilla donde se identifique una interacción ya sea positiva o negativa, entre actividad y factor, en caso contrario se coloca un cero.

V.2 Identificación de impactos

Para analizar y evaluar las afectaciones medioambientales de la preparación del sitio, construcción, operación y abandono del sitio del proyecto "Rigel Solar", se consideraron los siguientes conceptos básicos de acuerdo con las metodologías mencionadas previamente:

- MEDIO AMBIENTE
- El sistema constituido por elementos y procesos identificados como componentes ambientales, los cuáles son:
    - el ser humano, la fauna y la flora;
    - el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje;
    - los bienes materiales y el patrimonio cultural; y
    - la interacción entre todos los componentes anteriores.
- FACTOR AMBIENTAL

Estos responden a parámetros intrínsecos de los componentes ambientales. Por ejemplo, el componente ambiental "Aire" perteneciente al medio abiótico, se analiza a través de los factores ambientales que lo caracterizan y posibilitan su medición: calidad del aire, nivel de polvo, nivel de olores, nivel de ruido, etc.

Son susceptibles de ser modificados por el ser humano y estas modificaciones pueden ocasionar graves problemas.

- IMPACTO AMBIENTAL

  Actividad que produce una alteración favorable o desfavorable en el medio o en alguno de los componentes del medio. Sin embargo, se hace énfasis que el termino no implica únicamente negatividad, ya que estos pueden ser tanto positivos como negativos. Se considera un impacto ambiental a aquella acción o actividad que modifica la calidad del ecosistema.

Una vez aplicado lo anterior, fue posible identificar con mayor facilidad los impactos ambientales que generará la implementación del proyecto en cada una de las etapas (preparación del sitio, construcción y operación). En la Tabla ¡**Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-3 se presentan los impactos ambientales identificados para el proyecto "Rigel Solar"

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-3 Impactos ambientales identificados para el proyecto**

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL
AGUA	Cantidad	Disminución en la capacidad de infiltración
		Modificación de los patrones de escurrimiento
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial
		Contaminación por residuos peligrosos
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial
		Contaminación por residuos peligrosos

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL
	Estructura	Pérdida del suelo por erosión hídrica
		Pérdida del suelo por erosión eólica
		Compactación del suelo
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes
		Generación de polvos
	Sonido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones
FLORA	Diversidad	Disminución de la diversidad de especies
	Abundancia	Disminución de la abundancia de organismos
FAUNA	Hábitat	Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos
	Anfibios y Reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies
	Aves	Efecto Disminución de la diversidad y abundancia de las especies
	Mamíferos no voladores	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad
	Calidad	Disminución de elementos bióticos
	Alteración o Fragilidad	Presencia de elementos no naturales
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Empleos	Generación de empleos
	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios

Una vez identificados los impactos ambientales a generar por la implementación del proyecto, se evalúa de manera general la tipología de los impactos negativos generados por las diversas etapas del proyecto.

Como se observa en la tabla anterior dichas metodologías nos proveen de una amplia visión de la forma en la que los diversos componentes ambientales se verán afectados, derivando por resultado un panorama completo de las implicaciones directas del proyecto sobre el medio ambiente, es decir, contemplan las actividades constructivas y operacionales del proyecto, así como la fase de abandono de sitio haciendo más evidente la presencia de los impactos sobre cada componente al mostrar las interacciones. Hay que hacer notar que en algunos casos las interacciones factor-actividad resultan ser positivas. En cuanto a la valoración de los impactos es posible categorizarlos resaltando así aquellos que pueden comprometer la integridad del sitio donde se desarrollará el proyecto, es por ello por lo que las metodologías utilizadas resultaron adecuadas para identificar y valorar los impactos ambientales que generará la ejecución del proyecto “Rigel Solar”. La matriz de impactos anteriormente descrita y la valoración de los mismos se presenta como Anexo 4.

V.3 Valoración de los impactos

A partir de esta metodología es posible evaluar de manera general la tipología de los impactos negativos generados por las diversas etapas del proyecto de acuerdo con su significancia, considerando parámetros como la naturaleza (+/-), intensidad (I), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR) y recuperabilidad (MC). A su vez, esta metodología permite identificar la importancia o significancia del impacto (irrelevante, moderado, severo o crítico), siendo de vital importancia para proponer las medidas de mitigación necesarias.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-4 Descripción de la valoración de los impactos.**

Término	Clave	Descripción	Valoración
Signo	(+) o (-)	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), También reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.	(+) o (-)
Intensidad	I	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El balance de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.	Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12
Extensión	EX	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total	Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítica (+4)

Término	Clave	Descripción	Valoración
		(8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.	
Momento	MO	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).	Largo plazo 1 Medio plazo 2 Inmediato 4 Crítico (+4)
Persistencia	PE	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iníciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre	Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4

Término	Clave	Descripción	Valoración
		1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.	
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.	Corto plazo 1 Medio plazo 2 Irreversible 4
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.	Sin sinergismo 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4

Término	Clave	Descripción	Valoración
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).	Simple 1 Acumulativo 4
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.	Indirecto 1 Directo 4
Periodicidad	PR	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).	Irregular o aperiódico y discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4

Término	Clave	Descripción	Valoración
Recuperabilidad	MC	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 iníciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).	Recuperable de manera inmediata 1 Recuperable a plazo medio 2 Mitigable 4 Recuperable 8
Importancia del Impacto		La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, mediante el modelo propuesto en el cuadro Importancia del Impacto, en función del valor asignado a los criterios considerados. Formula integrada por los términos descritos anteriormente para llevar a cabo la evaluación: I = ± [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	

De manera general, se puede definir como una metodología semicuantitativa ya que su valoración como se mencionó anteriormente se deriva de atributos cualitativos que toman significado numérico a partir de la percepción del evaluador, es por ello que esta metodología tiene un grado de subjetividad que debe considerarse; sin embargo, es una metodología simple que incluye los atributos necesarios para hacer un diagnóstico de los posibles impactos negativos sobre el medio y su influencia sobre el ambiente; a continuación se definen las características de cada uno de los atributos evaluados.

La importancia del impacto negativo toma valores entre 13 y 100.

Los valores intermedios (entre 40 y 60) cuando sucede alguna de las siguientes circunstancias:

Intensidad total, y afectación mínima de los restantes símbolos;

Intensidad muy alta o alta, y afectación alta o muy alta de los restantes símbolos;

Intensidad alta, efecto irrecuperable y afectación muy alta de alguno de los restantes símbolos; e

Intensidad media baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

V.4 Indicadores de impacto

Un indicador de un factor ambiental es la expresión por la que es capaz de ser medido. Cuando éste sea de tipo cuantitativo, la cuantificación será directa y el indicador será muy similar al propio factor.

- Un ejemplo de esto es la concentración de P, para medir la cantidad de fosfatos en el agua.

En este caso, se aplicaron a la metodología de valoración de impactos los indicadores de impacto, utilizándolos para la valoración de la intensidad del impacto, siendo que la intensidad del impacto es el efecto que tiene la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa; por ende, se entiende que es el grado de modificación o alteración del componente.

En algunos casos el factor sólo será cuantificable de manera indirecta, mediante un modelo, por conceptos más o menos alejados de aquel al que representan. En otros no se encuentra un indicador cuantificable por lo que se recurre a otros parámetros en términos de los cuales pueda realizarse la medición del factor y, en consecuencia, la del efecto que pueda sufrir, tales como sensaciones lo menos subjetivas posibles, o mediciones cualitativas (agradable, desagradable, frecuente, ocasional, fuerte, moderado).

El indicador podrá medir el impacto por la diferencia entre la situación del factor con proyecto y sin proyecto. Cabe mencionar que pueden existir varios indicadores para un mismo factor, dependiendo de la perspectiva con la que se quiera medir el factor: el evaluador selecciona el indicador idóneo. Establecido el indicador, la unidad de medida queda automáticamente delimitada

de acuerdo con la definición del propio indicador; sin embargo, quedarán algunos indicadores que sean medidos de manera subjetiva, los cuales pueden quedar expresados en porcentaje de pérdida de calidad del entorno sin proyecto o en escalas representativas de su calidad en unidades abstractas de valor.

En el siguiente cuadro se presentan los indicadores considerados para la medición de los impactos identificados, así como las unidades de medición.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-5 Indicadores de Impacto**

COMPONENTE	FACTOR	INDICADOR DEL IMPACTO	UNIDAD DE MEDICIÓN
AGUA	Cantidad	Volumen de agua infiltrada	Relación ha/m^3
		Volumen de agua escurrida	
	Calidad	Saturación del medio	Kg
		Concentración del medio	Parámetros fisicoquímicos
SUELO	Calidad	Saturación del medio	Kg
		Concentración del medio	Parámetros fisicoquímicos
	Estructura	Toneladas por hectárea al año	Relación ton/ha/año
		Toneladas por hectárea al año	
		Espacio entre partículas	m^2
AIRE	Calidad	Emisiones de contaminantes diarias	Buena/Mala, apreciable/inapreciable, número de máquinas trabajando
	Ruido	Decibeles por encima de los naturales del sitio	dB (decibeles)
FLORA	Diversidad	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad

COMPONENTE	FACTOR	INDICADOR DEL IMPACTO	UNIDAD DE MEDICIÓN
			y riqueza específica
		Presencia de semillas en el sitio	Relación número de semillas/m^2
	Abundancia	Cantidad de individuos en el sitio	Relación individuos/ha
FAUNA	Hábitat	Número de especies protegidas en relación con las condiciones naturales	Riqueza relativa de especies
		Superficie	Área m^2
		Abundancia relativa de especies en relación con las condiciones naturales	Abundancia relativa de especies
	Anfibios y Reptiles	Abundancia relativa de especies en relación con las condiciones naturales	Riqueza y Abundancia relativa de especies
	Aves	Abundancia relativa de especies en relación con las condiciones naturales	Riqueza y Abundancia relativa de especies
		Destrucción de nidos	Número de nidos/m^2
	Mamíferos no voladores	Número de refugios o madrigueras	Número de refugios/m^2
		Abundancia relativa de especies en relación con las condiciones naturales	Riqueza y Abundancia relativa de especies
PAISAJE	Visibilidad	Superficie visible del proyecto	m^2
	Calidad	Elementos de flora y fauna del	Percepción

COMPONENTE	FACTOR	INDICADOR DEL IMPACTO	UNIDAD DE MEDICIÓN
	Paisajística	sitio	presencia/ausencia
	Fragilidad/alteración	Grado de conservación	Bueno/Malo/Regular
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Empleos	Relación empleo neto/población laboral activa	Relación población ocupada/ingresos netos mensuales
	Actividades comerciales	Relación oferta y demanda de servicios	

V.5 Caracterización de los impactos

Siendo que hasta esta parte del presente Capítulo se han establecido los conceptos y las acciones del proyecto que podrán generar impactos en el ambiente, además de una serie de pasos para identificar el conjunto de estos. Es importante mencionar que para desarrollar una primera aproximación acerca de la selección de aquellos impactos que, por sus características pudieran identificarse como significativos (positivos o negativos), es indispensable definir a un atributo significativo, en este caso se considera significativo cuando un componente ambiental o factor que recibirá el efecto directo del impacto adquiere una importancia especial misma que se encuentra reconocida en la legislación, planes, programas o en las normas oficiales mexicanas.

De acuerdo con lo anterior, la metodología utilizada nos permitirá abordar el aspecto de la probabilidad de que los impactos significativos ocurran y, a su vez, facultará la ponderación y la aplicación de pruebas estadísticas a cada componente ambiental y factor mediante valores numéricos, con el fin de identificar con mayor facilidad, cuál de ellos se verá afectado considerablemente por el proyecto "Rigel Solar". Asimismo, se podrá identificar si es un impacto sinérgico, residual o acumulativo. Una vez identificados los impactos con mayor alcance e intensidad, se procederá a la elaboración de medidas preventivas y de mitigación. Dentro de la evaluación de la matriz se identifican de la siguiente manera:

Los impactos IRRELEVANTES adquieren valores de importancia inferiores a 25.	
Los impactos MODERADOS presentan una importancia entre 26 y 50.	
Los impactos SEVEROS toman un valor entre 51 y 75.	
Los impactos CRÍTICOS se dan cuando el valor sea superior a 76.	

Lo anterior permite identificar que impactos deberán ser considerados con mayor prioridad para el desarrollo de medidas de mitigación, prevención o compensación, con la finalidad de disminuir en la medida de lo posible las modificaciones que puedan derivar de la implementación del proyecto.

Una vez establecido lo anterior e identificados los posibles impactos, en conjunto con la metodología mencionada previamente, se procede a evaluar los distintos componentes y sus factores ambientales.

V.6 Descripción de los impactos del componente Agua

Para este componente se identificaron cuatro impactos principales, los cuales podrán presentarse a lo largo de las diversas actividades por realizar durante la ejecución del proyecto. En la siguiente tabla se describen dichos impactos, así como las etapas en las que podrán presentarse.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-6 Descripción de los impactos en el componente Agua.**

Componente: Agua	
Factor: Cantidad **Etapa: Preparación y Construcción**	
Impacto: Disminución en la capacidad de infiltración	El proceso eficaz de captación de agua precipitada dentro de cualquier superficie depende de factores importantes como el tipo de suelo y la presencia de materia orgánica en el mismo, así como de la presencia de vegetación y su cobertura, es por ello que con las actividades de desmonte de vegetación forestal para una superficie aproximada de 517.02 ha y limpieza del sitio
Categoría: Moderado	

Componente: Agua	
	consideradas dentro de las actividades de la etapa de preparación del sitio para toda la superficie del proyecto, podría reducirse la capacidad de infiltración en el área del proyecto por acción del escurrimiento y evaporación.
Impacto: Modificación de los patrones de escurrimiento **Categoría: Moderado**	Acorde a las características fisiográficas e hidrológicas del sitio donde será construido el proyecto, se presenta un escurrimiento de tipo intermitente que se intercepta con el área delimitada para el proyecto, motivo por el cual dicho escurrimiento podría resultar afectado si no se hacen obras de drenaje. Este impacto podría presentarse desde la etapa de preparación del sitio, así como la construcción (etapas en las que se generan la mayor cantidad de residuos y la presencia de cuadrillas de trabajadores es mayor) y continuar de manera intermitente durante las etapas posteriores. Aunado a lo anterior, existen varios jagüeyes a lo largo del predio del Proyecto que fueron hechos artificialmente por los pobladores del sitio para aprovechar los escurrimientos de agua debido a que el terreno fue autorizado como agostadero. En la etapa de construcción este impacto se evaluó como moderado debido a que son estructuras no naturales y fueron hechos por acciones antropogénicas.
Factor: Calidad **Etapa: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento**	
Impacto: Contaminación por RSU y RME **Categoría: Moderado**	Uno de los efectos colaterales de la inclusión de seres humanos dentro de cualquier entorno es la generación de residuos sólidos urbanos, en este caso, dichos residuos serán generados dentro de cada una de las diferentes etapas del proyecto, sin embargo, tendrán mayor presencia dentro de la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto derivado de la presencia de diferentes frentes de trabajo a lo largo del área del proyecto. Durante la operación del sitio se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial que pueden contaminar las corrientes de agua que se lleguen a formar en el sitio de interés. Por la baja intensidad que pudiera tener este impacto y la probable ocurrencia este impacto se valoró como moderado.

Componente: Agua	
Impacto: Contaminación por residuos peligrosos	Tal como lo establece la NOM-052-SEMARNAT-2005 un residuo peligroso es identificado por la presencia de alguna de seis propiedades: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad y/o biológico-infecciosa; es por ello que cualquier residuo procedente de cualquier actividad desarrollada dentro de cualquier etapa del proyecto, que cumpla con alguna de las características citadas anteriormente debe considerarse como un residuo peligroso, tal es el caso de aceites, aditivos, combustibles, etc., utilizados para el funcionamiento de maquinaria y/o herramientas utilizadas en alguna de las etapas del proyecto que al ponerse en contacto con cuerpos de agua (escurrimiento) o encharcamientos (agua precipitada) puede ocasionar la contaminación del recurso.
Categoría: Moderado	

V.7 Descripción de los impactos del componente Suelo

Para el caso del componente suelo, se identificaron cinco principales impactos, que pueden variar a lo largo de las diferentes etapas del proyecto, dichos impactos se describen en la siguiente tabla.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-7 Descripción de los impactos en el componente Suelo**

Componente Suelo	
Factor: Calidad **Etapa: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento**	
Impacto: Contaminación por RSU y RME	La generación de residuos sólidos urbanos (RSU) con consistencia líquida son los más susceptibles a generar contaminación del suelo, debido a que se infiltran o disuelven con mayor facilidad. En el caso del suelo contaminan no solo la capa más superficial del mismo si no alcanzan superficies más profundas que no son perceptibles. En la etapa de operación los residuos que pueden llegar a modificar la calidad del suelo serán mínimo, ya que la cantidad de personal en el sitio será baja. Con respecto a los residuos de Manejo Especial, serán generados en la etapa de
Categoría: Moderado	

Componente Suelo	
	construcción del sitio por la instalación de los paneles. Los residuos generados por el desmantelamiento de estas obras se considerarán como Residuos de Manejo Especial (RME), al igual que algunos otros que puedan resultar de la preparación y construcción del sitio, dichos residuos serán almacenados para que sean dispuestos por la empresa subcontratista encargada de su disposición final.
Impacto: Contaminación por residuos peligrosos. **Categoría: Moderado**	Los residuos peligrosos generados en las distintas etapas de la construcción del proyecto podrían ocasionar efectos contaminantes en el suelo como lo son aceites, combustibles o aditivos empleados para el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria, camiones y equipo en general que será utilizado en las diferentes actividades dentro del desarrollo del proyecto. En estas etapas se espera que no se generen más de 400 kg/año de residuos peligrosos, ya que no existen grandes fuentes de generación, aunque por las características de contaminación se consideró que pueden llegar a provocar una afectación alta en contacto con el suelo. Con respecto al mantenimiento del proyecto, se utilizará agua para limpiar los paneles de polvos y/o cualquier material que impida el aprovechamiento de la radiación solar.
Factor: Erosión **Etapa: Preparación del sitio y Construcción**	
Impacto: Aumento de la pérdida de suelo por erosión hídrica. **Categoría: Moderado**	Una vez que se realicen las actividades de desmonte y limpieza durante la etapa de preparación de sitio, la estructura actual del suelo se verá modificada de tal modo que el suelo quedará mucho más susceptible a ser erosionado por factores físicos como el agua, además el tránsito de vehículos como camiones y la maquinaria pesada aumentarán la compactación del suelo que actualmente ya se tiene por el manejo de ganado, se evaluó como un impacto moderado debido a la extensión del área donde se removerá vegetación. Es importante mencionar que la cobertura vegetal proporciona estabilidad y estructura al suelo reduciendo las probabilidades de erosión sin dejar de mencionar que la pérdida de suelo es un fenómeno natural dentro de cualquier ecosistema o uso de suelo.

Componente Suelo	
Impacto: Aumento de la pérdida de suelo por erosión eólica	Una de las características principales que debe poseer el sitio elegido para la instalación de un proyecto es la presencia de radiación solar que favorezca la generación de energía a partir de este elemento. La instalación del proyecto implica el retiro de la cubertura vegetal, así como de la capa orgánica quedando una capa de suelo expuesta.
Categoría: Moderado	A pesar de que no se considera un grado alto de la susceptibilidad del terreno a la erosión eólica debido a que las corrientes de viento no son muy fuertes a lo largo del año y aunado a esto el tipo de suelo presenta una estructura fuerte por lo que se catalogó este impacto como moderado.
Factor: Compactación **Etapa: Preparación del sitio y construcción**	
Impacto: Aumento en la compactación del suelo	En relación con los procesos constructivos del proyecto, se realizará la apertura de caminos dentro del área del proyecto, estas actividades son las que principalmente ocasionarán la compactación, no se considera como parte de la preparación del sitio la compactación del suelo, sin embargo como se mencionó, los caminos serán los componentes que puedan resultar compactados y debido a que la superficie de los mismos, es mucho menor con respecto a los demás componentes del sitio, se consideró como un impacto moderado.
Categoría: Moderado	

V.8 Descripción de los impactos del componente Aire

En el caso del componente aire se reconocieron tres posibles impactos enfocados a la calidad y ruido. En la siguiente tabla se describen con mayor detalle dichos impactos.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-8 Descripción de los impactos en el componente Aire**

Componente Aire
Factor: Calidad **Etapa: Preparación del sitio, Construcción**

Componente Aire	
Impacto: Generación de gases contaminantes. **Categoría: Moderado**	Con el tránsito de camiones y maquinaria pesada en las inmediaciones del área del proyecto, se generarán gases contaminantes provenientes de la combustión de combustible. Se observó que colindante al área de proyecto no existen fuentes fijas de generación de gases contaminantes sin embargo existen fuentes móviles como tractores y/o camionetas pick up que son utilizados dentro del predio del Proyecto para la vigilancia, por lo que, si bien la operación de maquinaria y vehículos incidirán en la presencia de gases contaminantes, no será en una gran intensidad.
Factor: Ruido **Etapa: Preparación del sitio y construcción**	
Impacto: Generación de ruidos por maquinaria y/o camiones **Categoría: Moderado** **Categoría: Moderado**	La contaminación acústica esta descrita como la alteración de los sonidos naturales del medio producida por una fuente de ruido que por sus rangos o dirección emiten un exceso de ruido distinto al natural, lo que puede ocasionar alteraciones en patrones de conducta de algunos organismos como lo es el caso de la fauna silvestre del sitio, este impacto se presentará principalmente dentro de la etapa de preparación y construcción del proyecto y será constante en menor intensidad durante la vida útil del mismo, ya que la mayoría de las actividades que se desarrollarán dentro de las etapas de preparación de sitio y construcción estarán relacionadas con el empleo de maquinaria pesada necesarias para el traslado de materiales dentro y fuera del área del proyecto, así como el empleo de motosierras en el caso de las áreas que serán desmontadas lo cual generará un impacto sonoro en el sitio.
Factor: Calidad y sonido **Etapa: Operación y mantenimiento**	
Impacto: Generación de contaminantes **Generación de ruido** **Generación de polvos**	Durante la etapa de operación y mantenimiento el tránsito de vehículos será menor y estará compuesto por vehículos tipo pick up por lo que el impacto sonoro será mucho menor dentro de esta etapa tal y como lo es actualmente en el predio por lo que el impacto para esta etapa se evaluó como irrelevante. Así mismo, la circulación de los vehículos podría provocar el desprendimiento de

Componente Aire	
Categoría: Irrelevantes	las partículas del suelo produciendo la dispersión de polvos y partículas en tiempo de sequias. La intensidad de estos impactos se valoró como mínima, y en conjunto con los valores de todos los criterios como la periodicidad (efecto irregular), resultaron en un impacto irrelevante.

V.9 Descripción de los impactos del componente Flora

Para el componente flora se identificaron un total de dos posibles impactos que pueden condensarse como se describe en la siguiente tabla.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-9 Descripción de los impactos en el componente Flora**

Componente Flora	
Factor: Diversidad **Etapa: Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento**	
Impacto: Disminución en la diversidad de especies.	La razón por la que este impacto ha sido evaluado como moderado es debido a que la diversidad de especies es baja ya que la mayoría de las superficies donde se llevarán a cabo las actividades de preparación del sitio tienen vegetación de tipo Agricultura, lo cual puede ser comprobado en el capítulo IV, aunado a lo anterior es importante mencionar que la estructura del ecosistema ha sufrido bastantes cambios debido a que el predio ha sido utilizado para la agricultura y para el desarrollo de actividades ganaderas. Por lo que los aspectos de que este impacto sea considerado como moderado son la baja diversidad de las especies y a que es un sitio impactado. Con respecto a la diversidad de especies, en general la flora que se presenta en el área del proyecto se encuentra en un grado de diversidad baja con respecto al Sistema Ambiental Regional. Con respecto a la etapa de operación y mantenimiento, se mantendrán haciendo poda de malezas dentro de la zona de paneles y caminos para evitar que
Categoría: Moderado	

Componente Flora	
	interfieran en el buen funcionamiento de los componentes del proyecto, como paneles, caminos, subestación, etc.
Factor: Abundancia **Etapa: Preparación del sitio y construcción.**	
Impacto: Disminución en la abundancia de los organismos	Tal como se describe en el capítulo II de esta Manifestación de Impacto Ambiental el desmonte y la limpieza del sitio son actividades que comprenden la remoción total de la cubierta vegetal del sitio donde se desarrollara el proyecto. El polígono de interés presenta pequeñas zonas forestales que pretenden ser desmontadas, aunado a esto la mayor parte del área ya ha sido perturbada, por lo que no se disminuirá la abundancia de los organismos, es por ello que el impacto se evaluó como moderado.
Categoría: Moderado	

V.10 Descripción de los impactos del componente Fauna

Para el caso del componente fauna se identificaron un total de siete posibles impactos, los cuales se describen con mayor detalle dentro de la siguiente tabla.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-10 Descripción de los impactos en el componente Fauna**

Componente Fauna	
Factor: Hábitat	
Etapa: Preparación del sitio y construcción	
Impacto: Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos	Las actividades de desmonte y limpieza del sitio provocarán la alteración y pérdida de hábitat, disminuyendo los sitios de

Componente Fauna	
Categoría: Moderado	refugio, alimento, descanso y reproducción de las especies de fauna para la región, por otro lado, en la etapa de construcción se establecerá un vallado, considerando lo anterior, el impacto se ha valorado como moderado.
Factor: Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos	
Etapa: Preparación del sitio y construcción	
Impacto: Anfibios y Reptiles	La construcción del proyecto, entre otras cosas, la alteración de los cauces y cuerpos de agua presentes en el sitio, lo que afectará a las poblaciones de anfibios y reptiles, sin embargo, debido a que la zona es seca, no se encuentra mucha presencia de este tipo de fauna, razón por la cual se consideró como moderado.
Categoría: moderado	
Impacto: Aves	Las aves en general son animales de rápida movilidad y el desplazamiento del área del proyecto a sitios aledaños será más sencillo tras la modificación de lugares de alimentación, refugio, descanso y reproducción. Cabe resaltar que las especies rapaces se pueden ver afectadas por la construcción de la Línea de Transmisión del proyecto pues pueden colisionar o electrocutarse con la infraestructura de la línea. Considerando lo anterior la valoración de la intensidad del impacto sería como Impacto Moderado.
Categoría: Moderado	
Impacto: Mamíferos	En cuanto a los mamíferos registrados en el área del proyecto, son especies comunes en la zona, tolerantes a la perturbación,

Componente Fauna	
Categoría: Moderado	y se pueden desplazar con mayor facilidad hacia zonas menos perturbadas, no obstante, se verán afectados por la construcción, debido al tránsito de vehículos, la destrucción de madrigueras y a la emisión de ruido y contaminantes. En cuanto a la fragmentación del hábitat, es una de las principales amenazas a las especies de fauna, sin embargo, el área del proyecto ya se encuentra severamente fragmentada, pues fue una zona agropecuaria. Considerando lo anterior la valoración de la intensidad del impacto sería como Impacto moderado.
Factor: Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos	
Etapa: Operación y mantenimiento	
Impacto: Anfibios y Reptiles **Categoría: Irrelevante**	En el caso de la herpetofauna, una vez establecido el proyecto, no tendría que existir una interacción entre ambos, sin embargo, los pequeños reptiles terrestres pueden realizar desplazamientos sobre el proyecto y como consecuencia ser atropellados. No obstante la circulación de los vehículos será baja ya que solo serán necesarios para el mantenimiento de los componentes. Además el área del SAR tiene los hábitats propicios para la persistencia de este grupo de fauna.
Impacto: Aves **Categoría: Irrelevante**	Al quedar desmontada y limpia la zona, las aves disminuirán drásticamente el uso del hábitat en el sitio, sin embargo, el impacto se consideró como irrelevante ya que el SAR y en las áreas de exclusión del proyecto se presentan sitios similares, donde podrán proveerse de alimentación y refugio.
Impacto: Mamíferos **Categoría: Moderado**	Debido a que este tipo de especies fue el menos abundante en el Área del proyecto, no se consideran efectos relevantes para estas especies ya que el SAR tiene las condiciones para que los mamíferos habiten, se valoró al impacto como moderado, ya que el paso de personas o el desplazamiento de

Componente Fauna	
	camionetas del personal que trabajará en el proyecto podría causar el atropellamiento de este tipo de fauna.

V.11 Descripción de los impactos del componente Paisaje

Para el caso del componente paisaje se identificaron un total de tres posibles impactos, los cuales se describen con mayor detalle dentro de la siguiente tabla.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-11 Descripción de los impactos en el componente Paisaje**

Componente Paisaje	
Factor: Visibilidad Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impacto: **Modificación en los patrones de visibilidad.**	Uno de los indicadores de calidad paisajista es la visibilidad que involucra el conjunto de elementos que compone el paisaje, es decir, la presencia de características como la cobertura vegetal, la presencia de cuerpos de agua, la ausencia de estructuras antrópicas que funjan como barreras visuales de tipo panorámicas entre otras, es por ello que este impacto se evaluó como moderado ya que si bien es cierto que la preparación del sitio incluirá la remoción de la vegetación y la etapa de construcción requerirá de maquinaria, el impacto comenzará a verse progresivamente.
Categoría: Moderado	
Factor: Visibilidad Etapa: Operación	
Impacto: **Modificación en los patrones de visibilidad.**	Con respecto a este impacto se evaluó como moderado debido a que es en esta etapa cuando las estructuras antrópicas ya estarán presentes, sin embargo, es importante mencionar que la vegetación que compone el paisaje en su mayoría presenta una perturbación ya que la vegetación original fue desplazada para el desarrollo de actividades antrópicas y aunado, asimismo la presencia de poblaciones cercanas al proyecto es muy baja.
Categoría: moderado	

Factor: Calidad Etapa: Preparación del sitio	
Impacto: **Disminución de elementos bióticos**	Otro aspecto importante que impacta la calidad del paisaje es la disminución de vegetación, este factor se considera debido a que una vez que se reduzcan la vegetación existirá menor presencia de especies lo que reduce la cantidad de elementos que componen el paisaje, sin embargo, se evaluó como moderado debido a que no se removerá toda la vegetación existente en el área del proyecto, ya que será removida solo para las áreas donde se establecerán los componentes del proyecto.
Categoría: Moderado	
Factor: Alteración Etapa: Preparación del sitio, Construcción y Operación	
Impacto: **Presencia de elementos no naturales.**	La calidad del paisaje ambientalmente hablando radica en la naturalidad del mismo, es decir que un paisaje tiene mayor calidad cuando la presencia de elementos antrópicos (edificios, carreteras, cultivos poblados, etc.,) es menor o nula, atendiendo a esto podemos inferir que el paisaje del área del proyecto ya está impactado ya que existen elementos de origen antrópico como áreas de cultivo, vías de comunicación terrestres, líneas de transmisión, rancherías y algunas áreas habitadas aisladas dentro de la zona, es por ello que la presencia de los paneles fotovoltaicos no representa un impacto importante dentro del sitio.
Categoría: Moderado	

V.12 Descripción de los impactos del componente Socioeconómico

COMPONENTE: SOCIOECONÓMICO	
Factor: Actividades comerciales Etapa: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento	
Impacto: Derrama económica de bienes o servicios	Las actividades económicas inducidas, como el alquiler de casa habitación, por ejemplo, son continuas a lo largo de la vida del

	proyecto, aunado a esto se incentivará la economía de las poblaciones aledañas al proyecto, sitio ya que los trabajadores necesitarán sitios donde comer, dormir o comprar alimentos, etc.
Factor: Generación de empleos Etapa: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento	
Impacto: Aumento en la generación de empleos locales	La instalación del proyecto tiene una notable importancia desde el punto de vista social, debido a la creación de puestos de trabajo directos e indirectos.

V.13 Impactos residuales e impactos acumulativos

Una vez establecidas las medidas de prevención y mitigación, es factible que un impacto significativo reduzca su efecto, sin embargo, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de dichas medidas, estos se denominan impactos residuales.

Aunado a esto es importante identificar aquellos cambios en el ambiente que se están generando como resultado de otras actividades antropogénicas en la región, y que pudieran tener un efecto aditivo sobre los componentes ambientales con los que el proyecto interactúa, a estos impactos se les denomina impactos acumulativos.

La identificación y valorización de este tipo de impactos es fundamental, ya que representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente.

En el proyecto "Rigel Solar" se utilizará la metodología de (Fernández Vítora, 2010), la cual permitirá clasificar e identificar los impactos residuales y acumulativos en el SAR producidos por proyecto. En la siguiente tabla se muestran los impactos, acorde a su clasificación en concordancia con la evaluación realizada.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-12 Tabla de impactos sinérgicos, residuales y acumulativos**

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
			SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO	SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO	SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
AGUA	Cantidad	Disminución en la capacidad de infiltración	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI
		Modificación a los patrones de escurrimiento	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI
		Contaminación por residuos peligrosos	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos peligrosos	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI
		Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI
	Estructura	Perdida de suelo por erosión eólica	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
		Perdida de suelo por erosión hídrica	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
		Compactación del suelo	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
			SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO	SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO	SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI
		Generación de polvos	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO
	Sonido	Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI
	Alteración	Presencia de elementos no naturales	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO
FAUNA	Hábitat	Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO
	Aves	Disminución de la diversidad Y ABUNDANCIA de las especies	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
			SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO	SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO	SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
	Anfibios y reptiles	Disminución en la diversidad de especies	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
	Mamíferos	Disminución en la abundancia de los organismos	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO
	Empleo	Aumento en los empleos	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO
		TOTAL	**7**	**0**	**16**	**9**	**5**	**16**	**4**	**5**	**12**

A lo largo del desarrollo del proyecto se prevén diferentes impactos sinérgicos, a los cuales están relacionados principalmente con la contaminación por residuos peligrosos en los componentes agua y suelo, la generación de polvos y ruidos en el componente aire, y las actividades comerciales y generación de empleo en el medio socioeconómico.

Con respecto a **los impactos residuales** se prevén 5 impactos para todo el desarrollo del proyecto, dichos impactos son mencionados a continuación:

Compactación del suelo en el componente suelo durante las etapas de construcción del sitio y operación, este impacto será ocasionado por el tránsito de maquinaria y camionetas tipo pickup por el camino de acceso y por los caminos internos.

Modificación en los patrones de visibilidad en el componente paisaje durante la etapa de operación del Proyecto. Este impacto se consideró solo en esta etapa debido a que es cuando su presencia

será más notable, y cabe mencionar que estos patrones ya han sido modificados ya que la mayoría del Sistema Ambiental Regional se desarrollan actividades como la agricultura y la ganadería, lo cual muestra que este factor ya se encuentra impactado.

Disminución de los elementos bióticos, en el componente paisaje durante la etapa de operación. Al igual que el factor anteriormente mencionado, si bien la vegetación será removida y no será restaurada a su estado actual hasta pasados los 30 años de vida del proyecto, la mayoría del SAR se encuentra en condiciones hay perturbadas ya que presenta bastantes zonas agrícolas y ganaderas por lo que este impacto no tendría mucha significancia en la pérdida de la calidad del Sistema Ambiental Regional.

Presencia de elementos no naturales, en el componente Paisaje durante la etapa de operación. Este impacto se caracterizó como residual ya que se incrementará la presencia de elementos de origen antropogénico sin embargo el Sistema Ambiental Regional presenta este tipo de elementos ya que se encuentran subestaciones de energía eléctrica pertenecientes a CFE dentro del mismo.

Deterioro de los hábitats faunísticos en el componente Fauna durante la etapa de construcción y operación del sitio. Este impacto se evaluó como residual debido a que el hábitat faunístico será alterado, sin embargo, es importante mencionar que, este hábitat ya había sido perturbado anteriormente por los pobladores que lo convirtieron en una zona agrícola. Aunado a esto, es importante mencionar que la mayoría del SAR presenta las mismas condiciones, es decir, los hábitats propiciados por la vegetación original que en algún momento existió, por lo que la fauna que se encuentre dentro del área del Proyecto puede ser fácilmente reubicada ya que presenta características muy similares a las del SAR.

Finalmente, los impactos acumulativos son los que se presentan con mayor frecuencia ya que inciden en la mayoría de los componentes, los más resaltables son la contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial en los factores agua y suelo, la compactación del suelo, generación de gases contaminantes para el componente aire, visibilidad calidad y alteración en el componente paisaje y finalmente hábitat, y disminución de diversidad y abundancia de las especies para aves, anfibios y reptiles y mamíferos para el componente Fauna.

V.14 Evaluación de efectos acumulativos, sinérgicos y residuales de los proyectos

V.14.1 Impactos Acumulativos, Sinérgicos y Residuales

Para la evaluación y consideración de los impactos residuales, sinérgicos y acumulativos, se ha utilizado la misma metodología, anteriormente descrita y estos se presentan en el apartado V.5 del presente capítulo 5. En la Metodología de Conesa, un impacto residual se identifica porque es aquel que persiste aún con la aplicación de las medidas de manejo o de mitigación, mientras que los impactos sinérgicos se caracterizan por interactuar con otros impactos ambientales distintos generando un efecto mayor a aquel que podría esperarse si los impactos fueran analizados de manera independiente. Por último, los impactos acumulativos se producen cuando los efectos de una acción se adicionan o interactúan con otros efectos en un lugar particular y dentro de un tiempo particular y es la combinación de estos efectos, y cualquier degradación resultante que debería ser el foco de análisis del impacto acumulativo.

Los impactos en general suelen ser diferenciados, por el efecto directo, indirecto y acumulativo, siendo este último, el acumulativo el que engloba y tiene en cuenta todas las perturbaciones, ya que estos impactos dan como resultado la agravación de los efectos de todas las acciones a lo largo del tiempo, Así los impactos acumulativos de una acción puede verse como los efectos totales en un recurso, ecosistema o comunidad humana de esa acción y todas las demás actividades que afectan a ese recurso no importa qué entidad.

De acuerdo con el Compendio de Estadística Ambiental 2010, de la SEMARNAT[1], reporta las siguientes definiciones de Impactos Sinérgicos, Residuales y Acumulativos.

- ✓ ***Impacto ambiental sinérgico.*** *Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.*

[1] http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/estadisticas/compendio2010/10.100.13.5_8080/ibi_apps/WFServlet48a1.html

- ✓ ***Impacto ambiental residual.*** *El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.*
- ✓ ***Impacto ambiental acumulativo.*** *El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.*

V.14.2 Metodología para impactos Acumulativos, Sinérgicos y Residuales

Los impactos Acumulativos, sinérgicos y residuales fueron definidos mediante la identificación de las interacciones posibles de varios impactos, cuyo efectos acumulados, sumados o simultáneos, generan otros (impactos acumulativos y sinérgicos), así mismo algunos de estos potencialmente pueden permanecer después de la aplicación de medidas correctivas o de manejo (impactos residuales).

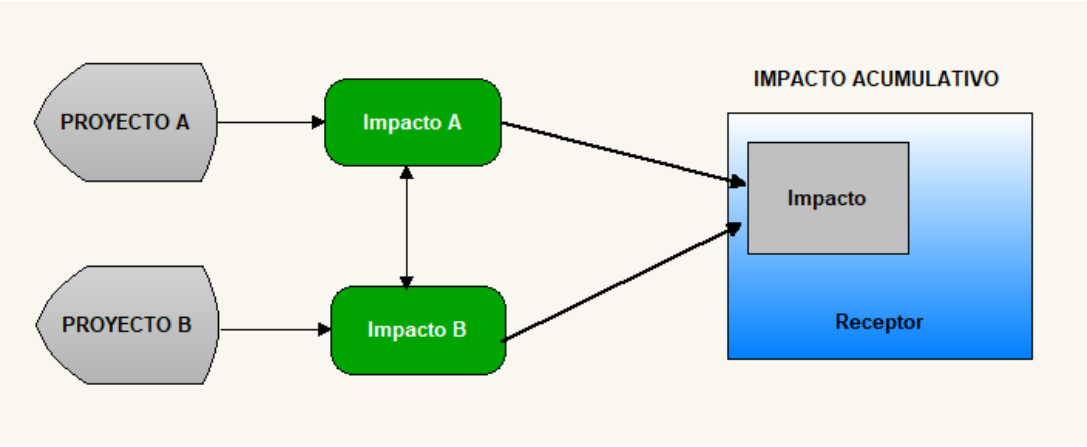

Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-2 Diagrama que ilustra el concepto de impacto acumulativo (elaboración propia).**

Como se menciona con anterioridad se utilizó para la evaluación general de impactos generados por el proyecto, la Metodología de Leopold Modificada. Se toma esta matriz de Leopold como información de línea base para poder evaluar a un nivel de impactos acumulativos, y sinérgicos por otras actividades y/o proyectos.

Para este análisis se consideran los impactos residuales, directos e indirectos reportados y evaluados para el Proyecto "Rigel Solar" y se evalúan junto con los impactos generados por otros proyectos/actividades/eventos medioambientales, que puedan afectar receptores y recursos comunes.

Por lo que la meta final de este análisis es capturar los efectos totales, de las acciones en el tiempo que se perderían al evaluar cada acción individualmente.

A continuación, se describe brevemente la metodología de evaluación de Impactos Acumulativos, sinérgicos y residuales.

V.14.3 Etapa 1, Identificación de los recursos y receptores del proyecto

El primer paso consiste en identificar los recursos naturales y aspectos de interés que puedan ser afectados en consecuencia del Proyecto. Es necesario revisar los puntos críticos de los impactos generados por la evaluación de la metodología modificada de Conesa, el objetivo principal en esta primera etapa es generar una lista de los recursos naturales y receptores, para que se maneje y evalué los impactos acumulativos.

V.14.4 Etapa 2. Definir Límites geográficos y temporales

Para esta etapa se debe de definir el alcance de otros proyectos/actividades/eventos medioambientales en la región de interés que se puedan incorporar en la evaluación que se está desarrollando. Esto debe incluir todos los acontecimientos que puedan afectar a los recursos naturales y receptores sociales identificados en el Paso 1 y el período de tiempo en que los impactos del Proyecto se producirán. Para establecer límites temporales para la evaluación de impactos, se debe considerar el ciclo de vida completo del Proyecto de interés. Los impactos que durarán más allá del tiempo de vida del Proyecto también deben considerarse. Para establecer los límites para la evaluación, se determinan las áreas geográficas ocupadas por los recursos naturales y receptores

del Proyecto, y se determina qué áreas se necesitan para sostenerlas a lo largo de su vida y su distribución.

El resultado de este paso en el proceso es un conjunto de límites temporales y espaciales en los que se identificarán otros proyectos relevantes, actividades o eventos naturales.

V.14.5 Etapa 3. Identificación de impactos y proyecciones de otros proyectos/actividades y eventos medioambientales en el área de interés externos al proyecto

En esta etapa se identificarán los proyectos, actividades, y eventos medioambientales; que podrían tener impactos sobre los recursos y receptores identificados, y que pudieran tener un efecto simultaneo en el tiempo o espacio con los impactos propios del Proyecto.

V.14.6 Etapa 4. Definir el nivel de detalle de la evaluación

El grado de la evaluación de detalle con el que se evalúan los impactos de acuerdo con una evaluación de impacto son variables y van de temporales a permanentes.

V.14.7 Etapa 5. Confirmación de la Línea base.

La línea base será la misma que se utiliza en la Manifestación de impacto ambiental y debe de incorporar las tendencias del diagnóstico, así como los datos del medio biótico. Por lo que la Línea base deberá describir si el recurso o el receptor son saludables, inestables y si está aumentando o disminuyendo.

Las preguntas clave pueden ser:

¿Cuáles son los factores de estrés primarios en el medio ambiente?

¿Está el recurso cercano a un límite de degradación?

V.14.8 Etapa 6. Identificar y ponderar las relaciones de causa y efecto entre otras actividades o acciones del proyecto propuesto y los eventos medioambientales

En esta etapa se deben de determinar las interacciones entre los efectos directos/indirectos de otras acciones y eventos medioambientales. La mejor opción es utilizar una revisión sistemática y el

proceso de determinación del alcance pueden mostrar esos impactos acumulativos, así como posibles compensaciones entre las alternativas del proyecto, cuando sea necesario.

V.14.9 Etapa 7. Ponderar la Sensibilidad/ Vulnerabilidad/ Importancia, magnitud y significancia.

Para evaluar la importancia potencial de un impacto acumulativo, la sensibilidad/vulnerabilidad/importancia del receptor o recurso y la magnitud de un efecto deben ser consideradas.

La determinación de la sensibilidad/vulnerabilidad/importancia, se tomará como apoyo la información del primer análisis de impacto ambiental donde se refleja la sensibilidad de los impactos que generará el proyecto hacia los recursos o del receptor.

Para la evaluación de la Magnitud, se considera que la magnitud de un impacto está en función de la extensión, duración, escala, frecuencia y probabilidad (sólo para los eventos no planificados). Las acciones y los eventos medioambientales pueden tener efectos adversos y benéficos sobre un recurso o receptor particular.

		Sensibilidad/Vulnerabilidad/Importancia del Recurso/Receptor		
		Baja	Media	Alta
Magnitud del Impacto	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Insignificante
	Pequeña	Insignificante	Menor	Moderada
	Mediana	Menor	Moderada	Significativo
	Grande	Moderada	Significativo	Significativo

Figura ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-3 Significancia del Impacto**

V.14.10 Recursos y delimitación geográfica para impactos acumulativos, sinérgicos y residuales

La identificación de Impactos Residuales, sinérgicos y acumulativos se ha realizado por las diferentes etapas del proyecto que son: Preparación del Sitio, Construcción, y Operación y Mantenimiento, a continuación, se presenta la siguiente tabla donde se caracteriza este punto:

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-13 Recursos y delimitación**

Recurso		**Área geográfica para análisis**
Paisaje	Visibilidad	Visibilidad y elementos antrópicos dentro y fuera del área del proyecto
	Calidad	
	Alteración	
Fauna	Hábitat	Perdida de hábitat y fragmentación dentro del proyecto y SAR. Especies vulnerables en el área del proyecto y parte del SAR
	Anfibios y Reptiles	
Flora	Cubierta Vegetal	Cambio de uso de suelo, y perdida de la cubierta vegetal.

De la misma forma, se analiza la duración de los recursos, el área geográfica con los posibles proyectos, actividades, desarrollos o impactos futuros en la zona.

Debido a la complejidad del proyecto, se ha tomado en consideración sumado a lo anterior, los componentes (actividades) que serán propensos a causar impactos acumulativos como se muestra en la siguiente tabla, estos componentes serán los que se evaluaran en el proyecto ya que se identificó que son los que podrían recibir un mayor impacto. En la siguiente tabla se muestra dicha descripción.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-14 Recursos y Actividades que son causa de un impacto**

FACTOR	ETAPAS DEL PROYECTO	PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN															OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
	ACTIVIDAD	ESTUDIOS PREVIOS	DESMONTE DE LAS SUPERFICIES REQUERIDAS	PREPARACIÓN DEL CAMINO DE ACCESO	NIVELACIÓN Y/O MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PREPARACIÓN DEL SITIO	INSTALACIÓN DE OFICINAS PROVISIONALES	PREPARACIÓN DE CAMINOS INTERNOS	INSTALACIÓN DE VALLADO Y SISTEMA DE SEGURIDAD	EXCAVACIONES Y ZANJAS	CIMENTACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES E INFRAESTRUCTURA	HINCA Y TRAZO DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE LOS	MONTAJE DE PANELES SOLARES	INSTALACIÓN DE CABLEADO, CONEXIONES ELÉCTRICAS Y SISTEMA DE TIERRAS	INSTALACIÓN DE INVERSORES	INSTALACIÓN DEL SISTEMA SCADA Y ESTACIÓN METEOROLÓGICA	LÍNEA DE INTERCONEXIÓN	GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA (PRUEBAS)	OPERACIÓN REMOTA/LOCAL	MANTENIMIENTO PREVENTIVO / CORRECTIVO DE MÓDULOS, TRACKERS, INVERSORES, TRANSFORMADORES, BESS,	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE PANELES Y EQUIPOS	MANTENIMIENTO DE CAMINOS	CONTROL DE MALEZAS
PAISAJE	Visibilidad	**1**	**1**									**1**	**1**		**1**	**1**	**1**						**1**
	Calidad	**1**	**1**		**1**	**1**		**1**		**1**		**1**	**1**		**1**		**1**						**1**
	Alteración			**1**		**1**		**1**		**1**		**1**	**1**		**1**		**1**						**1**
FAUNA	Hábitat	**1**	**1**		**1**	**1**	**1**	**1**		**1**		**1**	**1**		**1**		**1**						**1**
	Anfibios	**1**	**1**		**1**		**1**	**1**				**1**	**1**	**1**	**1**		**1**						**1**

	reptiles																						
FLORA	Cubierta vegetal	**1**	**1**	**1**								**1**	**1**		**1**								**1**

Como hemos mencionado los impactos acumulativos, sinérgicos y residuales, se evaluarán en el presente apartado, por lo que en la siguiente tabla se describen los impactos que puede producir la implementación del proyecto, nuevos proyectos, actividades o eventos medioambientales.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-15 Detección de acciones y eventos para la inclusión en la evaluación de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales**

Descripción	Estatus o Probabilidad	Límites Geográficos	Límites Temporales	Recursos y Receptores Comunes Afectados	Considerado para la Evaluación (Si/No)
Otro Proyecto o Actividad					
Vías de comunicación Asociadas al proyecto	A reserva de necesidades futuras.	Desconocido.	No se ha determinado fecha de inicio.	Vías de comunicación locales, propietarios aledaños.	Si
Actividades y Obras asociadas a los demás proyectos (Línea de Transmisión, Subestación Eléctrica).	En planeación.	Cercano al sitio de interés	Mediante acercamiento con los propietarios, el período de funcionamiento no se conoce.	Los receptores son Paisaje (visibilidad, calidad, alteración), Fauna (hábitat, Anfibios y reptiles), Flora (cubierta vegetal).	Si

Ya que se han establecido los receptores sobre los que se pueden esperar efectos acumulativos, sinérgicos y residuales, así como las acciones o eventos potenciales que serán considerados dentro de la evaluación, se analiza la interacción de estos con los impactos relevantes del Proyecto que ya fueron descritos en los apartados anteriores del mismo capítulo.

En la siguiente tabla se muestra la interacción de los receptores que pueden sufrir efectos acumulativos, sinérgicos y residuales con acciones y eventos probables futuros (impactos acumulativos) y con los impactos más relevantes y significativos de la evaluación de impactos (impactos sinérgicos). En aquellos casos en los que un mismo recurso (ej. Fauna), es objeto de más de un impacto de cada tipo (relevante, acumulativo y sinérgico) y para el cual los impactos persisten aun después de aplicar medidas de mitigación, se indica que sufrirá efectos residuales como resultado de la acción del Proyecto.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-16 Interacciones de recursos sensibles susceptibles a impactos acumulativos, sinérgicos y residuales con acciones e impactos**

		Vías de comunicación del Proyecto, Asociado al proyecto	Actividades y Obras asociadas a los demás proyectos (Línea de Transmisión, Subestación Eléctrica).	Impactos asociados a la reducción de la cobertura vegetal	Impactos relacionados con Anfibios y reptiles	Impactos relacionados con la alteración al paisaje	Recurso con residualidad
Paisaje	Visibilidad						**R**
	Calidad						
	Alteración						
Fauna	Hábitat						
	Anfibios y Reptiles						**R**
Flora	Cubierta Vegetal						**R**
Tipo de Interacción							

LEYENDA							
	Interacción posible generando efectos potencialmente significativos		Interacción posible generando efectos potencialmente no significativos	**R**	Factor ambiental sobre el que se puede registrar impacto residual		Sin interacción probable

VI V.8.1 Impactos Acumulativos

Como se define en el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente, los impactos acumulativos detectados para el Proyecto se presentan en la siguiente tabla.

		IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
PAISAJE	Visibilidad	Detrimento en la calidad del paisaje.	Tipo	Acumulativo	El paisaje será afectado negativamente por el incremento de elementos antrópicos relacionados a este y otros proyectos. Visible desde los alrededores del Proyecto. La alteración al paisaje permanecerá durante la vida útil del Proyecto y mientras existan las estructuras del mismo. Se consideran las obras y proyectos dentro del sistema ambiental regional definido.	Mediana	La alteración del Paisaje por la colocación de los paneles fotovoltaicos, como los componentes que lo acompañan constituyen un efecto inherente al proyecto. Actualmente en la zona se han desarrollado obras como la carretera principal que comunidad al proyecto, así como otros elementos antrópicos asociado a comunidades cercanas. Por lo tanto, las actividades humanas en el sistema ambiental contribuirán de forma acumulada al detrimento de la calidad paisajística.	Media	Actualmente el Paisaje es predominantemente natural muy fragmentado en su mayoría, pero hay partes conservadas; y cabe mencionar que ya cuenta con alteraciones como carreteras, asentamientos humanos, líneas eléctricas, derechos de vía de ductos, actividades agrícolas, entre otras.	Moderado
	Calidad		Extensión	Local						

		IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
	Alteración		Duración	Largo Plazo	La alteración al paisaje es continua durante la extensión definida. El Proyecto y cualquier otra actividad antrópica modificarán el paisaje.					
			Escala	SAR						
			Frecuencia	Continua						
			Probabilidad	Probable						
FAUNA	Hábitat	Afectación a los reptiles. Modificación de comportamientos Fragmentación del hábitat	Tipo	Acumulativo	La potencial realización de otros proyectos Solares puede ocasionar un efecto acumulativo	Mediana		Media		Moderado
			Extensión	Regional	Perceptible por lo propietarios, ejidos, etc.					
			Duración	Largo Plazo	Durante el tiempo de vida útil del proyecto					
			Escala	SAR	Por las características de la zona, el potencial solar, es posible las obras futuras de este tipo.					
			Frecuencia	Continua	La alteración puede ser permanente					
			Probabilidad	No definido	Hay una probabilidad alta.					

		IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
FLORA	Cubierta vegetal	Reducción de la cobertura Vegetal, natural y forestal.	Tipo	Acumulativo y/o Sinérgico	La suma de áreas desmontadas por el Proyecto y por otros desarrollos futuros ajenos o propios, incrementará la superficie desprovista de vegetación. Dentro del perímetro de cada obra o Proyecto.	Mediana	El proyecto afectará la vegetación de aproximadamente 500 ha.	Media	La vegetación presente en el sistema ambiental no es predominantemente forestal, sin embargo, debido a la presencia de Fauna con alta importancia ecológica su remoción requiere de una compensación, tales como compensación y conservación de áreas verdes, así como identificación de corredores ecológicos que tengan como resultado reducir el impacto a largo plazo.	Moderado
			Extensión	Local			Debido a que la vegetación es fragmentada se encuentra representada en zonas colindantes, se pudiera que otras actividades o que proyectos similares requieran cambio de uso de suelo, teniendo por lo tanto una reducción de cobertura vegetal potencial acumulada ocasionando posibles impactos sinérgicos.			
			Duración	Largo Plazo	La remoción de la vegetación perdura por largo plazo mientras áreas temporales son ocupadas y de forma permanente en instalaciones operativas.					
			Escala	SAR						
			Frecuencia	Por evento	Es posible que las obras futuras se encuentren dentro del SAR					
			Probabilidad	No definido	La remoción de vegetación se realiza en una ocasión.					

VII V.8.2 Impactos Sinérgicos

Como se define en el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental sinérgico es el efecto sobre el ambiente o uno de sus elementos, que resulta de la interacción temporal y espacial, de más de un impacto ambiental, el cual puede adquirir valores de significancia o relevancia que rebasa las estimaciones hechas sobre los efectos particulares o su simple acumulación. Los impactos sinérgicos detectados para el Proyecto se presentan en la siguiente tabla:

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-17 Descripción de Impactos Sinérgicos**

RECURSO	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
Calidad paisajística, Vegetación y Fauna Silvestre	Alteración al paisaje y a la fauna por reducción de cobertura vegetal acumulada Calidad Alteración	Tipo	Sinérgico	La reducción de cobertura vegetal ocasionará impactos sinérgicos con los impactos sobre la fauna silvestre de la zona y el detrimento al paisaje natural Los efectos incidirán principalmente en la zona del Proyecto. Durante la vida útil de las actividades Área total del Proyecto La alteración será de forma continua	Media	La reducción de cobertura vegetal ocasionada por el Proyecto u otras obras potenciales futuras contribuirá a los efectos descritos sobre la calidad del paisaje y reducirá zonas de servicios ambientales para fauna terrestre y voladora	Baja	El Proyecto afectará permanente mente el de área del Proyecto, por lo que los servicios ambientales totales de la zona no se verán reducidos de forma significativa.	Menor
		Extensión	Local						
		Duración	Largo Plazo						
		Escala	Aproximadamente 500 ha						
		Frecuencia	Continua						
		Probabilidad	Probable						

RECURSO	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
				durante la duración determinada Es posible que dicho efecto se presente					
Calidad paisajística, Vegetación y Fauna Silvestre	Afectación a la Reptiles y anfibios, fauna local y migratoria por emisión de ruido, reducción de la cobertura vegetal y por alteración a otros grupos faunísticos	Tipo	Sinérgico	Las Anfibios y reptiles de la zona pueden sufrir afectaciones de carácter multifuncional por otros impactos producidos por el proyecto. En el sistema ambiental y en zonas aledañas al Proyecto. Durante la vida útil del Proyecto Especies registradas dentro del SAR, la alteración será de forma continua durante la duración determinada. A pesar de que el proyecto ocasionará diversos impactos, no	Mediana	La reducción de cobertura vegetal implicando la reducción de zonas de refugio y alimento por lo que se puede esperar algún tipo de alteración sobre la fauna que utiliza estos ecosistemas.	Baja	La gran mayoría del área del Proyecto presenta casi la misma cobertura vegetal presente en el SAR, por lo que los servicios que la vegetación removida aportaba, **podrán ser sustituidos por la vegetación aledaña que está presente en el SAR.**	Menor
		Extensión	Local						
		Duración	Largo Plazo						
		Escala	SAR						
		Frecuencia	Continua						
		Probabilidad	Poco Probable						

RECURSO	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
				se ha demostrado que todos ellos incluyan de manera directa sobre las anfibios y reptiles.					

VIII V.8.3. Impactos Residuales

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental residual se define como aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. Para el Proyecto se identificaron los impactos residuales que se muestran en la Siguiente tabla:

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-18 Descripción de impactos residuales**

RECURSO	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
Calidad paisajística	Modificación del paisaje natural	Tipo	Residual	Dadas las características del Proyecto los impactos visuales no podrán prevenidos o mitigados. Visible desde los alrededores del Proyecto Durante la vida útil del Proyecto Dentro del sistema ambiental regional El impacto se mantendrá	Grande	Las estructuras de los paneles solares serán visibles en los alrededores del Proyecto	Media	El impacto a la calidad visual en la zona no podrá ser mitigado ya que será un impacto permanente que dure el tiempo de vida total del proyecto	Menor
		Extensión	Local						
		Duración	Largo Plazo						
		Escala	SAR						
		Frecuencia	Continuo						
		Probabilidad	Probable						

RECURSO	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
				de forma continua Se espera que suceda el impacto.					
Vegetación	Reducción del número de individuos y de área para desarrollo de vegetación nativa	Tipo Extensión Duración Escala Frecuencia Probabilidad	Residual Local Largo Plazo Aproximadamente 500 ha Continuo Probable	La reducción de área para desarrollo de vegetación por obras permanentes no podrá ser prevenida y requiere de medidas compensatorias. En la zona del Proyecto Durante la vida útil del Proyecto El impacto se mantendrá de forma continua Se espera que suceda el impacto.	Pequeña	La remoción de vegetación es considerada un efecto residual al no permitirse la revegetación nuevamente en las zonas de alteración permanente.	Media	Se realizarán las siguientes medidas de compensación y rehabilitación: 1. Recuperar en lo posible las zonas de vegetación que sean impactadas por las hileras de los paneles fotovoltaicos y la construcción de caminos y estación de monitoreo, líneas de conexión y subestaciones mediante medidas de rehabilitación de áreas verde o bien compensación 2. Preservar la diversidad de la	Menor

RECURSO	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
								flora presente en el área de interés mediante la conservación de vegetación en las áreas donde sea posible y utilizando especies nativas en la rehabilitación de áreas verdes. 3. Evitar la erosión tanto hídrica como eólica, en áreas susceptibles mediante obras de encauzamiento de las aguas pluviales. 4 Las actividades de restauración y compensación estarán encaminadas a la fomentación de la diversidad de flora y fauna dentro del sitio de interés.	

RECURSO	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
Fauna silvestre	Reducción del hábitat y áreas con servicios ambientales	Tipo	Residual	Los impactos descritos sobre la fauna podrán ocasionar efectos residuales. En la zona del Proyecto Durante la vida útil del Proyecto Área total del Proyecto El impacto se mantendrá de forma continua durante la vida útil del proyecto.	Pequeña	Es posible que las alteraciones descritas reduzcan la calidad del hábitat para determinados grupos faunísticos. Al no haber estudios previos, este efecto deberá de ser monitoreado.	Baja	Se realizarán las siguientes medidas de compensación 1. Implementación del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.	Insignificante
		Extensión	Local						
		Duración	Permanente						
		Escala	Aproximadamente 500 ha						
		Frecuencia	Continuo						
		Probabilidad	No definido						

VIII.1 Conclusiones

Al hacer esta conclusión es importante mencionar que esta evaluación se ha realizado basándose en el supuesto de que el proyecto "Rigel Solar" se desarrolle, ya que hasta el momento no se tiene certeza de que este vaya a ejecutarse y tampoco se tiene el conocimiento del desarrollo de algún otro proyecto solar que esté por desarrollarse, sin embargo, el compromiso de la promovente con el ambiente es alto, por lo que se decidió incluir el análisis.

Se concluye que existen impactos **Acumulativos** para los siguientes componentes ambientales: *Paisaje, Flora y Fauna* a causa de la construcción de proyectos que se tiene previsto construir.

En general, se tiene una significancia de los impactos negativos con un grado moderado, esto debido a que en el área no se presentan proyectos similares, sin embargo, es importante destacar que la zona ya ha sido intervenida históricamente por la actividad agropecuaria, agrícola y, del sector energético, como subestaciones eléctricas, líneas de transmisión entre otras.

Durante la realización de este análisis se encontró que el impacto ocasionado hacia el paisaje es el que tiene mayor significancia, esto debido a que la introducción de componentes de origen atropogénico modificará la visibilidad del mismo en una extensión grande, sin embargo, una vez que el proyecto cumpla su vida útil, y se cumpla con el programa de desmantelamiento que incluye la restauración del lugar, se propiciará que el paisaje vuelva a su estado original, ya que en el sitio donde se emplazará el Proyecto hay presencia de pastizales, por lo que la regeneración de los mismos será posible, aunado a que las condiciones del clima y la precipitación de la zona facilitarían el proceso.

Aunado al impacto hacia el paisaje se encuentran los que serán ocasionados a la flora por la disminución de la cubierta vegetal y hacia la fauna por la disminución del hábitat hacia las especies que actualmente habitan en el sitio, estos dos impactos resultaron con una significancia moderada ya que este tipo de factores ya ha sido impactado anteriormente por actividades propias de la región, sin embargo, para minimizar estos impactos, se llevarán a cabo diversas medidas las cuales se mencionan en el capítulo VI de la presente manifestación las cuales consisten en reincorporar la capa orgánica producto del desmonte y la limpieza del sitio a la zona de paneles favoreciendo así la revegetación del sitio, y con respecto al componente fauna se desarrollarán acciones de ahuyentamiento de fauna, así como acciones de rescate y reubicación de individuos, aunado a esto se desarrollará una reforestación para

compensar la vegetación forestal removida lo cual también funcionará como una inducción al fortalecimiento de los hábitats de las especies que habitan en el sitio del proyecto.

Es importante mencionar que los proyectos solares ofrecerán oportunidades de empleo en las comunidades vecinas, apoyando a la economía del área.

Una vez analizadas las medidas de mitigación propuestas para la minimización de los impactos ambientales previamente identificados, además de considerar que el sitio donde se desarrollará el proyecto es un área poco conservada por la presencia de zonas con señales de actividades antropogénicas en sus alrededores, se considera que el proyecto resulta ambientalmente viable, sin dejar pasar que los impactos que se generen serán minimizados por las medidas de mitigación que aplicará el proyecto

VIII.2 Recomendaciones

Se recomienda establecer mesas de trabajo con los futuros proyectos, para desarrollar medidas que sean efectivas, y que sumando esfuerzos promuevan el manejo integral de los efectos acumulativos entre los proyectos solares, aplicando la jerarquía de mitigación, por ejemplo, los proyectos que incluyan la revegetación de la zona podrían identificar la posibilidad de conectar los sitios de revegetación, para tener un efecto positivo a mayor escala.

CAPITULO VI

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Contenido

VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL VI-1

VI.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN VI-1
VI.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) VI-2

VI.2.1 Objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental VI-4
VI.2.2 Fichas de las líneas estratégicas de las medidas de mitigación VI-4
VI.2.3 Seguimiento y control VI-24

VI.3 Información necesaria para fijación de montos para finanzas VI-25
VI.4 Conclusión VI-26

VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El desarrollo del proyecto comprende actividades que modifican las condiciones naturales del entorno hacia un nuevo estado, dichas modificaciones son tanto positivas como negativas e inciden sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del medio ambiente que lo rodea.

Conocer las modificaciones que tendrán lugar durante la realización del proyecto permite determinar la magnitud, duración y extensión de estas, y hace posible proponer medidas que permitan atenuar los efectos producidos por las actividades relacionadas al proyecto, con el fin de lograr el desarrollo sustentable de la zona.

Con el objeto de respetar la integridad funcional del Sistema Ambiental Regional se contempla la aplicación de una política de buenas prácticas ambientales a partir de las siguientes estrategias.

- Identificar las actividades del proyecto que resulten en fuentes de cambio del sistema ambiental o con potencial de efectuar un cambio.
- Reconocer las acciones que se pueden realizar para prevenir, evitar, atenuar, corregir, anular o compensar los impactos ambientales negativos significativos producidos por las obras y actividades del proyecto.
- Realizar acciones de seguimiento y monitoreo de las medidas de mitigación propuestas en este estudio (adicionalmente las que se establezcan en la autoridad correspondiente).

VI.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En la legislación ambiental las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones que se realizan antes y durante el desarrollo de una obra o actividad, con el objeto de reducir, evitar o mitigar los impactos ambientales.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas."

Las medidas que son agrupadas dentro de la palabra "Mitigación" buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Sin embargo, estas medidas pueden ser de los siguientes tipos:

- **Mitigación** - aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
- **Restauración** - acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.
- **Compensación** - acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcional al impacto ocasionado.
- **Medidas de prevención** - Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioros del ambiente.

VI.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

Una vez identificados y evaluados los impactos que pudiera ocasionar la ejecución del proyecto "Rigel Solar" es posible plantear las medidas de mitigación que eviten, mitiguen o compensen dichos impactos.

En los siguientes apartados se mencionan las principales acciones de prevención, reducción y mitigación de impactos que serán realizados por el Promovente o en su caso por su(s) empresa(s) contratista(s) en relación con la actividad a desempeñar dentro del desarrollo del proyecto.

Tabla VI-1 Identificación de medidas de mitigación.

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDA			
			PREVENTIVA	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN
AGUA	Cantidad	Disminución en la capacidad de infiltración		x		
		Modificación a los patrones de escurrimiento		X		
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos	X	X		
		Contaminación por residuos peligrosos	X	X		
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos peligrosos	X	X		
		Contaminación por residuos sólidos urbanos	X	X		
	Estructura	Perdida de suelo por erosión eólica	X	X		
		Perdida de suelo por erosión hídrica	X	X		
		Compactación del suelo	X	X		
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	X			
		Generación de polvos	X			
	Sonido	Generación de ruido	X			
PAISAJE	Sonido	Modificación en los patrones de visibilidad		X		
	Estructura	Disminución de elementos bióticos		X		X
	Calidad	Presencia de elementos no naturales		X		
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies		X		X
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos		X		X
FAUNA	Hábitat	Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos		X		X
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	X	X		
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	X	X		
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	X	X		

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDA			
			PREVENTIVA	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN
MEDIO SOCIOE-CONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios				
	Empleo	Aumento en los empleos				

VI.2.1 Objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental

Una vez identificadas las medidas de mitigación que permitirán mitigar los impactos producidos por el desarrollo del proyecto, resulta factible proponer la línea estratégica para el cumplimiento, seguimiento y control de las medidas, mediante el Programa de Vigilancia Ambiental. La línea estratégica fue agrupar los impactos potenciales que pueden ser mitigados por un grupo de medidas.

- **OBJETIVO**

Identificar las estrategias y programar todas las medidas para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos ambientales, acumulativos, sinérgicos y residuales derivados del proyecto denominado "Rigel Solar" en cada fase y etapa de su desarrollo; con la finalidad de no sólo asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas sino de mejorar el desempeño ambiental del proyecto.

VI.2.2 Fichas de las líneas estratégicas de las medidas de mitigación

Agua

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA	
Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	**Importancia:**
Disminución en la capacidad de infiltración	Moderado

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA	
Modificación en los patrones de escurrimiento	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Evitar que la cantidad de agua disponible dentro del Sistema Ambiental se reduzca por la inclusión del proyecto en el medio, de manera especial por las actividades de desmonte y limpieza del sitio. • Evitar la interrupción de los escurrimientos intermitentes en área del proyecto.	• Se realizará el rescate y resguardo del suelo orgánico del área del proyecto y será reincorporado a la misma superficie una vez que se concluya con la colocación de los paneles, evitando así perder la capa de suelo orgánica y propiciando la revegetación lo cual facilita la infiltración de agua al suelo. • La selección de las obras de drenaje a utilizar será en relación al tamaño y la temporalidad del escurrimiento, es necesario mencionar que acorde al Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas del INEGI. • Para evitar la interrupción de corrientes por presencia de residuos, los residuos de manejo especial (RME) como residuos de concreto, residuos de metal y residuos de madera (polines o cimbra), se habilitará un acopio temporal dentro del área de proyecto, alejado de cuerpos o corrientes intermitentes.
Indicador de realización:	• Obras de drenaje en el área del proyecto.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.
Etapa: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento.	
Impactos:	**Importancia:**
Contaminación por RSU y RME	Moderado
Contaminación por RP	Moderado
Objetivos	**Acciones**
• Evitar que la calidad del agua de los escurrimientos cercanos se vea	**RESIDUOS SOLIDOS URBANOS (RSU) Y DE MANEJO ESPECIAL (RME)**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA	
afectada por la disposición incorrecta de los RSU, RME y RP • Concientizar a todos los trabajadores del proyecto en cada una de las etapas del mismo de la importancia del manejo responsable y adecuado de los RSU, RME y RP • Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos generados por la ejecución del proyecto. • Evitar el fecalismo al aire libre y la posible contaminación del suelo y agua. • Evitar que el material producto de las actividades de la obra, ocasione obstrucciones en cuerpos de agua. • Evitar la reducción de la calidad del agua disponible en el Sistema Ambiental.	• En el caso de la generación de los residuos sólidos urbanos, se colocarán contenedores móviles en las áreas de concentración de trabajadores tales como áreas de comedor y esparcimiento, concentración de frentes de trabajo, y áreas de oficina; los contenedores deberán de ser visibles y estar debidamente marcados en relación al tipo de residuos que contengan; para la categorización de los contenedores deberá seguirse la iconografía propuesta por la SEMARNAT para la clasificación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) dentro de su "Guía de diseño para la identificación gráfica del manejo integral de residuos sólidos urbanos[i]".  • Todos los contenedores deberán de ser colocados lejos cuerpos de agua, en este caso lejos de escurrimientos cercanos al área del proyecto. • Se realizarán pláticas de concientización a los trabajadores de la obra en sus distintas etapas, donde se hablará de la importancia de la disposición correcta y adecuada de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por las actividades a desempeñar, haciendo énfasis en la prohibición de disponer los RSU y RME en las áreas cercanas a escurrimientos o dentro de ellos.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA	
	● Se instalarán áreas de acopio de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para que sean manejados por las empresas competentes para dar disposición final de acuerdo a la normativa ambiental pertinente. **RESIDUOS PELIGROSOS** ● Se colocarán contenedores específicos para la recolección de este tipo de residuos debidamente señalados y visibles a los trabajadores y en general a todo el personal involucrado en el proyecto.  ● Se darán pláticas a los trabajadores donde se explique el manejo de este tipo de residuos, en las que se señalará la manera en que habrá que recolectarlos, en particular se deberá hacer hincapié en no realizar maniobras de mantenimiento en áreas cercanas a cauces y en caso de ser extremadamente necesario su realización, tomar medidas precautorias para evitar derrames accidentales. ● Se contará con un área previamente definida para las actividades de mantenimiento de maquinaria, camiones y vehículos, la cual se deberá de ubicar lejos de los escurrimientos y cuerpos de agua dentro y fuera del área del proyecto.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA	
	• Queda estrictamente prohibido infiltrar al subsuelo el agua residual generada durante cualquiera de las etapas del proyecto. • Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se deberán instalar en los frentes de obra del proyecto un sanitario portátil, excusado o letrina, por cada 10 trabajadores de la obra o fracción excedente de diez. En ningún caso podrán colocarse en la vía pública (superficies externas al área del proyecto). • Dado que el manejo de las aguas residuales generadas por la instalación y operación de los sanitarios portátiles utilizados durante la preparación del sitio, la construcción del proyecto es responsabilidad de la empresa arrendadora de éstos, la misma deberá garantizar que la disposición final de esas aguas residuales se llevará a cabo dando cumplimiento a las disposiciones legales aplicables. • Durante la construcción y operación del proyecto, queda prohibido derramar o verter agua residual a superficies adyacentes al predio del proyecto, de manera particular, en los escurrimientos cercanos.
Indicador de realización:	• Frentes de trabajo con contenedores para la colocación y separación de los residuos. • Almacenes temporales para RSU, RME y RP. • Bitácora de generación y recolección de residuos.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista. • Prestadores de servicio.

Suelo

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE SUELO	
Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	**Importancia:**
Contaminación por RSU y RME	Moderado
Contaminación por RP	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Asegurar que la calidad del suelo dentro del área del proyecto no resulte afectada por el desarrollo del mismo. • Evitar accidentes por el derrame de sustancias peligrosas en el área que serán generadas en las distintas etapas del proyecto. • Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos que se generen con la implementación del proyecto en el Sistema ambiental.	• Residuos Sólidos Urbanos • Deberán distribuirse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación botes de basura por todas las zonas de trabajo para evitar la disposición incorrecta de los residuos sólidos. • Los residuos de manejo especial que sean producidos serán almacenados conforme a la normativa y se dispondrá de ellos conforme la Ley lo indique por medio de una empresa autorizada. • Residuos Peligrosos • Se colocarán contenedores específicos para la recolección de este tipo de residuos debidamente señalados y visibles a los trabajadores y en general a todo el personal involucrado en el proyecto. • Durante todas las etapas del proyecto, cuando sea necesaria alguna reparación o mantenimiento emergente de maquinaria o equipo, ésta se realizará sobre un área impermeable habilitada para tal efecto dentro del área del proyecto, en caso de que se trate solo de una aplicación o cambio de lubricantes entonces se colocarán charolas plásticas para contener cualquier posible derrame. • Se habilitará un área específica para el almacenamiento de residuos peligrosos (almacén de residuos peligrosos) la cual estará impermeabilizada de tal forma que en caso de darse un derrame accidental no exista ningún contacto entre la sustancia y el suelo.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE SUELO	
	• Las características el almacén de residuos peligrosos deberán de cumplir lo establecido en el Artículo 82, capítulo IV (Sección 1) del Reglamento de la Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos, Condiciones básicas para el área de almacenamiento: • Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados. • Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones en inundaciones. • 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. • Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de residuos peligrosos almacenados. • Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles. • 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. • Para el control de los residuos peligrosos se deberá considerar lo establecido en el al artículo 71, Capítulo IV (disposiciones generales comunes a los generadores de residuos peligrosos) del Reglamento de la Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE SUELO	
Indicador de realización:	• Frentes de trabajo con contenedores para la colocación y separación de los residuos. • Almacenes temporales para RSU,RME y RP. • Bitácora de generación y recolección de residuos.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista. • Prestadores de servicio.
Impactos:	**Importancia:**
Aumento de la perdida de suelo por erosión hídrica.	Moderado
Aumento de perdida de suelo por erosión eólica.	Moderado
Aumento en la compactación del suelo	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Minimizar los efectos provocados por el desmonte y la limpieza del sitio planeados como parte de la preparación del sitio. • Reducir los efectos del viento y el agua sobre el suelo mediante el establecimiento de vegetación y obras de conservación de suelo. • Resguardar el material fértil que será despalmado aumentando la probabilidad de conservar las propiedades del suelo. • Evitar afectaciones innecesarias de áreas en las que no se desarrollarán actividades relacionadas con el proyecto.	• La capa fértil del suelo producto de la limpieza del sitio será resguardada en sitios alejados de cuerpos de agua y/o escurrimientos, así como de lugares con pendientes pronunciadas. Esta capa de suelo será nuevamente colocada en el área del proyecto una vez que se concluya con la colocación de cada uno de los componentes del proyecto. Esta medida propiciara que no se pierda la capa orgánica y se regenere la capa de herbáceas que existe actualmente, disminuyendo así la erosión del suelo. • El área de resguardo del suelo deberá de encontrarse cerca de los sitios de desmonte y limpieza del sitio por lo que de ser necesario se habilitará más de un sitio como almacén de suelo. • Deberán delimitarse los frentes de trabajo durante la preparación del sitio y la construcción para evitar afectación de áreas no contempladas en la obra.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE SUELO	
	• En las zonas en donde se haya compactado el suelo por el rodamiento de los vehículos se realizará la des compactación previo a la colocación de la capa de suelo orgánica.
Indicador de realización:	• Bitácora de volumen de suelo removido y retornado
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.

Aire

Las medidas consideradas para el componente aire son de tipo preventivo, ya que este componente es muy dinámico y los efectos que pudiesen generarse sobre el mismo no son evidentes en el sitio de una manera explícita, es por ello que deben de realizarse actividades que eviten los impactos o en su caso que la intensidad de los mismos sea mínima.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AIRE	
Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	**Importancia:**
Generación de gases contaminantes	Moderado
Generación de ruido por maquinaria y camiones	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Evitar la generación de gases contaminantes y sus posibles afectaciones sobre el medio. • Mantener la calidad del componente aire evitando la generación de ruidos extraordinarios.	• Los vehículos que se utilicen para el transporte de materiales y residuos desde o hacia el área del proyecto, deberán circular con la carga cerrada o cubierta con lona, evitando así la dispersión de polvos. • Con el fin de evitar que se generen emisiones de polvo, se procederá a humedecer con agua tratada las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y equipo. Esta

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AIRE	
	medida se implementará solo en caso de que el suelo este seco y sea una fuente de generación de polvo. • Se regulará la velocidad de la maquinaria y los vehículos, de tal forma que no superen los 30 km/h para evitar la formación de tolvaneras. • Para minimizar las emisiones de ruido y gases a la atmósfera, los transportistas deberán cumplir con un programa de mantenimiento para cada una de sus unidades de carga, así como con los requerimientos del programa de verificación vehicular correspondiente. • Los operarios de maquinaria y vehículos deberán apagar los motores de las unidades cuando no sea necesario el funcionamiento de las mismas. • Con la finalidad de minimizar los contaminantes generados por los vehículos utilizados durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, éstos deberán cumplir con los límites establecidos en las siguientes normas: 1. NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, 2. NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible; y 3. NOM-050-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AIRE	
	vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. • Se prohíbe la quema de los residuos de vegetación, producto del desmonte, así como de cualquier otro tipo de residuo generado durante la preparación del sitio, la construcción, la operación del proyecto y/o el abandono del mismo.
Indicador de realización:	• Señalética sobre el límite de velocidad. • Comprobante de mantenimiento y/o verificación vehicular.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.
Etapa: Operación y Mantenimiento	
Impactos:	**Importancia:**
Generación de contaminantes	Irrelevante
Generación de ruido	Irrelevante
Generación de polvos	Irrelevante
Objetivos:	**Acciones:**
• Evitar la generación de gases contaminantes y sus posibles afectaciones sobre el medio. • Mantener la calidad del componente aire evitando la generación de ruidos extraordinarios. • Evitar la generación de polvos cuya incidencia en el medio en grandes cantidades se puede considerar como un impacto.	• Se regulará la velocidad de los vehículos, que participen en el mantenimiento del proyecto, de tal forma que no superen los 30 km/h para evitar la formación de tolvaneras. • Para minimizar las emisiones de ruido y gases a la atmósfera, los transportistas deberán cumplir con un programa de mantenimiento y el programa de verificación vehicular correspondiente. • Los operarios de maquinaria y vehículos deberán apagar los motores de las unidades cuando no sea necesario el funcionamiento de las mismas.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AIRE	
	• Con la finalidad de minimizar los contaminantes generados por los vehículos utilizados durante la operación del proyecto, deberán cumplir con los límites establecidos en las siguientes normas: 4. NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, 5. NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible; y 6. NOM-050-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. • Se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuo generado durante la operación del proyecto.
Indicador de realización:	• Señalética sobre el límite de velocidad. • Comprobante de mantenimiento y/o verificación vehicular.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental.

Flora

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FLORA	
Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	**Importancia:**
Disminución en la diversidad de especies	Moderado
Disminución en la abundancia de los organismos	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Compensar la afectación que se generará con la preparación del sitio (desmonte y limpieza del sitio) dentro del área del proyecto. • Establecer estrategias efectivas para el rescate y la reubicación de las especies. • Fomentar la conservación de áreas con remanentes de vegetación forestal ajenas al proyecto.	• Previo al desmonte y limpieza del sitio de aquellas áreas que presentan vegetación, se realizará el rescate y reubicación de individuos viables de estas acciones (por sus dimensiones, edad y accesibilidad). • Durante la etapa de la preparación de sitio, queda prohibido el uso de fuego o productos químicos para el retiro de la vegetación. • Para la preparación del sitio, el área del proyecto deberá encontrarse visiblemente marcada, a fin de no afectar superficies externas al área del proyecto que pudiesen afectar la biodiversidad. • Se prohíbe que el material producto del despalme sea enterrado u ocultado arbitrariamente. • Se realizarán pláticas para los trabajadores en los cuales se deberán impartir temas como: prohibición del uso de fuego, sustancias inflamables y prevención de incendios. • Como acciones de compensación se destinará un área de reforestación para compensar las hectáreas que serán desmontadas, lo cual además de compensar servirá para fortalecer el hábitat de la fauna existente en el lugar.
Indicador de realización:	• Señalización de protección y conservación. • Bitácora de especies rescatadas y reubicadas.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.

Fauna

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FAUNA	
Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	**Importancia:**
Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Prevenir la afectación que se puede ocasionar sobre la fauna mediante una serie de estrategias dirigidas a las especies y sus hábitos, así como a los trabajadores que estarán en contacto directo con ellas, cuyas acciones pueden ser determinantes en la sobrevivencia de los organismos.	• Para la preparación del sitio, el área del proyecto deberá encontrarse visiblemente marcada, a fin de no afectar superficies externas al área del proyecto. • Previo y durante las actividades de desmonte se realizarán actividades de ahuyentamiento de fauna, así como acciones de rescate y reubicación de individuos. • El desmonte se realizará de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna. • Se evitará realizar trabajos en época de reproducción, sobre todo en casos de especies en peligro de extinción o de alto valor para la región. • Se informará a los trabajadores mediante pláticas de concientización acerca de las especies de fauna presentes y su importancia en el ecosistema. • Se colocará señalización sobre la protección y conservación de la fauna. • Se establecerá un límite de velocidad, de 30 km/h, dentro y en los alrededores del área del proyecto, a fin de evitar atropellamiento de fauna, para el caso del camino de acceso donde existe vegetación forestal se designará como "Zona de Tránsito lento" y su límite de velocidad será 20 km/h.
Indicador de realización:	• Señalización de protección y conservación de la fauna.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FAUNA	
	• Bitácora de especies rescatadas y reubicadas.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.
Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	**Importancia:**
Disminución de la diversidad y abundancia de los **reptiles.**	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
➢ Evitar disminuir la diversidad y abundancia de reptiles.	• Se ejecutará un programa de rescate y reubicación de especies de fauna, en donde se incluirán las especies de reptiles catalogadas en alguna categoría de protección de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010
Indicador de realización:	• Señalización de protección y conservación de la fauna. • Bitácora de especies rescatadas y reubicadas.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.
Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	**Importancia:**
Disminución de la diversidad y abundancia del grupo de las **aves.**	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Evitar disminuir la diversidad y abundancia de aves.	• Previo a las actividades de desmonte y despalme se realizarán actividades de ahuyentamiento para evitar la afectación sobre las aves. • Se contemplará la reforestación como medida de compensación, recurriendo a especies vegetales, principalmente arbóreas, que son utilizadas como recurso alimenticio, percha y sitio de anidación para las aves, y mamíferos.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FAUNA	
	• Se establecerán elementos que aporten una mayor visibilidad a los componentes de la LI para la avifauna y otros que impidan el percheo de estas sobre dichos componentes.
• **Indicador de realización:**	• Señalización de protección y conservación de la fauna. • Reforestación para enriquecimiento de hábitat.
• **Responsable del desarrollo:**	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.
Etapa: Preparación del sitio, Construcción, operación y mantenimiento.	
Impactos:	**Importancia:**
Disminución de la diversidad y abundancia de **mamíferos.**	moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Evitar disminuir la diversidad y abundancia de mamíferos.	• Previo a las actividades de desmonte y limpieza del sitio se realizarán actividades de ahuyentamiento para evitar la afectación sobre los mamíferos. • Se ejecutará un programa de rescate y reubicación de especies de fauna para disminuir la afectación sobre los individuos. • Se buscarán las madrigueras y refugios para rescatar los ejemplares.
• **Indicador de realización:**	• Señalización de protección y conservación de la fauna. • Bitácora de especies rescatadas y reubicadas.
• **Responsable del desarrollo:**	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.

Paisaje

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE PAISAJE

Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	**Importancia:**
Modificación en los patrones de visibilidad.	Moderado
Disminución de los elementos bióticos	Moderado
Presencia de elementos no naturales	Moderado
Objetivos:	**Acciones:**
• Compensar el efecto que tendrá el desarrollo del proyecto sobre el paisaje. • Incluir los elementos funcionales de un ecosistema para incentivar la recuperación de sitios.	• Se realizará el rescate de especies vegetales, que permitirá que se conserve parte de los elementos naturales de la zona, que además permitirá que en las zonas de reubicación sirva como hábitat para la fauna. • El suelo es un elemento de la calidad del paisaje, por lo que el arropo del área de paneles con el suelo removido propiciara que se conserve este elemento natural. • La reforestación como medida de compensación por la afectación de superficie forestal propicia que se mejore la calidad del paisaje del SAR en donde se ubica el proyecto. • Una vez que se concluya con las etapas de preparación del sitio y construcción se deberán retirar todos aquellos elementos provisionales para evitar que se altere aún más el paisaje de la zona.
Indicador de realización:	• Bitácora de especies vegetales rescatadas y reubicadas. • Bitácora de áreas reforestadas.
Responsable del desarrollo:	• Supervisor ambiental general de obra. • Empresas contratistas y subcontratista.

Impactos residuales

Acorde a la metodología desarrollada para la identificación y valoración de impactos, los impactos residuales son aquellos cuyo efecto persistirá en el ambiente, por lo que se deberá poner mayor atención a ellos y a la aplicación correcta de las medidas de mitigación planteadas, para evitar que su incidencia sobre el medio sea mayor.

Derivado de lo anterior se tiene que con la construcción y operación del Proyecto se generarán impactos de tipo residual, los cuales son reflejados en los componentes suelo, fauna y paisaje, para los cuales se han propuesto medidas que minimizan los posibles impactos.

Tabla VI-2 Impactos residuales y medidas de mitigación.

Factor	Impacto	MEDIDA DE MITIGACIÓN
SUELO (Calidad)	Compactación del suelo	• En las zonas en donde se haya compactado el suelo por el rodamiento de los vehículos se realizará la descompactación previo a la colocación de la capa de suelo orgánica.
FAUNA (Hábitat)	Destrucción de los hábitats faunísticos	• Para la preparación del sitio, el área del proyecto deberá encontrarse visiblemente marcada, a fin de no afectar superficies externas al área del proyecto que pudiesen afectar la biodiversidad. • La reforestación de otra superficie como medida de compensación por la eliminación del área con vegetación forestal, conectará manchones con vegetación presentes en el Sistema Ambiental Regional, propiciando un aumento en el hábitat natural de la zona.
PAISAJE (Calidad)	Disminución de elementos bióticos	• Se realizará el rescate de especies vegetales, que permitirá que se conserve parte de los elementos naturales de la zona, que además permitirá que en las zonas de reubicación sirva como hábitat para la fauna. • El suelo es un elemento de la calidad del paisaje, por lo que el arropo del área de paneles con el suelo removido propiciara que se conserve este elemento natural. • La reforestación como medida de compensación por la afectación de superficie forestal propicia que se

Factor	Impacto	MEDIDA DE MITIGACIÓN
		mejore la calidad del paisaje del SAR en donde se ubica el proyecto.
PAISAJE (Alteración)	Presencia de elementos no naturales	• Una vez que se concluya con las etapas de preparación del sitio y construcción se deberán retirar todos aquellos elementos provisionales para evitar altere aún más el paisaje de la zona.

Impactos acumulativos

Los impactos acumulativos son el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros. El desarrollo del proyecto ocasionara impactos acumulativos en el Sistema Ambiental Regional, no obstante, con la medidas de mitigación estos impactos podrán ser evitados o mitigados.

Tabla VI-3 Impactos residuales y medidas de mitigación.

Factor	Impacto	MEDIDA DE MITIGACIÓN
AGUA (Cantidad)	Disminución en la capacidad de infiltración	• Se realizará el rescate y resguardo del suelo orgánico del área del proyecto y será reincorporado a la misma superficie una vez que se concluya con la colocación de los paneles, evitando así perder la capa de suelo orgánica que facilita la infiltración de agua al suelo.
AGUA (Calidad)	Contaminación por residuos peligrosos	• Se colocarán contenedores específicos para la recolección de este tipo de residuos debidamente señalados y visibles a los trabajadores y en general a todo el personal involucrado en el proyecto.
	Contaminación por residuos sólidos urbanos	• En el caso de la generación de los residuos sólidos urbanos, se colocarán contenedores móviles en las áreas de concentración de trabajadores tales como áreas de comedor y esparcimiento, concentración de frentes de trabajo, y áreas de oficina; los contenedores deberán de ser visibles y estar debidamente marcados

Factor	Impacto	MEDIDA DE MITIGACIÓN
		en relación al tipo de residuos que contengan; para la categorización de los contenedores deberá seguirse la iconografía propuesta por la SEMARNAT para la clasificación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) dentro de su "Guía de diseño para la identificación gráfica del manejo integral de residuos sólidos urbanos[ii]".
SUELO (Calidad)	Contaminación por residuos peligrosos	• Se colocarán contenedores específicos para la recolección de este tipo de residuos debidamente señalados y visibles a los trabajadores y en general a todo el personal involucrado en el proyecto.
	Contaminación por residuos sólidos urbanos	• Deberán distribuirse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación botes de basura por todas las zonas de trabajo para evitar la disposición incorrecta de los residuos sólidos.
SUELO (Estructura)	Compactación del suelo	• En las zonas en donde se haya compactado el suelo por el rodamiento de los vehículos se realizará la descompactación previo a la colocación de la capa de suelo orgánica.
AIRE (Calidad)	Generación de gases contaminantes	• Se regulará la velocidad de la maquinaria y los vehículos, de tal forma que no superen los 30 km/h para evitar la formación de tolvaneras. • Para minimizar las emisiones de ruido y gases a la atmósfera, los transportistas deberán cumplir con un programa de mantenimiento para cada una de sus unidades de carga, así como con los requerimientos del programa de verificación vehicular correspondiente.
PAISAJE (Calidad)	Disminución de elementos bióticos	• Se realizará el rescate de especies vegetales, que permitirá que se conserve parte de los elementos

Factor	Impacto	MEDIDA DE MITIGACIÓN
		naturales de la zona, que además permitirá que en las zonas de reubicación sirva como hábitat para la fauna. • El suelo es un elemento de la calidad del paisaje, por lo que el arropo del área de paneles con el suelo removido propiciara que se conserve este elemento natural.
PAISAJE (Alteración)	Presencia de elementos no naturales	• Una vez que se concluya con las etapas de preparación del sitio y construcción se deberán retirar todos aquellos elementos provisionales para evitar altere aún más el paisaje de la zona.

Es indispensable que la empresa encargada de la ejecución del proyecto en cada una de sus etapas contrate un Supervisor Ambiental, el cual deberá dar seguimiento a un reglamento de protección y mejoramiento ambiental y del mismo modo, será el encargado de la vigilancia del cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales previstos.

VI.2.3 Seguimiento y control

Dentro del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se incluirá una estrategia de seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas, con el fin de aseverar el cumplimiento de las medidas indicadas.

Los objetivos de las estrategias para el cumplimiento de las medidas de mitigación son las siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas de mitigación establecidas en el capítulo VI del presente estudio.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficiente.

- Planear y establecer estrategias de cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia de impacto ambiental para el proyecto.
- Verificar la implementación de medidas de mitigación, compensación y control de los impactos ambientales inherentes al proyecto, a través de la supervisión y seguimiento de las acciones y programas establecidos para el proyecto.
- Supervisar el desarrollo del proyecto, para asegurarse que se lleve a cabo conforme fue autorizado y gestionar modificaciones o ampliaciones al mismo o, en su caso, realizar trámites ambientales adicionales necesarios.
- Evaluar el desempeño ambiental del proyecto determinando, entre otros indicadores, la efectividad, eficacia y eficiencia de las acciones y programas establecidos.
- Retroalimentar el desempeño para tomar acciones de ajuste, mejora y correctivas.

Para hacer más eficiente el seguimiento y control se deberán tomar en consideración los indicadores establecidos para los impactos identificados, así como los indicadores de las medidas de mitigación, compensación y/o restauración.

VI.3 Información necesaria para fijación de montos para finanzas

En este apartado se presenta la información requerida para la estimación de la fianza o seguro, respecto al cumplimiento de las medidas de mitigaciones propuestas, esto derivado de que durante la realización de las obras y actividades del proyecto pueden producirse daños graves al ambiente regional y sus ecosistemas.

"Para tal efecto se deberá proporcionar la información sobre la estimación de costos de cada una de las obras y actividades que ocurran durante la fase de preparación construcción, operación y abandono del proyecto".

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente en materia de Impacto Ambiental en el artículo 51, se menciona:

"Artículo 51. - La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:

I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistente, y bioacumulables;

II. En los lugares en los que se pretenda realizar la o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y obra

IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas."

Tabla VI-4 Conceptos de Inversión para compensación y/o mitigación para el Proyecto "Rigel Solar"

Concepto	Inversión	Costos (Pesos)	Vida Útil (Años)
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental.	Programas de prevención y protección ambiental	$164,325,000.00	30

VI.4 Conclusión

Es de considerar que los sitios en donde se desarrollará el proyecto es un área con bajos índices de diversidad de flora y fauna, en donde si bien existen especies catalogadas en algún estatus de protección en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, con las acciones de rescate y protección, este impacto será minimizado significativamente.

Una vez analizadas las estrategias planteadas para la minimización de los impactos ambientales, es posible apreciar que con la aplicación correcta de las medidas de mitigación incorporado a la creación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) enfocado a la supervisión del cumplimiento de estas, el proyecto "Rigel Solar" **es viable.**

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES, Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONTENIDO

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 3

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto 5

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto 10

VII.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y con medidas de mitigación. 12

VII.4 Pronóstico ambiental 16

VII.5 Evaluación de alternativas 17

VII.6 Conclusiones 17

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos por ejemplo clima, geología, geomorfología, hidrología superficial y subterránea, edafología, corrientes, etc.) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos: vegetación y fauna) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente terrestre existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de un ecosistema se refieren al flujo de energía y al ciclo de materiales que circulan a través de los componentes estructurales del ecosistema (biotopo y biocenosis) y poseen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes. La capacidad de carga de un ecosistema es el límite o nivel umbral que tiene para soportar el desarrollo de una o varias actividades (uso del espacio o aprovechamiento de recursos) y garantizar la integridad funcional de un ecosistema.

La valoración de la calidad ambiental se llevará a cabo a través de indicadores ambientales. Un indicador ambiental es un elemento que describe, analiza y presenta información científicamente sustentada sobre las condiciones y tendencias ambientales y su significado (Florida Center for Public Management, 1998 en SEMARNAT, 2005).

La valoración de la calidad ambiental permite a su vez elaborar pronósticos ambientales, los cuales permiten comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil, y su vez permiten evaluar estos impactos y elaborar nuevas medidas de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.

Los escenarios ambientales en la zona del proyecto pueden ser diversos y van a depender de la dinámica, tendencias, así como del cumplimiento de todas las medidas de mitigación propuestas para el proyecto.

Para el análisis de estos pronósticos, se utilizó el esquema de Presión-Estado-Respuesta (PER), el cual está basado en una lógica de causalidad, lo que significa que las actividades humanas ejercen presiones sobre el ambiente y cambian la calidad y cantidad de los recursos naturales (estado).

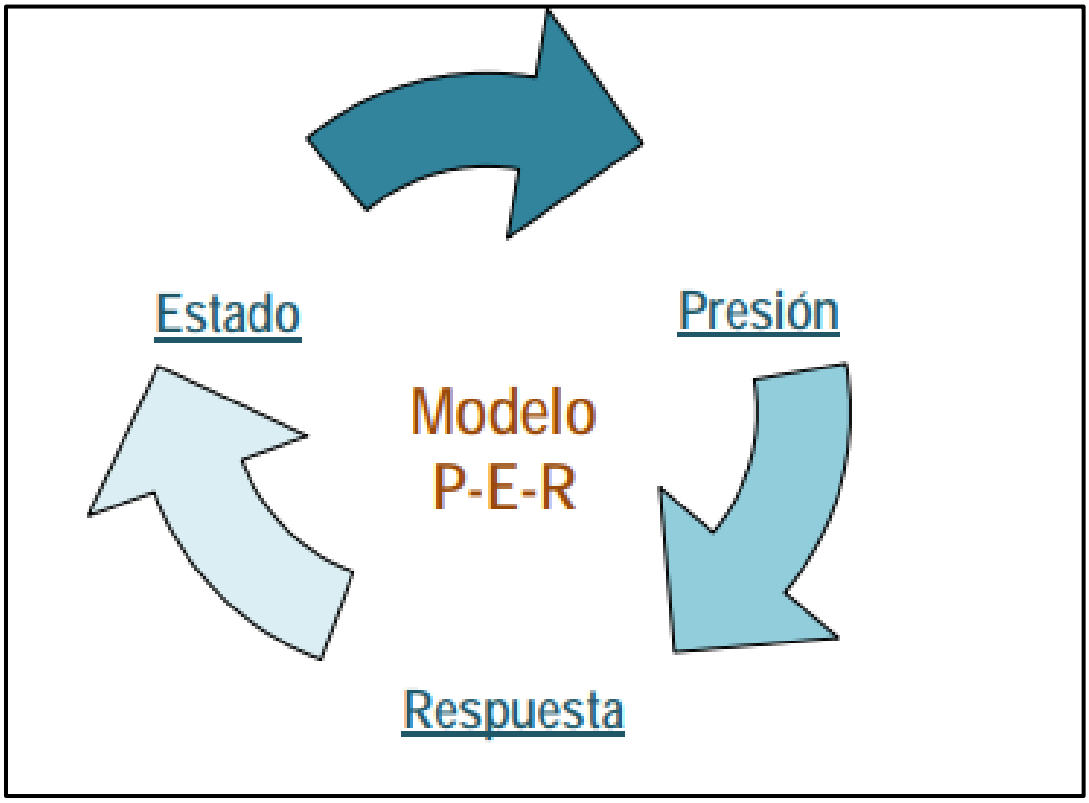

Figura 1 Modelo PER

Asimismo, se responde a estos cambios a través de acciones específicas. Este modelo fue propuesto por la OCDE (Organización de Económica para la Cooperación y el Desarrollo) en 1993 y parte de cuestionamientos simples: ¿Qué está afectando al ambiente?, ¿Qué está pasando con el estado del ambiente?, ¿Qué estamos haciendo acerca de estos temas?

Sin embargo, para analizar el PROYECTO, se realizó una adaptación de este esquema con el fin de dar a la autoridad, los elementos necesarios para mostrar un panorama claro de las relaciones causa-efecto del PROYECTO. El esquema PER es una herramienta analítica que trata de categorizar o clasificar la información sobre los recursos naturales y ambientales a la luz de sus interrelaciones con las actividades sociodemográficas y económicas. Se basa en el conjunto de interrelaciones siguientes: las actividades humanas ejercen presión (P) sobre el ambiente, modificando con ello la cantidad y calidad, es decir, el estado (E) de los recursos naturales; la sociedad responde (R) a tales transformaciones con políticas generales y sectoriales (tanto ambientales como socioeconómicas), las cuales afectan y se retroalimentan de las presiones de las actividades humanas. Ver Figura 2

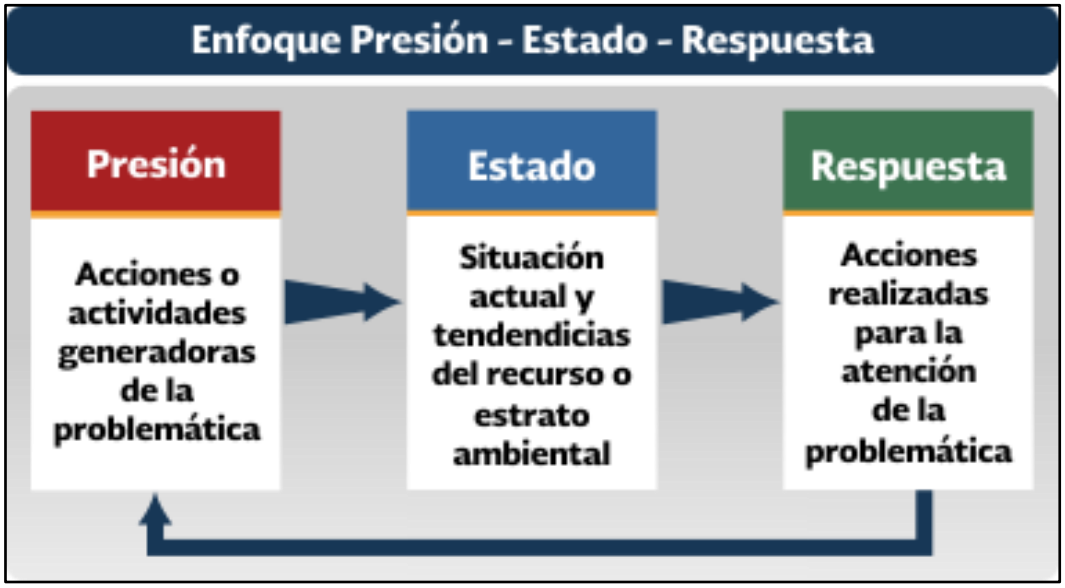

Figura 2 Esquema PER-Indicadores de Calidad Ambiental.

Aplicando este esquema, se tiene que las actividades del proyecto ejercen presión (P) sobre los componentes ambientales del Área de Estudio generando un impacto sobre cada uno de ellos, es decir el estado (E) y se responde a estos impactos a través de la aplicación de las medidas de mitigación, restauración y compensación (R).

Dentro del sitio de estudio (Rigel Solar), las afectaciones a los componentes que conforman el sistema abiótico serán en su mayoría puntuales y/o locales, y en algunos casos temporales e intermitentes, tanto en el sistema abiótico (calidad del aire, suelo, geología, geomorfología, hidrología superficial y subterránea) como en el sistema biótico (vegetación y fauna). En las siguientes tablas se describe el escenario actual, las actividades del proyecto que tienen un impacto sobre el componente ambiental y el escenario modificado por el proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación y por último el escenario esperado con la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Retomando la información presentada en el capítulo IV, es posible definir que las tendencias de deterioro del SAR están notoriamente relacionadas con el incremento de actividades antrópicas con mayor auge a partir de los años 70´s con poco o nulo reparo en la importancia de la preservación

del ambiente natural, lo que derivó en el incremento de una tasa de cambio de uso de suelo negativa para la vegetación forestal, dando cabida a zonas alteradas, razón por la cual, la vegetación de selva baja caducifolia del Sistema Ambiental está dominada por áreas en estado secundario de sucesión.

El escenario actual tiene como significado la evaluación en tiempo presente del cómo y porqué de las condiciones en qué se encuentran las comunidades vegetales que se desarrollan en el SAR de interés y cómo interactúan con el suelo, la fauna, el clima y otros factores, es el principal insumo para pronosticar el tiempo requerido para que el ecosistema vuelva a tener el mismo o similar funcionamiento, una vez que el proyecto haya sido concluido.

La tasa de transformación del hábitat (δ) permite hacer comparaciones temporales y espaciales de los procesos de cambio en los ecosistemas, es por eso que se retomó el análisis realizado en el apartado de Caracterización retrospectiva de la calidad ambiental del AP y SAR para analizar si las condiciones ambientales existentes en cada uno de estos niveles se han visto afectados debido a la presencia de actividades agrícolas, pastizales, áreas impactadas por tala y por la ampliación de zonas urbanas, así como los proyectos regionales y particulares que se llevan en estas delimitaciones.

Por ello se considera que este análisis muestra una línea base que permite contar con un diagnóstico del AP y SAR, y al mismo tiempo, de los elementos de análisis que ayuden a reconocer los daños ambientales potenciales que pudieran generarse durante la implementación del proyecto (Franco López, 2020).

Con respecto al SAR y de acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental, la vegetación predominante según el INEGI, pastizal inducido, asentamientos humanos y agricultura de temporal anual, sin embargo, ya se encontraba afectada por uso de suelo de Agricultura de Temporal; con respecto al año 2018, no se observó cambio significativo en los tipos de vegetación.

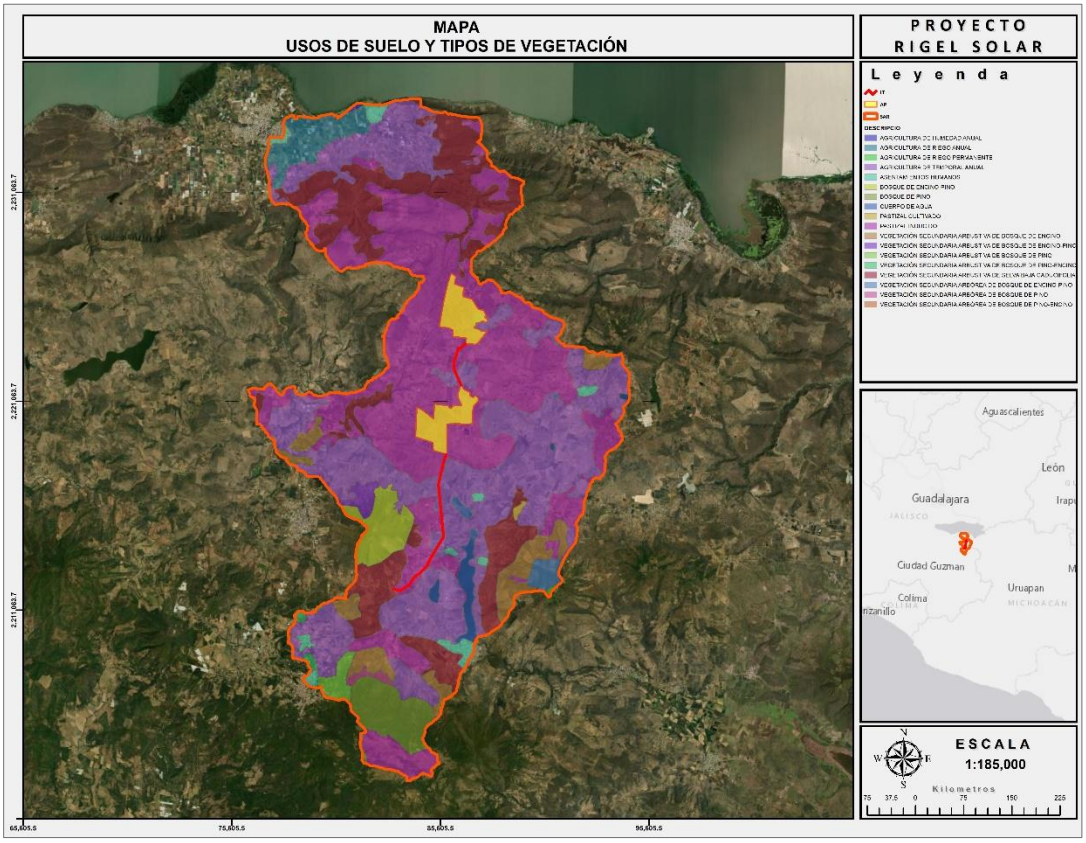

Figura 3 Tipo de vegetación y uso de suelo 2010 INEGI

En ese sentido, el AI y su uso de suelo ya ha sido afectado a través de los años por las actividades antropogénicas, tales como la Agricultura de Temporal y de Riego, agricultura de temporal y permanente, agricultura de riego anual y semipermanente, sin embargo, en el sitio donde se pretende la construcción del proyecto, la vegetación que sigue predominante es la de pastizal inducido, sin embargo, ya se encontraba afectada, por lo que se observa que no se ha visto afectada la vegetación nativa.

Actualmente, el SAR, el AI y el sitio que se requiere para el cambio de uso de suelo del proyecto, presentan los siguientes usos de suelos y tipo de vegetación, con sus respectivas superficies:

Tabla 1 Superficies de usos de suelo y vegetación presentes en el SAR y AI

Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Superficie de incidencia (m^2)
SAR	
Agricultura de humedad anual	20.67244
Agricultura de riego anual	769.910499
Agricultura de riego permanente	12.739037
Agricultura de temporal anual	9349.326933
Asentamientos humanos	413.188097
Bosque de encino-pino	691.415412
Bosque de pino	909.252572
Cuerpo de agua	393.749418
Pastizal cultivado	26.158199
Pastizal inducido	11235.88189
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino	198.323802
Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino	77.398155
Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino	4.662708
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	1263.997464
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino	179.640427
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino	214.052952
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	63.195514
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	4600.105799

El uso de suelo y vegetación en el área del proyecto se determinaron de acuerdo con la clasificación más actualizada de la serie VII de INEGI (escala 1: 250, 000 de INEGI, escala mayor a 1:50, 000), de acuerdo con esta carta, el proyecto está inmerso en un uso de suelo de agricultura de temporal. Sin embargo, a través del análisis de imágenes satelitales, se corroboró que existe vegetación forestal en el polígono del proyecto la cual corresponde a Vegetación secundaria arbustiva de selva baja

caducifolia. Así pues, la superficie total del proyecto es de 862.48 ha, de este se requiere el CUSTF por una superficie 517.025462 ha.

Tabla 2 Superficies de usos de suelo y vegetación con mayor presencia en el proyecto

Uso de suelo/ Tipo de vegetación	Superficie (ha)
Proyecto	
Agricultura de temporal anual	43.361577
Pastizal inducido	818.681601
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	0.43728
Total	862.480458

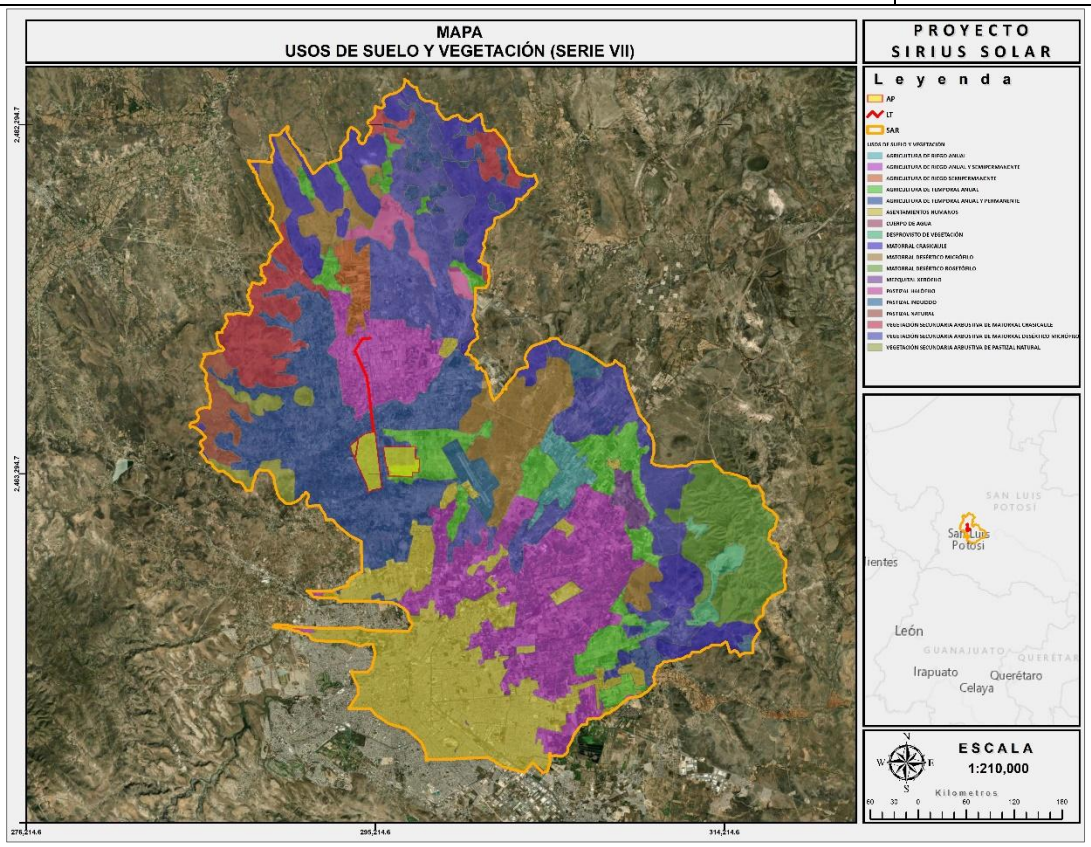

Figura 4 Tipo de vegetación y usos de suelos presentes en el proyecto actualmente

Derivado de lo anterior se concluye que en los últimos años, ha habido una transformación de los ecosistemas en general para el SAR delimitado de una manera acelerada y homogénea, debido entre otras razones, a las actividades antropogénicas para cubrir las necesidades básicas de alimentación,

transporte, vivienda y servicios de los pobladores de la región; sin embargo, el AP continúa en estado sin alteración aparente, mismos que son vulnerables al crecimiento de las mismas actividades antropogénicas de la zona, así como su urbanización.

Para el Proyecto, se determinó que la tendencia del SAR del proyecto continuará siendo la misma que la actual, es decir, con la pérdida gradual pero constante de vegetación y el aumento de la superficie de Agricultura tanto de Riego RA, como de Temporal TA.

En relación con la contaminación del aire como del agua, no se aprecian niveles preocupantes al respecto, ya que las principales actividades económicas en la zona están relacionadas con la agricultura y la ganadería. Al respecto, las principales fuentes de contaminación lo vendrían siendo las fuentes móviles como autobuses transportadores de turistas, así como de productos comerciales; sin embargo, no se identifican niveles altos de contaminación.

La alteración de superficies con vegetación por uso agrícola, vías de comunicación, ganadería, tala clandestina y desarrollo urbano afecta la distribución de las especies de fauna, aunado de la explotación de recursos faunísticos para autoconsumo y cacería furtiva de fauna.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

La construcción de este escenario se realizó tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales destacables inherentes al Cambio de Uso de Suelo del proyecto, identificados en el capítulo V, sin considerar aún las medidas de mitigación. Para ello se retomó la metodología de evaluación de la calidad ambiental, metodología de Gomez Orea (2013[1]), mediante la cual, la CONABIO determina el valor biológico, detecta situaciones de amenaza o de riesgo, e identifica las oportunidades de conservación de una zona al momento de decretar las Regiones Terrestres Prioritarias.

En este sentido, y de acuerdo con el análisis desarrollado en el capítulo V, el establecimiento del proyecto con cambio de uso de suelo trae consigo la incidencia de impactos negativos, de los cuales 3 fueron evaluados como residuales (Tabla 3):

Tabla 3 Principales impactos negativos ambientales identificados en el capítulo V

ID	Factor	Impactos negativos identificados	Recuperabilidad	
			Recuperable	No recuperable
1	Aire	Generación de gases contaminantes	☑	
2		Alteración de la calidad del aire derivado del incremento de partículas de polvo	☑	

ID	Factor	Impactos negativos identificados	Recuperabilidad	
			Recuperable	No recuperable
3		Alteración de la calidad del aire derivado de la generación de ruido por el empleo de vehículos, maquinaria y equipos	☑	
4	Agua	Disminución en la capacidad de infiltración	☑	
5		Modificación a los patrones de escurrimiento	☑	
6		Contaminación por residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y peligrosos	☑	
7	Suelo	Contaminación por residuos peligrosos	☑	
8		Contaminación por residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial	☑	
9		Perdida de suelo por erosión eólica	☑	
10		Perdida de suelo por erosión hídrica	☑	
11		Compactación del suelo	☑	
12				
13	Fauna	Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos	☑	
14		Disminución de la diversidad Y abundancia de las especies	☑	
15		Afectación a individuos de especies de fauna que cuenten con algún régimen de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010		☑
16				
17	Flora	Disminución en la diversidad de especies	☑	
18		Disminución en la abundancia de los organismos		☑
20	Paisaje	Modificación en los patrones de visibilidad		☑
21		Disminución de elementos bióticos	☑	
		Presencia de elementos no naturales	☑	

El resultado del análisis de los impactos identificados advierte que, una vez incorporado el proyecto al sistema ambiental, la calidad ambiental del mismo disminuiría con respecto a la línea base, a razón de un decremento en los atributos que otorgan valor biológico al área, al igual que lo harán las oportunidades de conservación, y como efecto residual de algunos de los impactos ambientales, las situaciones de amenaza o riesgo se incrementarían. La tendencia del SAR con proyecto es la siguiente:

- Las actividades inherentes al cambio de uso de suelo del proyecto, incrementará de forma localizada y en corto tiempo, la generación de partículas de polvo y emisiones a la atmósfera

- El proyecto generará diversos residuos (RSU, RME, RP) los cuales pueden llegar a los cuerpos de agua tanto superficiales como subterráneos y contaminarlos, representando un riesgo para la población, la vegetación y la fauna silvestres.
- Las actividades y obras del proyecto contemplan el uso de agua, que podrían contaminarse por derrames accidentales de hidrocarburos.
- El ruido incrementará, sin embargo, este aumento será de manera localizada y puntual sobre el área del proyecto y solo durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Bajo este hecho se contempla que el aumento de ruido no será de manera significativa.
- Respecto a la fauna, las actividades derivadas de las obras y actividades del proyecto ocasionaran el desplazamiento y pérdida de hábitat de la fauna silvestre nativa.
- Respecto a la flora, la cubierta vegetal en el SAR disminuirá, producto del desmonte de la vegetación forestal.

VII.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y con medidas de mitigación.

El pronóstico en este escenario superpone las medidas de mitigación consideradas en el capítulo VI (Tabla 4), cuya propuesta y posterior ejecución está dirigida a reducir, prevenir o compensar los impactos previstos e inherentes a las obras y actividades del proyecto; se evaluaron los criterios de valor biológico, de amenaza y de oportunidades de conservación del SAR, suponiendo ya ejecutadas las medidas de mitigación, en la siguiente tabla se mencionan algunas de las medidas de mitigación.

Tabla 4Medidas de mitigación seleccionadas en el capítulo VI

No.	Medida de mitigación
1	Acopio del suelo orgánico para su empleo en el relleno y nivelación del terreno, así como en la reforestación.
2	Colocar material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos
3	Colocar sanitarios portátiles en los frentes de trabajo
4	Pláticas de concientización a los trabajadores de la obra en sus distintas etapas
5	De forma periódica se humedecerán las áreas de trabajo que así lo requieran, para evitar la generación de polvo.

No.	Medida de mitigación
6	El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit antiderrame y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles.
7	El parque vehicular, maquinaria y equipos deberán ser sometidos a mantenimiento periódico
8	Implementación de acciones para el Manejo Integral de Residuos
9	Implementación de acciones para el Programa de Manejo Integral de flora
10	Implementación de acciones para el Manejo integral de fauna
11	La remoción de la vegetación se realizará de forma gradual para evitar afectaciones
12	Las actividades relacionadas con el cambio de uso de suelo deberán realizarse exclusivamente en el área autorizada
13	Las actividades serán concluidas por la tarde para permitir el libre tránsito de la fauna silvestre por las diferentes áreas
14	Las especies de lento desplazamiento o de hábitos fosoriales que no respondan al ahuyentamiento, serán capturadas y liberadas en ambientes semejantes a los de donde fueron rescatadas. .
15	Limpieza del sitio una vez terminadas las actividades de cambio de uso de suelo y construcción
16	Previo al ingreso de maquinaria y equipos, realizar la búsqueda deliberada de fauna removiendo objetos o madrigueras que pudieran servir de refugio.
17	Quedará prohibido introducir fauna doméstica, nociva y/o exótica al predio del proyecto
18	Implementación acciones para la Conservación de Suelos y Reforestación
19	Se establecerán límites de velocidad (20 km/hr) para la maquinaria y parque vehicular que ingrese al proyecto
20	Se concientizará y/o capacitará a todo el personal en diversos temas, tales como cuidado del agua, manejo integral de residuos, buenas prácticas durante la preparación del sitio, uso correcto del equipo de protección personal, cuidado y protección de flora y fauna silvestre.

Sobre el particular, se determinó que, al plantearse medidas preventivas, de mitigación y compensación, el proyecto no generará impactos ambientales significativos a los que ya se presentan en la zona.

Que el principal impacto ambiental del proyecto sin duda será el de la remoción de Vegetación, lo cual se compensará con la ejecución de un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, así como un Programa de Conservación de suelos y Reforestación de flora nativa, a realizarse en una superficie igual a la afectada con especies nativas, con lo cual también se pretende recuperar los hábitats perdidos por la remoción de vegetación antes mencionada.

El proyecto prevé la realización de las siguientes líneas estratégicas con los cuales se mitigarán y compensarán los impactos ambientales más importantes, estas líneas forman parte integral de Programa de Vigilancia Ambiental:

1. **Líneas/ medidas para la Conservación y monitoreo de la Calidad del Agua.** En el que se considera el monitoreo a la calidad del agua y el establecimiento de obras de drenaje

2. **Líneas/ medidas para la Conservación de suelos y reforestación:** para proteger y restaurar la calidad del suelo, prevenir contaminación, al tiempo que promueve la salud de los ecosistemas mediante la reforestación

3. **Líneas/ medidas para el Manejo Integral de Fauna:** para asegurar la adecuada gestión y protección de las especies animales en el área afectada, minimizando impactos negativos y promoviendo la coexistencia entre la fauna y las actividades humanas.

4. **Líneas/ medidas para el Manejo Integral de Flora:** para garantizar la protección, restauración y sostenibilidad de la vegetación en el área, minimizando los impactos negativos del proyecto sobre los ecosistemas vegetales. Este programa incluye estrategias para la conservación de especies nativas, la rehabilitación de hábitats alterados, el control de especies invasoras y la promoción de prácticas de manejo sostenible. Su objetivo es preservar la biodiversidad, mejorar la salud del ecosistema y asegurar que el proyecto no comprometa la integridad de la flora local, contribuyendo así a la resiliencia ambiental y a la sostenibilidad a largo plazo.

5. **Líneas/ medidas para el Programa de Manejo Integral de Residuos:** para gestionar de manera efectiva todos los residuos generados, minimizando su impacto ambiental y promoviendo prácticas sostenibles. Este programa incluye la planificación y ejecución de estrategias para la reducción, reutilización, y disposición final de los residuos, así como la implementación de medidas para la gestión segura de desechos peligrosos. Su objetivo es evitar la contaminación del suelo, agua y aire, reducir la huella ecológica del proyecto y fomentar la responsabilidad ambiental y la eficiencia en el uso de recursos, asegurando así un impacto positivo y sostenible a largo plazo.

6. **Líneas/ medidas para el Programa de Mantenimiento Vehicular y Dispersión de Polvos:** para asegurar el funcionamiento eficiente, seguro y prolongado de los equipos y vehículos utilizados. Este programa incluye la planificación y ejecución de revisiones periódicas, reparaciones y reemplazos de piezas, así como el seguimiento

de las condiciones operativas para prevenir fallas imprevistas. Su objetivo es minimizar tiempos de inactividad, reducir costos operativos, extender la vida útil de los activos y garantizar la seguridad de las operaciones, lo que contribuye a la continuidad y éxito a largo plazo del proyecto.

7. **Programa de Vigilancia Ambiental:** para monitorear y evaluar los impactos ambientales generados por las actividades del proyecto, asegurando el cumplimiento de las normativas y estándares ambientales establecidos. Este programa incluye la recolección y análisis de datos obtenidos sobre todos los factores ambientales y todos los programas, así como la ejecución de las acciones establecidas en cada uno de ellos. Su objetivo es identificar y mitigar posibles problemas ambientales a tiempo, ajustar las prácticas del proyecto según sea necesario, y garantizar que los impactos negativos sean minimizados.

La implementación de estas medidas de mitigación muestra un enfoque proactivo hacia la sostenibilidad y la protección ambiental. La reforestación ayudará a restaurar y mantener la cubierta vegetal, lo que mitigará la pérdida de hábitats y promoverá la recuperación de la biodiversidad en áreas afectadas. Las barreras para la erosión del suelo reducirán la escorrentía y la pérdida de nutrientes, protegiendo así los ecosistemas acuáticos locales y previniendo la sedimentación en los cuerpos de agua cercanos. Las medias encaminadas a la protección de flora y fauna ayudarán a la preservación de especies potenciales y de importancia ecológica, minimizando el riesgo de fragmentación de hábitats. La gestión adecuada de residuos y el tratamiento de aguas residuales minimizarán la contaminación y el impacto negativo sobre la calidad del agua.

En conjunto, estas medidas contribuyen a reducir significativamente los efectos adversos del proyecto sobre el medio ambiente, promoviendo una integración más armoniosa con el entorno natural y cumpliendo con las normativas ambientales. Sin embargo, es crucial mantener un monitoreo continuo para asegurar que las medidas de mitigación sean efectivas y adaptarse a posibles desafíos imprevistos que puedan surgir durante la ejecución del proyecto.

Con base en los escenarios anteriores, se estima positiva la posibilidad de mantener la calidad ambiental del SA en la misma condición que en la línea base, pues pese a la residualidad de impactos como la remoción de vegetación, ésta no será realizada en áreas frágiles o con alto valor para la conservación y la aplicación de medidas de mitigación permitirá, en lo posible, salvaguardar los

recursos suelo, fauna y flora, a través de los rescates, y en el caso del suelo, su adecuado manejo para el aprovechamiento de este factor. En tanto que el paisaje, éste ya está modificado y en el AP, influenciado por actividades antrópicas del sitio. Derivado de lo anterior, con la aplicación de las medidas de mitigación, las situaciones que sumaban amenazas o riesgos a la calidad ambiental del SA disminuyen; y con la aplicación de los diversos programas ambientales, las oportunidades de conservación se incrementarán, toda vez que este tipo de actividades contribuyen sustancialmente a hacer más amigable el proyecto ambientalmente, en un área que sin medidas de mitigación podría tardar hasta 10 o 15 años en recuperarse por sí sola.

VII.4 Pronóstico ambiental

Una vez analizados los tres escenarios (sin proyecto, con proyecto con impactos ambientales, y con proyecto con medidas de mitigación) el pronóstico ambiental indica que actualmente el área que comprende el SAR ha sufrido una transformación progresiva de los ecosistemas en general debido, entre otras razones, a las actividades antropogénicas para cubrir las necesidades básicas de alimentación, transporte, vivienda y servicios de los pobladores de la región.

Una vez incorporado el proyecto al sistema ambiental, la calidad ambiental del mismo disminuiría con respecto al escenario actual, a razón de un decremento en los atributos que otorgan valor biológico al área, al igual que lo harán las oportunidades de conservación, y como efecto residual de algunos de los impactos ambientales.

Lo anterior, plantea un escenario con una tendencia al deterioro, en el cual se inserta el proyecto, ya que cualquier obra o proyecto genera impactos; sin embargo, los impactos ambientales identificados que pudieran generarse por el establecimiento y operación del proyecto fueron evaluados en cuanto a su afectación y magnitud conforme a lo establecido en capítulos previos de la presente manifestación de impacto ambiental, por lo que se proponen medidas preventivas, de mitigación y compensación con el fin de atenuarlos o mitigarlos para que consecuentemente, el proyecto sea congruente en cumplimiento con la legislación ambiental establecida.

Dentro de las medidas mencionadas anteriormente, se pueden encontrar una serie de estrategias que forman parte del programa de vigilancia ambiental, las cuales se mencionan a continuación:

- Programa de Vigilancia Ambiental
    - Líneas / medidas para la Conservación y monitoreo de la Calidad del Agua
    - Líneas / medidas para la conservación de suelos y reforestación

- Líneas / medidas para el Manejo Integral de Fauna
- Líneas / medidas para el de Manejo Integral de Flora
- Líneas / medidas para el Manejo Integral de Residuos
- Líneas / medidas para el Mantenimiento Vehicular y Dispersión de Polvos

La ejecución de estas medidas contribuirá a que los impactos que se presenten por parte del proyecto durante sus fases de construcción y operación se vean atenuadas o reducidas promoviendo una integración con el entorno natural del SAR y cumpliendo con las normativas ambientales aplicables.

VII.5 Evaluación de alternativas

Para la instalación y operación del presente proyecto, no se contemplaron alternativas para las áreas de desplante de sus componentes, toda vez que este proyecto hace efecto al establecimiento del proyecto Rigel Solar y cuya función será la de producir energía eléctrica a través de la radiación solar. Considerando lo anterior, es necesario que el proyecto sea instalado en las cercanías del área arqueológica además que de esta forma se pretenden utilizar las vías de comunicación preexistentes y de áreas previamente impactadas.

VII.6 Conclusiones

Considerando lo mencionado en los apartados anteriores, se concluye que si bien actualmente el sistema ambiental presenta una tendencia al deterioro por actividades antropogénicas productivas, la instalación del proyecto contribuirá al aumento de esta tendencia, toda vez que uno de los mayores impactos identificados por este proyecto será la remoción de la cubierta vegetal y los efectos consecuentes que arrastra esta actividad, como lo pueden ser la perdida de hábitat, desplazamiento de especies de fauna silvestre, aumento de los procesos erosivos del suelos, etc.

Es por esto que el proyecto contempla la aplicación de medidas preventivas, de mitigación y de compensación especificas ante cada uno de los impactos que fueron identificados en la presente manifestación de impacto ambiental, ya que con esto se espera que el proyecto se ajuste en cumplimiento con la legislación ambiental establecida promoviendo así una integración adecuada con el entorno natural presente dentro del sistema ambiental.

[1] Gómez Orea, D. y Gómez Villarino M. T. 2013. Tercera edición. Evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 745 p.

Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental. https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/pub/sigeia. SEMARNAT.

CAPITULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Contenido

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL VIII-1

VIII.1 Cartografía VIII-1
VIII.2 Listado de Anexos VIII-1
VIII.3 Glosario de términos VIII-1
VIII.4 Bibliografía VIII-10

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Cartografía

La cartografía utilizada en la presente MIA-R, se encuentra adjunta dentro del Anexo 5

VIII.2 Listado de Anexos

- **ANEXO 1 – Ubicación del proyecto**
- **ANEXO 2 – Sistema Ambiental Regional**
- **ANEXO 3 – Listado Potencial**
- **ANEXO 4 – Matriz de Impactos**
- **ANEXO 5 – Cartografía**

VIII.3 Glosario de términos

- **Abiótico**

Denominación que reciben todos los componentes que no tienen vida, como son las sustancias minerales, los gases y los factores climáticos que influyen en los organismos.

- **Aguas residuales o servidas**

Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas.

- **Ambiente**

El 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.

- **Antrópico**

Todo aquello que tiene que ver con los seres humanos y su posición en cuanto a lo natural, ya que engloba todas las modificaciones que sufre la naturaleza a consecuencia de la acción humana.

- **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)**

Las AICA's surgen de un programa de Birdlife International, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo. Mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregar en un solo sitio.

- **Áreas Naturales Protegidas (ANP)**

Las zonas del territorio nacional y aquellos sobres las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la ley (LGEEPA).

- **Biodiversidad**

La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte, comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

- **Biótico**

Todos aquellos seres vivos de los ecosistemas.

- **Carta topográfica**

Representación impresa o digital de la forma de la superficie terrestre, donde aparecen los elementos naturales de un estado o país, así como las obras hechas por el hombre (presas, zonas agrícolas, carreteras, acueductos u oleoductos, etc.), ubicados con exactitud mediante sus coordenadas geográficas (latitud y longitud).

- **Coordenadas geográficas**

Líneas imaginarias paralelas al ecuador (paralelos: latitud y meridianos: longitud) que sirven para determinar la posición exacta de un punto sobre la superficie terrestre.

- **Contaminación**

La presencia en el ambiente de uno a más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

- **Contaminante**

Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

- **Corriente intermitente**

Aquella que solamente tiene escurrimiento superficial durante alguna época del año.

- **Criterios de significancia**

Umbrales cualitativos y cuantitativos que determinan la importancia (significativa o no significativa) de un impacto, y presentan una discusión de la importancia del efecto ocasionado por la actividad del Proyecto en un componente ambiental.

- **Curvas de nivel**

Líneas que unen en mapas topográficos los puntos con igual elevación.

- **Datum**

Sistema geométrico de referencia que expresa numéricamente la posición geodésica de un punto sobre el terreno. Se define en función de un elipsoide y por un punto en el que éste y la tierra son tangentes.

- **Desequilibrio ecológico**

La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman al ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

- **Disposición final**

Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

- **Ecosistema**

Es el conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas, y con su ambiente abiótico; mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis, y con su ambiente al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y nutrientes

- **Elemento natural**

Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

- **Emisión**

Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

- **Especie**

Unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisionómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

- **Especies en riesgo**

Aquellas incluidas en alguna de las categorías descritas en la NOM-059-SEMARNAT-2001: Amenazada (A), En peligro de extinción (P), Sujetas a protección especial (Pr) y Probablemente extinta en el medio silvestre (E).

- **Fauna silvestre**

Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domesticados que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

- **Flora silvestre**

Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

- **Geomorfología**

Ciencia que estudia las formas de la corteza terrestre. Con este nombre se suele designar la ciencia que estudia el origen y la evolución de la tierra firme emergida, pero puede estudiar también los fondos marinos.

- **Hábitat**

Sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

- **Homeostasis**

Tendencia de las comunidades hacia la estabilidad dinámica

- **Impacto ambiental**

Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

- **Impacto ambiental acumulativo**

El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;

- **Impacto ambiental sinérgico**

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;

- **Impacto ambiental significativo o relevante**

Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;

- **Impacto ambiental residual**

El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;

- **IUCN**

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, por sus siglas en inglés.

- **Lixiviado**

Líquido que se forma por la reacción, arrastre o filtrado de los materiales que constituyen los residuos y que contiene en forma disuelta o en suspensión, sustancias que pueden infiltrarse en los suelos o escurrirse fuera de los sitios en los que se depositan y que puede dar lugar a la contaminación del suelo y de cuerpos de agua, provocando su deterioro y pudiendo representar un riesgo potencial a la salud humana y de los demás organismos vivos.

- **Manejo**

Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

- **Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)**

Documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

- **Materia orgánica**

La materia orgánica o componente orgánico del suelo agrupa varios compuestos que varían en proporción y estado. La materia orgánica está compuesta por residuos animales o vegetales. Se trata de sustancias que suelen encontrarse en el suelo que contribuyen a su fertilidad.

- **Paisaje**

En sentido geomorfológico se denomina paisaje al aspecto general de una región, determinado por el conjunto de geoformas (relieve tallado o construido sobre el sustrato, resultado tanto de la erosión como de la acumulación de sedimentos sobre los relieves emergidos de las áreas continentales). La geoforma comprende todos los elementos vinculados con la morfología de la superficie terrestre (clima, relieve, litología, geomorfología, suelos y cubierta vegetal con su fauna asociada).

- **Recurso natural**

El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

- **Región ecológica**

La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

- **Región hidrológica**

Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos,

programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados y municipios.

- **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)**

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido.

- **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

Áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particulares importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. En particular tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y especifica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga oportunidad real de conservación.

- **Residuo**

Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

- **Residuo peligroso**

Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que le confieran peligrosidad, sí como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio y por tanto, representan un peligro al equilibrio ecológico o el ambiente. El instrumento normativo

que proporciona las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos es la NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

- **Servicios ambientales**

Los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano.

- **Servicios ecosistémicos**

Son recursos o procesos de los ecosistemas naturales (bienes y servicios) que benefician a los seres humanos. Incluye productos como el agua potable limpia y procesos tales como la descomposición de desechos.

- **Topografía**

Es la ciencia que estudia el conjunto de principios o procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales.

- **UTM**

Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (En inglés Universal Transverse Mercator, UTM) basado en la proyección cartográfica transversa de Mercator, que se construye como la proyección Mercator normal, pero en vez de hacerla tangente al ecuador, se hace tangente a un meridiano. A diferencia del sistema de coordenadas geográficas, expresadas en longitud y latitud, las magnitudes en el sistema UTM se expresan en metros únicamente al nivel del mar, que es la base de la proyección del elipsoide de referencia.

- **Vegetación forestal**

El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

VIII.4 Bibliografía

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2021). Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000, Serie VII. Dirección General de Geografía y Medio Ambiente. Aguascalientes, México.
- CONAPO (Consejo Nacional de Población). (2020). Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio 2020. Secretaría de Gobernación. Ciudad de México, México.
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). (2020). Medición de la Pobreza a Nivel Municipio 2020. Ciudad de México, México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Tabulados del Cuestionario Básico. Aguascalientes, México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2010). Cuerpos de Agua de la Red Hidrográfica Escala 1:50,000. Continuo Nacional de Hidrografía (Datos de Atributos de Polígonos de Agua). Aguascalientes, México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2010). Sistemas de Flujo de la Red Hidrográfica Escala 1:50,000. Continuo Nacional de Hidrografía (Datos de Atributos de Líneas de Corriente). Aguascalientes, México.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2020). Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en los Acuíferos e Información de las Regiones Hidrológicas de Zonas Áridas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ciudad de México, México.
- INEGI-CONAGUA (Instituto Nacional de Estadística y Geografía - Comisión Nacional del Agua). (2007). Carta de Regiones Hidrológicas, Cuencas y Subcuencas Hidrográficas, Escala 1:250,000. Continuo Nacional de la Delimitación de Cuencas Hidrográficas de México. Aguascalientes, México.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2020). Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero e Información de las Regiones Hidrológicas de la Vertiente del Pacífico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ciudad de México, México.

- INEGI-CONAGUA (Instituto Nacional de Estadística y Geografía - Comisión Nacional del Agua). (2007). Carta de Regiones Hidrológicas, Cuencas y Subcuencas Hidrográficas, Escala 1:250,000. Continuo Nacional de la Delimitación de Cuencas Hidrográficas de México. Aguascalientes, México.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2013). Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM), Escala 1:50,000. Modelo Digital de Elevación de Alta Resolución (Datos Hipsométricos). Aguascalientes, México.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (1981). Carta Fisiográfica, Escala 1:1,000,000. Continuo Nacional de Fisiografía (Provincias Fisiográficas). Aguascalientes, México.

- INEGI-SEMARNAT (Instituto Nacional de Estadística y Geografía - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2004). Carta de Degradación del Suelo causada por el Hombre en la República Mexicana, Escala 1:250,000. Evaluación de la Degradación del Suelo provocada por el Hombre en México (Anejos Técnicos). Aguascalientes, México.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2005). Carta Edafológica, Escala 1:250,000. Continuo Nacional de Edafología (Conjunto de Datos Vectoriales con Sistema de Clasificación de Suelos FAO/UNESCO modificado por INEGI). Aguascalientes, México.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2005). Carta Edafológica, Escala 1:250,000. Continuo Nacional de Edafología (Clasificación FAO/UNESCO modificada por INEGI). Aguascalientes, México.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2005). Carta Edafológica, Escala 1:250,000. Continuo Nacional de Edafología (Clasificación WRB). Aguascalientes, México.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (1983). Carta Geológica, Escala 1:250,000. Continuo Nacional de Geología. Aguascalientes, México.

- García, E. (1998). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 5ª edición. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2008). Climatología del Inventario Nacional de Datos Geográficos: Escala 1:1,000,000. Continuo Nacional de Climas. Aguascalientes, México.
- Cotler, H. (Coord.). (2004). El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones. Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). Ciudad de México, México.
- Faustino, J., & Jiménez, F. (2005). Fundamentos técnicos del manejo integral de cuencas hidrográficas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.
- FIRCO (Fideicomiso de Riesgo Compartido). (2010). Cartografía Nacional de Microcuencas del Inventario Nacional de Microcuencas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). México.
- Sánchez, L. E. (2013). Evaluación de Impacto Ambiental: Conceptos y Métodos. CPT.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2002). Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental de Proyectos del Sector Eléctrico. Ciudad de México, México.

- Sánchez, L. E. (2013). Evaluación de Impacto Ambiental: Conceptos y Métodos. CPT.
- Faustino, J., & Jiménez, F. (2005). Fundamentos técnicos del manejo integral de cuencas hidrográficas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica.
- Cotler, H. (Coord.). (2004). El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones. Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). Ciudad de México.
- FIRCO (Fideicomiso de Riesgo Compartido). (2010). Cartografía Nacional de Microcuencas del Inventario Nacional de Microcuencas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). México.

- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2002). Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental de Proyectos del Sector Eléctrico. Ciudad de México, México.
- Gómez Orea, D. y Gómez Villarino M. T. 2013. Tercera edición. Evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 745 p.
- Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental. https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/pub/sigeia. SEMARNAT.
- http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/estadisticas/compendio2010/10.100.13.5_8080/ibi_apps/WFServlet48a1.html
- https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2923.pdf
- https://descubreanp.conanp.gob.mx/swb/conanp/ANP?suri=156#conoce
- https://www.conanp.gob.mx/programademanejo/PMSierraDeSanMiguelito.pdf
- www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_098.pdf
- https://conanp.gob.mx/conanp/dominios/ramsar/lsr.php
- https://sitio.sanluis.gob.mx/SanLuisPotoSi/DisposicionesR
- https://sitio.sanluis.gob.mx/SanLuisPotoSi/DispocisionReglamentaria2?disposicion=eyJpdiI6InBablJXMlRHQWQxTXpiMDBzRnpUQnc9PSIsInZhbHVlIjoiUTFJUyt2dVRBeVFJbzlDMTJuT0Fvdz09Iiwib WFjIjoiYjc0MzAyOThiOGE2ODJjMmU2MjQzZmU0ZDc5ZThhNzJmZWNmNjI2MzUxMTI0NGYwYjQyNDYzZjBlZjgzZmM3OCJ9