



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.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

**“PLANTA FOTOVOLTAICA HIVE
SOLAR BAJA CALIFORNIA NORTE I”**

FEBRERO, 2021



El presente documento ha sido redactado por el equipo MULTIDISCIPLINARIO de la consultoría NATURA MEDIO AMBIENTE.

Contacto: Brenda María Eugenia Toledo Rojas

Correo: btoledo@naturamedioambiente.com y tel. 5529692598

EQUIPO REDACTOR

Grado	Nombre
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

DIRECTOR DEL ESTUDIO

[REDACTED]

Juan Escutia 43 piso 2, Col. Condesa, Del. Cuauhtémoc, Ciudad de México.
Teléfonos: 4398 6145 y 6723 7070

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 1

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

ÍNDICE

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	I-2
I.1 Datos generales del proyecto	I-2
I.1.1 Nombre del proyecto	I-2
I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto	I-2
I.1.3 Duración del proyecto.....	I-5
I.2 Datos generales del promovente.....	I-6
I.2.1 Nombre o razón social	I-6
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	I-6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	I-6
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	I-7
I.3 Responsable del estudio de Impacto Ambiental	I-7
I.3.1 Nombre o Razón Social	I-7
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	I-7
I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio	I-7
I.3.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio	I-8

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

El nombre del Proyecto es "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**". Es importante aclarar que en lo sucesivo del presente estudio el proyecto se denominará **el proyecto, planta fotovoltaica y/o parque solar**.

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto

El proyecto se ubica en el estado de Baja California en el municipio de Tecate, cercano a la carretera Mexicali-Tijuana. El predio donde se pretende instalar el Proyecto tiene una superficie de 178.75 ha, de las cuales solo se ocuparán 66.90 ha para el emplazamiento de los componentes del mismo. Esta superficie contempla una línea de interconexión aérea de 1.6 km con un derecho de vía de 30 m, hasta una subestación de CFE existente en la zona suroeste del predio para llevar a cabo la interconexión al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

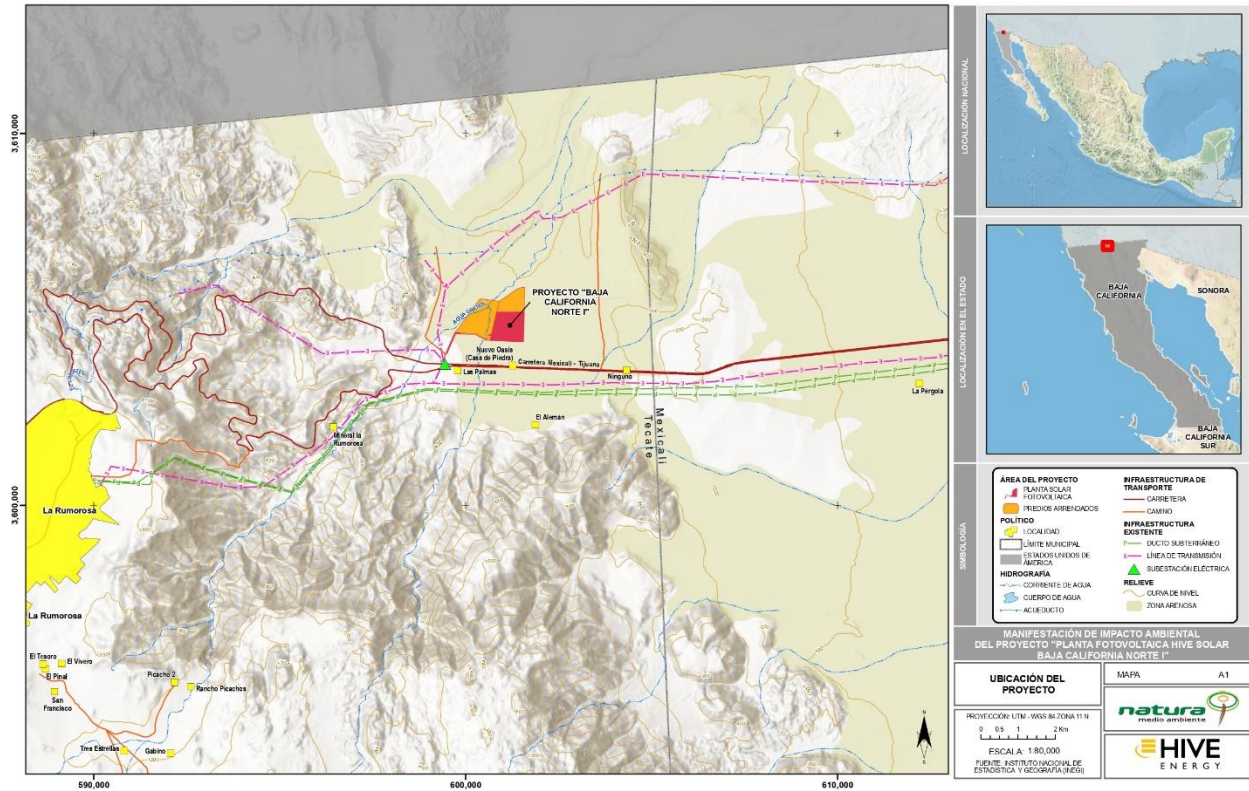


Figura I-1 Predio y Área en donde se ubicará el proyecto
"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

Tabla I-1 Coordenadas del polígono en donde se desarrollará el Parque Solar
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11 N).

Vértice	X	Y
1	600,655.364	3,604,434.573
2	600,662.288	3,604,464.333
3	600,833.646	3,605,200.926
4	601,570.650	3,605,200.926
5	601,549.083	3,604,395.188
6	601,538.949	3,604,395.018
7	601,390.536	3,604,392.538
8	601,055.635	3,604,419.442
9	600,655.364	3,604,434.573

**Tabla I-2. Coordenadas de ubicación de la Subestación Eléctrica del Proyecto
 (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11 N).**

Vértice	X	Y
1	600,692.598	3,604,544.573
2	600,692.708	3,604,545.982
3	600,693.038	3,604,547.356
4	600,693.579	3,604,548.661
5	600,694.318	3,604,549.866
6	600,695.236	3,604,550.940
7	600,696.310	3,604,551.857
8	600,697.515	3,604,552.595
9	600,698.821	3,604,553.135
10	600,700.195	3,604,553.464
11	600,701.604	3,604,553.574
12	600,768.561	3,604,553.527
13	600,770.123	3,604,553.389
14	600,771.637	3,604,552.982
15	600,773.058	3,604,552.319
16	600,774.342	3,604,551.419
17	600,775.451	3,604,550.310
18	600,776.350	3,604,549.025
19	600,777.012	3,604,547.604
20	600,777.418	3,604,546.090
21	600,777.555	3,604,544.528
22	600,777.568	3,604,444.671

Vértice	X	Y
23	600,777.457	3,604,443.262
24	600,777.127	3,604,441.888
25	600,776.586	3,604,440.583
26	600,775.848	3,604,439.378
27	600,774.930	3,604,438.304
28	600,773.855	3,604,437.387
29	600,772.650	3,604,436.649
30	600,771.344	3,604,436.109
31	600,769.970	3,604,435.780
32	600,768.561	3,604,435.670
33	600,701.604	3,604,435.717
34	600,700.042	3,604,435.855
35	600,698.528	3,604,436.262
36	600,697.107	3,604,436.925
37	600,695.823	3,604,437.825
38	600,694.715	3,604,438.934
39	600,693.815	3,604,440.218
40	600,693.153	3,604,441.640
41	600,692.747	3,604,443.154
42	600,692.610	3,604,444.716
43	600,692.598	3,604,544.573

**Tabla I-3 Coordenadas de ubicación de la Línea de Transmisión Eléctrica
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11 N).**

Vértice	X	Y
1	600,710.252	3,604,581.487
2	599,772.036	3,604,629.119
3	599,725.028	3,604,631.514
4	599,719.491	3,604,631.796
5	599,716.540	3,604,631.947
6	599,715.708	3,604,630.010
7	599,714.345	3,604,626.840
8	599,589.502	3,604,336.510
9	599,589.510	3,604,336.197
10	599,483.616	3,604,088.990
11	599,482.408	3,604,086.171
12	599,474.525	3,604,067.769

I.1.3 Duración del proyecto

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en cuatro etapas: Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, y abandono del sitio. La duración estimada de la etapa de preparación del sitio y construcción es de 24 meses, mientras que la duración estimada de la etapa de Operación y Mantenimiento es de 30 años con posibilidad de extenderse, de acuerdo con el buen funcionamiento de los componentes, derivado del mantenimiento adecuado y oportuno.

Respecto a la etapa de abandono del sitio, de forma previa al término de la vida útil del proyecto se propondrán de forma precisa las actividades específicas y tiempos de ejecución de esta etapa.

En el programa de trabajo (**ANEXO C02_PROGRAMA DE TRABAJO**) para la ejecución del Proyecto se especifican etapas y actividades puntuales. Se plantea una **Etapas Previa a la Construcción** para llevar a cabo diligencias como permisos, licencias y autorizaciones ante las autoridades correspondientes. Se delimitará el trazo del proyecto y se realizarán estudios relacionados con la ingeniería y geotecnia, así como la elaboración de la cartografía y la realización de levantamiento topográfico.

CARGO: REPRESENTANTE LEGAL

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]

I.3 Responsable del estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o Razón Social

SAYAB MEDIO AMBIENTE, S.C. (NATURA MEDIO AMBIENTE)

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[REDACTED]

I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio

[REDACTED]

Se anexa documentación en **ANEXO C01_DOC. RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.**
ANEXO C01_CARTA RESPONSIVA

I.3.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio

[REDACTED]

*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).

Se anexa la carta responsiva completa en el **ANEXO CO1_CARTA RESPONSIVA**

CAPITULO II

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

ÍNDICE

II	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES.....	II-2
II.1	Información general del proyecto	II-2
II.1.1	Naturaleza del proyecto.....	II-4
II.1.2	Justificación.....	II-6
II.1.3	Ubicación física y dimensiones del Proyecto	II-10
II.1.4	Inversión requerida.....	II-15
II.2	Características particulares del proyecto.....	II-16
II.2.1	Componentes del proyecto.....	II-17
II.2.2	Programa de trabajo	II-33
II.2.3	Representación grafico regional	II-37
II.2.4	Representación grafica local	II-38
II.2.5	Actividades previas a la preparación del sitio y construcción.....	II-39
II.2.6	Preparación del sitio	II-39
II.2.7	Construcción	II-41
II.2.8	Operación y mantenimiento	II-49
II.2.9	Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	II-52
II.2.10	Utilización de explosivos.....	II-56
II.2.11	Residuos.....	II-56
II.2.12	Generación de gases de efecto invernadero	II-65

II DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES

II.1 Información general del proyecto

El proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**" tendrá una potencia de generación de 28 MW AC (32 MW DC). Se pretende desarrollar en un predio con una superficie de 178.75 ha de las cuales solo se ocuparán 66.90 ha para el emplazamiento de los componentes del proyecto.

El tipo de obra que se pretende realizar (Planta solar fotovoltaica) pertenece al sector eléctrico ya que generará energía eléctrica a partir de 98,368 celdas fotovoltaica con potencia pico de 31,970 MWp en 87 módulos con una capacidad de 325 Wp cada uno.

La energía generada será transmitida mediante una línea interconexión aérea de 1.6 km, con un derecho de vía de 30 m hasta una subestación de CFE existente en la zona suroeste del predio.

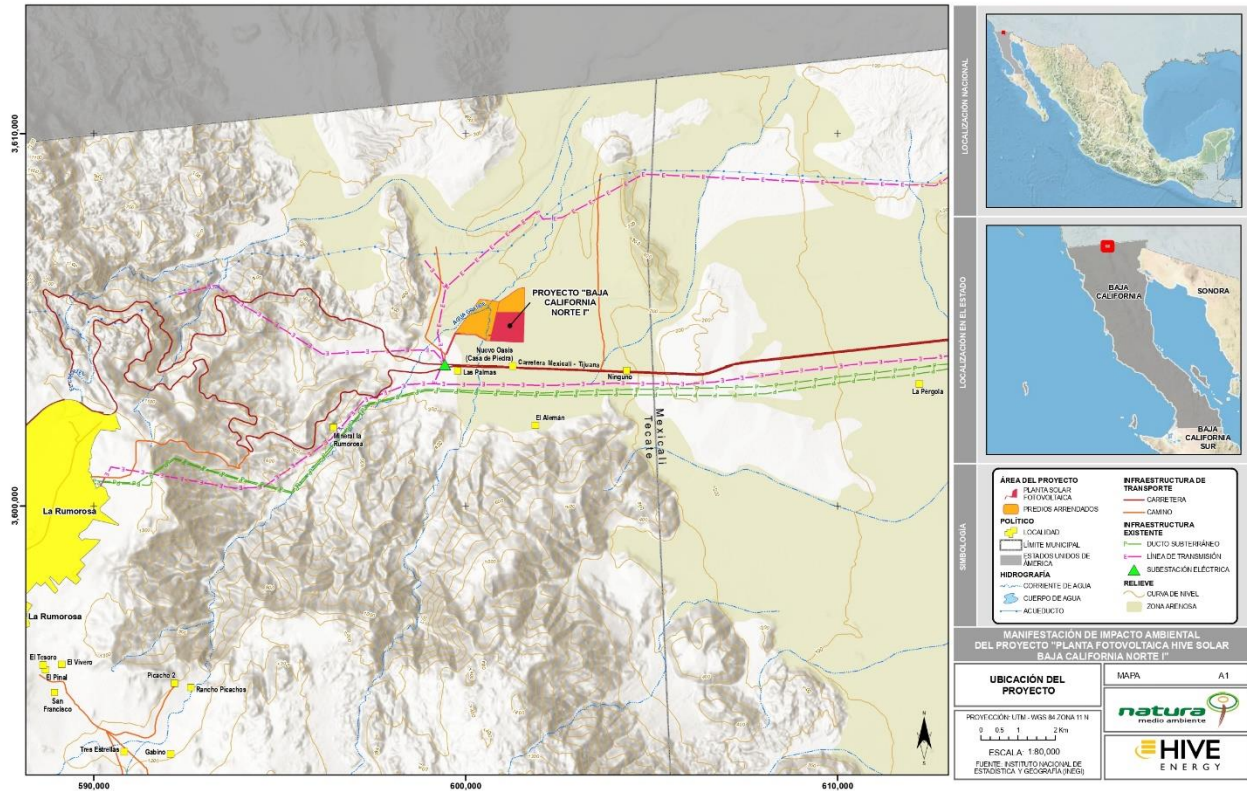


Figura II-1 Predio y Área en donde se ubicará el proyecto
"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

En el sentido de las Energías Renovables, en la Ley de Transición Energética define a las energías renovables como ***"aquellas cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía renovable aprovechable por el ser humano, que se generan naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica y que al ser generadas no liberan emisiones al ambiente"***, en este sentido el proyecto se integra al concepto de energías renovable al utilizar un recurso natural disponible en la zona de interés útil para la generación de energía eléctrica y que en su generación no libera ningún tipo de emisión al ambiente.

El proyecto se ubicará en el municipio de Tecate en el límite de la zona oriente con el municipio de Mexicali. El predio está compuesto de una superficie plana (parte de esta área será utilizada para el emplazamiento del proyecto) y el cauce de una corriente de tipo intermitente (área totalmente considerada para su conservación).

II.1.1 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. Es así que, generar electricidad e hidrocarburos como insumos para la economía y la prestación de servicios, aporta contribuciones significativas a los ingresos fiscales y genera miles de empleos. La Reforma Energética del 2019 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 Art. 29, Fracc. XVIII, de la Ley General del Cambio Climático, el proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**", 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) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la generación de electricidad, como actividad económica forma parte de 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, "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se clasifica en la Clase 221113 Generación de electricidad a partir de energía solar

La radiación solar es la energía recibida del sol en forma de ondas electromagnéticas que permite la transferencia de energía solar al planeta. El aprovechamiento de la energía emitida por el sol es posible mediante procesos fototérmicos para calentamiento de fluidos y generar calor (energía térmica) o por medio del efecto fotovoltaico a través del cual, la luz solar se convierte en electricidad sin usar ningún proceso intermedio (energía solar fotovoltaica).

La irradiación del sol es variable de acuerdo con la época del año, la hora del día, la altitud, y el clima. En México la irradiación con los niveles más altos se ubica en la zona Norte y sobre las vertientes del Golfo de México por efecto de los sistemas frontales en esta época. En el

periodo comprendido entre enero y abril ocurre un aumento de la irradiación global en toda la República Mexicana, que es mayor en la parte noreste. En el verano nuevamente la irradiación máxima ocurre en el noreste y en la península de Baja California.

La generación de energía solar es una alternativa sostenible cada día más rentable, competitiva y accesible. El Proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**" generará una potencia nominal de 28 MW aprovechando una superficie **de 66.90 ha** comprendidas en un solo predio del municipio de Tecate, Baja California. La energía eléctrica generada será porteadada a través de una línea de evacuación que se conectará al Sistema Eléctrico Nacional.

Los principales componentes del Proyecto son los siguientes:

- ✓ Módulos fotovoltaicos
- ✓ Vialidades internas de mantenimiento
- ✓ Seguidores solares
- ✓ Red de baja tensión
- ✓ Cajas combinadores (Combiner box)
- ✓ Inversores
- ✓ Centros de acondicionamiento de potencia (Power Station)
- ✓ Transformadores de baja a media tensión
- ✓ Red de media tensión
- ✓ Subestación elevadora
- ✓ Patio de maniobras, almacenes y oficinas.
- ✓ Línea de Transmisión e Interconexión (alta tensión)

El predio de interés se encuentra cubierto con vegetación natural y en la mayor parte deberá ser removida para la instalación de los componentes del proyecto. Puesto que se prevé la afectación de componentes ambientales y en cumplimiento de los artículos 28 y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para el Proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**", con el propósito de identificar los posibles impactos que se presentarán durante la ejecución del mismo, y establecer las medidas que mitiguen, eviten o compensen dichos impactos.

II.1.2 Justificación

El proyecto forma parte del desarrollo energético sustentable al promover el uso de energías renovables. Además, favorece sistemas de producción energéticos orientados a cero emisiones. Tomando en cuenta que el proyecto establece mitigar los efectos negativos, se puede garantizar que su implementación resultara en beneficios mayores comparando con sus impactos negativos.

Además, contribuirá a incrementar la eficiencia energética y propiciará la seguridad energética de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 es el instrumento jurídico de Planeación en el que el Gobierno de México articula los objetivos y estrategias para atender los problemas prioritarios e impulsar el desarrollo nacional. Este se presenta en cumplimiento al artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El Plan está conformado por tres ejes generales que permiten agrupar las problemáticas específicas cuya atención será prioritaria en los próximos seis años:

- Justicia y el Estado de derecho,
- Bienestar y
- Desarrollo económico.

El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" es congruente con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 por alinearse a los objetivos relacionados con el eje general "Desarrollo económico", específicamente el "Objetivo 3.10: Fomentar un desarrollo económico que promueva la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático para mejorar la calidad de vida de la población", ya que el Estado promoverá con respecto al sector energético la generación de energías limpias y renovables. Así que el proyecto al generar energía a partir de una fuente renovable como el viento, queda respaldado por el Plan Nacional de Desarrollo. Se considera que existe un alto grado de correspondencia entre el proyecto y el Plan, ya que el Proyecto contribuye con la generación de energía a través de fuentes renovables y por lo tanto a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, además garantizará la

participación del sector público y privado al prestar sus servicios, impulsará el desarrollo urbano y regional, generará fuentes de empleo y se consolidarán los centros urbanos de población.

El proyecto favorecerá la expansión de la infraestructura eléctrica y se apega a las disposiciones de transmisión energética que añadirán esfuerzos para contribuir en el objetivo de hacer rentable la generación de energía eléctrica a través de energías renovables como la solar, contribuyendo a reducir la demanda del servicio y consecuentemente propiciando la seguridad energética de acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2020-2024.

El Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2020-2024 menciona:

"3.6. Energías Renovables

Objetivo específico

Contribuir a la eficiencia energética en el Estado, para mejorar la calidad de vida de los bajacalifornianos mediante el impulso de mayores inversiones en la producción de energías limpias y el aprovechamiento eficiente de los recursos energéticos en congruencia con el medio ambiente, atendiendo principios de transparencia, honestidad y responsabilidad social".

3.6.1. Fuentes de energías limpias	
Estrategias	Líneas de acción
1. Garantizar la eficiencia del Estado, privilegiando el fortalecimiento de las fuentes de energías limpias existentes y futuras.	1.1 Generar convenios de colaboración con entidades educativas, gubernamentales y privadas.
	1.2 Garantizar la óptima operación del parque eólico "La Rumorosa 1" para la generación y transmisión de energía renovable para el autoabastecimiento del alumbrado público del Ayuntamiento de Mexicali.
	1.3 Promover la realización de proyectos de energía renovable en el Estado.
	1.4 Incentivar la realización de pláticas y talleres en materia normativa para el fomento de inversión nacional en el Estado para proyectos de generación de energías renovables.
	1.5 Promover mediante plataformas digitales el interés de la importancia de la normatividad nacional para el desarrollo de proyectos de generación de energía con fuentes renovables.

<i>3.6.3. Aplicación y sustentabilidad de los recursos energéticos del Estado</i>	
<i>Estrategias</i>	<i>Líneas de acción</i>
<p>2. Impulsar el desarrollo y utilización .de energías alternativas y limpias, supervisando de forma permanente su producción y almacenaje dentro de un marco normativo adecuado.</p>	<p>1.1 Aplicar e implementar las leyes y programas y el cumplimiento y seguimiento de las acciones, metas y resultados de indicadores plasmados en dichos documentos a través del Subcomité© Especial de Energía.</p>
	<p>1.2 Establecer una normatividad local aplicable a los proyectos de energías renovables.</p>
	<p>1.3 Promocionar el desarrollo de energías renovables a inversionistas con el fin de poner a Baja California en lo más alto en cuestión de tecnologías como son la solar, eólica y mareomotriz.</p>

Durante las diferentes etapas del proyecto se ejecutarán diversas medidas preventivas que contrarresten los impactos adversos que pudieran presentarse, con la finalidad de evitar daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico; como lo es la generación de residuos, para lo cual se tendrá un Plan de Manejo de los mismos y se asegurará que se cumplan con los permisos necesarios ante la Secretaría y Ayuntamiento de acuerdo con lo que aplique.

El proyecto se caracteriza por ser un generador de energía limpia y producirá cero emisiones de gases de efecto invernadero a la atmosfera.

II.1.2.1 Selección del sitio

La selección del sitio se propone principalmente por la disponibilidad del recurso renovable, ya que en México se encuentra en el lugar 27 con una contribución del 0.71% de energía solar por lo que es uno de los cinco países más atractivos en el mundo para inversión en proyectos de energía solar, esto debió a que en México se localiza en el llamado "cinturón solar" con una radiación superior a 5 (kWh/m²-día). Adicionalmente a lo antes mencionado, se utilizaron algunos criterios relevantes para la selección del sitio y se describen en la siguiente tabla.

Tabla II-1 Criterios de selección del sitio.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> Ubicación y potencial del terreno (orientación y pendientes óptimas, poca probabilidad de inundaciones o huracanes). La orografía es plana sin existencia de colinas o montículos dentro del área del proyecto. Ubicación de la Subestación a menos de 2 km. del predio.
Económicos	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto contribuirá a satisfacer la demanda que tiene el Sistema Eléctrico Nacional. Por otro lado, se generarán empleos directos e indirectos por la compra de insumos, materiales, servicios, mano de obra, entre otras.
Sociales	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto será ubicado en parte de un terreno ejidal en donde los ejidatarios serán beneficiados por el arrendamiento del predio. Es así como localmente habrá la creación de empleos directos e indirectos principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Con el proyecto se fomentará el uso y cultura de energías renovables.
Medioambientales	<ul style="list-style-type: none"> La ubicación del proyecto no colinda ni se encuentra identificado con algún área de importancia ecológica como Área Natural Protegida (ANP) federal, estatal o municipal, Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) ni sitios RAMSAR. El área del proyecto presenta vegetación de tipo matorral desértico micrófilo el cuál será sujeto a cambio de uso de suelo en una superficie de 66.90 ha. El proyecto, en términos de los recursos naturales que podría afectar, así como de las descargas, emisiones o residuos que podría generar, pretende respetar las tasas de renovación para los recursos renovables y a determinados ritmos e intensidades de uso para los no renovables. El proyecto sólo disminuirá marginalmente la superficie vegetal de la zona y no afectará sitios no establecidos como área de proyecto. Mediante la aplicación de las medidas de mitigación se contrarrestarán o evitarán los posibles impactos identificados.
Normativos	<ul style="list-style-type: none"> La localización del Proyecto considera el cumplimiento y apego de la legislación ambiental y forestal vigente y aplicable, que ha expedido la SEMARNAT, así como de los demás organismos públicos federales, estatales y/o municipales. Cabe destacar que, el proyecto se apegará con todos los ordenamientos ecológicos o urbanos existentes en la región.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> Hay que hacer notar que el proyecto contribuirá con las metas y objetivos planteados en el Plan Nacional de Desarrollo, así como el del estado. Y otros programas como el Programa especial contra el Cambio Climático y el de Aprovechamiento de Energías Renovables.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del Proyecto

El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se ubica en el municipio de Tecate en el Estado de Baja California cerca de la carretera Mexicali-Tijuana. En la siguiente figura se muestra la ubicación del sitio.

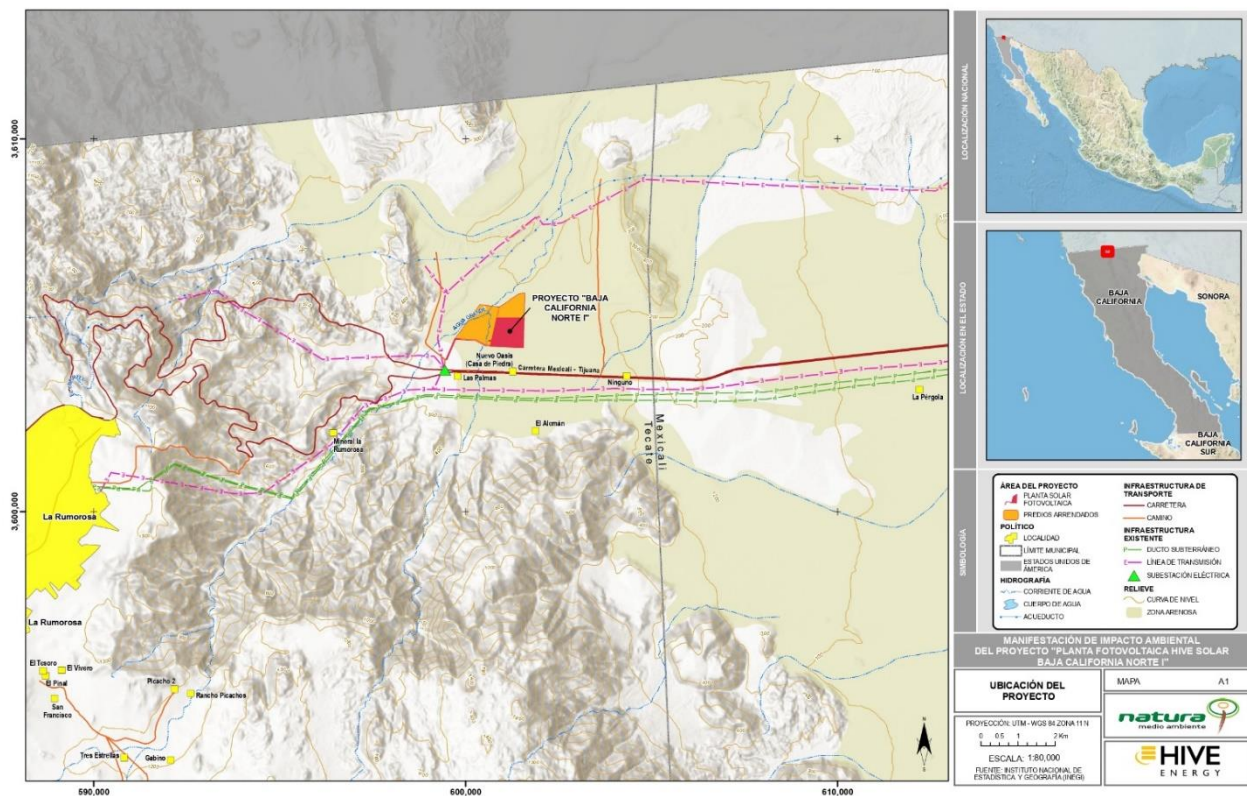


Figura II-2. Ubicación del predio del Proyecto.

**Tabla II-2. Ubicación del polígono donde se situará el Proyecto
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11 N).**

Vértice	X	Y
1	600655.364	3604434.57
2	600662.288	3604464.33
3	600833.646	3605200.93
4	601570.65	3605200.93
5	601549.083	3604395.19
6	601538.949	3604395.02
7	601390.536	3604392.54
8	601055.635	3604419.44
9	600655.364	3604434.57

El proyecto tendrá una subestación encargada de elevar la tensión de la energía para ser portada por la línea de transmisión eléctrica de 115 kV hasta conectar con la Red Nacional de Transmisión en una subestación existente.

Se realizará el aprovechamiento de la radiación solar de la zona en una superficie de 64.433 ha (zona de paneles y otros componentes). La transmisión se realizará mediante la instalación de torres, postes y una Línea de Interconexión (LT) con una longitud aproximada de 1.6 km con un ancho de vía de 30 m y una superficie de afectación de 2.467 ha, resultando en un área de proyecto de 66.90 ha. Mientras que el área libre del predio arrendado corresponde a 111.85 ha.

**Tabla II-3 Coordenadas de ubicación de la Subestación Eléctrica del Proyecto
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11 N).**

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	600,692.598	3,604,544.573	8	600,697.515	3,604,552.595
2	600,692.708	3,604,545.982	9	600,698.821	3,604,553.135
3	600,693.038	3,604,547.356	10	600,700.195	3,604,553.464
4	600,693.579	3,604,548.661	11	600,701.604	3,604,553.574
5	600,694.318	3,604,549.866	12	600,768.561	3,604,553.527
6	600,695.236	3,604,550.940	13	600,770.123	3,604,553.389
7	600,696.310	3,604,551.857	14	600,771.637	3,604,552.982

Vértice	X	Y
15	600,773.058	3,604,552.319
16	600,774.342	3,604,551.419
17	600,775.451	3,604,550.310
18	600,776.350	3,604,549.025
19	600,777.012	3,604,547.604
20	600,777.418	3,604,546.090
21	600,777.555	3,604,544.528
22	600,777.568	3,604,444.671
23	600,777.457	3,604,443.262
24	600,777.127	3,604,441.888
25	600,776.586	3,604,440.583
26	600,775.848	3,604,439.378
27	600,774.930	3,604,438.304
28	600,773.855	3,604,437.387
29	600,772.650	3,604,436.649
30	600,771.344	3,604,436.109
31	600,769.970	3,604,435.780
32	600,768.561	3,604,435.670
33	600,701.604	3,604,435.717
34	600,700.042	3,604,435.855
35	600,698.528	3,604,436.262
36	600,697.107	3,604,436.925
37	600,695.823	3,604,437.825
38	600,694.715	3,604,438.934
39	600,693.815	3,604,440.218
40	600,693.153	3,604,441.640
41	600,692.747	3,604,443.154
42	600,692.610	3,604,444.716
43	600,692.598	3,604,544.573

**Tabla II-4 Coordenadas de ubicación de la Línea de Transmisión Eléctrica
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11).**

Vértice	X	Y
1	600,710.252	3,604,581.487
2	599,772.036	3,604,629.119
3	599,725.028	3,604,631.514
4	599,719.491	3,604,631.796
5	599,716.540	3,604,631.947
6	599,715.708	3,604,630.010
7	599,714.345	3,604,626.840
8	599,589.502	3,604,336.510
9	599,589.510	3,604,336.197
10	599,483.616	3,604,088.990
11	599,482.408	3,604,086.171
12	599,474.525	3,604,067.769

II.1.3.1 Superficie para afectar con respecto a la cobertura vegetal

El área del predio, de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación serie VI del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2010), presenta en su totalidad un tipo de vegetación, denominado Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

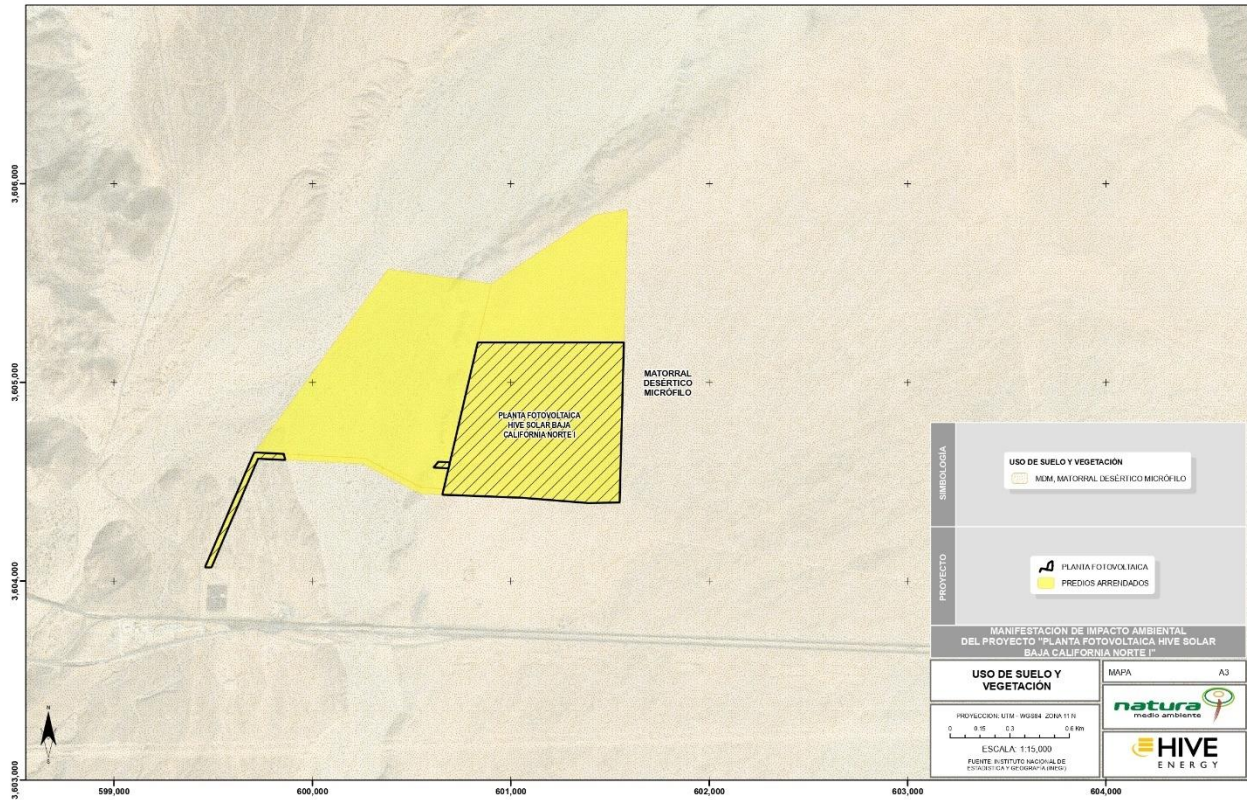


Figura II-3 Tipos de vegetación en el Área del Predio y Área del proyecto (INEGI 2010).

Del área total del predio (178.75 ha) el área de proyecto ocupará 66.90 (37.43%) ha, dejando un área libre de 111.85 ha (62.57%), como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-5 Tipos de afectación

DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS	HA	%
Área de proyecto	66.90	37.43
Área libre	111.85	62.57
Total	178.75	100

Dentro del Sistema Ambiental Regional se presenta, en la mayor parte, el mismo tipo de vegetación que se ubica en el área del predio y el área del proyecto (Matorral Desértico Micrófilo).

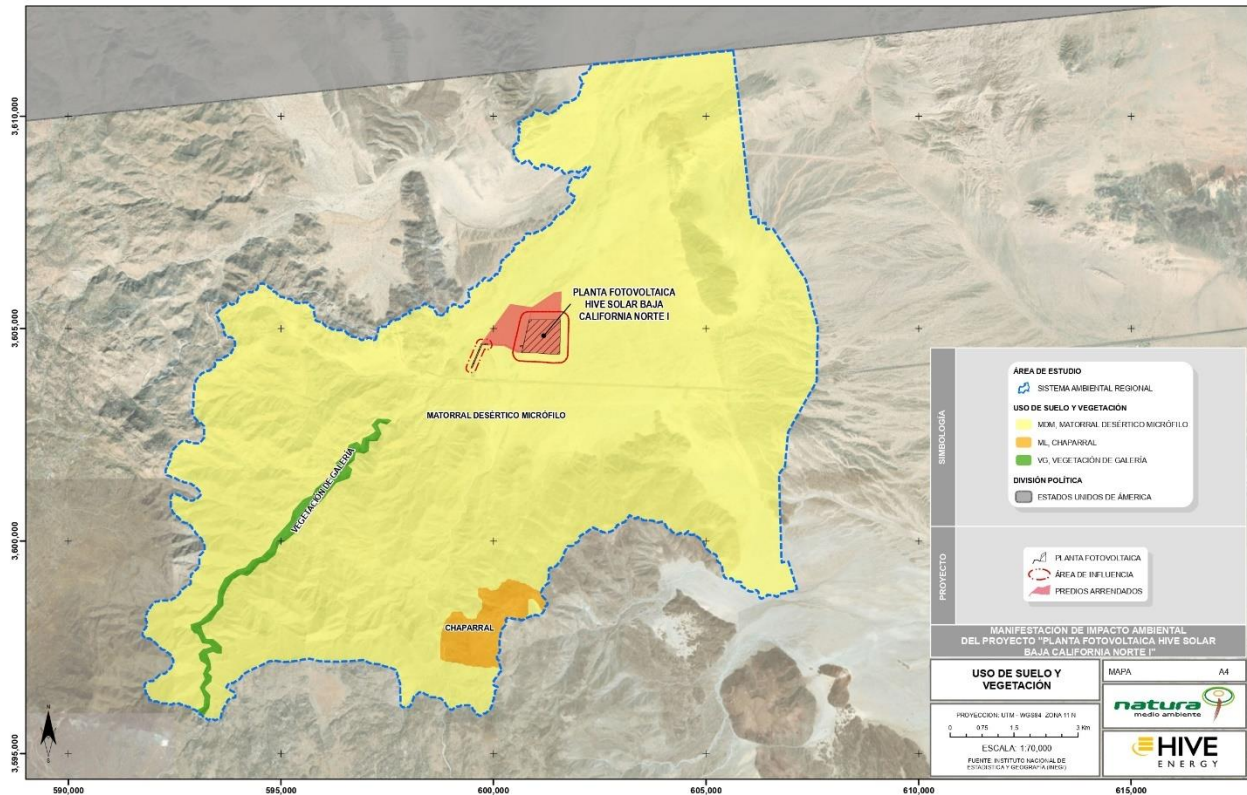


Figura II-4 Tipos de vegetación en el Sistema Ambiental Regional (SAR) (INEGI 2010).

II.1.4 Inversión requerida

La estimación de los montos de inversión requerida se divide en dos rubros: 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 ha sido consideradas para la instalación del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". La inversión total del proyecto corresponde a 30,300 millones de dólares americanos, inversión que es completamente privada.

Tabla II-6 Costos derivados de la construcción de la Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I.

Etapa	Descripción	Precio Total USD	*Precio Total MXN
1	Planta fotovoltaica	\$ 25,600,000.00	\$521,728,000.00
2	Línea de Transmisión	\$ 1,200,000.00	\$24,456,000.00
3	Subestación elevadora	\$ 3,500,000.00	\$71,330,000.00
	Total	\$ 30,300,000.00	\$617,514,000.00

* Conversión al 5/02/2021, valor del dólar 20.38

Sumado a lo anterior, se estima que la inversión para la aplicación de los planes de protección ambiental y medidas de prevención asciende al 3% de la inversión total del proyecto.

Tabla II-7 Conceptos de Inversión para compensación y/o mitigación.

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 valuado a partir del costo total del proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto

La empresa **HIVE SOLAR BAJA CALIFORNIA NORTE I S.A. de C.V.**, promueve el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" a establecerse en parte del Ejido Lic. Benito Juárez García, en el municipio de Tecate. El objetivo esencial de este proyecto es el aprovechamiento de la energía solar y transformarla en energía eléctrica fotovoltaica mediante paneles solares. La energía será portada a la red de CFE.

El predio del proyecto tiene una superficie de 178.75 ha de las cuales sólo serán utilizadas 66.90 ha, en donde se integrará el área de paneles y otros componentes del proyecto. El diseño de la Central fotovoltaica se generó a partir de un análisis de potencialidad del recurso solar, en el cual se obtuvieron datos de dicho recurso que son de utilidad para la viabilidad del proyecto.

II.2.1 Componentes del proyecto

II.2.1.1 Módulos (paneles fotovoltaicos)

Se utilizarán módulos fotovoltaicos policristalinos Jinko solar JKM36 5M-72-v y 325 Wp de potencia por modulo, o en su caso se optará por utilizar módulos de características similares. La potencia de los módulos podrá ser diferente dependiendo de la disponibilidad en el mercado de dichos módulos en el momento de la construcción de la planta fotovoltaica.

Se acogerá paneles de la más alta calidad y eficiencia, con la mejor tecnología disponible en el mercado internacional y con certificados de garantía reconocidos internacionalmente. El área que será ocupada por los paneles corresponde a 52.674 ha.

II.2.1.1.1 Estructuras de soporte de los paneles

La estructura elegida será un seguidor de un eje horizontal con arquitectura de transmisión central o una estructura similar. Será un seguidor que se mueve utilizando un algoritmo astronómico con entrada de GPS, con sistema backtracking (con la finalidad de disminuir sombreados entre ejes), seguridad contra vientos activos y con sistema de alarma por tormenta.

**Tabla II-8 Coordenadas del área de módulos
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11 N).**

Módulos	Vértice	X	Y
MÓDULOS 1	1	601,134.062	3,604,429.025
MÓDULOS 1	2	600,837.080	3,604,429.025
MÓDULOS 1	3	600,837.080	3,604,520.872
MÓDULOS 1	4	601,134.062	3,604,520.872
MÓDULOS 1	5	601,134.062	3,604,429.025
MÓDULOS 2	1	601,549.053	3,604,429.025
MÓDULOS 2	2	601,152.075	3,604,429.025
MÓDULOS 2	3	601,152.075	3,604,520.872
MÓDULOS 2	4	601,549.053	3,604,520.872
MÓDULOS 2	5	601,549.053	3,604,429.025

Módulos	Vértice	X	Y
MÓDULOS 3	1	601,134.062	3,604,531.645
MÓDULOS 3	2	600,837.080	3,604,531.645
MÓDULOS 3	3	600,837.067	3,605,198.926
MÓDULOS 3	4	601,134.049	3,605,198.926
MÓDULOS 3	5	601,134.062	3,604,531.645
MÓDULOS 4	1	601,549.053	3,604,531.997
MÓDULOS 4	2	601,152.075	3,604,531.645
MÓDULOS 4	3	601,152.062	3,605,198.926
MÓDULOS 4	4	601,549.053	3,605,198.926
MÓDULOS 4	5	601,549.053	3,604,531.997

II.2.1.2 Subestación Transformadora

La Subestación Eléctrica Transformadora tendrá el objetivo de convertir la tensión de la línea de entrada hasta la tensión de evacuación. Para tal fin, se dispondrán transformadores de 2 MVA de potencia, diseñado y protegido para una correcta utilización. El área de ocupación de la subestación será de 0.994 ha.

**Tabla II-9 Coordenadas del área de la Subestación
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11 N)**

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	600,692.598	3,604,544.573	12	600,768.561	3,604,553.527
2	600,692.708	3,604,545.982	13	600,770.123	3,604,553.389
3	600,693.038	3,604,547.356	14	600,771.637	3,604,552.982
4	600,693.579	3,604,548.661	15	600,773.058	3,604,552.319
5	600,694.318	3,604,549.866	16	600,774.342	3,604,551.419
6	600,695.236	3,604,550.940	17	600,775.451	3,604,550.310
7	600,696.310	3,604,551.857	18	600,776.350	3,604,549.025
8	600,697.515	3,604,552.595	19	600,777.012	3,604,547.604
9	600,698.821	3,604,553.135	20	600,777.418	3,604,546.090
10	600,700.195	3,604,553.464	21	600,777.555	3,604,544.528
11	600,701.604	3,604,553.574	22	600,777.568	3,604,444.671

Vértice	X	Y
23	600,777.457	3,604,443.262
24	600,777.127	3,604,441.888
25	600,776.586	3,604,440.583
26	600,775.848	3,604,439.378
27	600,774.930	3,604,438.304
28	600,773.855	3,604,437.387
29	600,772.650	3,604,436.649
30	600,771.344	3,604,436.109
31	600,769.970	3,604,435.780
32	600,768.561	3,604,435.670
33	600,701.604	3,604,435.717
34	600,700.042	3,604,435.855
35	600,698.528	3,604,436.262
36	600,697.107	3,604,436.925
37	600,695.823	3,604,437.825
38	600,694.715	3,604,438.934
39	600,693.815	3,604,440.218
40	600,693.153	3,604,441.640
41	600,692.747	3,604,443.154
42	600,692.610	3,604,444.716
43	600,692.598	3,604,544.573

II.2.1.3 Línea eléctrica de transmisión (LT)

Para la conexión entre la subestación eléctrica de la planta fotovoltaica y la subestación eléctrica de la compañía eléctrica (CFE) se repotenciará una línea de transmisión 69 kV y 1.6 Km de longitud. La Línea de transmisión tendrá un derecho de vía de 30 metros y una superficie total de 4.732 ha. La LT cruza el cauce de una corriente intermitente, sin embargo, este tramo no se considera para su afectación (considerado las características antes mencionadas este tramo con corriente intermitente tendría una superficie de 2.265 ha). Con base en los datos antes mencionados la superficie de afectación de la LT corresponde a 2.467 ha.

En el tramo que la LT cruza el cauce de la corriente intermitente no se producirá ninguna afectación ya que se utilizará un tipo de torre y cable que permita cruzar esta área sin requerir colocar algún tipo de estructura de soporte en esta zona.

**Tabla II-10 Coordenadas del derecho de vía de la LTE
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11 N).**

Derecho de vía (Tramo 1)			Derecho de vía (Tramo 1)		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	600610.372	3604571.54	10	600693.237	3604597.37
2	600623.044	3604585.91	11	600692.586	3604594.57
3	600630.343	3604594.2	12	600690.725	3604586.57
4	600631.116	3604595.19	13	600689.784	3604582.53
5	600631.757	3604596.28	14	600686.33	3604567.68
6	600632.257	3604597.44	15	600673.521	3604568.33
7	600633.303	3604600.41	16	600623.729	3604570.86
8	600640.658	3604600.04	17	600610.372	3604571.54
9	600680.023	3604598.04			

Derecho de vía (Tramo 2)		
Vértice	X	Y
1	599855.476	3604639.3
2	599863.411	3604608.84
3	599862.417	3604608.89
4	599862.038	3604608.91

Derecho de vía (Tramo 2)		
Vértice	X	Y
5	599860.222	3604609.01
6	599859.292	3604609.06
7	599856.481	3604609.2
8	599855.444	3604609.26
9	599727.109	3604616.09
10	599493.002	3604067.13
11	599460.865	3604068.25
12	599707.747	3604647.17
13	599848.081	3604639.7
14	599849.371	3604639.63
15	599854.102	3604639.38
16	599854.481	3604639.36
17	599855.476	3604639.3

**Tabla II-11 Coordenadas de ubicación de los postes y torres en la LTE
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11 N).**

Vértice	X	Y
P06 (PD)	599,716.540	3,604,631.947
P05 (PP)	599,691.891	3,604,574.480
P04 (PP)	599,641.243	3,604,456.404
P03 (PP)	599,590.595	3,604,338.328
P02 (PP)	599,539.948	3,604,220.253
P01 (PP)	599,489.300	3,604,102.177
TORRE 1	600,720.853	3,604,590.560
TORRE 1	600,719.728	3,604,571.644
TORRE 1	600,700.982	3,604,572.759
TORRE 1	600,702.107	3,604,591.675
TORRE 1	600,720.853	3,604,590.560
TORRE 2	599,781.634	3,604,639.069
TORRE 2	599,780.509	3,604,620.153
TORRE 2	599,761.763	3,604,621.268
TORRE 2	599,762.888	3,604,640.183
TORRE 2	599,781.634	3,604,639.069

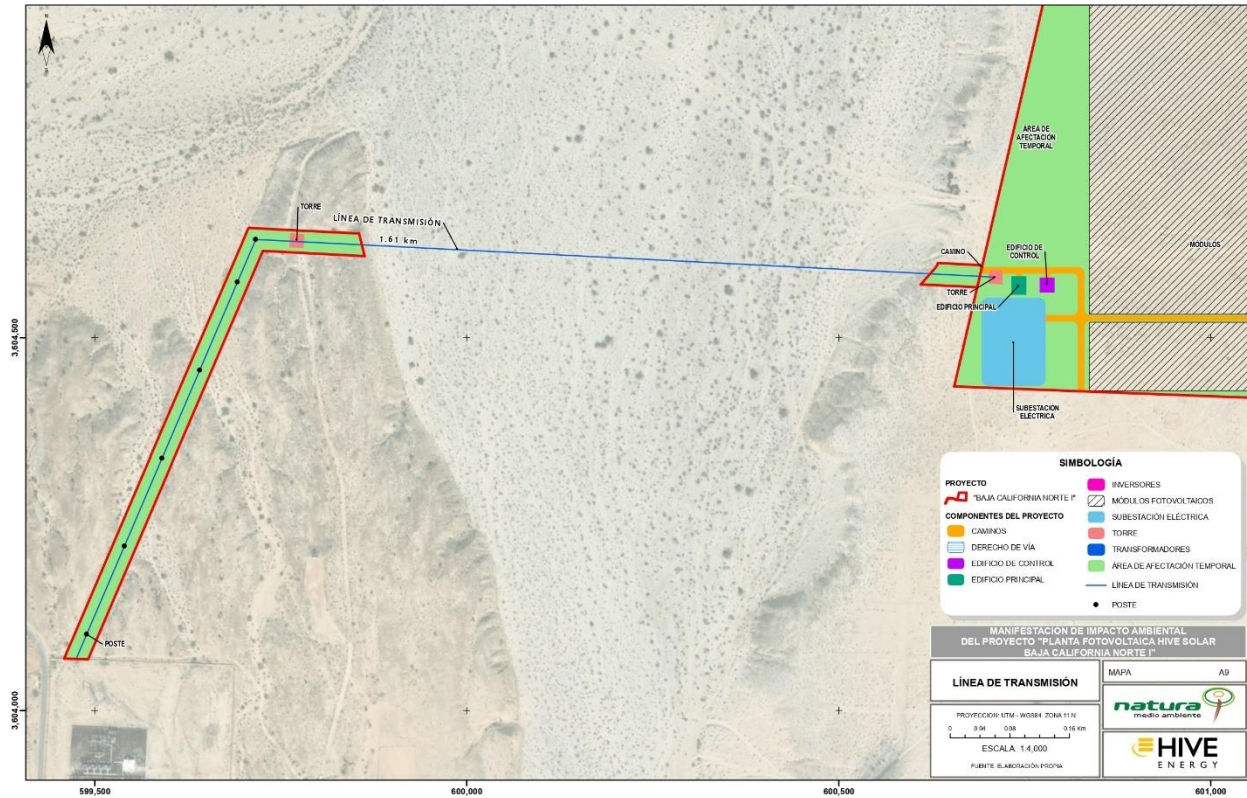


Figura II-5 Línea de Transmisión Eléctrica del Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I.

II.2.1.4 Caminos

Se acondicionará una red de caminos internos con un ancho de corona aproximada de 4 m para ser utilizados durante toda la vida útil del proyecto. Los caminos internos serán desarrollados al término de la instalación de las estructuras metálicas, en los espacios previstos y para su conformación las superficies serán previamente compactadas y niveladas, sin existir algún tipo de sellamiento. La superficie de afectación de los caminos corresponde a 1.116 ha.

**Tabla II-12 Coordenadas de ubicación de los caminos internos
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11 N).**

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	601,150.076	3,605,198.926	37	600,777.558	3,604,522.083
2	601,150.076	3,604,429.377	38	600,777.557	3,604,530.083
3	601,142.076	3,604,429.377	39	600,813.966	3,604,530.088
4	601,142.076	3,604,516.873	40	600,815.218	3,604,530.187
5	601,141.984	3,604,517.914	41	600,816.438	3,604,530.480
6	601,141.714	3,604,518.925	42	600,817.598	3,604,530.960
7	601,141.272	3,604,519.873	43	600,818.669	3,604,531.616
8	601,140.672	3,604,520.729	44	600,819.623	3,604,532.431
9	601,139.932	3,604,521.469	45	600,820.438	3,604,533.386
10	601,139.076	3,604,522.069	46	600,821.094	3,604,534.456
11	601,138.128	3,604,522.511	47	600,821.575	3,604,535.616
12	601,137.117	3,604,522.781	48	600,821.868	3,604,536.837
13	601,136.076	3,604,522.873	49	600,821.966	3,604,538.088
14	600,837.966	3,604,522.873	50	600,821.966	3,604,578.574
15	600,836.577	3,604,522.751	51	600,821.870	3,604,579.827
16	600,835.230	3,604,522.390	52	600,821.579	3,604,581.048
17	600,833.966	3,604,521.801	53	600,821.100	3,604,582.210
18	600,832.824	3,604,521.001	54	600,820.444	3,604,583.281
19	600,831.838	3,604,520.015	55	600,819.629	3,604,584.237
20	600,831.038	3,604,518.873	56	600,818.673	3,604,585.052
21	600,830.449	3,604,517.609	57	600,817.602	3,604,585.708
22	600,830.088	3,604,516.262	58	600,816.441	3,604,586.187
23	600,829.966	3,604,514.873	59	600,815.219	3,604,586.478
24	600,829.966	3,604,427.972	60	600,813.966	3,604,586.574
25	600,821.966	3,604,428.275	61	600,784.261	3,604,586.574
26	600,821.967	3,604,514.088	62	600,784.261	3,604,580.694
27	600,821.966	3,604,514.099	63	600,776.261	3,604,580.694
28	600,821.845	3,604,515.477	64	600,776.261	3,604,586.574
29	600,821.484	3,604,516.824	65	600,756.351	3,604,586.574
30	600,820.895	3,604,518.088	66	600,748.351	3,604,586.574
31	600,820.095	3,604,519.230	67	600,746.322	3,604,586.574
32	600,819.109	3,604,520.216	68	600,746.322	3,604,582.796
33	600,817.966	3,604,521.016	69	600,738.322	3,604,582.796
34	600,816.702	3,604,521.605	70	600,738.322	3,604,586.574
35	600,815.355	3,604,521.966	71	600,725.866	3,604,586.574
36	600,813.966	3,604,522.087	72	600,723.181	3,604,586.574

Vértice	X	Y
73	600,722.591	3,604,586.574
74	600,720.616	3,604,586.574
75	600,720.853	3,604,590.560
76	600,702.107	3,604,591.675
77	600,702.074	3,604,591.121
78	600,701.803	3,604,586.574
79	600,697.807	3,604,586.574
80	600,697.132	3,604,586.574
81	600,692.587	3,604,586.574
82	600,690.725	3,604,586.574
83	600,692.587	3,604,594.574
84	600,821.966	3,604,594.574
85	600,823.356	3,604,594.453
86	600,824.703	3,604,594.092
87	600,825.966	3,604,593.502
88	600,827.109	3,604,592.702
89	600,828.095	3,604,591.716
90	600,828.895	3,604,590.574
91	600,829.484	3,604,589.310
92	600,829.845	3,604,587.963
93	600,829.966	3,604,586.574
94	600,829.966	3,604,537.645
95	600,830.088	3,604,536.256
96	600,830.449	3,604,534.909
97	600,831.038	3,604,533.645
98	600,831.838	3,604,532.503
99	600,832.824	3,604,531.517
100	600,833.966	3,604,530.717
101	600,835.230	3,604,530.127
102	600,836.577	3,604,529.767
103	600,837.966	3,604,529.645
104	601,136.076	3,604,529.645
105	601,137.117	3,604,529.736
106	601,138.128	3,604,530.007
107	601,139.076	3,604,530.449
108	601,139.932	3,604,531.049
109	601,140.672	3,604,531.788
110	601,141.272	3,604,532.645

Vértice	X	Y
111	601,141.714	3,604,533.593
112	601,141.984	3,604,534.603
113	601,142.076	3,604,535.645
114	601,142.076	3,604,551.898
115	601,142.015	3,604,552.592
116	601,141.834	3,604,553.266
117	601,141.540	3,604,553.898
118	601,141.140	3,604,554.469
119	601,140.647	3,604,554.962
120	601,140.076	3,604,555.362
121	601,139.444	3,604,555.656
122	601,138.770	3,604,555.837
123	601,138.076	3,604,555.898
124	601,137.996	3,604,555.898
125	601,137.996	3,604,560.048
126	601,138.076	3,604,560.048
127	601,138.770	3,604,560.109
128	601,139.444	3,604,560.289
129	601,140.076	3,604,560.584
130	601,140.647	3,604,560.984
131	601,141.140	3,604,561.477
132	601,141.540	3,604,562.048
133	601,141.834	3,604,562.680
134	601,142.015	3,604,563.354
135	601,142.076	3,604,564.048
136	601,142.076	3,604,712.156
137	601,142.076	3,604,744.578
138	601,142.015	3,604,745.273
139	601,141.834	3,604,745.946
140	601,141.540	3,604,746.578
141	601,141.140	3,604,747.149
142	601,140.647	3,604,747.642
143	601,140.076	3,604,748.042
144	601,139.444	3,604,748.337
145	601,138.770	3,604,748.517
146	601,138.076	3,604,748.578
147	601,137.996	3,604,748.578
148	601,137.996	3,604,752.729

Vértice	X	Y
149	601,138.076	3,604,752.729
150	601,138.770	3,604,752.789
151	601,139.444	3,604,752.970
152	601,140.076	3,604,753.264
153	601,140.647	3,604,753.664
154	601,141.140	3,604,754.157
155	601,141.540	3,604,754.729
156	601,141.834	3,604,755.361
157	601,142.015	3,604,756.034
158	601,142.076	3,604,756.729
159	601,142.076	3,604,926.984
160	601,142.076	3,604,936.150
161	601,142.015	3,604,936.844
162	601,141.834	3,604,937.518
163	601,141.540	3,604,938.150
164	601,141.140	3,604,938.721
165	601,140.647	3,604,939.214
166	601,140.076	3,604,939.614
167	601,139.444	3,604,939.909
168	601,138.770	3,604,940.089
169	601,138.076	3,604,940.150
170	601,137.996	3,604,940.150
171	601,137.996	3,604,944.301
172	601,138.076	3,604,944.301
173	601,138.770	3,604,944.361
174	601,139.444	3,604,944.542
175	601,140.076	3,604,944.836
176	601,140.647	3,604,945.236
177	601,141.140	3,604,945.729
178	601,141.540	3,604,946.301
179	601,141.834	3,604,946.932
180	601,142.015	3,604,947.606
181	601,142.076	3,604,948.301
182	601,142.076	3,605,128.664
183	601,142.015	3,605,129.359
184	601,141.834	3,605,130.032
185	601,141.540	3,605,130.664
186	601,141.140	3,605,131.235

Vértice	X	Y
187	601,140.647	3,605,131.728
188	601,140.076	3,605,132.128
189	601,139.444	3,605,132.423
190	601,138.770	3,605,132.603
191	601,138.076	3,605,132.664
192	601,137.996	3,605,132.664
193	601,137.996	3,605,136.815
194	601,138.076	3,605,136.815
195	601,138.770	3,605,136.875
196	601,139.444	3,605,137.056
197	601,140.076	3,605,137.351
198	601,140.647	3,605,137.751
199	601,141.140	3,605,138.244
200	601,141.540	3,605,138.815
201	601,141.834	3,605,139.447
202	601,142.015	3,605,140.120
203	601,142.076	3,605,140.815
204	601,142.076	3,605,198.926
205	601,150.076	3,605,198.926

II.2.1.5 Inversores fotovoltaicos

Son convertidores de la energía de corriente continua, procedente de paneles solares, en corriente alterna. Los paneles solares se agruparán en cadenas de módulos diferenciales e independientes de corriente continua, con el fin de optimizar el rendimiento de todo el conjunto, a localizar y minimizar los efectos negativos de la incidencia de sombras, la suciedad y el envejecimiento. El inversor seleccionado para el proyecto es de 3630kVA de fabricante reconocido mundialmente. Su capacidad nominal es de 3500 W. Como una de las posibilidades, podemos considerar Power Electronics Freesun HEMK F53350K. La superficie de afectación de los inversores fotovoltaicos corresponde a 0.005 ha.

Tabla II-13 Coordenadas de ubicación de inversores (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11 N).

INVERSOR	Vértice	X	Y
INVERSOR 1	1	601,138.638	3,604,532.894
INVERSOR 1	2	601,137.643	3,604,532.894
INVERSOR 1	3	601,137.643	3,604,538.784
INVERSOR 1	4	601,138.638	3,604,538.784
INVERSOR 1	5	601,138.638	3,604,532.894
INVERSOR 2	1	601,138.638	3,604,544.375
INVERSOR 2	2	601,137.643	3,604,544.375
INVERSOR 2	3	601,137.643	3,604,550.265
INVERSOR 2	4	601,138.638	3,604,550.265
INVERSOR 2	5	601,138.638	3,604,544.375
INVERSOR 3	1	601,138.638	3,604,726.679
INVERSOR 3	2	601,137.643	3,604,726.679
INVERSOR 3	3	601,137.643	3,604,732.569
INVERSOR 3	4	601,138.638	3,604,732.569
INVERSOR 3	5	601,138.638	3,604,726.679
INVERSOR 4	1	601,138.638	3,604,737.357
INVERSOR 4	2	601,137.643	3,604,737.357
INVERSOR 4	3	601,137.643	3,604,743.247
INVERSOR 4	4	601,138.638	3,604,743.247
INVERSOR 4	5	601,138.638	3,604,737.357
INVERSOR 5	1	601,138.638	3,604,915.771
INVERSOR 5	2	601,137.643	3,604,915.771
INVERSOR 5	3	601,137.643	3,604,921.661
INVERSOR 5	4	601,138.638	3,604,921.661
INVERSOR 5	5	601,138.638	3,604,915.771
INVERSOR 6	1	601,138.638	3,604,927.696
INVERSOR 6	2	601,137.643	3,604,927.696
INVERSOR 6	3	601,137.643	3,604,933.586
INVERSOR 6	4	601,138.638	3,604,933.586
INVERSOR 6	5	601,138.638	3,604,927.696
INVERSOR 7	1	601,139.128	3,605,107.182
INVERSOR 7	2	601,138.133	3,605,107.182
INVERSOR 7	3	601,138.133	3,605,113.072
INVERSOR 7	4	601,139.128	3,605,113.072
INVERSOR 7	5	601,139.128	3,605,107.182
INVERSOR 8	1	601,139.128	3,605,119.169
INVERSOR 8	2	601,138.133	3,605,119.169
INVERSOR 8	3	601,138.133	3,605,125.059
INVERSOR 8	4	601,139.128	3,605,125.059
INVERSOR 8	5	601,139.128	3,605,119.169

II.2.1.6 Transformadores

Los modelos de inversor elegido no disponen de transformadores de aislamiento galvánico. La razón para esto es que, para el caso que nos ocupa, las dos primeras funciones vienen desempeñadas por el transformador que convierte la tensión de salida de los inversores (nótese que esta última no es normalizada, sino que depende de cada inversor). Asimismo, la tasa de armónicos a la salida del inversor está dentro de los límites de normativa sin la ayuda del transformador de empleado. La superficie de afectación de los transformadores corresponde a 0.004 ha.

**Tabla II-14 Coordenadas de ubicación de transformadores
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11 N).**

TRANSFORMADOR	VERTICE	X	Y
TRANSFORMADOR 1	1	601,137.227	3,604,538.784
TRANSFORMADOR 1	2	601,137.212	3,604,538.784
TRANSFORMADOR 1	3	601,137.212	3,604,541.332
TRANSFORMADOR 1	4	601,139.073	3,604,541.332
TRANSFORMADOR 1	5	601,139.073	3,604,538.784
TRANSFORMADOR 1	6	601,137.227	3,604,538.784
TRANSFORMADOR 2	1	601,137.227	3,604,550.265
TRANSFORMADOR 2	2	601,137.212	3,604,550.265
TRANSFORMADOR 2	3	601,137.212	3,604,552.813
TRANSFORMADOR 2	4	601,139.073	3,604,552.813
TRANSFORMADOR 2	5	601,139.073	3,604,550.265
TRANSFORMADOR 2	6	601,137.227	3,604,550.265
TRANSFORMADOR 3	1	601,137.227	3,604,732.569
TRANSFORMADOR 3	2	601,137.212	3,604,732.569
TRANSFORMADOR 3	3	601,137.212	3,604,735.117
TRANSFORMADOR 3	4	601,139.073	3,604,735.117
TRANSFORMADOR 3	5	601,139.073	3,604,732.569
TRANSFORMADOR 3	6	601,137.227	3,604,732.569
TRANSFORMADOR 4	1	601,137.227	3,604,743.247
TRANSFORMADOR 4	2	601,137.212	3,604,743.247
TRANSFORMADOR 4	3	601,137.212	3,604,745.796

TRANSFORMADOR	VERTICE	X	Y
TRANSFORMADOR 4	4	601,139.073	3,604,745.796
TRANSFORMADOR 4	5	601,139.073	3,604,743.247
TRANSFORMADOR 4	6	601,137.227	3,604,743.247
TRANSFORMADOR 5	1	601,137.227	3,604,921.661
TRANSFORMADOR 5	2	601,137.212	3,604,921.661
TRANSFORMADOR 5	3	601,137.212	3,604,924.209
TRANSFORMADOR 5	4	601,139.073	3,604,924.209
TRANSFORMADOR 5	5	601,139.073	3,604,921.661
TRANSFORMADOR 5	6	601,137.227	3,604,921.661
TRANSFORMADOR 6	1	601,137.227	3,604,933.586
TRANSFORMADOR 6	2	601,137.212	3,604,933.586
TRANSFORMADOR 6	3	601,137.212	3,604,936.134
TRANSFORMADOR 6	4	601,139.073	3,604,936.134
TRANSFORMADOR 6	5	601,139.073	3,604,933.586
TRANSFORMADOR 6	6	601,137.227	3,604,933.586
TRANSFORMADOR 7	1	601,137.717	3,605,113.110
TRANSFORMADOR 7	2	601,137.701	3,605,113.110
TRANSFORMADOR 7	3	601,137.701	3,605,115.659
TRANSFORMADOR 7	4	601,139.563	3,605,115.659
TRANSFORMADOR 7	5	601,139.563	3,605,113.110
TRANSFORMADOR 7	6	601,137.717	3,605,113.110
TRANSFORMADOR 8	1	601,137.717	3,605,125.059
TRANSFORMADOR 8	2	601,137.701	3,605,125.059
TRANSFORMADOR 8	3	601,137.701	3,605,127.607
TRANSFORMADOR 8	4	601,139.563	3,605,127.607
TRANSFORMADOR 8	5	601,139.563	3,605,125.059
TRANSFORMADOR 8	6	601,137.717	3,605,125.059

II.2.1.7 Edificio Principal y Edificio de control.

Se instalarán dos edificios en la parte Sureste del predio del proyecto, junto a la subestación eléctrica transformadora. En el edificio de control se albergarán oficinas e instalaciones de operación del proyecto, en donde los operarios de la planta supervisarán y controlarán las

operaciones de la planta fotovoltaica. La superficie de afectación del edificio principal corresponde 0.050 ha y la superficie de afectación del edificio de control es de 0.040 ha.

**Tabla II-15 Coordenadas de ubicación de los edificios
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11 N).**

EDIFICIO	VERTICE	X	Y
EDIFICIO DE CONTROL	1	600,770.261	3,604,560.694
EDIFICIO DE CONTROL	2	600,770.261	3,604,580.694
EDIFICIO DE CONTROL	3	600,790.261	3,604,580.694
EDIFICIO DE CONTROL	4	600,790.261	3,604,560.694
EDIFICIO DE CONTROL	5	600,770.261	3,604,560.694
EDIFICIO PRINCIPAL	1	600,732.322	3,604,557.796
EDIFICIO PRINCIPAL	2	600,732.322	3,604,582.796
EDIFICIO PRINCIPAL	3	600,752.322	3,604,582.796
EDIFICIO PRINCIPAL	4	600,752.322	3,604,557.796
EDIFICIO PRINCIPAL	5	600,732.322	3,604,557.796

II.2.1.8 Área de afectación temporal

Esta área de uso temporal será utilizada durante las etapas de preparación del sitio y construcción, como patio de maniobras y almacén de material, maquinaria y equipo de obra. Además, aquí se podrán instalar sanitarios portátiles y el almacén temporal de residuos. La superficie del área de afectación temporal es de 9.515 ha.

Durante las diferentes etapas constructivas del proyecto, se colocarán letrinas móviles dentro del predio a las que se les dará el mantenimiento adecuado, a través de la misma empresa arrendadora. Las coordenadas de ubicación del área de afectación temporal se encuentran en el **ANEXO C02_COORDENADAS DE COMPONENTES DEL PROYECTO**.

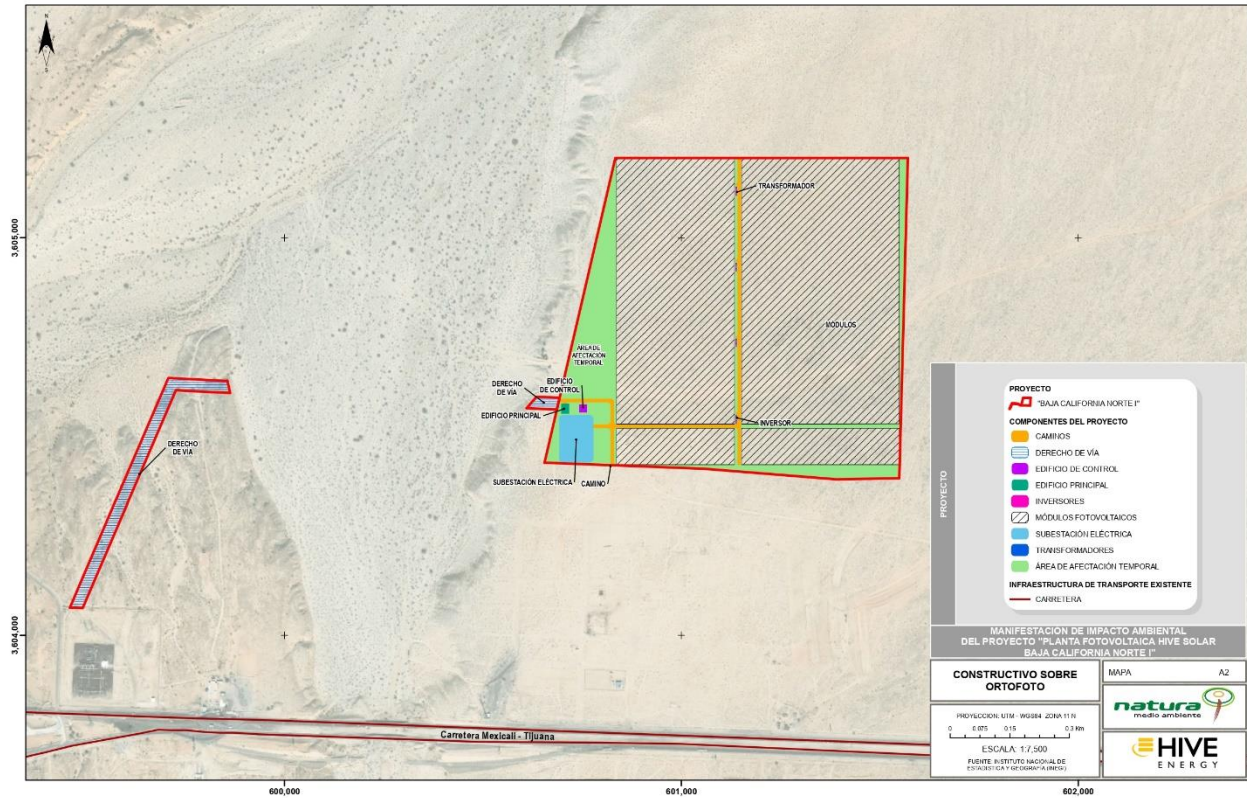


Figura II-6 Componentes del proyecto constructivo.

En la siguiente tabla se muestra el área utilizada por cada componente del proyecto. El Área de Proyecto (AP) corresponde al 37.43% de la superficie total del terreno, mientras que el Área Libre (AL) en el predio es el 62.57 %.

Tabla II-16 Componentes de proyecto.

COMPONENTE	SUPERFICIE (ha)	% RESPECTO A LA SUPERFICIE DEL PREDIO
Caminos	1.116	0.624
Inversores	0.005	0.003
Transformadores	0.004	0.002
Edificio principal	0.050	0.028
Edificio de control	0.040	0.022
Subestación eléctrica	0.994	0.556
Módulos	52.674	29.468
Torre	0.036	0.020
Área de afectación temporal	9.515	5.323
Derecho de Vía de LT	2.467	1.380
Área libre	111.85	62.57
Total	178.75	100

Cabe resaltar que se realizará el cambio de uso de suelo únicamente en el área que corresponde a los componentes del proyecto constructivo (66.90 ha), en donde existe Matorral Desértico Micrófilo. Dentro del predio se contará con un área libre de 111.85 ha, dicha superficie podría ser considerada para acciones de reforestación o reubicación de flora provenientes del rescate de flora. En la siguiente figura se muestra estas dos áreas del predio: área de proyecto y área libre.

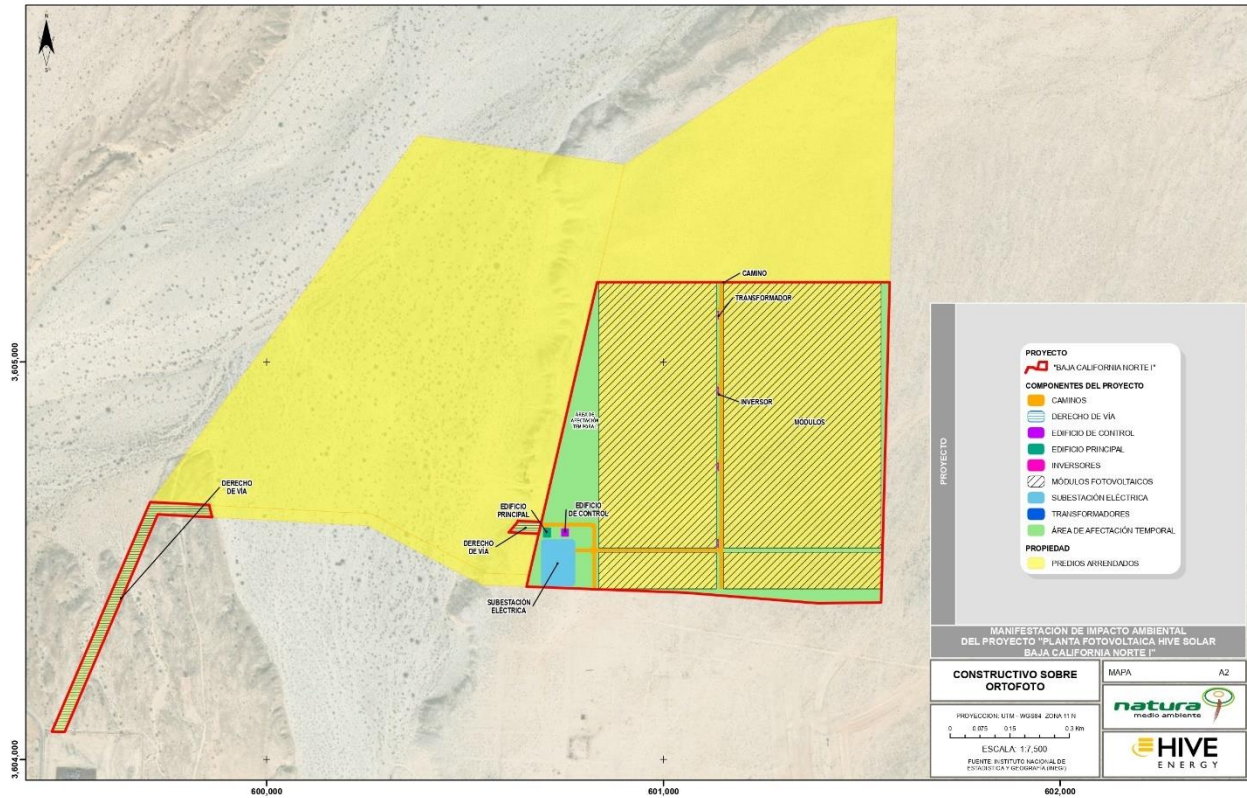


Figura II-7 Área del predio y componentes del proyecto.

De la superficie total del proyecto (66.90 ha) el 14.22% corresponde a un uso temporal, mientras que el 85.78 % corresponde a una afectación permanente, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-17 Componentes de proyecto.

COMPONENTE	SUPERFICIE (ha)	Tipo de afectación	% RESPECTO A LA SUPERFICIE DEL AREA DEL PROYECTO
Caminos	1.116	PERMANENTE	1.668
Inversores	0.005	PERMANENTE	0.007
Transformadores	0.004	PERMANENTE	0.006
Edificio principal	0.050	PERMANENTE	0.075
Edificio de control	0.040	PERMANENTE	0.060
Subestación eléctrica	0.994	PERMANENTE	1.486
Módulos	52.674	PERMANENTE	78.735
Torre	0.036	PERMANENTE	0.054
Área de afectación temporal	9.515	TEMPORAL	14.223
Derecho de Vía de LT	2.467	PERMANENTE	3.688
Total	66.90		100

II.2.2 Programa de trabajo

El programa de trabajo ha sido diseñado mediante la delimitación de etapas de proyecto, bien definidas, a fin de permitir la visualización del avance de las actividades. El mes exacto de inicio de obras será definido una vez que se tengan todas las autorizaciones para iniciar la construcción, por lo que en el cronograma solo se menciona como "numero de mes".

En el programa de trabajo se especifican las actividades puntuales de las etapas de Preparación del Sitio y Construcción en un periodo de 24 meses, mientras que la etapa de operación persistirá por 30 años. Respecto a la etapa de Abandono del sitio, previo al término de la vida útil del proyecto se propondrán claramente las actividades específicas y tiempos de ejecución de esta etapa.

Una vez obtenidos los permisos y autorizaciones de cada una de las autoridades correspondientes se dará inicio con la ejecución del Proyecto.

Tabla II-18. Programa general de trabajo del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

Etapa	Obras y Actividades	Meses																								Años					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1 a 30	1				
ETAPAS PREVIAS	Delimitación del polígono de afectación y topografía																														
	Inicio de actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre																														
	Rescate y reubicación de flora																														
PREPARACIÓN DEL SITIO	Instalación de campamento provisional																														
	Desmante																														
	Despalme																														
	Trazo y nivelación																														
CONSTRUCCIÓN	Cercado perimetral																														
	Viales interiores																														
	Excavación y zanjas																														
	Cimentación																														
	Instalación de seguidores, inversores y módulos																														

Etapa	Obras y Actividades	Meses																								Años					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1 a 30	1				
	fotovoltaicos (hincado)																														
	Cableado de la planta																														
	Montaje de subestación																														
	Edificio principal y de control																														
	Línea de transmisión (interconexión)																														
	Pruebas																														
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores, etc.																														
	Operación de la subestación																														
	Operación de la LT																														
	Operación de los caminos interiores y de acceso																														
	Mantenimiento de paneles, subestación, equipos y caminos																														

Etapa	Obras y Actividades	Meses																								Años			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1 a 30	1		
DESMONTAJE	Desmantelamiento de paneles, soportes y equipos.																												
	Demolición de cimentaciones																												
	Rellenos de los huecos de las cimentaciones y canales de cables																												
	Acopio de materiales																												
	Limpieza del sitio																												
	Restauración de las áreas intervenidas																												

II.2.3 Representación grafico regional

La representación gráfica regional es "ubicar geográficamente el proyecto en el contexto de la región". En este sentido, el proyecto está dentro del municipio de Tecate en el estado de Baja California, muy cerca del límite municipal con Mexicali y a unos metros del límite territorial nacional con Estados Unidos de América.

Para poder llegar al predio se continua por la carretera Mexicali - Tijuana, teniendo acceso por el ejido Benito Juárez (que se ubica antes de la caseta "Centinela-Rumorosa" (Km 62+900). La zona en donde se ubica el proyecto es una zona llana de la región noreste del estado, cerca de la región de laguna salada, y antes de Sierra Juárez.

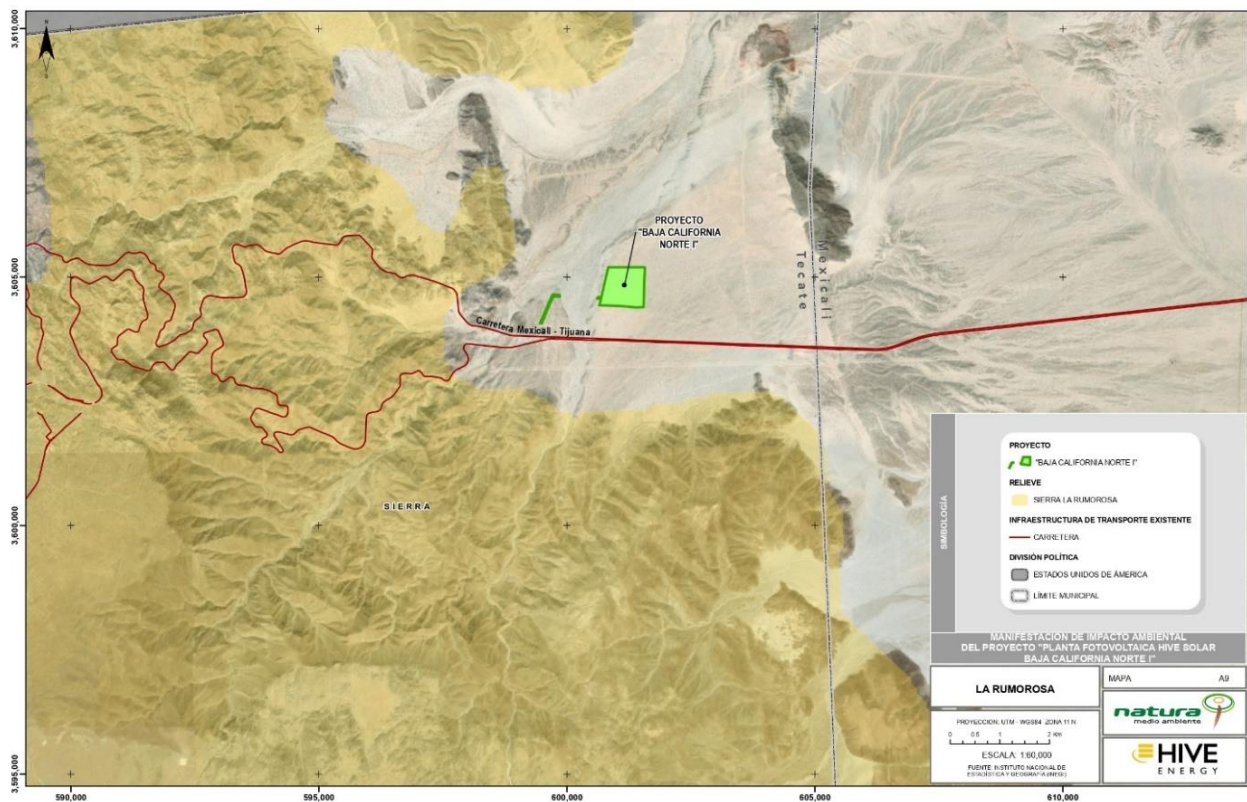


Figura II-8 Ubicación del Proyecto en la Región Norte de Baja California.

II.2.4 Representación grafica local

El predio de interés forma parte del ejido Benito Juárez, el cual tiene una superficie de 731,39.00 ha de las cuales se tienen arrendadas 178.75 ha y de estas sólo serán afectadas 66.90 ha. El Área de Proyecto incluye el área de los paneles, el área de la subestación, el área de la línea de transmisión, el área de caminos y áreas de uso temporal.

Como se presenta en el capítulo V (Identificación de impactos) las modificaciones de los componentes del medio serán de manera puntual en el área del proyecto. Mediante la implementación de las medidas, sobre todo preventivas, se evitará la afectación de áreas no consideradas en el diseño del proyecto. En el caso de la aplicación de las medidas de mitigación o de compensación ayudará a que los impactos sobre los factores ambientales en el área del proyecto no alteren el equilibrio del ecosistema de la zona.

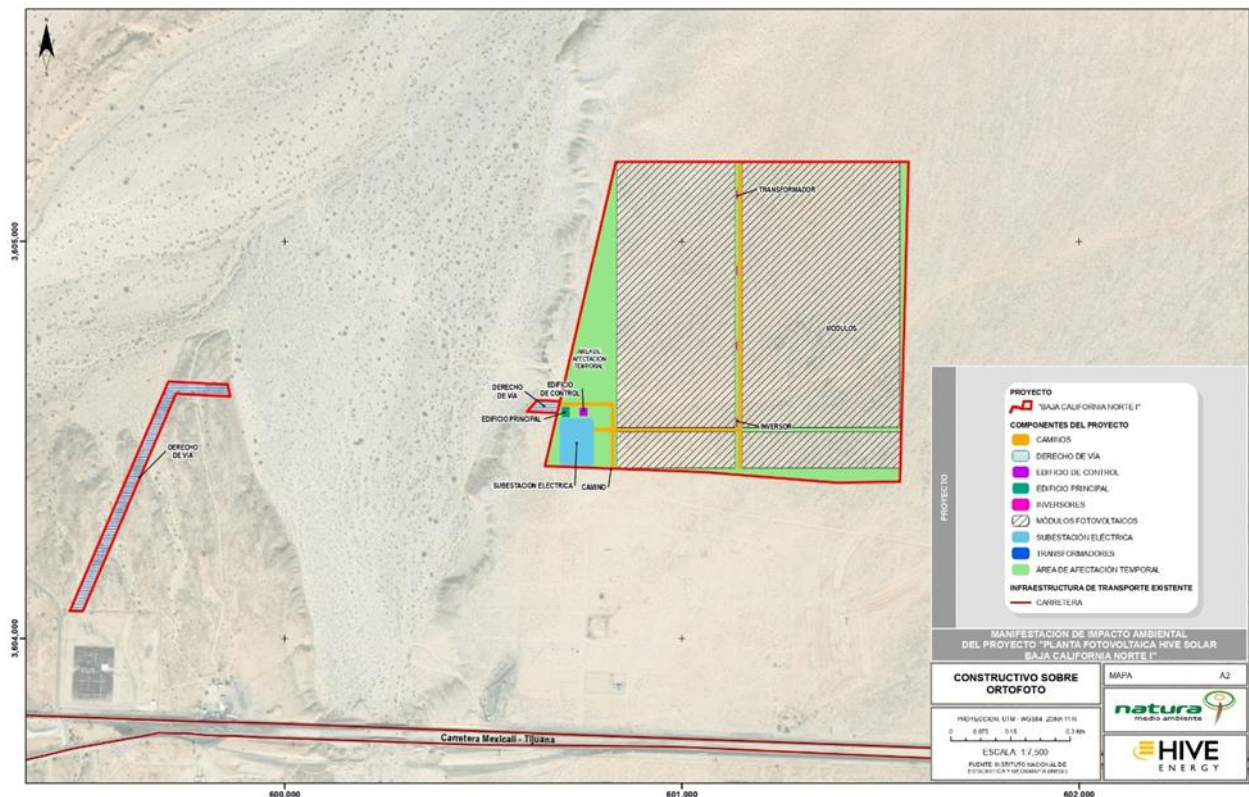


Figura II-9 Componentes del Proyecto.

II.2.5 Actividades previas a la preparación del sitio y construcción

Previo a la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto (desmote y despalme) se llevará a cabo las actividades de Rescate de Flora y Ahuyentamiento y Rescate de Fauna.

II.2.5.1 Rescate de flora

Antes de iniciar las actividades de desmote y despalme del área del proyecto, se llevará a cabo un recorrido con la finalidad de seleccionar los individuos susceptibles de rescate (independientemente de su inclusión o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010), de esta manera los individuos serán inventariados y posteriormente reubicados. Se seleccionará un área para la reubicación de estos individuos en donde se permita su persistencia, estos sitios serán georreferenciados para el seguimiento de la actividad. Además, se prohibirá la intervención de otras áreas, así como coleccionar, dañar o talar especies antes y durante todas las etapas del proyecto.

II.2.5.2 Rescate de fauna

Previo a la remoción de la vegetación se realizarán actividades de ahuyentamiento y rescate de especies de fauna. El ahuyentamiento se realizará por medios mecánicos con bocinas que generen ruido o mediante el movimiento de la vegetación con el objeto de que la fauna se desplace hacia otras zonas fuera del área a intervenir. En el caso de especies de lento movimiento como algunos mamíferos y reptiles se procederá a su rescate mediante trampas o captura directa.

II.2.6 Preparación del sitio

II.2.6.1 Obra provisional: campamento provisional

Se requiere de la instalación de un campamento-oficina para la empresa contratista encargada de realizar la obra. La oficina que se instalará será una caseta móvil que contará con todos los servicios básicos necesarios. El campamento se instalará en la parte Sureste del predio y

se construirá por casetas provisionales con materiales propios de la región, pudiendo usar techos laminados, para que sean desmontables y sirvan como almacén de herramientas y materiales temporalmente. Además, se contará con casetas de tipo MMB 832 (doble oficina con baño), con las siguientes dimensiones: 2.44 x 8.54 m y otra de tipo MM1048 (triple oficina con baño), de 3.66 x 17.08 m, montadas sobre plataformas con ruedas, por lo que para este tipo de casetas no habrá cimentaciones ni afectación al suelo. Una vez concluidos los trabajos, las casetas provisionales serán retiradas en su totalidad.

Durante las diferentes etapas constructivas del proyecto, se colocarán letrinas móviles dentro del predio a las que se les dará el mantenimiento adecuado, a través de la compañía que se contrate para este servicio.

Los residuos generados en la obra serán transportados y confinados temporalmente en el predio donde se estará construyendo la Planta Fotovoltaica. Se tendrá previsto la instalación de contenedores para el acopio de residuos sólidos y residuos especiales. Los contenedores y almacenes serán temporales para posteriormente confinar los residuos en los puntos destinados para tal fin según normativa.

II.2.6.2 Desmante

Se realizará 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 al momento de la construcción.

- ✓ Tala: cortar los árboles y arbustos.
- ✓ Roza: quitar la maleza, hierba, zacate o residuos de las siembras.
- ✓ Desenraice: sacar los troncos o tocones con o sin raíces.
- ✓ Limpia y disposición final: retirar el producto del desmante al banco de desperdicio que indique el proyecto.

La remoción de vegetación existente se realizará por medios mecánicos y comprenderá la totalidad de la superficie destinada al proyecto.

II.2.6.3 Despalme

Se prevé la remoción de una capa de hasta 10 cm de espesor, en zonas viables, la cual contiene el porcentaje más alto de material orgánico y por lo cual no es apta para el desplante de estructuras.

La tierra orgánica removida será almacenada en un área dentro del predio, a efecto de emplearla en la recomposición de aquellas áreas donde se habilitarán instalaciones de uso temporal.

II.2.6.4 Trazo y nivelación

Esta actividad conlleva marcar en el terreno los diferentes componentes del proyecto constructivo, mediante puntos de verificación (estacas o mojoneras) bajo un control de nivelación topográfica.

Se realizará el trazo y limpieza de áreas provisionales e instalaciones, incluyendo caminos de acceso (a partir de brechas o caminos existentes). En caso de ser necesario se procederá a limpiar el área de cualquier material que pueda alterar la nivelación o el marcaje del proyecto.

II.2.7 Construcción

II.2.7.1 Cerramiento perimetral

En la totalidad del perímetro de área de proyecto se instalará un cerramiento perimetral consistente en valla de acero galvanizado de simple torsión 40/4 mm con alambre de espino sobre la parte superior y apoyos metálicos tubulares instalados sobre bloque hormigón pobre de hasta 50 cm, y con una altura total de 2.5 metros.

II.2.7.2 Excavación y zanjas

El movimiento de tierras conlleva las siguientes actividades:

- Desbroce del terreno donde se realizará la construcción

- Excavación de la zanja con medios mecánicos para alojar la red interna de distribución eléctrica
- Relleno y compactación de las zanjas. Se colocará una cama de arena en el fondo para sembrar la red de tubería que conducirá el cableado y posteriormente la zanja se rellenará con material de préstamo lateral.

En el caso de las zanjas, los tubos se montarán sobre un lecho de arena y se cubrirán también con arena. El resto de la zanja se rellenará con tierra procedente de la excavación, compactándose mediante medios mecánicos pesados, con el fin de lograr una compactación adecuada.

En los tramos en que la red transcurre paralela o se cruza con otros conductos de energía o con las canalizaciones de otros servicios, se aplicará lo requerido por las leyes mexicanas. Para la cimentación de la estructura del Centro de operación y control se harán excavaciones a cielo abierto con profundidades variables. Para este trabajo se utilizarán retroexcavadoras y camiones de volteo. Todo el material producto de estas excavaciones se dejará a un lado para que posteriormente sirva como relleno, llevándolo al nivel de compactación recomendado por el estudio geotécnico con el grado de humedad óptimo hasta llegar al nivel de proyecto.

II.2.7.3 Cimentación

Una vez realizadas las excavaciones necesarias en donde así se requiera, se procederá a realizar la cimentación. Se realizarán desde pequeñas hasta grandes cimentaciones en componentes del proyecto como: en los seguidores solares, en los centros de transformación, en los edificios principal y de control, en la subestación eléctrica, y en las torres y postes de la LT.

La cimentación de las dos torres de la LT 69 kv, que servirán para conectar el tramo de la línea que atraviesa el escurrimiento será "cimentación percha de remate", mientras que los postes tendrán una cimentación simple a una profundidad aproximada de 1 a 2.89 m.

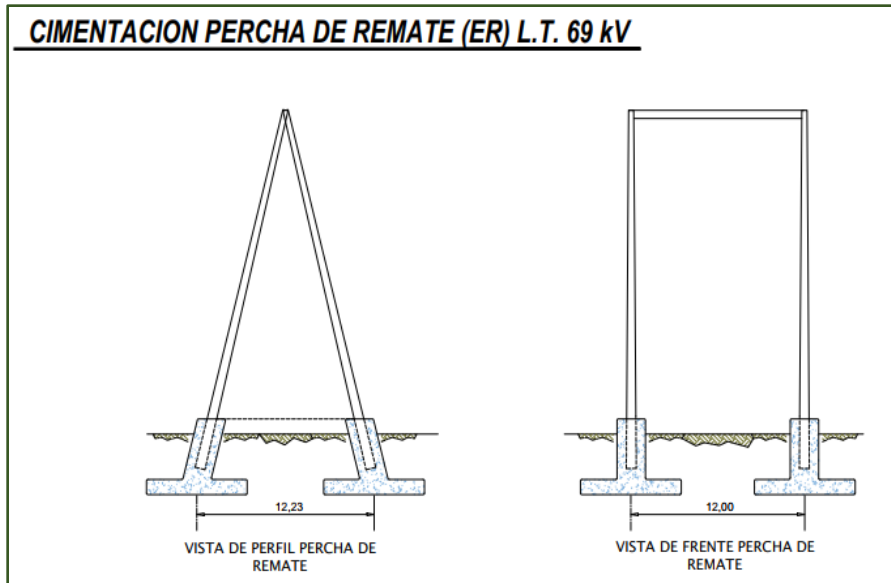


Figura II-10 Cimentación de Torres.

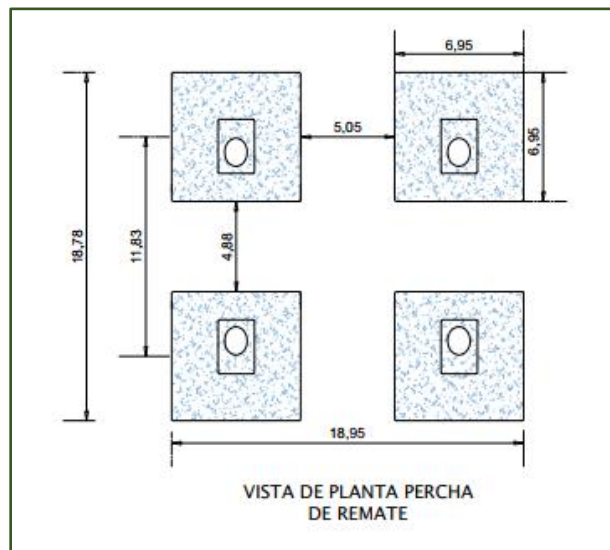


Figura II-11 Cimentación de Torres.

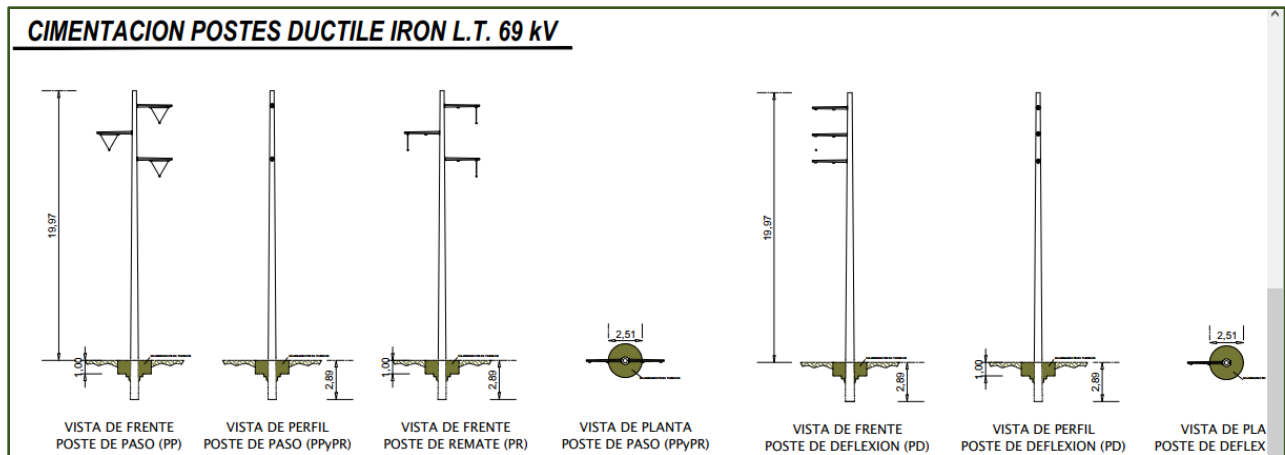


Figura II-12 Cimentación de Postes de la LT.

II.2.7.4 Hincado de estructuras

La estructura está formada por perfiles de acero galvanizado por inmersión en caliente, y siempre que sea posible, se fijará al suelo mediante un sistema de anclaje sin hormigón, insertando directamente los perfiles de la estructura en el terreno.

El anclaje mediante hincas es excepcionalmente ventajoso en términos económicos y de tiempo de instalación, siendo también destacable su capacidad para adaptarse a las pendientes del terreno, que reduce el impacto de la planta en el entorno.

II.2.7.5 Cableado de la Planta fotovoltaica

II.2.7.5.1 Instalación de cableado eléctrico

Para la interconexión de módulos fotovoltaicos se requiere la formación de arreglos serie paralelo de los mismos. Para cada arreglo en serie se unen los conductores de cada módulo y los puntos finales de los arreglos se interconectan a cajas de conexiones distribuidas a lo largo de la planta.

Todos los conductores correspondientes a las instalaciones auxiliares y al cableado entre los cuadros de paralelo y los inversores, así como los cables de retorno de strings a tramos, serán

enterrados en canalizaciones plegables de diámetro adecuado para las secciones en él contenidas, según la normativa en vigor.

II.2.7.5.2 Sistema de tierras

Se constituirá un único electrodo para la totalidad de las instalaciones de corriente continua y alterna, a la que se conectarán todas las masas de la instalación fotovoltaica. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora. La puesta a tierra del lado de baja tensión cumplirá con lo dispuesto en normativa vigente acerca de instalaciones generadoras fotovoltaicas conectadas a red.

Se instalará un único anillo de cable desnudo, al que se unirá un conductor de tierra que conectará mediante latiguillos cada uno de los bastidores de los módulos fotovoltaicos y las estructuras y los electrodos de tierra. Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales que garantizan un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

La instalación dispone de una separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y las instalaciones fotovoltaicas, por medio del transformador de los inversores. Las masas de la instalación fotovoltaica están conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con las indicaciones reglamentarias, así como de las masas del resto del suministro.

II.2.7.5.3 Ductos eléctricos

Con el trazo efectuado, se realiza la excavación por medios mecánicos o manuales. Se afina el fondo y se colocan los ductos eléctricos de acuerdo con las líneas de proyecto, para la colocación de tubería de polietileno de alta densidad o tubería de PVC embebida en concreto. Posteriormente se rellena con material producto de la excavación.

II.2.7.6 Montaje de módulos fotovoltaicos

Una vez completado el montaje de soportes y estructuras, los módulos serán transportados desde el área de almacén (donde serán resguardados hasta el momento de su colocación) hasta lugares estratégicos del sitio para su posterior instalación manual en cada fila designada.

Los módulos se fijan a railes, bien sea mediante atornillado de los mismos a la estructura o configurando los railes para sujeción mediante clips de fijación. En cualquier caso, se respetarán las recomendaciones del fabricante de módulos y del fabricante de la estructura, para poder fijarlos de la forma más conveniente posible. Los módulos se dispondrán en posición vertical y de forma individual, aunque también hay otras configuraciones posibles que ofrece el fabricante de estructuras. Los módulos fotovoltaicos se instalarán de manera que el aire pueda circular libremente a su alrededor. De este modo, se consigue disminuir la temperatura de trabajo de las células y consecuentemente, mejorar el rendimiento del módulo.

II.2.7.7 Instalación de inversores y transformadores BT/MT

Los inversores se instalan en el centro de transformación de cada bloque fotovoltaico. Se propone un contenedor con tres compartimentos separados y distintos sistemas de refrigeración.

La estructura, preparada para soportar grandes pesos, es una única pieza de acero soldado para garantizar la máxima resistencia y durabilidad. El techo y las paredes están aislados con paneles tipo sándwich.

En esta estructura, aparte de los inversores, también se instalarán los transformadores BT/MT, los paneles de servicios auxiliares y cubículos MT donde se encuentran las celdas de media tensión.

II.2.7.8 Subestación Eléctrica Transformadora

La subestación Eléctrica Transformadora se construirá en un terreno llano de tierra compacta, y se colocará una capa de 10 cm de grava, consiguiendo de esta manera el filtrado del agua, la emanación de polvo y una mayor seguridad eléctrica en las tensiones de paso y contacto de la instalación. Se tomarán precauciones para evitar los encharcamientos de agua en la superficie del terreno, dando una pendiente al mismo.

Además, en el caso de que el transformador de potencia fuera de cuba de aceite, se construirá un foso para el mismo. Este foso tendrá la capacidad suficiente para poder recoger en caso

de fuga todo el aceite de la cuba del transformador. Por seguridad, se rellenará con grandes piedras.

Toda la instalación estará protegida por una valla metálica, con base de obra civil, de una altura igual a 2.5 metros de altura medida desde el exterior y estará provista de señales de advertencia de peligro por alta tensión para advertir sobre el peligro de acceso al recinto a las personas ajenas al servicio.

Los conductores de energía eléctrica en el interior del recinto de la instalación se considerarán divididos en conducciones o canalizaciones de baja tensión y de alta tensión. Las primeras deberán ser dispuestas y realizadas de acuerdo con la reglamentación nacional.

En cuanto a las segundas, se tendrá en cuenta, en la disposición de las canalizaciones, el peligro de incendio, su propagación y consecuencias, para lo cual se procurará reducir al mínimo sus riesgos.

Las conducciones o canalizaciones no deberán disponerse sobre materiales combustibles no auto extingüibles, si se encontrarán cubierta por ellos.

Para la colocación del conductor desnudo de tierra se realizará una zanja de 80 cm de profundidad, con una anchura de 50 cm. Dicho conductor se colocará en el fondo de la zanja siendo cubierto por arena de la excavación, previamente limpiada de grandes piedras o elementos que puedan dañar el cable de tierra. Los últimos 10 cm se rellenarán, al igual que en el resto de la subestación de gravilla, dando así una mayor seguridad frente a tensiones de paso y contacto.

II.2.7.9 Edificio de control

El edificio de control se construirá a base de cimientos de concreto armado, donde se instalará una terminal de control local para las cámaras, y en el cuarto de equipos, donde se instalará el rack, la central de alarmas y las unidades de comunicaciones. El centro de operación y control tendrá los siguientes ambientes:

- ✓ Recepción
- ✓ Sala de juntas
- ✓ Aseos
- ✓ Despachos

- ✓ Almacén
- ✓ Taller
- ✓ Sala de control

II.2.7.10 Edificio principal

Tanto el nivel de 23 kV, el transformador de SS.AA. con toda su aparamenta, las baterías de condensadores y las baterías de corriente continua si fueran necesarias, como la aparamenta de mando y protección, se encontrarán albergadas en un edificio de obra civil construido a tal fin. Para ello se proyectará construir un edificio de superficie 10 x 15 metros.

Dicho edificio tendrá una altura de 4 metros útiles, una puerta de acceso tipo corredera de 3 metros de altura por 4 de ancho, en la cual dentro de esta se colocará una puerta de acceso individual de 2 metros de altura por 1,20 metros de ancho. La ventilación será natural, colocándose rejillas metálicas a tal fin en las paredes del edificio. Además, poseerá una iluminación de aproximadamente 500 Lux que permitirán un cómodo trabajo en las operaciones de mantenimiento o control de la S.E.T.

Para mayor seguridad del edificio, las luminarias se dividirán en dos circuitos claramente diferenciados, lo que nos permitirá seguir teniendo una adecuada iluminación en el caso de fallar alguno. Además, se colocarán luminarias de emergencia.

Para la alimentación de las protecciones de la aparamenta, luminarias y pequeña fuerza del edificio de obra civil, se instalará un transformador 50 kVA que dará servicio a todos los Servicios Auxiliares.

II.2.7.11 Línea de transmisión (Interconexión).

Para la conexión entre la subestación eléctrica de la planta fotovoltaica y la subestación eléctrica de la compañía eléctrica (CFE) se repotenciará una línea de transmisión de 1.6 Km de longitud. Será de 69 kV y concretamente conectará la subestación de la planta fotovoltaica con el punto de conexión a la red en la Subestación Eléctrica existente.

II.2.7.12 Pruebas de operación.

Existirán tres tipos de pruebas de operación de la central eléctrica: por tipo de fuente (solar o fotovoltaica) por su unidad (conjunto de 3 a 5 unidades) y general. En primer término, al concluir la instalación de los paneles solares con su inversor correspondiente, se comprobará su funcionamiento antes de ser conectado al sistema de distribución. Una vez conectados todas las unidades, se probarán por grupos de tres a cinco unidades, lo cual denotará la correcta instalación del sistema de distribución y del sistema de comunicación que se tendrá entre los generadores y el cuarto de control. Por último, una vez verificado el funcionamiento de todas las unidades, se realizará una prueba de toda la central, para verificar el correcto funcionamiento y para su interconexión con la red de distribución que se utilizará.

II.2.8 Operación y mantenimiento

La Etapa de Operación y Mantenimiento es la fase más extensa del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". En esta etapa se generará electricidad limpia con base en la energía solar captada por las celdas fotovoltaicas. La Planta fotovoltaica estará operando por 30 años mediante el mantenimiento de los paneles periódicamente.

El objetivo del servicio de mantenimiento y operación de la planta fotovoltaica es conseguir que la planta alcance los objetivos de producción esperados, asegurando con las acciones de mantenimiento no sólo el óptimo funcionamiento presente de la planta sino la durabilidad en el tiempo de esta.

Cabe señalar que para el mantenimiento serán considerados principalmente aspectos particulares de los paneles y las especificaciones del proveedor, debido a que los equipos cuentan con un período de garantía en donde el proveedor se encargará de realizar el mantenimiento requerido, así como la capacitación en sitio para la operación adecuada de los equipos. En esta fase operará el área administrativa del proyecto y se prevé que para todas las actividades se requerirán 15 operarios aproximadamente, cuyo periodo de contratación abarcará los 30 años que estará el proyecto en funciones.

Al concepto de Operación se suma el de Mantenimiento con el objetivo de obtener resultados óptimos de la planta fotovoltaica. En este sentido, se realizarán tres tipos de mantenimiento que son descritos a continuación.

II.2.8.1 Mantenimiento Preventivo

Son acciones programadas o periódicas necesarias para garantizar la operación y óptimo funcionamiento de todos los equipos. Estas actividades hacen posible alargar la vida útil del proyecto y su posible extensión.

El mantenimiento preventivo es programado y tiene como objetivo principal evitar las interrupciones de operación del proyecto, mejorando con ello la calidad y continuidad. Cabe resaltar que las acciones se basan principalmente en las características y normas de fabricación y operación del proveedor de los diferentes equipos que componen el Proyecto. A continuación, son indicados los rubros que componen las actividades del mantenimiento preventivo.

II.2.8.1.1 Mantenimiento de caminos y áreas de maniobras

- Limpieza de caminos
- Control de maleza y bacheos menores

II.2.8.1.2 Paneles

- Limpieza de paneles
- Ajuste de tornillería
- Ajuste de sensores

II.2.8.1.3 Transformadores

- Inspección general
- Limpieza de componentes y conectores

II.2.8.1.4 Líneas de transmisión eléctrica

- Inspección de continuidad de interconexión
- Limpieza de componentes y conectores

II.2.8.1.5 Subestación

- Control de maleza y limpieza general
- Inspección general
- Limpieza de componentes y conectores

II.2.8.2 Mantenimiento Correctivo

Son las acciones de intervención inmediata en caso de fallas o problema en alguno de los componentes de la planta fotovoltaica cuyo objetivo es restablecer la operatividad el mismo. El mantenimiento correctivo se lleva a cabo cuando condiciones de emergencia no previstas acontecen, ocasionando con ello la interrupción parcial, temporal o total de la operación de alguno de los paneles o bien incluso de todo el Proyecto. Este tipo de mantenimiento no es deseable porque afecta los índices de disponibilidad energética del Proyecto. Dentro de los imprevistos que eventual o potencialmente pudieran presentarse, destacan los siguientes:

II.2.8.2.1 Correctivo menor

- Averías y cambios de componentes pequeños
- Fallas en el sistema de control

II.2.8.2.2 Correctivo mayor

- Cambio de paneles.
- Cambio de seguidores

II.2.8.3 Mantenimiento predictivo

Este tipo de mantenimiento es resultado de una adecuada ejecución de las visitas de inspección mecánicas programadas, además de la experiencia del responsable o encargado de mantenimiento. Tiene la finalidad de combinar las ventajas de los dos tipos de mantenimiento anteriores, para lograr el mismo tiempo de operación y eliminar el trabajo innecesario. Esta acción exige mejores técnicas de inspección y medición para determinar las

condiciones del Proyecto, con un control más riguroso que permita la planeación correcta y efectuar las inspecciones y pruebas necesarias.

Se realizará una revisión preventiva periódicamente del funcionamiento de los equipos para verificar el estado físico de cada uno de los componentes. Cuando sea necesario, las piezas o componente que lo ameriten serán sustituidas por otras nuevas. En la revisión se realizará una inspección particular sobre los componentes que requieren lubricación, para revisar sus niveles y restablecer los mismos. De igual forma, cada determinado tiempo se revisará la pintura de las estructuras, verificando que continúen cumpliendo con los estándares de calidad requeridos.

Relacionado con la LTE, la operación y el mantenimiento de la línea eléctrica se realizará de conformidad con la normatividad vigente. En particular, con el fin de garantizar la continuidad en el suministro de energía eléctrica y la conservación en forma adecuada de los elementos que conforman la línea de transmisión eléctrica, será necesaria la implementación de un Programa de Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.

II.2.9 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

La etapa de desmantelamiento se llevará en no más de un año y serán empleadas hasta 100 personas y distinto tipos de vehículos y maquinaria. Para esta fase se realizará dos actividades principales:

II.2.9.1 Retiro de instalaciones

Las actividades estarán en función de procedimiento constructivo de la empresa que se encargará de realizar esta actividad. Las actuaciones para realizar el desmontaje de los elementos de la planta solar serían las siguientes:

II.2.9.1.1 Retirada de los paneles

En primer lugar, se realiza la desconexión de los paneles. Posteriormente, y sin otro medio que el manual, se desmontan los paneles y se cargan a un camión para su transporte final a un gestor autorizado para su correcto tratamiento y reciclado.

II.2.9.1.2 Desmontaje de la estructura soporte

Se desmonta la estructura metálica donde estaban sujetos los módulos y posteriormente se apilan para por último ser cargados a un camión para su transporte definitivo a un gestor final autorizado.

II.2.9.1.3 Desmontaje de centro de transformación

Se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada de los centros de transformación con los elementos que lo contienen. Cada uno de los elementos del mismo se deben transportar a los adecuados gestores finales para su tratamiento y reutilización.

II.2.9.1.4 Retirada de las cimentaciones

Una vez libre de sus diferentes elementos, se procederá al desmantelamiento de las cimentaciones. Se usará una excavadora y se cargarán camiones que transportarán el hormigón hasta una planta de tratamiento.

Finalmente, los huecos resultantes de la retirada de las cimentaciones serán rellenados por tierra vegetal.

Todo el desmontaje de los componentes se hará mediante operarios, la carga de las piezas a camiones mediante grúa y el transporte de las piezas hasta establecimiento de destino mediante camiones.

II.2.9.2 Restauración del área de proyecto

La restauración de la zona donde se ubicarán los componentes del proyecto como los paneles, los caminos, los edificios etc. serán restaurados a través de actividades de reforestación con vegetación propia de tipo de vegetación de la zona, con el fin de restaurar la cubierta vegetal y paisajística a fin de dejarla en las condiciones ambientales en que se encuentra actualmente.

II.2.9.2.1 Extracción y acopio de tierra vegetal:

Una de las acciones más importantes a realizar en la planificación de recuperación de zonas alteradas es la extracción y conservación, antes de que se inicie la actividad, de la capa de tierra vegetal fértil existente en la zona, para ser más tarde extendida cuando se proceda a la recuperación del mismo.

Para ello, se procederá a la retirada de las capas fértiles del suelo. El suelo extraído se depositará formando caballones o montículos cerca de las zonas de donde fue extraída. La maquinaria que se utilizará para la extracción, transporte y acopio de tierra vegetal será la siguiente:

- Retroexcavadora
- Camión convencional de obra

II.2.9.2.2 Remodelación del terreno

El primer paso de la restauración de algunas zonas consiste en el remodelado del terreno previo al extendido del suelo vegetal y actividades posteriores, como son:

- Relleno de huecos.
- Eliminación de ángulos en el terreno.
- En la remodelación del terreno se usará retroexcavadora.

II.2.9.2.3 Descompactación del terreno

El repetido paso de maquinaria pesada en los suelos de la planta solar, tanto para la instalación, como para la explotación y posterior restauración, ocasiona una excesiva compactación del suelo. Esta compactación del suelo aumenta su densidad, restringe el crecimiento de las raíces, y reduce el movimiento del aire y agua en su interior, limitando el asentamiento y crecimiento de la vegetación. Se debe proceder, por tanto, a la preparación del terreno mediante descompactación para subsanar este problema.

Con la descompactación, se persigue que los suelos tengan una densidad equivalente a la que poseen capas similares en suelos no perturbados por las actividades, de modo que el medio que encuentre la vegetación para su desarrollo sea el adecuado.

Con este objetivo, se elige como método de preparación del suelo la descompactación mediante el laboreo superficial y lineal de la tierra para el caso de su posterior uso agrícola, incluyendo también un escarificado del terreno en las zonas donde se dejará sin cultivar. De esta forma, se produce una rotura de los horizontes del suelo en líneas equidistantes, sin alterar su disposición, con el fin de proporcionar profundidad amplia a las raíces de las plantas a introducir, para conseguir su rápido desarrollo.

Con la descompactación, se consigue un efecto hidrológico notable, mejora la profundidad del suelo y la capacidad de retención e infiltración de agua, y sobre el perfil actúa de favorablemente, al no invertir horizontes.

II.2.9.2.4 Aporte y extendido de tierra vegetal

Una vez remodelado y descompactado el terreno, se procederá al aporte y extendido de la tierra acopiada. Se utilizará para ello una pala cargadora y camiones convencionales de obra. La tierra vegetal acopiada se extenderá en todas las zonas en las que debido a la realización del proyecto fueron desprovistas de ella.

II.2.9.2.5 Despedregado

La pedregosidad, referida a la proporción de piedras gruesas, que se encuentra dentro o en la superficie del suelo, tiene una gran influencia en el uso del suelo, puesto que puede suponer un impedimento en el desarrollo normal de las actuaciones a realizar en el mismo.

En líneas generales afecta al establecimiento de la cubierta vegetal, impide una filtración adecuada del agua y también dificulta el paso de la maquinaria necesaria para llevar a cabo los trabajos de preparación del terreno.

Se procederá pues, a la eliminación de la pedregosidad superficial, que se realizará mediante apero despedregador, ayudado mediante métodos manuales.

II.2.10 Utilización de explosivos

Para el presente proyecto NO se requiere de la utilización de explosivos para la preparación del sitio.

II.2.11 Residuos

Los residuos que serán generados en las diferentes etapas del proyecto serán manejados y gestionados de acuerdo con lo estipulado con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento; la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera. Con base en las leyes expuestas, se definen conceptos relacionados con los residuos, así como los vinculados con las emisiones a la atmósfera.

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 describirá 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).

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).

II.2.11.1 Preparación del sitio, construcción y operación

En cuanto a la generación de residuos en esta etapa del proyecto se considera que para los residuos clasificados como no peligrosos, como residuos de vegetación de poda, restos de comida generada por los trabajadores, etc. Se tendrá un manejo de acuerdo con el Municipio de Tecate, Baja California, para su disposición en un relleno sanitario.

Dentro del manejo integral se consideraron principalmente las medidas encaminadas a la separación de los residuos y a la generación mínima de estos, sobre todo de los residuos peligrosos. Dentro del área del proyecto se colocará la infraestructura, como contenedores y acopios temporales, adecuada para la separación de cada tipo de residuo.

El Proyecto contempla un Programa de Manejo Integral de Residuos en donde se puntualiza el manejo de cada tipo de residuos generado, como se describe en los siguientes incisos.

II.2.11.1.1 Residuos Sólidos Urbanos

Este tipo de residuos son 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

La cantidad de residuos generados será variable durante el desarrollo del Proyecto ya que dependerá de la duración de las actividades y en consecuencia del personal presente en un momento determinado.

Por la cercanía del predio del proyecto con el municipio de Mexicali se consideró la generación per cápita para este municipio para el cálculo de generación de residuos sólidos urbanos. La generación per cápita del municipio es de 0.8565 kilogramo/habitante/día. Sin embargo, los trabajadores tendrán una jornada de 8 horas al día por lo que la generación de residuos sólidos se estima en 0.2855 kg/persona.

Para la estimación de generación de residuos sólidos se consideró que durante las etapas de preparación del sitio y construcción el número de empleados promedio será de 200 personas.

Cálculos:

$$\text{Generación de residuos} = \frac{\text{jornada Laboral}}{\text{día(h)}/\text{Generación per cápita}}$$

$$\text{Generación de residuos} = \frac{8 \text{ h}}{\frac{24 \text{ h}}{0.8565 \text{ kg}}}$$

Generación de residuos = 0.2855 k por jornada laboral

La generación de residuos por parte de la plantilla de trabajadores considerada como fija será de 57.10 kg/día durante la etapa de preparación del sitio y posteriormente disminuirá a 8.57 Kg/día.

Tabla II-19 Generación de residuos sólidos urbanos.

Etapa	Personal requerido	Tiempo	Generación por día total de empleados (Kg)	Generación por mes (Kg)	Generación durante toda la etapa (Kg)
Preparación del sitio	200	24 meses	57.10	1,713	41,112
Construcción	200				
Operación	30	360 meses (30 años)	8.57	257.10	92,556
Total					133,668

Para el manejo de residuos sólidos urbanos se instalarán contenedores metálicos o de plástico con tapa, diferenciados en color verde con rotulo "residuos orgánicos" y en color gris con rotulo "residuos inorgánicos". Estos contenedores estarán dispuestos en cada frente de trabajo conforme el avance de obra. Se habilitará un área para el acopio de residuos hasta su

recolección. Los residuos serán dispuestos en el relleno sanitario más cercano, a través de un prestador de servicios autorizado, quien realizará recolecciones periódicas en el sitio.

Los residuos orgánicos generados del desmonte serán triturados para el mejoramiento de áreas, de no ser posible el aprovechamiento de este residuo en el predio del Proyecto, se optará por buscar otras áreas.

II.2.11.1.2 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.

Este tipo de residuos serán generados, aunque en mínima cantidad, durante la parte constructiva del proyecto, como son residuos de concreto, residuos de metal y residuos de madera. Estos residuos serán separados, identificados y acopiados en un área adecuada. Se tratará de buscar la valorización de este tipo de residuos para su aprovechamiento en otras actividades productivas.

II.2.11.1.3 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).

En caso de generarse residuos peligrosos, principalmente por derrames accidentales de combustibles, durante la preparación del sitio y construcción, se habilitará un almacén temporal de residuos peligrosos que tendrá las características básicas requeridas en el Artículo 82 del Reglamento de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Estos residuos serán dispuestos a través de un prestador de servicio autorizado por la SEMARNAT y la SCT.

Además, se deberá obtener el registro como Generador de Residuos Peligrosos en la categoría correspondiente.

II.2.11.1.3.1 Almacén temporal de residuos peligrosos

El periodo de tiempo transcurrido entre la generación del residuo, hasta su entrega a un gestor autorizado, se considera como almacenamiento temporal. De acuerdo con legislación, este almacenamiento no puede superar los seis meses, aunque existen excepciones en las que la Administración puede alargarlo hasta un año. Un caso habitual es aquéllos que se generan en muy pequeña cantidad en el que el productor puede solicitar a la Administración la ampliación del almacenamiento temporal.

El almacenamiento temporal se debe hacer de tal forma que, no dé 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 contruidos 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 hará 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.

II.2.11.1.4 Emisión a la atmosfera y Ruido

Dentro de las emisiones a la atmosfera que se pueden generar, están aquellas emitidas por la maquinaria y vehículos utilizados para la preparación del sitio y construcción, como retroexcavadoras, camiones transportistas de materiales, entre otros. Estos gases están compuestos generalmente por Dióxido de azufre (SO₂), Óxidos de Nitrógeno, Hidrocarburos (HC) y Monóxido de Carbono (CO).

Para controlar la contaminación por gases de combustión y ruido se utilizará maquinaria que cumpla con los tiempos de afinación y mantenimiento como se establece en la normatividad. Se solicitará a los contratistas responsables de la maquinaria el cumplimiento en el mantenimiento de sus unidades.

II.2.11.1.5 Aguas residuales

Las aguas residuales son 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).

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

Derivado del uso de los sanitarios portátiles se generarán aguas residuales, estas serán recolectadas por el prestador de servicio de sanitarios, quien contará con las autorizaciones de manejo y descarga correspondientes.

II.2.11.2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

II.2.11.2.1 Residuos Sólidos Urbanos

En esta etapa la generación de residuos sólidos urbano será mínima ya que la cantidad de personas presentes será baja. Aun así, se construirá un pequeño acopio para estos residuos. Se solicitará que un prestador de servicios autorizado realice las recolecciones periódicas y haga la disposición final.

II.2.11.2.2 Residuos peligrosos

En caso de generarse residuos peligrosos, principalmente por derrames accidentales de combustibles por los vehículos requeridos para el mantenimiento de la Planta se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que tendrá las características básicas requeridas en el Artículo 82 del Reglamento de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Estos residuos serán dispuestos a través de un prestador de servicio autorizado por la SEMARNAT y en cumplimiento de la normatividad aplicable.

Además, se deberá obtener el registro como Generador de Residuos Peligrosos en la categoría correspondiente

II.2.11.2.3 Emisiones a la Atmosfera y Ruido

En la etapa de operación sólo se requerirán vehículos (fuentes móviles) para transporte de personal para el mantenimiento. No se prevén fuentes de generación de ruido.

II.2.11.2.4 Aguas residuales

Durante la etapa de operación se considera solamente las descargas sanitarias que serán recolectadas en tanque colector para ser recolectadas por un prestador de servicio autorizado.

Tabla II-20 Estimación de generación de residuos en el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

Nombre del Residuo	Tipo de Residuo	Características CRETIB	Cantidad Total	Cantidad Anual	Unidad	Disposición Temporal	Disposición Final
Etapa de preparación del sitio y construcción							
Basura tipo doméstica	No peligroso	Ninguna	41,112	---	Kg	Contenedores de 200 l. ubicados en el campamento provisional	Recolección Municipal - relleno sanitario
Restos de acero de refuerzo, alambón y alambre recocido	No peligroso	Ninguna	458	---	kg	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - reciclaje
Madera para cimbra	No peligroso	Ninguna	458	---	Hojas	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - relleno sanitario
Empaques de Cartón	No peligroso	Ninguna	550	---	kg	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - reciclaje
Empaques de madera	No peligroso	Ninguna	3435	---	kg	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - reciclaje
Envases varios	No peligroso	Ninguna	1145	---	kg	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - reciclaje
Restos de cable eléctrico	No peligroso	Ninguna	458	---	kg	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - reciclaje
Agua residual de baños portátiles	No peligroso	Ninguna	916	---	m ³	Sanitarios portátiles dentro del predio del proyecto	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Aceites lubricantes	peligroso	I, T	206	---	litros	Almacén de residuos peligrosos en campamento provisional	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Material impregnado con grasas y aceites	peligroso	I, T	344	---	kg	Almacén de residuos peligrosos en campamento provisional	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final

Nombre del Residuo	Tipo de Residuo	Características CRETIB	Cantidad Total	Cantidad Anual	Unidad	Disposición Temporal	Disposición Final
Recipientes impregnados de pintura	peligroso	I, T	252	---	kg	Almacén de residuos peligrosos en campamento provisional	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Colillas de soldadura	peligroso	R, T	92	---	kg	Almacén de residuos peligrosos en campamento provisional	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Etapa de operación y mantenimiento							
Basura tipo doméstica	No peligroso	Ninguna	92,556	---	Kg	Contenedores de 200 l. ubicados en el campamento provisional	Recolección Municipal - relleno sanitario
Aceites lubricantes	peligroso	I, T		115	litros	Almacén de residuos peligrosos en Subestación	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Material impregnado con grasas y aceites	peligroso	I, T		57	kg	Almacén de residuos peligrosos en Subestación	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Material impregnado con grasas y aceites	peligroso	I, T		57	kg	Almacén de residuos peligrosos en Subestación	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Solventes usados	peligroso	E, I, T		0.1	kg	Almacén de residuos peligrosos en Subestación	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Baterías	peligroso	C, T		0.1	m ³	Almacén de residuos peligrosos en Subestación	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Características CRETIB: C=Corrosivo; R= Reactivo; E=Explosivo; T= Tóxico; I= Inflamable; B= Biológico Infeccioso							

II.2.12 Generación de gases de efecto invernadero

La naturaleza del Proyecto es la generación de energía eléctrica a partir de una fuente natural renovable como la energía del sol, por lo que en su etapa de operación no generará emisión de gases de efecto invernadero.

CAPITULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	3
III.1 Introducción	3
III.2 Objetivo del Apartado	3
III.3 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y PROGRAMAS FEDERALES	4
III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024	4
III.3.2 Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2020-2034.....	5
III.3.3 Estrategia Nacional de Energía (ENE) 2014-2028	7
III.3.4 Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40	9
III.3.5 Programas sectoriales.....	10
III.4 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.....	17
III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General el Territorio (POEGT)	17
III.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC)	32
III.5 PROGRAMAS ESTATALES Y MUNICIPALES	42
III.5.1 Plan Estatal de Desarrollo (PED) del Estado de Baja California (2020-2024)	42
III.5.2 Plan Estatal de Desarrollo Urbano Baja California 2009-2013.....	48
III.6 MARCO NORMATIVO	48
III.6.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	48
III.6.2 Leyes	50
III.6.3 Reglamentos	74
III.6.4 Leyes aplicables de orden estatal	94
III.6.5 Reglamentos aplicables de Leyes estatales	100
III.6.6 Reglamentos aplicables de Leyes Municipales	101
III.6.7 Normas Oficiales Mexicanas	110
III.7 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y OTRAS ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL EN LA REGIÓN	115
III.7.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP)	115
III.7.2 Regiones Terrestres Prioritarias.....	118
III.7.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP's)	119
III.7.4 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA's)	122
III.7.5 Áreas de Importancia para la conservación de las Aves (AICA)	123
III.8 INSTRUMENTOS INTERNACIONALES RELACIONADOS CON LA NATURALEZA DEL PROYECTO.....	125
III.8.1 Convenio de Viena para la Protección de la capa de ozono	125
III.8.2 Convenio sobre la diversidad biológica	125
III.8.3 Protocolo de Kioto en la convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático..	126
III.9 . CONCLUSIONES GENERALES	128

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

Introducción

El ordenamiento territorial permite organizar el uso, aprovechamiento y ocupación del territorio sobre la base de las potencialidades y limitaciones teniendo en cuenta las necesidades de la población y las recomendaciones generadas por todos los instrumentos de planeación y gestión.

Así, el ordenamiento territorial de acuerdo con la FAO puede definirse como "una política de Estado y un instrumento de planeación del desarrollo desde una perspectiva sistémica, prospectiva, democrática y participativa que orienta la organización político-administrativa de la Nación y la proyección espacial de las políticas sociales, económicas, ambientales".

Con esta base, en este apartado se describen los diferentes instrumentos de política ambiental, en materia de ordenamiento territorial, con el objetivo de acreditar la congruencia de las políticas, lineamientos y criterios ambientales aplicables de acuerdo con la naturaleza y localización del proyecto para establecer la congruencia con dichos instrumentos. En consecuencia, el análisis fue elaborado con base en objetivos, estrategias, metas, criterios, lineamientos, Unidades de Gestión Ambiental, zonificaciones y normas de uso de suelo, así como normas oficiales aplicables de cada instrumento normativo. El esquema siguiente fue elaborado con el objeto de proporcionar una semblanza general sobre la estructura jerarquizada de la normatividad aplicable al proyecto. Para este análisis, se tomaron como base los Ordenamientos Jurídicos en los diferentes niveles federal, estatal y municipal.

III.2 Objetivo del Apartado

El objetivo principal de este apartado es acreditar la correspondencia del proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**" con los ordenamientos jurídicos, mediante el análisis de los componentes del proyecto con la regulación en materia de ordenamiento territorial y uso de suelo, además de aquellos instrumentos jurídicos en materia ambiental que le son aplicables mediante la revisión y análisis de las políticas regionales de desarrollo

social, económico y ecológico. Para este análisis, se tomaron como base los Ordenamientos Jurídicos aplicables en diferentes niveles: Federal, Estatal y Municipal.

Por lo anterior y con el ánimo de establecer la congruencia existente entre las obras y actividades del Proyecto con los diferentes instrumentos normativos, de planeación urbana y ordenamiento ecológico, se fijará la viabilidad jurídica del proyecto en materia de impacto ambiental. A continuación, se presenta el análisis de cada uno de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos.

III.3 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y PROGRAMAS FEDERALES

III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024¹

El 12 de julio de 2019 fue publicado el Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024, por lo que a continuación se presenta la descripción con relación al proyecto y su debida vinculación.

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. El PND se estructura y articula a partir de doce principios rectores y tres ejes principales: Política y Gobierno, Política Social y Economía. Dentro del Eje **Economía**, se menciona el **rescate de sector energético**:

...La nueva política energética del Estado mexicano impulsará el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con fuentes renovables, mismas que serán fundamentales para dotar de electricidad a las pequeñas comunidades aisladas que aún carecen de ella y que suman unos dos millones de habitantes. La transición energética dará pie para impulsar el surgimiento de un sector social en ese ramo, así como para alentar la reindustrialización del país.

¹ https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019

Tabla III-1 Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo
De acuerdo con lo anterior, es prioridad de la Nación implementar el desarrollo de energías renovables en el país para rescatar al sector energético, fortalecer la política nacional de cambio climático, coadyuvar con el cuidado al medio ambiente y alinearse con los tratados internacionales como lo son el protocolo de Paris, por lo que el desarrollo del proyecto así como su implementación, impulsa los, objetivos y estrategias consideradas en el Plan Nacional de Desarrollo, contribuyendo con el desarrollo del País en el sector eléctrico ampliando la producción e innovándola con la implementación de nuevas tecnologías como lo son los paneles fotovoltaicos. Asimismo, cabe mencionar que con la generación de electricidad mediante paneles fotovoltaicos y a través de la Comisión encargada de dicho sector, se proveerá el servicio de electricidad a la población, contribuyendo al desarrollo de la economía y por ende de la sociedad, por lo que se puede argumentar que el desarrollo del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" conduce a la sustentabilidad del País, promoviendo la diversificación energética, alineada con la agenda internacional de medio ambiente.

III.3.2 Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2020-2034

Es un programa que detalla la planeación anual, con un horizonte de quince años, alineado a la política energética nacional en materia de electricidad. El presente PRODESEN constituye la ruta a seguir dentro de la política energética nacional. Los principales puntos que tienen relación con el proyecto son los siguientes:

IV. TRANSICIÓN ENERGÉTICA

(...)

Una transición energética es el cambio ordenado y programado de la generación de electricidad para migrar de fuentes convencionales hacia Energías Limpias con sustentabilidad. Y se busca que este modelo sea ambientalmente más sustentable, con disminución en carbono y socialmente más incluyente. Es decir, la transición es el impulso hacia nuevas fuentes de generación, donde se realizarán los procesos necesarios para incrementar el uso actual de Energías Limpias y renovables como insumo en los diferentes sectores productivos, sobre todo los relacionados con la generación eléctrica y el desarrollo socioeconómico del país que coadyuven a realizarla de manera eficaz, eficiente, justa, innovadora y sustentable.

(...)

En México, las Energías Limpias son aquellas fuentes y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan. Entre las Energías Limpias se consideran las siguientes: el agua (proveniente de centrales hidroeléctricas); la energía nucleoelectrica; el viento; la radiación solar (en todas sus formas); la energía oceánica (en sus distintas formas); el calor de los yacimientos geotérmicos; los bioenergéticas que determine la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos; la energía generada por el aprovechamiento del poder calorífico del metano y otros gases asociados en los sitios de disposición de residuos, granjas pecuarias y en las plantas de tratamiento de aguas residuales; la energía generada por el aprovechamiento del hidrógeno mediante su combustión o su uso en celdas de combustible; la energía generada con los productos del procesamiento de esquilmos agrícolas o residuos urbanos sólidos cuando dichos procesos no generen dioxinas; la energía generada por centrales de cogeneración eficiente; la generada por ingenios azucareros que cumplan criterios de eficiencia; la que se genera por centrales térmicas con procesos de captura y almacenamiento geológico o biosecuestro de bióxido de carbono; tecnologías consideradas de bajas emisiones de carbono conforme a estándares internacionales; y otras tecnologías que determinen la Secretaría de Energía y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

(...)

Debido a la posición geográfica de México, y a las condiciones hidrológicas, meteorológicas y topográficas del territorio, el país cuenta con gran potencial para generar Energías Renovables; estas deberán promocionarse para su uso y desarrollo en forma ordenada con el sistema eléctrico nacional, ya que debido a su intermitencia deberán estar programadas para no afectar la Confiabilidad del sistema y asegurar el respaldo respectivo mediante la generación convencional. En México, se tiene calculado un potencial de 5.5 kWh/m² para la energía solar, lo que hace factible su generación directa en los hogares, y de energía eólica que ha dado lugar a la instalación de grandes parques principalmente en la zona del Istmo de Tehuantepec y el estado de Tamaulipas; así como el desarrollo de la producción de litio para el almacenamiento de energía eléctrica.

(...)

La Política Pública en la Transición Energética

La SENER regula el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de Energías Limpias, la seguridad y diversificación energéticas, el ahorro de energía, asimismo establece los requerimientos obligatorios en materia de Energías Limpias para la generación eléctrica, promoviendo una transición

energética gradual y ordenada en México y colabora para dar cumplimiento a los compromisos internacionales. En nuestro país se estableció una meta del 35% de participación mínima de Energías Limpias en la generación de energía eléctrica para el 2024, con metas intermedias para el 2018 de 25%, y para el 2021 de 30%, dichas metas son la base de la planeación energética. La Secretaría de Energía establece las políticas para promover la utilización de tecnologías de bajas emisiones de carbono, con el objetivo de impulsar la transición ordenada.

Tabla III-2 Vinculación con el PRODESEN 2019- 2033.

Vinculación con el PRODESEN
De acuerdo con este Programa, se plantea como prioridad para el País la utilización de energías alternativas, de tal forma que se contribuya a disminuir considerablemente los gases de efecto invernadero. Además, con la implementación del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", se pretende continuar con la incorporación de este tipo de energías al sistema energético nacional, en el marco integral de energías primarias, tecnologías, y sistemas de producción y uso de energía, integrándolas de manera racional y económicamente viable; esto último en consideración al impacto positivo que tienen este tipo de proyectos en las zonas donde se instalan y las ventajas en cuanto a fuente empleos directos e indirectos se refiere.

III.3.3 Estrategia Nacional de Energía (ENE) 2014-2028

Esta estrategia se fundó para establecer metas legales sobre la transición energética y de mitigación, así como las leyes de cambio climático y de energía renovable. En general brinda claridad sobre el funcionamiento y rumbo del *nuevo modelo del sector*, resultante de la Reforma Constitucional en Materia Energética. De acuerdo con la estrategia, dicha reforma *permitirá traer, adaptar y aprovechar las tecnologías y conocimientos más avanzados de la industria, así como reducir progresivamente la emisión de contaminantes a la atmósfera y hacer frente al cambio climático, disminuyendo los riesgos ambientales, en beneficio de los trabajadores, las empresas y las familias mexicanas.*

Los apartados que se vinculan con el proyecto son los siguientes:

El documento define tres "Elementos de Integración" para alcanzar un sistema energético Integral y generar una cultura compartida por todos:

- *Sustentabilidad del sector: La capacidad de renovación constante del sistema a fin de mantener los flujos de energía hacia los consumidores, mientras que estos últimos hacen más eficiente su consumo. A nivel País, se puede alcanzar la sustentabilidad al ampliar constantemente la gama de energéticos primarios disponibles, enfocándose en un creciente aprovechamiento de las energías renovables, una mayor inclusión social de los beneficios y un respeto al medio ambiente.*
- *Eficiencia energética y ambiental: La continua aplicación de las mejores prácticas disponibles en la producción y el consumo de energía. La eficiencia no sólo optimiza estos dos procesos, sino que también minimiza su Impacto ambiental.*
- *Seguridad energética: Capacidad para mantener un superávit energético que brinde la certidumbre para continuar con el desarrollo de actividades productivas. Además, debe de incrementar la accesibilidad a los mercados, internación de los productos y almacenamiento preventivo, principalmente enfocado en aquellos energéticos cuya dependencia de las importaciones pueda crecer a niveles que impliquen riesgos asociados a la continuidad del suministro.*

Tabla III-3 Vinculación con la ENE 2014- 2028.

Vinculación con la Estrategia Nacional de Energía 2014-2028
<p>Con el aprovechamiento de energía renovable se contribuye a reducir el consumo de combustibles fósiles para la generación de electricidad, lo cual se verá reflejado en la disminución de CO₂ emitido a la atmósfera y se promueve la diversificación en la generación de energía limpia. Con el emplazamiento de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I" se incrementa la generación y distribución de electricidad con fuente renovable, aprovechando el potencial de la región en la materia.</p> <p>El financiamiento proviene del sector privado, con lo cual se promueve su participación en la generación y suministro de energía. Por lo tanto, el proyecto es congruente con los Temas Estratégicos citados de la ENE, al promover el desarrollo de energía eléctrica con fuentes renovables y la implementación de tecnologías limpias, reduciendo así los impactos adversos al ambiente, mismos que se ven reflejados en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.</p>

III.3.4 Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40

La visión de largo plazo de este instrumento rector 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.

Las líneas de acción y estrategias que se vinculan con el proyecto son las siguientes:

4. Visión 10/20/40

*México crece de manera sostenible con la promoción del manejo sustentable, eficiente y equitativo de sus recursos naturales, así como del **uso de energías limpias** y que le permiten un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. México es un país próspero, competitivo, socialmente incluyente y con responsabilidad global que genera empleos suficientes y bien remunerados para toda su población, en particular para la más vulnerable. México es una nación con una economía verde, con ecosistemas y poblaciones resilientes al cambio climático y con ciudades sustentables.*

7.4 Ejes estratégicos y líneas de acción

MI: Acelerar la transición energética hacia fuentes de **energía limpia**.

México tiene un gran potencial de generación de energía a través de fuentes renovables, y si bien se han abierto posibilidades de aprovechamiento para la participación del sector privado, los mecanismos no han sido suficientes. Las siguientes líneas de acción buscan enfocar esfuerzos en superar las barreras principales que han impedido la completa inmersión de las energías renovables en el sistema energético nacional.

Líneas de acción:

*M1.1 Fortalecer el esquema regulatorio, institucional y el uso de instrumentos económicos para aprovechar **fuentes de energía limpia** y tecnologías más eficientes.*

Fotovoltaico

M1.8 Promover la inversión en sistemas fotovoltaicos en zonas del país con alto potencial.

M1.9 Fomentar la generación distribuida mediante el uso de sistemas fotovoltaicos en el sector industrial, residencial y de servicios.

Tabla III-4 Vinculación con la Estrategia Nacional de Cambio Climático 10-20-40.

Vinculación con la Estrategia Nacional de Cambio Climático 10-20-40
En consideración a la anterior estrategia, el proyecto se vincula expresamente a las líneas de acción que contemplan agilizar los mecanismos para la transición y el uso de energías renovables, como en este caso, el uso de la energía irradiada por el sol para transformarla en energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos. El impulso de esta visión de hacer un cambio de recursos no renovables a los

renovables implica proponer la promoción de proyectos de energías renovables, así como realizar estudios de dichos recursos.

Por consiguiente, la implementación del proyecto se pretende realizar en una de las zonas consideradas como con una alta potencia en radiación solar, lo cual hace apto al emplazamiento del proyecto para la producción de electricidad. En conclusión, el proyecto de energía solar "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se une con exactitud a la presente estrategia.

III.3.5 Programas sectoriales

III.3.5.1 Programa Sectorial de Energía (PROSENER) 2020-2024

Este programa fue publicado en el DOF el 8 de julio del 2020, constituye el instrumento de planeación, rector para orientar los Programas Institucionales de las entidades paraestatales sectorizadas y para alinear la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnología y Combustibles más Limpios; el Programa Especial de la Transición Energética, el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, cuyo fundamento se encuentra en la LTE, el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional, el Programa Indicativo para la Instalación y Retiro de Centrales Eléctricas, el Programa de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución del Mercado Eléctrico Mayorista, el Programa de Redes Eléctricas Inteligentes, el Programa Nacional de Normalización de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, el Programa de Eficiencia Energética de la Administración Pública Federal de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee), Plan Nacional de Refinación, Programa de Rehabilitación de Refinerías del Sistema Nacional de Refinación, Plan Nacional para la Producción de Hidrocarburos, así como el Plan de Negocios de Pemex y de CFE.

Tiene como principal objetivo "orientar las acciones a la solución de los obstáculos que limiten el abasto de energía, para promover la construcción y modernización de la infraestructura del sector y la modernización organizacional, tanto de la estructura y regulación de las actividades energéticas, como de las instituciones y empresas del Estado".

El Programa Sectorial de Energía 2013-2018 tiene 6 objetivos prioritarios, de los cuales los vinculantes al Proyectos son los siguientes:

- **Objetivo prioritario 1:** Alcanzar y mantener la autosuficiencia energética sostenible para satisfacer la demanda energética de la población con producción nacional.
- **Objetivo prioritario 4:** Elevar el nivel de eficiencia y sustentabilidad en la producción y uso de las energías en el territorio nacional
- **Objetivo prioritario 5:** Asegurar el acceso universal a las energías, para que toda la sociedad mexicana disponga de las mismas para su desarrollo

Tabla III-5 Vinculación con el PROSENER 2020- 2024

Vinculación con el Programa Sectorial de Energía 2020-2024
<p>El Objetivo prioritario 1 menciona que es necesario que se garantice el suministro de energía, cuidando el medio ambiente a través de energías limpias y haciendo un uso eficiente de la energía eléctrica apoyado en el desarrollo tecnológico. Se prioriza la utilización de los recursos energéticos nacionales, así como la utilización de las fuentes de energía limpia con la finalidad de lograr la independencia energética de la Nación de manera simultánea a la transición energética ordenada, sostenible y sustentable, se fomenta la utilización de la energía eléctrica en forma eficiente por los usuarios y se garantiza el acceso a las poblaciones que sufren de pobreza y marginación carentes de este recurso.</p> <p>El objetivo prioritario 4, menciona que la política del sector fomenta la eficiencia energética y el uso racional de la energía, así como una disminución en el índice de carbono en la generación de energía, además de incentivar la transición energética hacia las energías renovables. Es así como se contribuye con la reducción de GEI, ratificando los compromisos signados por nuestro país ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, así como con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, mediante la implementación de procesos más eficientes para aprovechar los recursos naturales y el uso de tecnologías limpias para la generación eléctrica.</p> <p>El objetivo prioritario 5 plantea hacer extensivo el uso de energías más limpias, entre otras, como la expansión de red eléctrica, involucrando a las comunidades ubicadas en las áreas de influencia de los proyectos y, cuando exista presencia de pueblos originarios, éstos participarán a través de consultas previas, libres e informadas, conforme se determine a través de las Evaluaciones de Impacto Social</p>

En concordancia con los objetivos, con el proyecto se incentiva el uso y aprovechamiento de energías limpias, contribuyendo a la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero, responsables del cambio climático. Con el desarrollo de proyectos de energías limpias en el territorio nacional, se evidencia que México se encuentra en un proceso de adaptación para combatir el cambio climático.

El financiamiento del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", así como su construcción se ha hecho con inversión privada. Con el proyecto se fortalece la infraestructura estratégica del sector energético, subsector eléctrico, contribuyendo a reducir la vulnerabilidad de la población frente al cambio climático. El proyecto en su formulación se alinea con el objetivo de mitigación y adaptación al cambio climático, pues se caracteriza por no generar emisiones de carbono a la atmósfera. Asimismo, como parte de los requerimientos para este tipo de proyecto, ya se tiene ingresada la Evaluación de Impacto Social correspondiente. A través de pláticas de educación ambiental, se pretende en primer lugar dar a conocer la relevancia de este tipo de proyecto y cómo contribuye al cuidado del medio ambiente. Además, con las pláticas de educación ambiental se pretende ayudar a la concientización sobre el respeto, cuidado y protección de la biodiversidad.

III.3.5.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2019-2024

El PROMARNAT contiene los objetivos, estrategias y las acciones puntuales que guiarán los esfuerzos de la SEMARNAT Y sus organismos sectorizados durante el periodo 2019- 2024.

El PROMARNAT se compone de 5 objetivos que a su vez se dividen en 18 estrategias:

- *Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.*
 - *Conservación, protección y monitoreo*
 - *Aprovechamiento sustentable*
 - *Restauración*
 - *Planeación territorial*
- *Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica*

resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.

- *Mitigación*
- *Adaptación*
- *Instrumentos de política y medios de implementación*
- *Capacidades institucionales en los tres órdenes de gobierno*
- *Educación, investigación, innovación, comunicación y participación*
- *Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.*
 - *Derecho al agua y al saneamiento*
 - *Mejorar el uso del agua*
 - *Preservar la integralidad del ciclo del agua*
- *Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.*
 - *Prevención y control de la contaminación y la degradación*
 - *Cambio e innovación en los métodos de producción y consumo*
- *Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.*
 - *Mejor acción gubernamental*
 - *Atención a personas, colectivos, grupos, comunidades y organizaciones*
 - *Participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales*
 - *Cultura ambiental para la sustentabilidad*

Tabla III-6 Vinculación con el PROMARNAT 2019- 2024

Vinculación con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2019-2024
<p>En concordancia con el Objetivo 2, con el proyecto se incentiva el uso y aprovechamiento de energías limpias, contribuyendo a la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero, responsables del cambio climático. Con el desarrollo de proyectos de energías limpias en el territorio nacional, se evidencia que México se encuentra en un proceso de adaptación para combatir el cambio climático. El financiamiento del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", así como su construcción se ha hecho con inversión privada. Con el proyecto se fortalece la infraestructura estratégica del sector energético, subsector eléctrico, contribuyendo a reducir la vulnerabilidad de la población frente al cambio climático. El proyecto en su formulación se alinea con el objetivo de mitigación y adaptación al cambio climático, pues se caracteriza por no generar emisiones de carbono a la atmósfera. A través de pláticas de educación ambiental, se pretende en primer lugar dar a conocer la relevancia de este tipo de proyecto y cómo contribuye al cuidado del medio ambiente. Además, con las pláticas de educación ambiental se pretende ayudar a la concientización sobre el respeto, cuidado y protección de la biodiversidad.</p>

III.3.5.3 Actualización de la Estrategia de Transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios, en términos de la Ley de Transición Energética

Garantizar el acceso de todos a una energía asequible, segura, sostenible y moderna, adoptando al mismo tiempo medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, son dos importantes objetivos del desarrollo sostenible. Esta perspectiva es, en consecuencia, un componente obligado para todas las propuestas de política pública, desde las educativas hasta las de política exterior, incluyendo las de política industrial y energética.

...Es fundamental iniciar la organización de una política de Estado para producir ciencia, tecnología, equipos, bienes de capital e industrias nuevas y necesarias de una política energética soberana para generar y utilizar energías renovables, con equipos diseñados y producidos por el sector público, social y privado del país, y aumentar su participación en la matriz energética nacional, que garantice su seguridad y soberanía en el siglo XXI, asegurando que toda la población mexicana tenga acceso a las tecnologías de punta, con

*los menores precios, para elevar su calidad de vida y contribuir a eliminar las desigualdades sociales, incorporando energías renovables y prácticas de **eficiencia energética**...*

6.1 Líneas de Acción de la Estrategia

La configuración de un nuevo sistema energético con energías limpias requerirá el diseño e implementación de políticas

públicas que garanticen marcos propicios para las acciones del gobierno y del sector privado que incluyen metas con un plazo

para alcanzarlos, regulaciones técnicas y económicas, desarrollo de capacidades institucionales y de recursos humanos,

financiamiento y recursos, mecanismos de supervisión y seguimiento de acciones, todo esto apoyado por una base de leyes, y

reglamentos.

6.1.2 Energías limpias

Este conjunto de acciones se lleva a cabo en siete sectores, considerando uno como la atención al desarrollo e impacto social:

- a. Bioenergía.*
- b. Energía eólica.*
- c. Energía solar.*
- d. Geotermia.*
- e. Hidroenergía y energías del océano.*
- f. Captura y almacenamiento de carbono.*

Energía solar

El aprovechamiento de la energía solar para generar calor y electricidad es una actividad con potencial en México y con un proceso acelerado de desarrollo, estimulado por el abaratamiento de la tecnología asociada. La tecnología fotovoltaica impulsa con gran intensidad a la generación distribuida, el desarrollo de redes inteligentes y su aprovechamiento en conexión a vehículos eléctricos. El potencial de generación distribuida en el país en términos de irradiación solar y de disponibilidad de techos es del orden de 84 GW si se consideran las 29 ciudades más grandes de México con una superficie de 10,000 km² y una disponibilidad en forma de techos de sólo el 10% de esta superficie. Solamente en el sector residencial se puede suministrar hasta el 70% de su consumo eléctrico mediante una capacidad de 25 GW de techos solares que se pudieran alcanzar en el año 2030. Las condiciones de insolación de la mayor parte del territorio mexicano y la economía del calentamiento de fluidos (que incluye a los costos de inversión y a los de los energéticos asociados) perfilan un crecimiento mayor en el mediano plazo de este tipo de instalaciones.

Tabla III-7 Acciones en Energía Solar.

Categorías	Líneas de Acción
Regulaciones y política pública	Desarrollar regulaciones para el aprovechamiento de superficies en las construcciones para la instalación de tecnologías solares.

Categorías	Líneas de Acción
	<p>Incorporar elementos para la integración de tecnologías fotovoltaicas en la envolvente de las edificaciones en los reglamentos de construcción.</p> <p>Introducir gradualmente estructuras tarifarias horarias para el consumo y de contraprestaciones reguladas para la generación de excedentes, que permitan reconocer la aportación de energía y potencia de las instalaciones solares.</p> <p>Fomentar la creación de programas de aprovechamiento de la tecnología solar con aplicaciones térmicas en procesos industriales.</p> <p>Establecer NOMs para los dispositivos e instalación de sistemas para el aprovechamiento solar con aplicaciones térmicas.</p>
Capacidades técnicas y recursos humanos	<p>Desarrollar programas de capacitación y certificación de profesionistas y técnicos en las áreas de diseño, construcción e instalación de sistemas con tecnologías solares.</p> <p>Promover el incremento de proveedores de sistemas térmicos solares certificados con aplicaciones industriales.</p>
Instituciones	<p>Fortalecer instituciones subnacionales que impulsen políticas, programas y proyectos que aprovechen el potencial del recurso solar.</p> <p>Coordinar la integración de una red para el aprovechamiento de energía solar térmica en procesos industriales que vincule a los principales actores.</p> <p>Establecer programas de financiamiento para microrredes eléctricas para el aprovechamiento de la energía solar.</p>
Mercados y financiamiento	<p>Fortalecer mecanismos de garantía en proyectos de gran escala.</p> <p>Crear esquemas de financiamiento que faciliten la adquisición de equipos para el aprovechamiento de la energía solar.</p> <p>Desarrollar modelos de negocio que permitan una penetración acelerada de la tecnología solar térmica.</p>
Investigación, desarrollo e innovación	<p>Fortalecer capacidades de investigación y desarrollo de elementos y componentes tecnológicos de sistemas descentralizados de generación de electricidad a partir de energía solar.</p> <p>Realizar estudios sobre el consumo final de energía en el sector industrial para establecer el potencial técnico y económico de la tecnología solar térmica.</p>

Tabla III-8 Vinculación del proyecto con la Actualización de la Estrategia de Transición para promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en Términos de la Ley de Transición Energética.

Vinculación con la Actualización de la Estrategia de Transición para promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en Términos de la Ley de Transición Energética.

El proyecto tiene un alto grado de vinculación con la actualización de esta Estrategia, pues con su implementación se contribuye tanto al desarrollo de modelos de negocio que permitan una penetración acelerada de la energía solar fotovoltaica en el País, como a la integración de una red para el aprovechamiento de energía solar fotovoltaica en procesos industriales. Aunado a ello, en el panorama actual mexicano que exige un freno al acelerado cambio climático, la implementación de proyectos de producción de energía mediante el aprovechamiento de la energía solar es deseable y necesaria en México. Cabe destacar que, mediante el presente MIA-R del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", se evalúan los impactos ambientales negativos generados por la construcción del proyecto y se proponen medidas que mitiguen y/o compensen dichos impactos, por ejemplo, se propone la ejecución de los programas de rescate y reubicación de fauna y de flora.

III.4 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General el Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado el 07 de septiembre de 2012 es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular el uso de suelo y las actividades productivas, vinculando las acciones y **programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, convirtiéndolo en un programa de observancia obligatoria en todo el territorio** nacional y pionero en la vinculación con el proyecto. De conformidad con el Artículo 34 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico, las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal deberán contemplar el POEGT en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública. El POEGT se basa en una Regionalización Ecológica y los Lineamientos y Estrategias Ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable aplicables a

esta regionalización. La base de la Regionalización Ecológica comprende Unidades Territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo, la interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Derivado de ese criterio se obtuvieron unidades en la totalidad de la extensión territorial denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB). De esta forma las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, aptitud sectorial y política ambiental.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable.

Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de estos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. El área del proyecto se ubica en el estado de Baja California en la Región Ecológica 10.32 y la UAB 1 "Sierras de Baja California Norte", la cual tiene las siguientes características (Diario Oficial de la Federación , 2012):

- ✓ Actividades rectoras del desarrollo: Preservación de flora y fauna.
- ✓ Política ambiental: Aprovechamiento sustentable y Preservación.
- ✓ Nivel de atención prioritaria: Baja

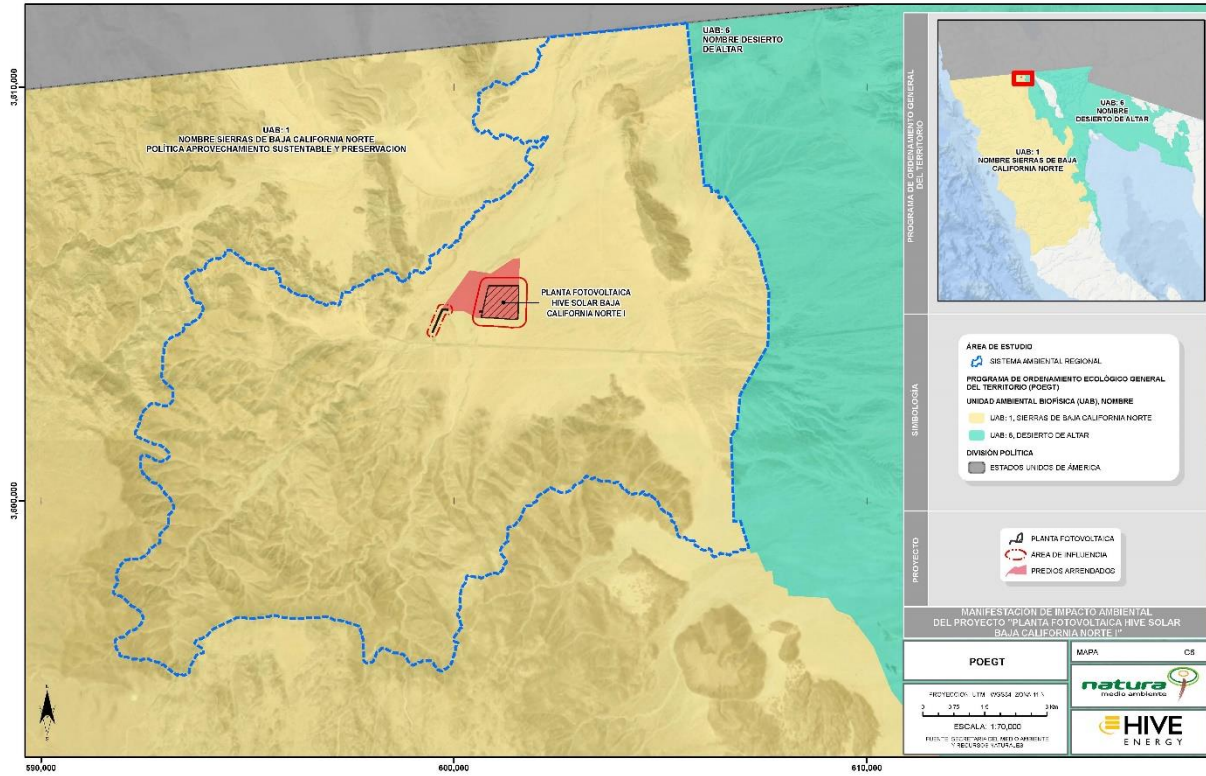


Figura III-1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

A continuación, se presentan los datos más relevantes de la UAB 1, perteneciente a la Región Ecológica 10.32 conforme al POEGT:

	<p>REGION ECOLOGICA: 10.32 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 1. Sierras de Baja California Norte 110. Bolsón de Mapimi sur</p>		
	<p>Localización: 1. Noroeste de Baja California 110. Sureste de Chihuahua, Noreste de Durango, Suroeste de Coahuila</p>		
	<p>Superficie en km²: 1. 33,023.46 110. 36,334 Superficie Total: 69,357.46 km²</p>	<p>Población por UAB: 1. 2,213,555 110. 1,533,601 Población Total: 3,747,156 hab.</p>	<p>Población Indígena: 1. Sin presencia 110. Sin presencia</p>

Tabla III-9 Características de la Región Ecológica 10.32

REGIÓN ECOLÓGICA 10.32	
Unidad Ambiental Biofísica que lo compone	UAB 1 Sierras de Baja California Norte.
Localización	Noroeste de Baja California.
Superficie	69, 357.46 km ²
Población total	3,747, 156 hab
Población indígena	Sin presencia

REGIÓN ECOLÓGICA 10.32	
Estado actual del Medio Ambiente 2008	<p>Estable a mediamente estable.</p> <p>Conflicto Sectorial Alto.</p> <p>Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Baja degradación por Desertificación y de Vegetación. La modificación antropogénica no es significativa. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 41.8. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>
Escenario al 2033	Inestable
Política ambiental	Aprovechamiento sustentable y preservación
Nivel de atención prioritaria	Baja
Estrategias sectoriales aplicables	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 31, 32, 33, 37, 40, 41, 42, 43, 44.

Dado que el proyecto incide en la UAB 1 "Sierras de Baja California Norte", a continuación, se mencionan las estrategias vinculantes con las actividades u obras del proyecto:

Tabla III-10 Estrategias UAB 1.

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"		
Grupo I. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio		Observación y/o cumplimiento
A) <i>Preservación</i>	1. <i>Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad</i>	<p>Tomando como base diversas definiciones sobre "conservación", se concluyó que este término hace referencia a garantizar la subsistencia, de las especies que conforman el ecosistema y la permanencia de aquellos factores abióticos que mantienen su funcionalidad, la conservación implica la posibilidad de introducir modificaciones al ambiente que no disturben el ritmo entrópico natural de los procesos ecológicos dentro de la UAB. En el Estudio Técnico Justificativo, es evidente, que el desarrollo del proyecto implica la remoción de 66.9004 ha con vegetación forestal de matorral desértico micrófilo, dicha modificación no perturba de manera irreversible el ciclo ecológico del polígono del proyecto.</p> <p>Se proponen diversas acciones puntuales como medidas de prevención, mitigación y compensación de los posibles impactos ambientales de carácter negativo que pudieran generarse con la finalidad de <u>garantizar la conservación de la biodiversidad a nivel ecosistema.</u></p>

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"		
		<p>Por otro lado, se implementarán platicas de concientización en las diferentes etapas del proyecto sobre la importancia que tiene la flora y fauna en su entorno previniendo acciones como extracción de flora y fauna silvestre.</p> <p>Se considera el troceo del material vegetal y su esparcimiento sobre el suelo desnudo una vez establecido el proyecto para efectos de protección de este factor y la promoción del crecimiento de vegetación natural de la zona.</p>
	<p><i>2. Recuperación de especies en riesgo</i></p>	<p>Se contempla el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de 66.90 ha, por lo que previo al desmonte serán implementados los siguientes Programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de protección de suelo • Programa de rescate y reubicación de flora • Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre • Programa de manejo integral de residuos • Programa de vigilancia ambiental, el cual incluirá acciones de verificación de vehículos y maquinaria, y

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"		
		Acciones de educación ambiental
	3. <i>Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad</i>	Previo a las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto, se han realizado muestreos de la flora y fauna en el área del proyecto, para identificar su vulnerabilidad y tomar medidas de mitigación para el componente de agua, aire, suelo, paisaje, flora y fauna, necesarias para salvaguardar su integridad.
B) <i>Aprovechamiento Sustentable</i>	4. <i>Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</i>	Al tratarse de un proyecto de aprovechamiento de fuentes de energía renovables, donde las afectaciones a la flora y fauna locales son mínimas, es posible considerar el Proyecto como un aprovechamiento sustentable del ecosistema.
	5. <i>Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</i>	Las áreas del polígono actualmente no tienen evidencia de uso agrícola o pecuario, sin embargo, al finalizar la operación de la Planta Fotovoltaica, se considera el mismo generará energía sustentable, dándole un uso sustentable al suelo, con ello se espera el terreno regrese a su uso original.
	6. <i>Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas</i>	Actualmente el polígono no tiene evidencia de haber sido utilizado con fines agrícolas,
	7. <i>Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales</i>	El proyecto no pretende realizar el aprovechamiento extractivo o no extractivo de los recursos forestales.

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"		
		Por otro lado, los recursos forestales maderables y no maderables en el polígono son bajos, sin embargo, se realizarán medidas de compensación por la pérdida de vegetación, como el rescate de especies de flora.
<i>C) Protección de los recursos naturales</i>	12. Protección de los ecosistemas.	El proyecto no compromete la continuidad del ecosistema, no obstante, se proponen obras de reubicación de especies de flora silvestre, además dentro del área del proyecto no se registraron especies de flora en alguna categoría de riesgo con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
D) Restauración	<i>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</i>	Dentro de los programas anteriormente mencionados, uno de sus principales objetivos es que las áreas degradadas que puedan incluir terrenos agrícolas en desuso, se utilizarán solo especies propias de la vegetación presente en la zona, procurando siempre que se mantenga la integridad del ecosistema. En el caso de la reforestación se proponen especies como Matorral Desértico Micrófilo y Matorral Desértico Rosetófilo, Palo fierro (<i>Olneya tesota</i>), Incienso (<i>Encelia farinosa</i>). Que son especies características del ecosistema.
E) Aprovechamiento sustentable de	<i>15. Aplicación de los productos del Servicio</i>	Cabe mencionar que El Proyecto generará energía de forma

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"		
recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<i>Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</i>	sustentable, por ello al tratarse de un proyecto que utiliza fuentes de energía renovables, no se relaciona con los recursos naturales no renovables.
	<i>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</i>	El presente proyecto se basa en el aprovechamiento de las fuentes de energía renovable para la producción de electricidad, por lo cual esta estrategia no es aplicable.
	<i>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</i>	El Proyecto no influye directamente en la reconversión industrial, sin embargo, la derrama económica relacionada con el desarrollo de este proyecto podría motivar de forma secundaria el desarrollo de la industria básica en la región.
	<i>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</i>	El desarrollo de una Planta Fotovoltaica incrementa la demanda de componentes altamente especializados para la operación y mantenimiento de los paneles fotovoltaicos y demás componentes de la planta, lo que incentiva la producción nacional de dichos elementos.
	<i>19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando</i>	Al tratarse de un proyecto de aprovechamiento de energías renovables, el Proyecto se relaciona directamente con la seguridad energética a través de tecnologías limpias.

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"		
	<p><i>la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</i></p>	
	<p><i>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</i></p>	<p>El objetivo primordial del proyecto es precisamente incrementar la oferta de energías no dependientes de fuentes combustibles fósiles, garantizando el servicio y continuidad del suministro, recalcando que la energía generada es de naturaleza limpia mediante; la diversificación de fuentes de energía incrementando la participación de tecnologías limpias esto es implementado con acciones de Verificación de vehículos y maquinaria, incluidas dentro del Programa de Vigilancia Ambiental.</p>
	<p><i>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</i></p>	<p>No aplica al gobernado su ejecución. El diseño y rediseño de políticas es atribución de la Administración Pública.</p>
	<p><i>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</i></p>	<p>No corresponde al gobernado su ejecución; además, el proyecto no tiene una vinculación directa con el sector turístico.</p>
	<p><i>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones</i></p>	<p>El proyecto no tiene una vinculación directa con el sector turístico</p>

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"		
	<i>consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</i>	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		Observación y/o cumplimiento
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<i>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</i>	Este criterio, se dirige hacia las entidades gubernamentales competentes en la materia para establecer políticas que promuevan la construcción y modernización de la red carretera de la región como estrategia de integración.
	<i>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</i>	La derrama económica relacionada con la construcción y operación del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" propiciará el desarrollo económico y social de zonas metropolitanas cercanas al proyecto, en especial la cabecera municipal de Tecate y por cercanía, la cabecera municipal de Mexicali.
	<i>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional.</i>	El desarrollo del Proyecto no tiene injerencia directa sobre los programas de desarrollo urbano de los municipios en los cuales se ubican los terrenos forestales designados para la localización de la planta fotovoltaica, sin embargo, el desarrollo de este proyecto favorecerá la creación de nuevas fuentes de empleo,

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"		
		impulsando el desarrollo urbano ordenado y sustentable.
E) Desarrollo Social	<i>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</i>	De acuerdo con lo estipulado por la Ley de la Industria Eléctrica, así como su Reglamento, el promovente del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" realizó una Evaluación de Impacto Social, la cual incluye un Plan o Programa de Gestión Social. De esta forma, la construcción y operación del proyecto beneficiaria de forma directa al desarrollo económico de las poblaciones localizadas en las inmediaciones de los terrenos forestales, buscando fomentar su desarrollo.
	<i>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas</i>	Para dar respuesta a este criterio, es necesario precisar que se llevará a cabo un Plan de Gestión social en la Evaluación de Impacto Social y en éste se integran en la medida de lo posible a los núcleos agrarios, mujeres y población vulnerable. En este caso, no hay localidades con población indígena.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social	La construcción y operación del Proyecto no está directamente relacionada con los servicios de asistencia social, sin embargo, la derrama económica relacionada con su desarrollo puede servir como

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"		
	a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	catalizador del acceso a estos servicios.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	El desarrollo del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" no está directamente relacionado con el acceso de las personas a instancias de protección social.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.		Observación y/o cumplimiento
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Se da cabal cumplimiento a este precepto, ya que el proyecto implica el respeto a los derechos de la propiedad rural. De acuerdo con el tipo de tenencia de la tierra, se llegó a diversos acuerdos según procediera con los terrenos involucrados y los propietarios o en su caso poseedores de tal manera que los beneficios resulten para todas las partes involucradas.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	Este criterio va dirigido hacia instancias gubernamentales de carácter municipal que son competentes para la elaboración y manejo de la información catastral de cada municipio, sin embargo, la

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"		
		información y análisis obtenidos para la realización del proyecto se comparten con dichas autoridades, lo que puede enriquecer la planeación para el ordenamiento territorial en futuras actualizaciones.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Este criterio de igual manera va dirigido hacia instancias gubernamentales en los tres órdenes. Para la construcción y operación de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se ha considerado en todo momento para la localización y diseño del tal proyecto y obras complementarias, las disposiciones en materia de ordenamiento territorial debido a los usos potenciales del suelo.

Con relación al análisis anterior, el desarrollo de un proyecto de aprovechamiento de energía solar en los terrenos forestales solicitados se aplicará de acuerdo con las estrategias sectoriales aplicables para la UAB 1 "Sierras de Baja California Norte I". En lo referente a la preservación del medio ambiente y protección de los recursos naturales, los programas de reubicación y rescate de flora y fauna, el programa de protección de suelos, el plan de manejo para aves, y el programa para manejo de hábitats se asegurarán de seguir las recomendaciones y sugerencias de autoridades competentes en la materia, favoreciendo la conservación del ecosistema.

Respecto a las estrategias de desarrollo sustentable, los proyectos de aprovechamiento de energías renovables, como es el caso del Proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**", promueven la resiliencia de la región, así como el uso sustentable de suelos agrícolas y pecuarios, ya que al final de su vida útil del proyecto, estos conservarán y/o mejorarán sus capacidades de producción agropecuaria.

Finalmente, en relación con las estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, la derrama económica relacionada con desarrollo del Proyecto fomentará el mejoramiento de condiciones de vida de los habitantes de las comunidades localizadas en las áreas de influencia del proyecto.

Tomando en consideración el cumplimiento de las estrategias sectoriales aplicables a la UAB 1 "Sierras de Baja California Norte I" es posible decir que ***la vinculación del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" y el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) tienen un alto grado de correspondencia.***

Esta aseveración se basa en que dichas estrategias, están dirigidas con base en el plan:

- El mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana;
- El logro de la sustentabilidad ambiental del territorio y
- Coordinación institucional

De lo anterior, puede concluirse que parte de los objetivos esenciales del proyecto general "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", es el establecimiento de infraestructura para la generación de energía limpia, que sienta las bases para el desarrollo social a nivel regional, el cual incorpora el principio de sustentabilidad dada su naturaleza y las actividades ambientales que forman parte de él.

Asimismo, mediante la vinculación arriba señalada, se demuestra que el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" es compatible con cada una de las estrategias contenidas en el Ordenamiento Ecológico General del Territorio, dado que se considera tal como se está llevando a cabo para la parte del proyecto en operación, diversas medidas de prevención, mitigación y compensación que tendrán por objeto sustentar que el proyecto sea **AMBIENTALMENTE VIABLE**.

III.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC)

Según lo expuesto en el Programa de estudio, el objetivo del ordenamiento ecológico regional para el estado de Baja California tiene como objetivo: "Integrar la información y datos técnicos

actualizados de los distintos aspectos ecológicos, sociales, políticos, económicos, jurídicos y administrativos de las regiones que comprenden el estado de Baja California; incorporando los criterios metodológicos en materia de ordenamiento ecológico y acordes con el nuevo marco legal establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), así como en la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California), contando con un Modelo de Ordenamiento Ecológico actualizado con la finalidad de instrumentarlo para regular o inducir los usos y las actividades productivas, para la protección del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con el propósito de fomentar un óptimo equilibrio del territorio orientado a un desarrollo sustentable."

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California incorpora metodologías para análisis y diseño de políticas para el desarrollo urbano y rural. La metodología incluye la conformación de Unidades de Paisaje o Unidades Territoriales Básicas, que posteriormente se congregan para construir las Unidades de Gestión Ambiental (UGA). En el caso de la **"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**, se ubica en la UGA denominada 6.b. El siguiente mapa muestra la localización del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento señalado:

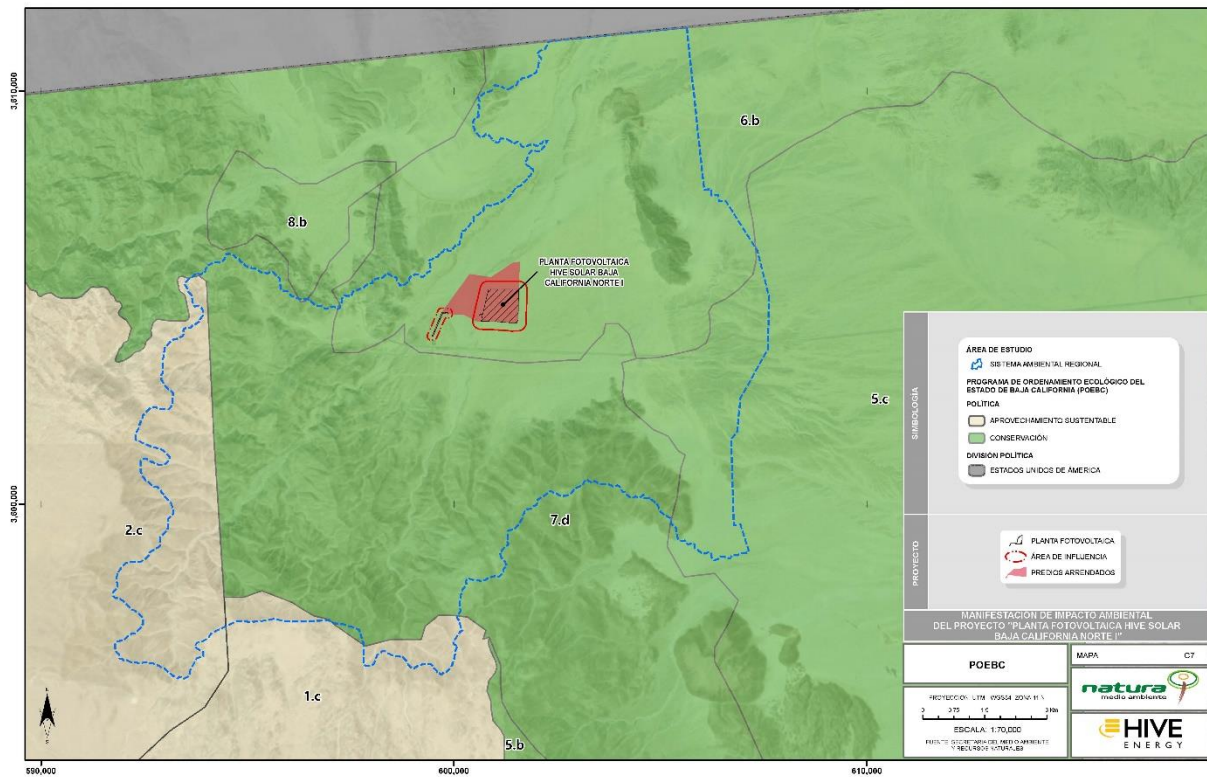


Figura III-2. Unidad de Gestión Ambiental del Proyecto.

El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental 6.b, la cual cuenta con distintas estrategias de manejo y lineamientos ecológicos aplicables.

Tabla III-11 UGA, Estrategias y Lineamientos ecológicos vinculados el proyecto

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)		Política ambiental	Lineamientos ecológicos y/o metas
1	6 b	Conservación	L5, vegetación

A continuación, se describe el lineamiento aplicable para el Proyecto.

Tabla III-12 Lineamiento ecológico y/o meta

Lineamiento	Tipo	Definición
L5	Vegetación	El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos de suelo.

Tabla III-13 Criterios de regulación ecológica

UGA	Tipo	Criterios
6. b	Turismo	TU01, TU12, TU10.
	Conservación	CON01, CON02, CON14 al CON16
	Caminos	CAM01 al CAM03
	Hidrológico	HIDRO01 al HIDRO08

Tabla III-14 Grado de correspondencia del proyecto con los criterios de regulación ecológica

Criterio	Descripción	Vinculación
TU01	<i>Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a Fenómenos meteorológicas extremos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos, se evitará la construcción en cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios con pendientes mayores a 30°, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y la zona federal marítimo terrestre.</i>	El Proyecto " Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I " no realizará construcciones ni modificación alguna a cauces, humedales, márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas ni en sitios con pendientes.

Criterio	Descripción	Vinculación
TU12	<i>La altura máxima para las cabañas ecoturísticas será de 2 niveles o 5 metros para la edificación principal.</i>	El Proyecto " Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I " no llevará a cabo construcciones como las mencionadas en el criterio.
TU10	<i>Se evitará la introducción de especies exóticas consideradas como invasoras, de acuerdo con el listado de la CONABIO.</i>	Dentro de las actividades del Programa de rescate y reubicación de flora se tomarán en cuenta especies no exóticas, dando prioridad a especies nativas o propias del Matorral Desértico Micrófilo.
CON01	<p><i>Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser de entre el 20% al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto.</i></p> <p><i>La superficie remanente (60% a 80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.</i></p> <p><i>La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que</i></p>	<p>El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" pretende llevar a cabo el cambio de uso de suelo en 66.90 ha, lo que equivale al 37.46 % del área total del predio que está conformado por 178.57 ha, por lo tanto, cumple con los porcentajes establecidos de no un máximo del 40% del predio.</p> <p>Las medidas de mitigación que se proponen son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de protección de suelo • Programa de rescate y reubicación de flora • Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre • Programa de manejo integral de residuos • Programa de Vigilancia ambiental, en el que se incluirán acciones de educación ambiental y acciones de verificación de vehículos y maquinaria. <p>Cabe mencionar que el Proyecto se encuentra aproximadamente a 900 m al este del margen de un arroyo, sin embargo, la naturaleza de este proyecto no contempla afectaciones al cuerpo de agua, ni por modificación del cauce ni por</p>

Criterio	Descripción	Vinculación
	<p><i>permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna.</i></p> <p><i>Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.</i></p>	<p>vertiente de contaminantes o extracción del recurso acuífero.</p>
<p>CON02</p>	<p><i>Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso del suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación).</i></p> <p><i>La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un</i></p>	<p>En este caso, el Área Natural protegida de nombre Constitución de 1857, ubicada a más de 40 kilómetros del Proyecto, es la más cercana al polígono de interés.</p> <p>Se reitera que con fines de no modificar el ecosistema actual no se hará uso alguno de los posibles cuerpos de agua existentes en las cercanías al predio de interés; así mismo se ejecutaran los programas de reubicación de fauna y flora durante la construcción.</p>

Criterio	Descripción	Vinculación
	<p><i>mejoramiento de hábitats para la fauna.</i></p> <p><i>Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.</i></p>	
CON14	<p><i>Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.</i></p>	<p>Con la ejecución del Programa de educación y vigilancia Ambiental y el Programa de Manejo Integral de Residuos, las actividades del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" no tendrán relación con los humedales y cuerpos de agua, ya que el agua que será utilizada debe ser tratada y la recolección de residuos se realizará conforme a la Normativa vigente.</p>
CON15	<p><i>Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.</i></p>	<p>El Proyecto tendrá acciones de Educación Ambiental incluidas en el Programa de Vigilancia ambiental, en las que se detalla el manejo de fauna nativa y el libre tránsito e identificación de la fauna silvestre.</p>
CON16	<p><i>Se promoverá la creación de Unidades de Manejo de Vida Silvestre como una alternativa productiva y de conservación.</i></p>	<p>El proyecto no contempla llevar a cabo un aprovechamiento extractivo o no extractivo de la vida silvestre durante su construcción y operación, no obstante, el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre incluye la</p>

Criterio	Descripción	Vinculación
		revisión del predio para reubicar y ahuyentar animales, de tal manera que se prevenga la carroña y otros riesgos.
CAM01	<i>En la planeación de la construcción de nuevas vías de comunicación (caminos, vías ferroviarias, puertos, aeropuertos) se deberá dar preferencia a la ampliación en lo existente, en vez de crear nuevos trazos.</i>	La preparación y construcción del sitio incluirá la construcción de viales internos, pero el resto de los accesos y caminos que se ocuparán, serán los existentes. Se contará con las medidas de seguridad necesarias, tales como señalética, bandereros, entre otros.
CAM02	<i>En las carreteras panorámicas paralelas a la costa, solo se podrá construir caminos perpendiculares de acceso a las inmediaciones a la playa cuando existan proyectos de desarrollo aledaños, debidamente aprobados por la autoridad competente, que puedan compartir la vialidad.</i>	La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" no se ubica en condiciones de comunicación, pues se encuentra rodeado de sierras y a más de 100 km de la costa de Baja California.
CAM03	<i>Los libramientos carreteros deberán evitar humedales, construirse paralelos a ríos, arroyos y a la línea de costa.</i>	La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" evitará en todo momento la construcción y contaminación de cuerpos de agua.
HO01	<i>Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales.</i>	El Proyecto no descargará aguas residuales urbanas e industriales a cuerpos de agua. Se dará un manejo adecuado a las aguas residuales generadas en el Proyecto, mediante la contratación de empresas especializadas en su manejo, durante las etapas de construcción, operación y desmantelamiento, por lo que se cumplirá con este criterio.

Criterio	Descripción	Vinculación
HO02	<i>La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima.</i>	En este caso, la " Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I " no utilizará los cauces ni cuerpos de agua cercanos al predio, por lo que no será necesaria la consolidación de bordos.
HO03	<i>En la consolidación de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicarán técnicas mecánicas específicas para la estabilización del suelo, donde se deberán utilizar especies nativas de vegetación riparia como fijadores del suelo</i>	La preparación del sitio y construcción no tendrán afectaciones a cuerpos. La vegetación riparia no será afectada bajo ninguna circunstancia.
HO04	<i>En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres</i>	Este criterio no es vinculante con el proyecto ya que no llevaran a cabo instalaciones de captadores de agua pluvial dentro de la obra. Por otra parte, el manejo de residuos sanitarios se realizará a través de una empresa certificada que se contratará en el manejo de estos residuos.

Criterio	Descripción	Vinculación
	<i>mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.</i>	
HO05	<i>Se promoverán acciones de recuperación de la vegetación riparia y humedales en la región del delta del río Colorado</i>	El proyecto no se ubica en la región del río Colorado, además de que el área del arroyo se considerará como área de conservación.
HO06	<i>En los hoteles ecoturísticos y recreativos se debe contar con sistemas eficientes para el uso del agua, la captación de agua pluvial, el tratamiento de aguas residuales y el manejo de residuos sólidos, así como con sistemas de generación de energía alternativa.</i>	En este caso, la " Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I " no se relaciona con el sector de servicios.
HO07	<i>Las cabañas campestres deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.</i>	En este caso, la " Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I " se relaciona con el sector de servicios.
HO08	<i>Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.</i>	En el caso de la " Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I " no se construirán viviendas ni edificaciones similares, por lo tanto, no aplica.

En relación con el cumplimiento de los criterios de regulación ecológica aplicables a las UGA 6.b en la que se establecerá la "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**" es posible concluir que se tiene correspondencia con el Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.

III.5 PROGRAMAS ESTATALES Y MUNICIPALES

III.5.1 Plan Estatal de Desarrollo (PED) del Estado de Baja California (2020-2024)

En el ámbito estatal, Baja California cuenta con el Plan Estatal de Desarrollo 2020-2024. En dicho Plan se establece la Alineación del Plan Estatal de Desarrollo de Baja California al Plan Nacional de Desarrollo y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU:

En la Cumbre de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas , se dio a conocer la nueva Agenda de Desarrollo Sostenible, consensuada por la comunidad internacional y que integra 17 objetivos y 169 metas que abordan los grandes temas que condicionarán el desarrollo sostenible hasta 2030, referidos a aspectos sociales (pobreza, hambre, salud, educación, género y agua), económicos (energía, crecimiento, infraestructura, desigualdad), ambientales (ciudades, consumo, cambio climático, océanos, medio ambiente) o políticos (paz y justicia y alianzas).

A continuación, se enlistan los Objetivos de Desarrollo Sostenible:

- Fin de la pobreza
- Hambre cero
- Salud y bienestar
- Educación de calidad
- Igualdad de género
- Agua limpia y saneamiento
- Energía asequible y no contaminante.
- Trabajo decente y crecimiento económico.
- Industria, innovación e infraestructura.
- Reducción de las desigualdades.
- Ciudades y comunidades sostenibles.
- Producción y consumo responsable
- Acción por el clima
- Vida submarina
- Vida de ecosistemas terrestres
- Paz, justicia e instituciones sólidas

- Alianzas para lograr los objetivos.

Las políticas públicas de acción del Gobierno Estatal para llevar a cabo la vinculación y cumplimiento, son:

- Bienestar social
- Seguridad y paz para todos
- Dinamismo económico, igualitario y sostenible
- Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio
- Gobierno austero y hacienda ordenada
- Política y gobernabilidad democrática
- Equidad, inclusión y no discriminación
- Honestidad, transparencia, y combate frontal a la corrupción
- Comunidades dignas

Los principios rectores del Plan Estatal de Desarrollo son los siguientes:

- El de racionalidad, para posibilitar el aprovechamiento máximo de los recursos humanos, materiales y económicos;
- El de continuidad, para que la modificación o supresión de todo Plan o programa se sustente en un estudio social, económico, político y jurídico que lo justifique.
- El de universalidad, integrando las diferentes fases o etapas del proceso económico, social, ambiental y administrativo, previendo las consecuencias institucionales que producirá la instrumentación de sus acciones en el entorno sociopolítico del Estado;
- El de unidad, para que todo programa e iniciativa derivada del Plan Estratégico del Estado y del Plan Estatal de Desarrollo, así como de los planes municipales equivalentes, estén coordinados entre sí, formando un todo, orgánico, funcional y compatible;
- El de inherencia, para salvaguardar en todo tiempo los principios y valores de legalidad, honradez, imparcialidad y eficiencia de los recursos públicos;
- De previsión, para fundamentar toda planeación en la investigación y estudios con horizonte de mediano y largo plazos, asegurando la sustentabilidad del desarrollo, y

- El de bienestar social, para garantizar la igualdad de derechos y oportunidades entre mujeres y hombres; la equidad de género, el desarrollo integral de los pueblos y comunidades indígenas, la atención de las necesidades básicas de la población y la mejoría, en todos los aspectos de la calidad de la vida, con el objeto de lograr una sociedad más igualitaria y garantizar un ambiente adecuado para el desarrollo de la población.

Tabla III-15 Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo Baja California.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO		
Eje temático	Descripción	Cumplimiento
3.1.Economía sustentable	Contribuir a posicionar a Baja California como uno de los estados del país con una economía sostenible, a través de promover el incremento de inversión pública y privada, el impulso de proyectos de alto impacto, el emprendimiento y la maximización de la productividad estatal.	Con el Proyecto " Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I " se impulsará el desarrollo urbano y regional, se generarán fuentes de empleo y se consolidarán los centros urbanos de población.
3.3. Medio ambiente y desarrollo sustentable	Impulsar políticas ambientales para proteger y conservar el medio ambiente y sus recursos naturales a través de una regulación que permita el desarrollo sustentable y mejore la calidad de vida de la población de Baja California y la región transfronteriza	La " Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I " tendrá diversas medidas de mitigación para el componente de agua, aire, suelo, paisaje, flora y fauna. Por otro lado, también es importante notar que tendrá un Programa de Vigilancia Ambiental, entre otros, incluirá la reubicación de flora y fauna durante la preparación y construcción del sitio. Así como la identificación y reubicación de individuos de fauna durante la operación del Proyecto.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO		
Eje temático	Descripción	Cumplimiento
		<p>Los Programas de rescate y reubicación de flora y fauna, serán aplicados durante la preparación y construcción del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", a manera de que conserven sus características biológicas.</p> <p>Es importante se considere que el sitio donde pretende llevarse a cabo el proyecto se ubica a casi 50 kms del Área Natural Protegida más cercana. Por lo cual dichos programas serán llevados a cabo para dar prioridad a las especies consideradas en algún estatus de protección de la norma -NOM-059-SEMARNAT-2010, así como a aquellas especies de importancia biológica y cultural.</p>
	Impulsar acciones para reducir la contaminación en los cinco municipios en Baja California, mediante la implementación de medidas de mitigación.	La " Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I " ayuda a la disminución de contaminación ambiental y a la generación de gases de efecto invernadero, ya que la generación de energía a través de paneles solares contribuye de manera importante al desarrollo energético libre de contaminantes.
	Impulsar una política ambiental para la prevención y gestión integral de	La " Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I " llevará a cabo un Programa de manejo

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO		
Eje temático	Descripción	Cumplimiento
	los residuos de manejo especial en Baja California.	integral de residuos, en este caso sería el procedimiento de separación de residuos: urbanos, líquidos, entre otros, los cuales serán recolectados a través de empresas que tengan los permisos necesarios para su transporte y vertido.
3.6. Energías renovables	Garantizar la eficiencia energética del Estado, privilegiando el fortalecimiento de las fuentes de energías limpias existentes y futuras.	Las condiciones orográficas, hidrográficas y climatológicas del estado de Baja California son ideales para que la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se realice. De esta forma se generarán beneficios al medio ambiente y se buscará potenciar la zona como un centro con elementos fundamentales para el desarrollo de industrias renovables.
	Impulsar políticas públicas tendientes a consolidar la eficiencia energética en el Estado, promoviendo la inversión en nuevos proyectos y concientizando a la población.	El Promovente del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" reconoce el potencial de la entidad, por lo cual busca llevar a cabo el Proyecto, ya que se promoverá el uso de energías de origen renovable beneficiando a distintos sectores que requieren de dicha electricidad.
	Impulsar el desarrollo y utilización de energías alternativas y limpias, supervisando de forma permanente	Las condiciones orográficas, hidrográficas y climatológicas del estado de Baja California son ideales para que la "Planta

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO		
Eje temático	Descripción	Cumplimiento
	su producción y almacenaje dentro de un marco normativo adecuado.	Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I se realice. De esta forma se generarán beneficios al medio ambiente y se buscará potenciar la zona como un centro con elementos fundamentales para el desarrollo de industrias renovables.
3.7. Trabajo y previsión social	Fomentar una cultura de la prevención en materia de seguridad, higiene y salud ocupacional para mejorar la productividad en los centros de trabajo.	Durante todas las etapas del proyecto se darán pláticas informativas sobre seguridad e higiene laboral a los trabajadores del proyecto, cumpliendo en todo momento con la normatividad aplicable.
	Contribuir a la difusión de normas de seguridad e higiene en los centros de trabajo en el Estado.	Durante todas las etapas del proyecto se darán pláticas informativas sobre seguridad e higiene laboral a los trabajadores del proyecto, cumpliendo en todo momento con la normatividad aplicable.
	Fomentar la cultura de la prevención en materia de seguridad e higiene para mejorar la productividad en los centros de trabajo	Durante todas las etapas del proyecto se darán pláticas informativas sobre seguridad e higiene laboral a los trabajadores del proyecto, cumpliendo en todo momento con la normatividad aplicable.

El Plan Estatal de Desarrollo 2014- 2019 presenta lineamientos y programas que enfatizan el cuidado al medio ambiente, a los ecosistemas y el fortalecimiento de energías renovables, por lo que la **"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"** se alinea.

III.5.2 Plan Estatal de Desarrollo Urbano Baja California 2009-2013

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano (PDU) es un instrumento de gobierno que refuerza un estado productivo, funcional y económico, a través de la planeación del desarrollo de vialidades y transporte, agua y energía, acorde a las necesidades presentes y futuras, a partir de una visión integral que considera las dimensiones ambientales, culturales, sociales y económicas del espacio urbano donde se materializan. Se encuentra publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California el 5 de abril de 2010. Dicho Programa tiene el siguiente objetivo meta:

"Impulsar las condiciones para lograr el entorno urbano, rural y regional, concentrado a en polos de desarrollo con planificación y orientados hacia el crecimiento equilibrado y ordenado, que favorezcan las actividades económicas y sociales que eleven la calidad de vida de los bajacalifornianos, en armonía con el medio ambiente y los recursos naturales."

III.6 MARCO NORMATIVO

III.6.1 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 las disposiciones que contempla la constitución que, conforme a sus artículos y los objetivos del proyecto de generación de energía eléctrica por medio energía solar, se consideró lo siguiente:

*ARTÍCULO 4. 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. Conforme al sustento al impulso y creación de planes y programas de desarrollo, se establecen los lineamientos que lo sustentan con el siguiente artículo:*

La generación de energía eléctrica a partir de la energía solar, no producirá emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Las únicas emisiones de GEI serán las derivadas del equipo utilizado durante la construcción y la operación del proyecto. Lo anterior coadyuvará en el bienestar de los ciudadanos, pues estas emisiones son mínimas comparadas con las de otro tipo de proyecto.

El 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.

En conformidad con la temática relacionada con la energía eléctrica se contempla el siguiente artículo:

ARTÍCULO 27. Corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines.

Tabla III-16 Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
<p>La Constitución establece que el estado garantizará que se cumpla el derecho a un ambiente sano para el desarrollo y bienestar de todas las personas por lo cual el proyecto se suma en esta misión pues su objetivo es el desarrollo y uso de tecnologías de fuentes limpias para la producción de energía eléctrica en beneficio del medio ambiente así como de la sociedad por lo que la promovente se compromete a seguir los lineamientos que se deban cumplir conforme a la normatividad para promover un ambiente sano de acuerdo con lo establecido en el artículo 4.</p> <p>En este sentido y como parte del cumplimiento del proyecto, se solicita la autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional (MIA-R) para la construcción y operación de "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", implementando las medidas de</p>

Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

mitigación adecuadas para atenuar los posibles impactos generados, enfatizándose en no comprometer la biodiversidad, no causar erosión en el suelo y no provocar el deterioro de la calidad de agua ni disminuir su captación, con el fin de que la SEMARNAT establezca las disposiciones a seguir para el emplazamiento del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". Asimismo, el proyecto promoverá el desarrollo nacional garantizando que sea integral y sustentable en términos de eficiencia y transición energética, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 25. Por último, el proyecto en su emplazamiento se ajustará al marco regulatorio que se establezca para la transmisión y distribución de energía eléctrica como se establece en el Artículo 27. Es así como el proyecto reafirma su compromiso y misión en apego a lo establecido en la Carta Magna que rige al Estado Mexicano así mismo la promovente manifiesta que se alineará a lo que se expida en las leyes en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico con el fin de preservar en todo momento al ambiente a través de los programas que se han planteado en el presente Estudio, y siguiendo las condicionantes y recomendaciones que emita la autoridad.

III.6.2 Leyes

III.6.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)²

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.

Los artículos que se vinculan al proyecto en lo referente a la Evaluación del Impacto Ambiental son los siguientes:

ARTÍCULO 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida,

² <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>

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, papelería, azucarera, del cemento y eléctrica.

VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales así como en selvas y zonas áridas.

Con respecto a los artículos que hacen referencia al cambio de uso de suelo se tiene:

Artículo 98: Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán el siguiente criterio:

VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

Artículo 101 BIS. En la realización de actividades en zonas áridas, deberán observarse los criterios que para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se establecen en esta Ley y en las demás disposiciones que resulten aplicables.

Artículo 102. Todas las autorizaciones que afecten el uso de suelo en las zonas selváticas o áridas, así como el equilibrio ecológico de sus ecosistemas, quedan sujetas a los criterios y disposiciones que establecen esta Ley y demás aplicables

Los artículos que se apegan en cuanto a Instrumentos económicos son:

*ARTÍCULO 22 Bis. **Se consideran prioritarias**, para efectos del otorgamiento de los estímulos fiscales que se establezcan conforme a la Ley de Ingresos de la Federación, las actividades relacionadas.*

*II.- La investigación e incorporación de sistemas de ahorro de energía y de utilización de fuentes de **energía menos contaminantes**:*

En cuanto a la prevención y control de la contaminación del suelo se menciona lo siguiente:

ARTÍCULO 134. 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.*

ARTÍCULO 139. Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.

ARTÍCULO 140. La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Economía.

Con respecto a la generación de materiales y residuos peligrosos, se presentan los siguientes artículos:

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 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.

Quiénes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.

En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reuso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.

Tabla III-17 Vinculación del proyecto con la LGEEPA.

Vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
<p>El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I", se encuentra en concordancia con los lineamientos generales de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de la siguiente forma:</p> <p>De conformidad con el artículo 28, personal especializado se encuentra en la elaboración de la presente MIA-R. Así mismo, la evaluación de impacto ambiental de las obras o actividades correspondientes para la instalación de la planta fotovoltaica será realizada por personal especializado de SEMARNAT. El promovente asume la responsabilidad de protección del equilibrio</p>

Vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

ecológico y como parte de su responsabilidad de las obras que realice y actividades que se lleguen a afectar en las etapas de construcción y operación de la planta fotovoltaica, estará obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos que dicha afectación implique.

Con respecto a los artículos 101 Bis y 102 es la intención del promovente es cumplir en todo momento con lo estipulado en los artículos y demás leyes y reglamentos aplicables por lo que someterá a evaluación de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales la presente MIA- R del proyecto para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, así como cumplir con todas las disposiciones que esta determine para el emplazamiento del proyecto. Cabe destacar que para el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I", también se someterá a evaluación de la Secretaría el Estudio Técnico Justificativo para la solicitud de la autorización por excepción del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, así como para hacer la compensación al Fondo Forestal Mexicano correspondiente en caso de que dicho cambio de uso de suelo sea autorizado.

Es por ello, que el proyecto contempla la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos urbanos (RSU) como se estipula en el artículo 134, fracción III, así como el manejo y disposición de los residuos conforme a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas en conformidad con el artículo 140, para la prevención y control de la contaminación del suelo.

En cuanto a las descargas de sustancias o materiales, el Proyecto se apegará a la normatividad ambiental vigente, según lo estipulado en el artículo 139. Como ya se ha explicado previamente, únicamente se espera la generación de aguas sanitarias durante todas las etapas provenientes del uso de sanitarios portátiles, que el promovente arrendara una compañía especializada, la cual se corroborará que disponga de los permisos necesarios para el tratamiento de aguas o los residuos que estos generen. No se prevén otro tipo de descargas.

Durante todas las etapas del proyecto, se espera una mínima generación de residuos peligrosos (RP), se contempla que el Proyecto generará residuos peligrosos, principalmente durante las actividades de preparación del sitio y construcción, por lo que el proyecto se ajustará en conformidad con lo establecido en los artículos 150 y 151 en materia de responsabilidad del manejo y disposición de los RP. Debido a que estas actividades serán realizadas principalmente por contratistas, se contratarán empresas autorizadas por SEMARNAT para el transporte y tratamiento de los residuos peligrosos a generar por el desarrollo del proyecto.

III.6.2.2 Ley General de Planeación³

De acuerdo con los objetivos del proyecto de generar energía eléctrica fotovoltaica, se ajustan a los objetivos dispuestos en la Ley General de Planeación, los cuales se presentan en el siguiente apartado:

*ARTÍCULO 3. Se entiende por planeación nacional de desarrollo como la ordenación racional y sistemática de acciones que en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y **aprovechamiento racional de los recursos naturales**, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen. Mediante la planeación se fijarán objetivos, metas, estrategias y prioridades, así como criterios basados en estudios de factibilidad cultural; se asignarán recursos, responsabilidades y tiempos de ejecución, se coordinarán acciones y se evaluarán resultados.*

Tabla III-18 Vinculación del proyecto con la Ley General de Planeación.

Vinculación con Ley General de Planeación
De acuerdo con lo establecido en el Artículo 3 de la esta Ley, el presente proyecto de energía solar se adapta a los planes y programas de acuerdo con las disposiciones del estado de Baja California con respecto al aprovechamiento racional de los recursos, considerando aspectos sociales, económicos y ambientales. Debido a ello, el proyecto contribuirá en el desarrollo de estos ejes estratégicos, al aprovechar el uso de energías renovables, de igual manera se instaurará una estrategia de mitigación al cambio climático, a través de la generación de energía eléctrica con tecnologías limpias.

III.6.2.3 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental⁴

De acuerdo con las obligaciones derivadas de los impactos sobre los recursos forestales, así como en la flora y fauna silvestre, la presente Ley menciona lo siguiente:

³ http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59_160218.pdf

⁴ <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA.pdf>

*ARTÍCULO 5. **Obra dolosamente** quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un **resultado dañoso** de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.*

*ARTÍCULO 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma **estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.***

En el contexto del cambio de uso de suelo, se vincula lo siguiente:

ARTÍCULO 6. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría:

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

ARTÍCULO 14. La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

I. Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño.

II. Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:

a) Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales:

En los casos referidos en la fracción II del presente artículo, se impondrá obligadamente la sanción económica sin los beneficios de reducción de los montos previstos por esta Ley. Asimismo, se iniciarán de manera oficiosa e inmediata los procedimientos de responsabilidad administrativa y penal a las personas responsables.

La compensación por concepto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se llevará a cabo en términos de lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Los daños patrimoniales y los perjuicios sufridos podrán reclamarse de conformidad con el Código Civil Federal.

Tabla III-19 Vinculación del proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
<p>El presente proyecto de energía solar sustenta vegetación tipo Matorral Desértico Micrófilo, con respecto al artículo 6 de esta Ley, se considera que para la implementación del proyecto se debe realizar un cambio de uso de suelo. Por lo que, el promovente del proyecto someterá el Estudio Técnico Justificativo para solicitar por excepción la autorización del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Con las disposiciones de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la SEMARNAT otorgará o negará el permiso y la cuota de compensación en dado caso de aprobarse el proyecto.</p> <p>Conforme con lo estipulado en el artículo 10, debe considerarse que por la implementación del proyecto se generarán residuos que deben de tener una disposición de acuerdo con la normatividad vigente, dependiendo de su clasificación. La empresa promovente es consciente de sus responsabilidades ambientales y debido a ello, la prioridad en la etapa de ejecución del proyecto es manejarse con el mínimo impacto ambiental y en caso de ocurrir algún tipo de daño al ambiente el promovente efectuará las reparaciones y compensaciones ambientales, así como las previsiones de control que contenga las afectaciones, por lo que someterá a evaluación de la SEMARNAT la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional para solicitar la autorización del proyecto en materia de impacto ambiental.</p> <p>En cumplimiento con el artículo 5, el promovente y los respectivos contratos que participen en el proyecto, cuidarán de que no se realice ningún acto u omisión de forma dolosa que pueda dañar los recursos forestales Se implementarán medidas preventivas, de mitigación y de compensación de impactos sobre los recursos forestales, así como en la flora y fauna silvestre, para reducir al mínimo las afectaciones que puedan originarse con el proyecto, para el cumplimiento del artículo 6 de la esta Ley.</p> <p>Se implementarán medidas preventivas, de mitigación y de compensación de impactos ambientales para reducir al máximo las afectaciones que puedan originarse con la implementación del proyecto, disminuyendo los daños que puedan provocarse al ambiente con motivo de las obras de construcción y mantenimiento.</p>

III.6.2.4 Ley General de Vida Silvestre⁵

La Ley General de Vida Silvestre en su Artículo 56, establece que:

"La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo [...]"

Mientras que en el Artículo 60 se establece que:

"La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados..."

Tabla III-20 Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre
<p>En atención a lo dispuesto en esta normatividad, para la elaboración de la presente MIA-R del proyecto se realizaron muestreos en el área del proyecto y en el Sistema Ambiental Regional para identificar posibles especies de flora y fauna en riesgo. Por lo tanto, como parte de la MIA-R se propone que previo a la construcción del Proyecto se realicen actividades para prevenir y/o mitigar los impactos a la flora y fauna como es el rescate y reubicación de individuos, pero con especial énfasis con alguna categoría de protección establecida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Además, durante la construcción, se mantendrá vigilancia por parte de la brigada de fauna para realizar rescate y reubicación en caso de ser necesario y también se darán pláticas a los trabajadores involucrados para que identifiquen la necesidad de reportar individuos para evitar daños a la fauna silvestre. Asimismo, se darán pláticas a los trabajadores involucrados para que identifiquen la necesidad de reportar individuos para evitar daños a la flora silvestre.</p>

⁵ http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_190118.pdf

III.6.2.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)⁶

En su Artículo 93 se establece que:

"La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, [...] 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, 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.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento."

Tabla III-21 Vinculación del proyecto con la LGDFS.

Vinculación con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
<p>Cumplimiento:</p> <p>El Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baj California Norte I" requiere de una superficie de 66.90 ha de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) por lo que en cumplimiento a lo establecido en la LGDFS y su reglamento se cumplirá con la presentación de un Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para la solicitud de la autorización por excepción del CUSTF, de manera paralela a la presente MIA Regional.</p> <p>Contemplando el escenario durante las fases de preparación del sitio y construcción en los que la cubierta vegetal será removida y el suelo quedará expuesto a fenómenos erosivos, la erosión hídrica se incrementará. Por lo que se pretenden establecer medidas de mitigación con la finalidad de atenuar el impacto generado: rescate y reubicación de flora; ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.</p> <p>Mientras que las acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre demuestran que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantendrá.</p> <p>Cumplimiento:</p> <p>De acuerdo con las imágenes satélites y lo observado en las visitas a campo no se observó presencia de áreas incendiadas dentro de la superficie de CUSTF.</p> <p>A fin de dar cumplimiento a lo expuesto en el Artículo 98, el cual indica que:</p> <p><i>"Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de</i></p>

⁶ http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_190118.pdf

Vinculación con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento."

Cumplimiento:

Una vez que la Autoridad determine el monto a realizar por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento, el promovente se compromete a realizar el pago al Fondo Forestal Mexicano (FFM).

III.6.2.6 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos⁷

Con respecto a la presente Ley se consideraron los siguientes artículos:

*ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se **refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.***

*Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de **toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización 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 y llevar a cabo su remediación.*

ARTÍCULO 2. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

*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:***

⁷ http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf

VII. El acceso público a la información, la educación ambiental y la capacitación, para lograr la prevención de la generación y el manejo sustentable de los residuos:

IX. La selección de sitios para la disposición final de residuos de conformidad con las normas oficiales mexicanas y con los programas de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano.

X. La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.

XI. La producción limpia como medio para alcanzar el desarrollo sustentable.

Correspondiente a la clasificación de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, se establecen los Fines, Criterios y Bases generales para su manejo.

ARTÍCULO 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

ARTÍCULO 19. 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.

Artículo 27.- Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:

I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo;

II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;

III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares;

IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados,

ARTÍCULO 28. Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones la XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes.

ARTÍCULO 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales la norma oficial mexicana correspondiente:

I. Aceites lubricantes usados.

II. Disolventes orgánicos usados.

Referente al manejo integral de residuos peligrosos se considera lo siguiente:

ARTÍCULO 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

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.

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 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.

ARTÍCULO 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Correspondiente a la generación de residuos peligrosos se nombre lo siguiente:

ARTÍCULO 44. Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:

I. Grandes generadores:

II. Pequeños generadores, y

III. Microgeneradores.

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. 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.

*ARTÍCULO 48. Las personas consideradas como **microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas** a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda: sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes: así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.*

El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.

*ARTÍCULO 49. La Secretaría, mediante la emisión de normas oficiales mexicanas, podrá **establecer disposiciones específicas para el manejo y disposición final de residuos peligrosos por parte de los microgeneradores y los pequeños generadores de estos residuos**, en particular de aquellos que por su peligrosidad y riesgo así lo ameriten.*

En todo caso, la generación y manejo de residuos peligrosos clorados, persistentes y bioacumulables, aun por parte de micro o pequeños generadores, estarán sujetos a las disposiciones contenidas en las normas oficiales mexicanas y planes de manejo correspondientes.

Relacionado al manejo integral de los residuos peligrosos se menciona lo sucesiva:

ARTÍCULO 56. La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

Tocante a la prevención y manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial se nombra lo sucesivo:

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.

Tabla III-22 Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Vinculación con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
<p>En las diferentes etapas del proyecto se generarán diferentes tipos de residuos. De allí la importancia de realizar una adecuada clasificación y disposición correcta.</p> <p>El proyecto en sus prácticas adoptará los principios derivados de la política de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley y que al efecto apliquen. Como parte de las medidas de mitigación propuestas en la presente MIA- R del proyecto se considera implementar un Programa de Manejo de Residuos. Una de las actividades de dicho programa será la colocación en cada frente de trabajo de contenedores etiquetados que refieran claramente el tipo de residuo, para depositar ahí los residuos orgánicos e inorgánicos generados. A partir de la implementación del Programa de Manejo de Residuos, el promovente se responsabiliza del manejo adecuado y oportuno de los residuos, así como su disposición final con los actores que corresponda. Los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto se identificarán, clasificarán y manejarán conforme a los principios establecidos en el Artículo 2, de la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas vigentes.</p> <p>La generación de residuos sólidos peligrosos será mínima, para tal efecto se contratará a una empresa especializada y autorizada por la Secretaría para el manejo, transporte y disposición final de dichos residuos y se le notificará oportunamente a la SEMARNAT.</p> <p>De acuerdo con el Artículo 44 de esta Ley, el promovente se registrará de acuerdo con las cantidades generadas y deberá entregar reportes periódicos a la Secretaría, si así lo requiere, en cumplimiento con las disposiciones aplicables de esta Ley. La promovente notificará oportunamente a la SEMARNAT y las autoridades pertinentes de los gobiernos locales, sobre la generación y manejo de los residuos peligrosos, conforme a lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven. Es así como los residuos peligrosos que pudieran generarse se Identificaran, clasificaran y manejaran responsablemente, desde su origen hasta su disposición final y en apego al Programa de Manejo de Residuos que se formule.</p> <p>En seguimiento al punto anterior la empresa constructora obtendrá su registro ante la autoridad competente del gobierno federal, estatal o municipal, según corresponda y someterá a su consideración el Programa de Manejo de Residuos, también se elaborará una bitácora y se presentará el informe respectivo ante la autoridad competente. Adicionalmente, se contempla destinar un</p>

Vinculación con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

espacio especial dentro del trazo del proyecto para almacenar el producto de desmonte de manera temporal para esparcirlo e inducir la revegetación, cuidando en todo momento que cumpla con la normatividad aplicable.

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 las diferentes etapas del desarrollo del proyecto.

La promovente y en su caso las empresas constructoras se responsabilizarán del manejo comprometido, adecuado y oportuno de los residuos sólidos que se generen, alineándose en estricto con lo estipulado en la presente Ley.

III.6.2.7 Ley de Transición Energética (LTE)⁸

Con respecto a la Ley de Transición Energética se contemplaron los siguientes artículos:

ARTÍCULO 1. La presente Ley tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos.

ARTÍCULO 2. Para los efectos del artículo anterior, el objeto de la Ley comprende, entre otros:

*I. Prever el incremento gradual de la participación de las **Energías Limpias** en la Industria Eléctrica con el objetivo de cumplir las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones.*

II. Facilitar el cumplimiento de las metas de Energías Limpias y Eficiencia Energética establecidos en esta Ley de una manera económicamente viable.

V. Establecer mecanismos de promoción de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes.

VI. Reducir, bajo condiciones de viabilidad económica, la generación de emisiones contaminantes en la generación de energía eléctrica.

VII. Apoyar el objetivo de la Ley General de Cambio Climático, relacionado con las metas de reducción de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero y de generación de electricidad provenientes de fuentes de energía limpia.

⁸ <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LTE.pdf>

IX. Promover el aprovechamiento energético de recursos renovables y de los residuos.

Tabla III-23 Vinculación del proyecto con la Ley de Transición Energética.

Vinculación con la Ley de Transición Energética
<p>La vigente ley tiene como objetivo regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de energías limpias y la reducción de emisiones contaminantes, en conformidad a lo establecido por el artículo 1, puesto que el presente proyecto pretende aprovechar la energía solar para la producción de energía eléctrica contribuye en gran manera a que se cumpla este objetivo en México.</p> <p>Como lo establece el artículo 2 en su fracción I, con la implementación del proyecto se prevé el incremento gradual de las energías limpias en la Industria Eléctrica con el objetivo de cumplir las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones.</p> <p>De acuerdo con el artículo 2, fracción V, el presente proyecto se apegará a la regulación de esta ley para contribuir en la reducción de combustibles fósiles que generan emisiones contaminantes de gran importancia. A su vez el proyecto apoyará el objetivo de la Ley General de Cambio Climático, relacionado con las metas de reducción de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero y de generación de electricidad provenientes de fuentes de energía limpia, como se menciona en la fracción VII del mismo artículo.</p> <p>A detalle, el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" por sus características se vincula directamente con la Estrategia de Transición al contribuir en la promoción del Uso de Tecnologías e insumo limpios, por lo cual toma como marco de referencia las políticas y medidas establecidas en ella para su formulación, ejecución y operación.</p>

III.6.2.8 Ley General de Cambio Climático⁹

Con respecto a la presente Ley se consideró lo siguiente:

*ARTÍCULO 1. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece **disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático.** Es*

⁹ http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_130718.pdf

reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

En la presente ley de acuerdo al ARTÍCULO 7 donde especifica las atribuciones de la federación puntualizan lo siguiente:

*XXIII. Desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación y adaptación al cambio climático en materia de hidrocarburos y energía eléctrica, para lograr **el uso eficiente y sustentable de los recursos energéticos fósiles y renovables del país**, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, en lo que resulte aplicable.*

XXIV. Elaborar y proponer las previsiones presupuestales para la adaptación y mitigación con el fin de reducir la vulnerabilidad del país ante los efectos adversos del cambio climático. En cuanto a los objetivos y políticas públicas que se aplican para la mitigación se toman en cuanto a las siguientes disposiciones del ARTÍCULO 33.

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 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran:

IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático.

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.

VI. Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con el sector social y privado para asegurar la instrumentación de la política nacional de cambio climático.

Tocante a las políticas que aplican dentro del proyecto, se encuentra la de Mitigación y se describe a continuación:

ARTÍCULO 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:

I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones

IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y/a 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.

V. Promover de manera prioritaria, tecnologías de mitigación cuyas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero sean bajas en carbono durante todo su ciclo de vida.

ARTÍCULO 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:

I. Reducción de emisiones en la generación y uso de energía:

a) Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas en emisiones de carbono, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.

b) Desarrollar y aplicar incentivos a la inversión tanto pública como privada en la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables y tecnologías de cogeneración eficiente. Dichos incentivos se incluirán en la Estrategia Nacional, la Estrategia Nacional de Energía, la Prospectiva del Sector Eléctrico y en el Programa Sectorial de Energía.

e) Fomentar la utilización de energías renovables para la generación de electricidad, de conformidad con la legislación aplicable en la materia.

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.

En cuanto a los Artículos Transitorios, se plantea lo siguiente:

II. Mitigación.

d) Para el año 2020, acorde con la meta-país en materia de reducción de emisiones, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en coordinación con la Secretaría de Energía y la Comisión Reguladora de Energía, deberán tener constituido un sistema de incentivos que promueva y permita hacer rentable la generación de electricidad a través de energías renovables, como la eólica, la solar y la minihidráulica por parte de la Comisión Federal de Electricidad.

Tabla III-24 Vinculación con la Ley General de Cambio Climático

Vinculación con la Ley General de Cambio Climático
<p>En consideración a dicha ley, el proyecto se apegará a las disposiciones para frenar los efectos adversos del cambio climático, puesto que el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" pretende el aprovechar la energía irradiada por el sol, que es considerada una energía renovable. Por lo tanto, con la implementación del presente proyecto en el estado de Baja California se contribuirá de manera gradual a la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como a generar electricidad a través de fuentes limpias de energía. Por lo que el proyecto de energía solar se apega a las disposiciones de transición energética que sumará esfuerzos para contribuir en la meta propuesta para construir un sistema de incentivos que promueva y permita hacer rentable la generación de electricidad a través de energías renovables como la solar.</p> <p>Durante las diferentes etapas del proyecto, se ejecutarán diversas medidas preventivas que contrarresten algunos de los impactos adversos que pudieran presentarse, con la finalidad de evitar daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico.</p> <p>El presente documento se alinea con los criterios estipulados en los diversos instrumentos jurídicos de orden Federal Estatal, y Sectorial que son imputables al proyecto, con el objeto de fomentar la política nacional de cambio climático.</p> <p>El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" como parte de las acciones de adaptación se asocia con la infraestructura estratégica en materia de abasto de energéticos del subsector eléctrico, adoptando tecnologías de vanguardia para la generación de energía eléctrica con energía renovable (solar).</p> <p>En correspondencia con el artículo 34, el proyecto para la mitigación de emisiones, utilizará celdas fotovoltaicas con tecnología de vanguardia para el aprovechamiento sustentable de energía solar como fuente renovable, la finalidad es disminuir las emisiones de carbono que producen, en parte, el efecto invernadero, con lo cual en conjunto con las políticas establecidas en el artículo 33, se promueve el uso de tecnologías limpias y eficientes para la transformación y el suministro de energía eléctrica, que son amigables con el ambiente, pues la emisión de gases de efecto invernadero es nula durante la operación del proyecto.</p>

III.6.2.9 Ley de la Industria Eléctrica¹⁰

La Ley de la industria Eléctrica tiene por finalidad promover lo siguiente:

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27 párrafo sexto y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto regular la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y las demás actividades de la industria eléctrica. Las disposiciones de esta Ley son de interés social y orden público.

Esta Ley tiene por finalidad promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y garantizar su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, así como el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal, de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes.

ARTÍCULO 3 Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

XXII. Energías Limpias: Aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan. Entre las Energías Limpias se consideran las siguientes:

b) La radiación solar, en todas sus formas;

ARTÍCULO 4.- El Suministro Eléctrico es un servicio de interés público. La generación y comercialización de energía eléctrica son servicios que se prestan en un régimen de libre competencia.

Las actividades de generación, transmisión, distribución, comercialización y el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional son de utilidad pública y se sujetarán a obligaciones de servicio público y universal en términos de esta Ley y de las disposiciones aplicables, a fin de lograr el cabal cumplimiento de los objetivos establecidos en este ordenamiento legal. Son consideradas obligaciones de servicio público y universal las siguientes:

I. Otorgar acceso abierto a la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución en términos no indebidamente discriminatorios.

II. Ofrecer y prestar el Suministro Eléctrico a todo aquél que lo solicite, cuando ello sea técnicamente factible, en condiciones de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad.

III. Cumplir con las disposiciones de impacto social y desarrollo sustentable establecidas en el Capítulo II del Título Cuarto de esta Ley.

IV. Contribuir al Fondo de Servicio Universal Eléctrico, conforme a lo señalado en el artículo 114 de esta Ley.

V. Cumplir con las obligaciones en materia de Energías Limpias y reducción de emisiones contaminantes que al efecto se establezcan en las disposiciones aplicables.

¹⁰ http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIElec_110814.pdf

VI. Ofrecer energía eléctrica, potencia y Servicios Conexos al Mercado Eléctrico Mayorista basado en los costos de producción conforme a las Reglas del Mercado y entregar dichos productos al Sistema Eléctrico Nacional cuando sea técnicamente factible, sujeto a las instrucciones del CENACE.

En cuanto a la generación de energía eléctrica aplican los siguientes artículos:

ARTÍCULO 17. Las Centrales Eléctricas con capacidad mayor o igual a 0.5 MW y las Centrales Eléctricas de cualquier tamaño representadas por un Generador en el Mercado Eléctrico Mayorista requieren permiso otorgado por la CRE para generar energía eléctrica en el territorio nacional. Se requiere autorización otorgada por la CRE para importar energía eléctrica proveniente de una Central Eléctrica ubicada en el extranjero y conectada exclusivamente al Sistema Eléctrico Nacional. Las Centrales Eléctricas de cualquier capacidad que sean destinadas exclusivamente al uso propio en emergencias o interrupciones en el Suministro Eléctrico no requieren permiso.

Los permisionarios y sus representantes están obligados al cumplimiento de las Reglas del Mercado. El permisionario o una persona distinta a él podrán representar total o parcialmente a cada Central Eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista, en los términos permitidos por las Reglas del Mercado.

Referente al Impacto Social y Desarrollo sustentable los siguientes apartados aplican al proyecto de energía solar.

*ARTÍCULO 117. Los **proyectos** de infraestructura de los sectores público y privado en la **industria eléctrica** atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.*

ARTÍCULO 119. Con la finalidad de tomar en cuenta los intereses y derechos de las comunidades y pueblos indígenas en los que se desarrollen proyectos de la industria eléctrica, la Secretaría deberá llevar a cabo los procedimientos de consulta necesarios y cualquier otra actividad necesaria para su salvaguarda, en coordinación con la Secretaría de Gobernación y las dependencias que correspondan.

En dichos procedimientos de consulta podrán participar la CRE, las empresas productivas del Estado y sus empresas subsidiarias y filiales, así como los particulares.

ARTÍCULO 120. Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la Secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes.

La Secretaría emitirá el resolutive y recomendaciones que correspondan, en los términos que señalen los reglamentos de esta Ley.

En consideración a las obligaciones de energía limpias que debe ajustarse el proyecto se toman en cuenta las siguientes:

ARTÍCULO 123. Los Suministradores, los Usuarios Calificados Participantes del Mercado y los Usuarios Finales que se suministren por el abasto aislado, así como los titulares de los Contratos de Interconexión Legados que incluyan Centros de Carga, sean de carácter público o particular, estarán sujetos al cumplimiento de las obligaciones de Energías Limpias en los términos establecidos en esta Ley.

ARTÍCULO 126.- Para efectos de las obligaciones de Certificados de Energías Limpias:

I.La Secretaría establecerá los requisitos para la adquisición de Certificados de Energías Limpias, que deben cumplir los Suministradores, los Usuarios Calificados Participantes del Mercado y los Usuarios Finales que reciban energía eléctrica por el abasto aislado, así como los titulares de los Contratos de Interconexión Legados, asociados al consumo de los Centros de Carga que representen o incluyan.

II.La Secretaría establecerá los criterios para su otorgamiento en favor de los Generadores y Generadores Exentos que produzcan energía eléctrica a partir de Energías Limpias.

III.La CRE otorgará los Certificados de Energías Limpias que correspondan, emitirá la regulación para validar su titularidad y verificará el cumplimiento de dichas obligaciones.

IV.Los Certificados de Energías Limpias serán negociables a través del Mercado Eléctrico Mayorista y podrán homologarse con instrumentos de otros mercados en términos de los convenios que en su caso celebre la Secretaría.

V. La CRE podrá establecer requerimientos de medición y reporte relacionados con la generación de Energías Limpias mediante el abasto aislado.

Tabla III-25 inculación del proyecto con la Ley de la Industria Eléctrica.

Vinculación con la Ley de la Industria Eléctrica
<p>Esta ley regula la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; y las demás actividades de la industria eléctrica. Con la publicación de esta ley, el gobierno mexicano busca diversificar el suministro y mejorar la seguridad energética del país y promover la generación de energía generada mediante fuentes renovables, con el fin de mitigar la emisión de gases de efecto invernadero. Para alcanzar sus objetivos esta ley se apoya en la recientemente publicada Ley de Transición Energética.</p> <p>Con respecto al último punto sobre la Ley de la Industria Eléctrica se infiere que con respecto a los objetivos del presente proyecto de energía solar, se pretende generar de forma sustentable, eficiente y segura energía eléctrica por acción del sol, esté método se puede considerar una energía limpia ya que se deja de lado el uso de combustibles fósiles contaminantes.</p>

Vinculación con la Ley de la Industria Eléctrica

En concordancia con este precepto, el presente proyecto en sus diferentes etapas y actividades se sujetará a las obligaciones del servicio público y universal en términos de esta Ley y de las disposiciones aplicables, dando cumplimiento cabal a los objetivos de este ordenamiento.

Las actividades realizadas en el proyecto atenderán los principios de sostenibilidad y respeto a los derechos humanos, conforme a la legislación vigente, sobre los pueblos y comunidades cercanas al proyecto.

El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" contará con permiso otorgado por la CRE para generar energía eléctrica en el territorio nacional y se sujetará al cumplimiento de las Reglas del Mercado. Aunado a ello, el proyecto se sujetará al cumplimiento de las obligaciones de Energías Limpias en los términos establecidos por esta Ley y el promovente tramitará ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE), el Certificado de Energías Limpias correspondiente para la planta fotovoltaica, atendiendo los requisitos establecidos por la Secretaría.

III.6.2.10 Ley de Aguas Nacionales¹¹

A continuación, se muestran los artículos que se consideran en estricto apego para el proyecto de energía solar en cuanto a sus etapas de construcción y operación y, en consecuencia, a la utilización de sanitarios móviles, para lo cual se debe de dar adecuado uso al recurso agua y un manejo adecuado de las aguas residuales generadas durante las fases antes mencionadas.

ARTÍCULO 29. Los concesionarios tendrán las siguientes obligaciones, en adición a las demás asentadas en el presente Título:

XIV. Realizar las medidas necesarias para prevenir la contaminación de las aguas concesionadas o asignadas y reintegrarlas en condiciones adecuadas conforme al título de descarga que ampare dichos vertidos, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas; el incumplimiento de esta disposición implicará: (1) la aplicación de sanciones, cuya severidad estará acorde con el daño ocasionado a la calidad del agua y al ambiente; (2) el pago de los derechos correspondientes a las descargas realizadas en volumen y

¹¹ http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_240316.pdf

calidad, y (3) se considerarán causales que puedan conducir a la suspensión o revocación de la concesión o asignación que corresponda.

IV. Establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga que deben satisfacer las aguas residuales, de los distintos usos y usuarios, que se generen en:

a. Bienes y zonas de jurisdicción federal.

b. Aguas y bienes nacionales.

c. Cualquier terreno cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

Tabla III-26 Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

Vinculación con la Ley de Aguas Nacionales
<p>De acuerdo con el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" y sus etapas, en la de construcción y operación se cuidará que la empresa contratista que se encargue de los desechos de aguas residuales y cuando se use agua tratada, que se utilice con moderación y que la empresa cuente con los permisos necesarios. Se designará una comisión para el buen uso y control del agua, para los casos de que se requiera regar áreas de paso de camiones, zonas de desmonte, áreas arenosas, etc. Es imprescindible señalar que las obras y actividades del proyecto, no implican la contaminación de cuerpos de agua.</p> <p>Se prohibirá hacer uso o depositar cualquier tipo de material o residuo en el área de la corriente intermitente que se ubica dentro del predio del proyecto.</p>

III.6.3 Reglamentos

III.6.3.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (RLGEEPAEIA)¹²

A continuación, se citan los artículos que le aplican directamente al proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I" y posteriormente se muestra la vinculación que tienen 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:

Referente a las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de sus excepciones se menciona lo siguiente:

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:

I. Construcción de plantas nucleoelectricas, hidroelectricas, carboelectricas, geotermoelctricas, eoloelctricas o termoelctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales:

II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;

III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica.

IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW.

Las obras a que se refieren las fracciones II a III anteriores no requerirán autorización en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turísticas.

O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el

¹² http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas.

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

CAPÍTULO III

DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular.

Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

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

II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

Artículo 14.- Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

Tabla III-27 Vinculación del proyecto con el RLGEPAEIA.

Vinculación con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Puesto que en el área del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" existe vegetación forestal en el artículo 14 se establece la necesidad de realizar un Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales además de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional. En cumplimiento con el artículo 5, la promovente presentará ante la SEMARNAT la MIA-R para solicitar la autorización del proyecto en materia de impacto ambiental. Esta MIA-R se realiza en estricto apego con lo estipulado con el artículo 13 y presenta las propuestas de medidas de mitigación encaminadas a evitar o disminuir los impactos ambientales provocados por el proyecto. Además de ello, se realizará el Estudio Técnico Justificativo del proyecto para solicitud de la autorización por excepción del Cambio de Uso del Suelo y de acuerdo con lo estipulado en el artículo 93 de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, además de los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal, así como lo establecido en la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento. Cabe mencionar que la promovente ingresará la solicitud, anexando los documentos requeridos incluyendo constancia del pago de derechos.

III.6.3.2 Reglamento General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPAOE)¹³

El presente reglamento con relación al proyecto menciona lo siguiente:

Artículo 22.- El programa de ordenamiento ecológico general del territorio tendrá por objeto:

I. Llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el presente Reglamento y tomando en consideración los criterios que se establecen en el artículo 20 de la Ley:

II. Establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para:

a. Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales:

b. Promover el establecimiento de medidas de mitigación tendientes a atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran causar las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal:

c. Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos, en concordancia con otras leyes y normas y programas vigentes en la materia:

d. Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

e. Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la protección de los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otros instrumentos de conservación de los ecosistemas y la biodiversidad:

f. Resolver los conflictos ambientales y promover el desarrollo sustentable.

g. Promover la incorporación de la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación:

h. Las demás que se consideren necesarias.

¹³ http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

Tabla III-28 Vinculación del proyecto con el RLGEPAOE.

Vinculación con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico
El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se apegará al presente reglamento en relación con el ordenamiento ecológico. La forma en que se sujetará será a través de los planes y programas que se desarrollan y estructuran en los Planes de Desarrollo, en este caso será, a nivel federal, estatal y municipal, por lo que el proyecto se apegará a las disposiciones de las condicionantes que se encuentran en dichos planes de ordenamiento.

III.6.3.3 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre¹⁴

El Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) proporciona las disposiciones de los requisitos para el trámite de licencia y permiso, para la autorización de cualquier actividad que se quiera realizar con el hábitat. Así como la sanidad de la vida silvestre, la cual lleva a cabo estudios para determinar la existencia de plagas o enfermedades que afecten la vida silvestre. Establece los centros para la conservación e investigación de la vida silvestre. Da los lineamientos para el establecimiento y operación de UMA's, establece los lineamientos de los Planes de Manejo.

Una parte importante de este reglamento es que establece las características de las áreas de refugio para proteger especies acuáticas, esto se menciona en el siguiente párrafo:

Artículo 37. La elaboración, evaluación y aprobación de los planes de manejo se sujetará a lo establecido en la Ley y lo que dispone la presente sección.

Artículo 132 La Secretaría determinará los eventos biológicos, los hábitat y poblaciones de vida silvestre en donde deberán ser reguladas las actividades que pudieran causar impactos significativos sobre estos sitios, a través de los planes de manejo para el aprovechamiento no extractivo de cada una de las actividades de que se trate, los cuales serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y se encontrarán a disposición de los particulares a través de los medios con los que cuente la Secretaría. En tanto no sean publicados los planes de manejo correspondientes, los particulares podrán proponer el plan correspondiente para la actividad de que se trate.

¹⁴ http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGVS.pdf

Para los efectos del presente artículo se entenderá que la actividad es de impacto significativo de acuerdo con los siguientes criterios:

I. La relevancia del evento biológico, considerada como el momento del periodo de vida de un ejemplar en el que realiza actividades tendientes a su sobrevivencia o reproducción, que pueden verse afectadas si se alteran las condiciones del entorno en el que tienen lugar;

II. El tamaño de la población;

III. La frecuencia, considerada ésta como el número de ejemplares por unidad de tiempo o por unidad de área, y

IV. Los posibles efectos sobre el ciclo biológico de los ejemplares objeto del aprovechamiento no extractivo.

Tabla III-29 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre
<p>A pesar de que el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" no se encuentra dentro de un AICA, RHP o RTP, se considerará la implementación de medidas de prevención, compensación y mitigación consideradas en el desarrollo del proyecto, se propone la elaboración y ejecución de programas de rescate y reubicación de flora y fauna de la región, los cuales, tendrán como objetivo general la reubicación de los ejemplares localizados dentro de las zonas de trabajo del proyecto. En el caso de la flora, los individuos, conforme a lo establecido en el artículo 37 de este Reglamento.</p> <p>En cumplimiento con este precepto, se llevó a cabo el monitoreo de la fauna predominante en la zona, para conocer su dinámica, abundancia y frecuencia, con la finalidad de salvaguardar su integridad y no interferir en la medida de lo posible en su ciclo reproductivo. Asimismo, se elaborarán informes periódicos y la información recabada servirá de base para elaborar el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, y el Programa de rescate y reubicación de flora.</p>

III.6.3.4 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS)¹⁵

Con este instrumento se pretende reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento

¹⁵ http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGDFS_311014.pdf

sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Los artículos que pueden aplicarse al proyecto de energía solar son los siguientes:

ARTÍCULO 120. 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 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 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:

- I. Usos que se pretendan dar al terreno.*
- II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados.*
- III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.*
- IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna.*
- V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.*
- VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo.*
- VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.*

VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo.

IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto.

X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo.

XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución.

XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.

ARTÍCULO 122. La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo siguiente:

I. La autoridad revisará la solicitud y los documentos presentados y, en su caso, prevendrá al interesado dentro de los quince días hábiles siguientes para que complete la información faltante, la cual deberá presentarse dentro del término de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación.

II. Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite.

III. La Secretaría enviará copia del expediente integrado al Consejo Estatal Forestal que corresponda, para que emita su opinión dentro del plazo de diez días hábiles siguientes a su recepción.

IV. Transcurrido el plazo a que se refiere la fracción anterior, dentro de los cinco días hábiles siguientes, la Secretaría notificará al interesado de la visita técnica al predio objeto de la solicitud, misma que deberá efectuarse en un plazo de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación.

V. Realizada la visita técnica, la Secretaría dentro de los quince días hábiles siguientes y sólo en caso de que el cambio de uso de suelo solicitado actualice los supuestos a que se refiere el primer párrafo del artículo 117 de la Ley, determinará el monto de la compensación ambiental correspondiente de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento y notificará al interesado requiriéndole para que realice el depósito respectivo ante el Fondo. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría haya formulado el requerimiento de depósito ante el Fondo, se entenderá que la solicitud se resolvió en sentido negativo.

ARTÍCULO 123. La Secretaría, a través de sus unidades administrativas competentes, expedirá la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.

La autorización será negada en caso de que el interesado no acredite haber realizado el depósito a que se refiere el párrafo anterior dentro de los treinta días hábiles siguientes a

que surta efectos la notificación del requerimiento señalado en la fracción V del artículo anterior.

Una vez acreditado el depósito, la Secretaría, a través de sus unidades administrativas competentes, expedirá la autorización correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, ésta se entenderá concedida.

Artículo 123 Bis. Para efectos de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización.

La Secretaría deberá de integrar el programa, con base en la información sobre las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la fracción VIII del artículo 121 de este Reglamento.

Con base en la información proporcionada por el interesado en el estudio técnico justificativo, el programa deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano georreferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

ARTÍCULO 124. El monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refiere el artículo 118 de la Ley, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente:

I. Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual.

II. El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación.

Los recursos que se obtengan por concepto de compensación ambiental serán destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas en donde se haya autorizado el cambio de uso del suelo. Estas actividades serán realizadas por la Comisión.

ARTÍCULO 125. Para efectos de lo dispuesto en el artículo 117, párrafo séptimo, de la Ley, la Secretaría podrá celebrar convenios de coordinación con dependencias y entidades públicas de los sectores energético, eléctrico, hidráulico, petrolero y de comunicaciones.

Tratándose de las Actividades del Sector Hidrocarburos la Secretaría celebrará los convenios señalados en el párrafo anterior, por conducto de la Agencia.

ARTÍCULO 126. La autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales amparará el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas y, para su transporte, se deberá acreditar la legal procedencia con las remisiones forestales respectivas, de conformidad con lo dispuesto en la Ley y el presente Reglamento.

La Secretaría asignará el código de identificación y lo informará al particular en el mismo oficio de autorización de cambio de uso del suelo.

ARTÍCULO 127. Los trámites de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales podrán integrarse para seguir un solo trámite administrativo, conforme con las disposiciones que al efecto expida la Secretaría.

Tabla III-30 Vinculación del proyecto con el RLGDFS.

Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
<p>El promovente presentará ante la Secretaría el formato para solicitar la autorización del CUSTF del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", el cual contendrá lo estipulado en las fracciones I, II, III y IV del artículo 120, así como el correspondiente Estudio Técnico Justificativo (ETJ) paralelo a la MIA Regional. 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, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo.</p> <p>De acuerdo con lo establecido en el artículo 121, el ETJ contendrá la información establecida de las fracciones I a la XV. En conformación con el artículo 122 el promovente reafirma su compromiso a presentar, en caso de ser necesario la información faltante dentro de los 15 días hábiles a partir de la notificación y posteriormente se realizará el depósito respectivo al Fondo Nacional Forestal establecido por la Secretaría, determinado en conformidad con lo establecido en el artículo 124.</p> <p>Tanto en la MIA-R como en el ETJ del proyecto se propondrá la ejecución de medidas de mitigación encaminadas a disminuir la erosión provocada por el proyecto, a la recuperación de la capacidad de captación de agua del sitio y a la protección de la diversidad de flora y fauna, por lo que se han propuesto un programa de rescate y reubicación de especies de flora afectadas, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 123 Bis; un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.</p>

III.6.3.5 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR)¹⁶

Con respecto a las actividades que implica este proyecto, se encontraron los siguientes artículos vinculados al mismo:

ARTÍCULO 1. 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.

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.

Las disposiciones que se apegan al proyecto se refieren al siguiente apartado:

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:

I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos.

II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos.

III. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo.

IV. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo

ARTÍCULO. 24. Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al procedimiento descrito en este artículo.

Acerca de la identificación de residuos peligrosos se describe lo siguiente:

ARTÍCULO 40. La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.

Los residuos peligrosos que se encuentren mezclados en lodos derivados de plantas de tratamiento autorizados por la autoridad competente, deberán de caracterizarse y cumplir las condiciones particulares de descarga que les sean fijadas y las demás disposiciones

¹⁶ http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGVS.pdf

jurídicas de la materia. En la norma oficial mexicana se determinarán aquellos residuos que requieran otros requisitos de caracterización adicionales de acuerdo a su peligrosidad.

Los residuos peligrosos generados por las actividades de dragado para la construcción y el mantenimiento de puertos, dársenas, ríos, canales, presas y drenajes serán manejados de acuerdo a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan.

Los residuos peligrosos provenientes de la industria minero-metalúrgica y aquéllos integrados en lodos y aguas residuales, se regularán en las normas oficiales mexicanas correspondientes.

ARTÍCULO 42. Atendiendo las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos.

I. Gran generador: el que realice una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y

III. Micro generador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

ARTÍCULO 43. Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al procedimiento incluido en este artículo.

ARTÍCULO 46. Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:

I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;

II. 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.

III. 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.

IV. 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.

V. 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 Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley.

VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable.

VII. 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.

VIII. 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.

IX. 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:

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, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados.

ARTÍCULO 65. Los generadores o prestadores de servicios que soliciten prórroga de seis meses adicionales para el almacenamiento de residuos peligrosos presentarán ante la Secretaría una solicitud con veinte días hábiles de anticipación a la fecha en que venza el plazo autorizado por la Ley para el almacenamiento, la cual contendrá la siguiente información:

I. Nombre, denominación o razón social y número de registro o autorización, según corresponda.

II. Justificación de la situación de tipo técnico, económico o administrativo por la que es necesario extender el plazo de almacenamiento.

La Secretaría dará respuesta a la solicitud en un plazo máximo de diez días hábiles, de no darse respuesta en dicho plazo se considerará que la prórroga ha sido autorizada.

Correspondiente a las disposiciones comunes para los generadores de residuos peligrosos se atiende lo siguiente:

ARTÍCULO 68. Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente.

Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información:

- I. Los microgeneradores de residuos peligrosos indicarán solamente la fecha prevista para el cierre de sus instalaciones o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso notificarán que han cerrado sus instalaciones.*
- II. Los pequeños y grandes generadores de residuos peligrosos, proporcionarán:*
 - a) La fecha prevista del cierre o de la suspensión de la actividad generadora de residuos peligrosos.*
 - b) La relación de los residuos peligrosos generados y de materias primas, productos y subproductos almacenados durante los paros de producción, limpieza y desmantelamiento de la instalación.*
 - c) El programa de limpieza y desmantelamiento de la instalación, incluyendo la relación de materiales empleados en la limpieza de tubería y equipo.*
 - d) El diagrama de tubería de proceso, instrumentación de la planta y drenajes de la instalación.*

ARTÍCULO 83. El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:

- I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.*
- II. En 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.*

Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos.

ARTÍCULO 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

Tabla III-31 Vinculación del proyecto con el RLGPGR.

Vinculación con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
<p>Por lo que respecta al reglamento de la presente ley, el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se ajustará a la elaboración y registro del Plan de Manejo de Residuos correspondiente.</p> <p>El promovente cuidará que los contratistas que presten servicios, antes-durante-posterior al proyecto y que generen o manejen los residuos lo hagan en cumplimiento total con la normativa aplicable. El promovente se compromete a desarrollar un plan de manejo de residuos generados, durante todas</p>

las etapas del proyecto. Así también, el promovente asegurará el manejo adecuado de todos los residuos peligrosos generados tanto por él mismo como por sus subcontratistas. Todo el manejo y disposición de dichos residuos será a través de empresas autorizadas por la SEMARNAT. Así mismo se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos atendiendo al marco legal. Durante las actividades de implementación del proyecto se prevé que se generen residuos sólidos, residuos peligrosos y residuos de manejo especial; el promovente contempla la aplicación de medidas de mitigación enfocadas al manejo y la disposición de este tipo de residuos.

De acuerdo con el presente reglamento, la empresa constructora llevará a cabo el procedimiento para obtener su número de registro expedido por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales como generador de residuos peligrosos, conforme a la categoría que se le asigne. En caso de requerir solicitar a las autoridades una prórroga para ampliar el plazo de almacenamiento de los residuos peligrosos que se generen en la construcción y operación del presente proyecto, se dará cumplimiento a los requisitos señalados en el presente reglamento.

Se habrá dado cumplimiento pleno a este precepto, una vez que se suspenda la generación de residuos peligrosos, o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso se notificará que han cerrado sus instalaciones, dando cabal cumplimiento a las prescripciones derivadas del presente reglamento. El almacenamiento de los residuos peligrosos generados en las etapas de preparación y construcción del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se realizará de conformidad con este precepto.

No se tiene contemplado el almacenamiento por periodos mayores a 6 meses. Sin embargo, en caso de requerirlo, la empresa constructora o la promovente tramitarán la prórroga a que se refiere el artículo 65 del presente ordenamiento, en tiempo y forma.

III.6.3.6 Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (RLAERFTE)¹⁷

Los artículos más relacionados a la planta fotovoltaica son los siguientes:

Artículo 4.- La Secretaría promoverá que la utilización de las distintas fuentes de energía para la Generación Renovable se lleve a cabo de conformidad con los siguientes criterios:

1. Fortalecimiento de la seguridad energética del país, al diversificar las fuentes de energía para la generación eléctrica;

¹⁷ <http://www.cre.gob.mx/documento/1570.pdf>

- II. Disminución en la variación de los costos de la energía eléctrica, producida por la volatilidad en los precios de los combustibles de origen fósil;*
 - III. Reducción en los costos de operación, al integrar la generación en redes de media tensión;*
 - IV. Fomento en el desarrollo social de las comunidades donde se utilizan o se llevan a cabo los proyectos;*
 - V. Participación social en los proyectos correspondientes;*
 - VI. Impulso en el desarrollo regional, industrial y tecnológico del país, así como la creación de empleos;*
 - VII. Reducción en los impactos ambientales y en la salud pública causados por el uso de combustibles de origen fósil;*
 - VIII. Reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero, en la generación de electricidad, mediante el uso de Energías renovables y Cogeneración Eficiente;*
- Artículo 42.- La entrega de energía eléctrica al Sistema Eléctrico Nacional por generadores renovables y por cogeneradores eficientes fuera de convocatoria se podrá llevar a cabo con los permisos correspondientes otorgados por la Comisión, conforme a lo establecido en la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su reglamento, en lo que resulten procedentes.*

Tabla III-32 Vinculación del proyecto con el RLAERFTE.

Vinculación con el Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética.

El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" por sus características se vincula directamente con los criterios establecidos en el Reglamento ya que fortalece la seguridad energética del Estado mediante la transición energética al incorporar el uso de energías renovables; reduciendo así la variación de costos que se generan por la volatilidad en los precios de los energéticos de origen fósil.

Asimismo, se presenta una reducción en los impactos ambientales y la salud pública ya que al ser una energía limpia no se generan Gases de Efecto Invernadero alcanzando de esta forma los criterios establecidos por la Secretaría en el Reglamento, fomentando además el impulso al desarrollo regional a través de la derrama económica local y los empleos directos e indirectos que se generen.

III.6.3.7 Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica¹⁸

El presente reglamento contiene las disposiciones generales mencionadas en los siguientes artículos:

ARTÍCULO 1. El presente Reglamento tiene por objeto establecer las disposiciones que regulan la planeación y control operativo del Sistema Eléctrico Nacional, así como las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la industria eléctrica; procurar el cumplimiento de las obligaciones de Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y de servicio universal que propicien la operación continua, eficiente y segura de la Industria Eléctrica.

La Secretaría y la CRE deberán propiciar, en el ámbito de sus atribuciones, el Desarrollo y Operación Eficiente de la Industria Eléctrica.

Los Integrantes de la Industria Eléctrica deberán observar las disposiciones que, en el ámbito de sus atribuciones, emita la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía.

Correspondiente a la Planeación y el Control del Sistema Eléctrico Nacional se describe lo siguiente:

ARTÍCULO 10. La CRE establecerá en las Bases del Mercado Eléctrico, los criterios que deberá observar el CENACE en las subastas que llevará a cabo para adquirir potencia 3 que se refiere el artículo 135 de la Ley. Incluyendo la coordinación con los procesos de planeación para asegurar la Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional.

En dichas subastas no se podrá limitar la tecnología que aporte la solución técnica requerida por el CENACE.

Acerca de los permisos y autorizaciones que tiene que cumplir el proyecto de energía solar se dice lo siguiente:

ARTÍCULO 16. Requieren de permiso otorgado por la CRE. Y las Centrales Eléctricas con capacidad igual o mayor a 0.5 MW, así como las representadas por un Generador en el Mercado Eléctrico Mayorista, con independencia de su capacidad, salvo las destinadas exclusivamente al uso propio en emergencias o interrupciones en el Suministro Eléctrico. Para efectos de lo anterior, se considerará la capacidad neta que una Central Eléctrica haga disponible al Sistema Eléctrico Nacional.

Para que los Generadores Exentos puedan vender energía eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista sin la intermediación de un Suministrador deberán solicitar permiso a la CRE. La consecuencia inmediata del otorgamiento del permiso es el cambio de naturaleza del Generador Exento en Generador.

¹⁸ http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LIE.pdf

Los Participantes del Mercado en modalidad de Suministrador deben contar con el permiso correspondiente de la CRE. Los Participantes de Mercado en modalidad de Comercializador no Suministrador deben incluirse en el registro correspondiente de la CRE. En los contratos de Participante de Mercado en modalidad Comercializador se designará concurrentemente la modalidad de Suministrador o la modalidad de Comercializador no Suministrador.

Relacionado a los requisitos de los permisos y sus requisitos para considerarse energía limpia se menciona los siguientes artículos:

ARTÍCULO 25. El otorgamiento de un permiso o autorización no implica aprobación alguna para la interconexión o conexión al Sistema Eléctrico Nacional de Centrales Eléctricas, Centros de Carga o ampliaciones de los anteriores, las cuales deberán ser tramitadas ante el CENACE.

ARTÍCULO 26. Los permisos de generación contendrán, cuando menos, los siguientes datos:

- I. Nombre o denominación o razón social y domicilio del permisionario;*
- II. Ubicación de las instalaciones.*
- III. Programa de obra, en su caso.*
- IV. Fechas de inicio y terminación de las obras respectivas, incluyendo la fecha de puesta en servicio y considerando, en su caso, las etapas sucesivas.*
- V. Vigencia del permiso.*
- VI. Descripción de las instalaciones.*
- VII. Derecho a recibir Certificados de Energías Limpias, en su caso;*
- VIII. Capacidad de generación y generación estimada anual de energía eléctrica.*
- IX. Actividades permisionadas.*
- X. Obligaciones del titular del permiso, causas y plazos de terminación del mismo.*

ARTÍCULO 83. Los Certificados de Energías Limpias tienen como objetivo contribuir a lograr las metas de la política en materia de participación en la generación de energía eléctrica, de fuentes de Energías Limpias con el mínimo costo factible y con base en mecanismos de mercado.

ARTÍCULO 84. Los Certificados de Energías Limpias serán emitidos en función de la unidad de energía eléctrica generada a partir de Energías Limpias con base en los criterios que para tal efecto emita la Secretaría.

Con respecto a la disposición de la transmisión y distribución de la energía eléctrica se dice lo siguiente:

ARTÍCULO 37.- El Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica se sujetará a las disposiciones administrativas de carácter general que emita la CRE en materia de Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad. La prestación de dicho servicio público se realizará observando el correcto funcionamiento e integridad de los equipos y dispositivos de sus redes.

El Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica aceptables deberá prestarse bajo los siguientes parámetros:

- I. Tensión.*
- II. Disponibilidad de los elementos de las redes.*
- III. Interrupciones del Suministro Eléctrico;*
- IV. Componentes armónicos;*
- V. Pérdidas de energía eléctrica, y*
- VI. Cualquier otro aspecto técnico que la CRE considere necesario.*

Para efectos de lo anterior, al definir los parámetros que se determinen como aceptables, la CRE deberá tomar en cuenta los aspectos económicos asociados.

Tabla III-33 Vinculación del proyecto con el RLIE.

Vinculación con el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica
<p>De acuerdo con el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica, las empresas que pretendan producir energía eléctrica deberán atender las disposiciones y obligaciones del servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica por lo que el promovente se adhiere a las disposiciones que disponga la ley. Es así como el promovente reconoce a la Comisión Reguladora de Energía y a la CENACE como los organismos que definen las bases y criterios para la operación del "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".</p> <p>Por lo que, el promovente solicitará el permiso correspondiente para la instalación de la planta fotovoltaica y para la generación de energía eléctrica.</p> <p>El proyecto, en su etapa operativa se sujetará a las disposiciones administrativas de carácter general que emita la Comisión Reguladora de Energía en materia de calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad. En cuanto a la solicitud de certificados de energías limpias que otorgan las instancias correspondientes, el proyecto se compromete a cumplir, en lo que cabe, para poder obtener dicha certificación, estando comprometido social y ambientalmente con la región en que se desarrollará.</p>

III.6.3.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales¹⁹

El presente ordenamiento tiene como objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales, los artículos que se adhieren al proyecto son los siguientes:

¹⁹ http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LAN_250814.pdf

ARTÍCULO 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

ARTÍCULO 135. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán:

I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "Ley" y este Reglamento:

II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente.

III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales:

IV. Instalar y mantener en buen estado, los dispositivos de aforo y los accesos para muestreo que permitan verificar los volúmenes de descarga y las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga.

ARTICULO 137.- Es responsabilidad de los usuarios del agua y de todos los concesionarios a que se refiere el Capítulo II, del Título Sexto de la "Ley", incluidas las unidades y los distritos de riego, cumplir con las normas oficiales mexicanas y en su caso con las demás condiciones particulares de descarga, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de sustancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores.

"La Comisión" promoverá y realizará, en su caso, las acciones y medidas necesarias, y se coordinará con las autoridades competentes para la expedición de las normas oficiales mexicanas que se requieran para hacer compatible el uso del suelo con los objetivos de prevención y control de la contaminación de las aguas y bienes nacionales. En la fijación de normas oficiales mexicanas para el uso del suelo, que puedan afectar aguas nacionales, se deberá recabar la opinión técnica de "La Comisión".

Tabla III-34 Vinculación del proyecto

Vinculación con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
Debido a la naturaleza del proyecto, no se explotará el recurso o aprovechará en cantidades significativas. Por ello, durante la preparación del sitio y construcción, que corresponde al periodo de mayor consumo, debido a las actividades constructivas propias de la obra, el abastecimiento se

Vinculación con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

realizará a través de pipas y se evitará derramar o verter sustancias contaminantes en la corriente presente en el área del predio. Por otro lado, en lo referente a la operación del proyecto, este recurso prácticamente no será utilizado con excepción de los riegos que en su caso requieran las actividades propuestas como medidas prevención, mitigación y/o compensación.

De acuerdo con las etapas del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", en la de construcción y operación se cuidará que la empresa contratista que se encargue de los desechos de aguas residuales y en caso de usar agua potable que se utilice con moderación y que quien distribuya o recolecte cuente con los permisos necesarios. Por lo que el proyecto se ajustará en todo momento al cumplimiento y disposición del presente reglamento. Aunado a ello, como parte del programa de vigilancia ambiental, se realizarán actividades de vigilancia de la calidad del agua.

III.6.4 Leyes aplicables de orden estatal

III.6.4.1 Constitución Política del Estado de Baja California

La última reforma de este documento fue publicada el 14 de febrero de 2020; rige a la totalidad de esta entidad federativa y constituye la base de la que emanan el resto de las leyes de carácter estatal. En el Capítulo IV. "De los derechos humanos y sus garantías" expresa:

Tabla III-35 Artículos de la Constitución Política del Estado de Baja California que se vinculan con el Proyecto.

Constitución Política del estado de Baja California		
Artículo	Descripción	Vinculación
Artículo 49. III.	<i>Velar por la conservación del orden, tranquilidad y seguridad del Estado, así como el garantizar a toda persona residente en el mismo, el real disfrute de un medio ambiente adecuado para su desarrollo, bienestar y mejor calidad de vida. XXI. Fomentar el turismo, el desarrollo industrial, agrícola, ganadero y el</i>	Entre las obligaciones del Gobernador del Estado, se detalla en la Constitución de la entidad, éste debe fomentar actividades productivas y el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía. En este sentido, la " Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I " es un proyecto que utiliza energía renovable como fuente de generación de energía. El Promovente a través del Proyecto fortalecerá las

Constitución Política del estado de Baja California		
Artículo	Descripción	Vinculación
	<i>aprovechamiento de las fuentes renovables de energía.</i>	actividades y el conocimiento de las energías renovables en la entidad. Cabe destacar que el uso de este tipo de energías también incluye el cuidado y conservación del medio ambiente, a través de un Plan de Vigilancia Ambiental, entre otros temas.
Artículo 11.	<i>La forma de Gobierno del Estado es republicana, representativa y popular. El Gobierno del Estado se divide, para su ejercicio, en tres poderes: el Legislativo, el Ejecutivo y el Judicial, los cuales actúan separada y libremente, pero cooperando en forma armónica a la realización de los fines del Estado. Corresponde al Gobierno del Estado la rectoría del desarrollo estatal, garantizando que éste sea integral y sustentable, asegurando de manera simultánea, el crecimiento económico, la equidad y la sustentabilidad ambiental.</i>	En este sentido, la " Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I " se relaciona de manera directa con lo expresado en la Constitución estatal, ya que la sustentabilidad ambiental es fundamental y el Promovente tiene la misma línea de trabajo, es decir, el desarrollo a través del cuidado al medio ambiente, promoviendo la disminución de los Gases de Efecto Invernadero a través de la generación de energía eléctrica por medio de energías renovables, en este caso, a través de la radiación.

En términos generales, la "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**" se alinea con la **Constitución del Estado de Baja California**.

III.6.4.2 Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California

La Ley se publicó en el Periódico Oficial No. 53 el 30 de noviembre de 2001. La presente Ley es reglamentaria en materia de desarrollo sustentable, prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Tabla III-36 Artículos del la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California que se vinculan con el Proyecto.

Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California		
Artículo	Descripción	Vinculación
1	<p>I. Garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar y vigilar el cumplimiento del deber que tiene toda persona de proteger el ambiente.</p> <p>V. Preservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como prevenir el deterioro ambiental, de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.</p>	<p>La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" es un proyecto de generación de energía a través de recursos renovables, en este caso, a través de la radiación solar, por lo que se suma al cuidado del medio ambiente y desarrollo de los ecosistemas. El Promovente llevará a cabo los estudios en materia ambiental necesarios para que no haya impactos en el desarrollo biótico de la zona.</p>
13	<p>Se consideran instrumentos de la política estatal: la planeación ambiental, el fondo ambiental, la evaluación del impacto ambiental, la regulación y educación ambiental, el ordenamiento ecológico, instrumentos económicos, la regulación de los asentamientos humanos, las normas ambientales estatales y la autoregulación y las auditorías ambientales.</p>	<p>La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" presenta la Manifestación de Impacto Ambiental, la vinculación normativa y de permisos necesarios para la actuación adecuada en la política ambiental estatal.</p>
14	<p>XIV. La prevención y el control de la contaminación ambiental y el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales, son factores fundamentales para elevar la calidad de vida de la población.</p>	<p>La generación de energía a través de recursos renovables es un eje de acción fundamental para evitar la contaminación por generación de energía de origen fósil. La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" utilizará como fuente de energía la radiación solar.</p>

Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California		
Artículo	Descripción	Vinculación
26.	Los programas de ordenamiento ecológico a que se refiere la presente Ley tienen por objeto establecer los criterios para la aplicación de las políticas ambientales que permitan la regulación de actividades productivas y localización de asentamientos humanos, así como para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de que se trate. Para ello deberán considerar los atributos físicos, bióticos y socioeconómicos del territorio de que se trate, debiendo especificar los lineamientos y directrices para su ejecución, seguimiento, evaluación y modificación.	La vinculación directa con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California se encuentra anteriormente en este apartado (Capítulo III) de la Manifestación de Impacto Ambiental.

III.6.4.3 Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Baja California

En el Estado de Baja California, la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable fue publicada en el Periódico Oficial el año 2010, siendo la última modificación del año el 1 de agosto de 2014.

Tabla III-37 Artículos de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Baja California que se vinculan con el Proyecto.

LEY DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA	
Artículo	Vinculación
ARTÍCULO 25.- La política estatal en materia forestal deberá promover el fomento y la adecuada planeación de un desarrollo forestal sustentable, entendido éste como un proceso evaluable y medible mediante criterios e	A través del presente documento se integran medidas de mitigación y compensatorias, en las que no haya inconvenientes en materia ecológica a raíz del Proyecto.

LEY DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA	
Artículo	Vinculación
<p>indicadores de carácter ambiental, silvícola, económico y social que tienda a alcanzar una productividad óptima y sostenida de los recursos forestales sin comprometer el rendimiento, equilibrio e integridad de los ecosistemas forestales, que mejore el ingreso y la calidad de vida de las personas que participan en la actividad forestal y promueva la generación de valor agregado en las regiones forestales, diversificando las alternativas productivas y creando fuentes de empleo en el sector.</p>	

III.6.4.4 Ley de Energías Renovables para el estado de Baja California

Esta Ley tiene como objetivo establecer las bases y enfatizar el lugar que ocupan las energías renovables en la entidad; fue publicada el 22 de junio de 2012 y presentó una Reforma, por lo que se publicó en el Periódico Oficial del estado el 27 de marzo de 2015. La última reforma presentada fue el día 27 de noviembre de 2020. De acuerdo con la revisión realizada a esta ley, es posible establecer una relación con el desarrollo del proyecto **"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**.

Tabla III-38 Artículos de la Ley de Energías Renovables para Estado de Baja California que se vinculan con el Proyecto.

LEY DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA	
Artículo	Cumplimiento
<p><i>Artículo 1. La presente Ley es de orden público y de observancia general en el Estado y Municipios de Baja California. Tiene por objeto promover la coordinación, implementar y fomentar el uso y aprovechamiento de las fuentes renovables de energía existentes en el</i></p>	<p>La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" generará energía a través de la radiación solar y busca fomentar el uso de energías renovables. El establecimiento del Proyecto fomentará el desarrollo de la zona en la que se establezca y con eso se pueden atraer inversiones al estado.</p>

LEY DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA	
Artículo	Cumplimiento
<i>Estado, así como impulsar la sustentabilidad energética estatal con el fin constituirse como un instrumento que impulse la competitividad económica, mejore la calidad de vida de los habitantes del Estado, preservando y protegiendo el ambiente, promoviendo el desarrollo sustentable de la región mediante el fomento a la transición energética.</i>	
<i>Artículo 19. La Comisión fomentará la realización de proyectos de aprovechamiento de fuentes renovables de energía y de eficiencia energética, en los términos de la legislación aplicable.</i>	El Proyecto se suma a la legislación aplicable en materia energética y en particular al uso de energías renovables como fuente de generación de energía.

III.6.4.5 Ley de Impulso a la eficiencia energética para el Estado de Baja California

La Ley de Impulso a la eficiencia energética fue publicada en el Periódico Oficial el 15 de junio de 2012 y el 27 de marzo de 2015 se llevó a cabo su publicación posterior a la última reforma.

Tabla III-39 Artículos de la Ley de Impulso a la Eficiencia Energética para el Estado de Baja California que se vinculan con el Proyecto.

LEY DE IMPULSO A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA	
Artículo	Cumplimiento
<i>Artículo 2. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: II. Eficiencia Energética. Todas las acciones que conllevan a una reducción económicamente viable de la cantidad de energía necesaria para satisfacer las necesidades energéticas de los servicios</i>	La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", generará energía a través de la radiación solar, por lo que los impactos ambientales son menores que los derivados de la electricidad generada por combustibles fósiles.

LEY DE IMPULSO A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA	
Artículo	Cumplimiento
<p><i>y bienes que requiere la sociedad, asegurando un nivel de calidad igual o superior y una disminución de los impactos ambientales negativos derivados de la generación, distribución y consumo de energía. Queda incluida dentro de esta definición, la sustitución de fuentes no renovables de energía por fuentes renovables de energía.</i></p>	

III.6.5 Reglamentos aplicables de Leyes estatales

III.6.5.1 Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente para el estado de Baja California en materia de impacto ambiental

Este reglamento es una herramienta normativa complementaria a la Ley de Protección al Ambiente para el estado de Baja California en materia de impacto ambiental y fue publicada en el Periódico Oficial el 30 de julio de 2010.

Tabla III-40 Artículos del Reglamento de la Ley Protección al Ambiente para el Estado de Baja California en materia de Impacto Ambiental que se vinculan con el Proyecto.

REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Artículo	Cumplimiento
<p><i>Artículo 6. Cualquier persona, física o moral, que pretenda realizar planes o programas de alcance regional, así como obras o actividades, públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos, riesgos a la salud o</i></p>	<p>El Promovente de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" está realizando los procedimientos legales necesarios, considerando el estado actual del predio en cuanto a flora y fauna, para que el Proyecto tenga afectaciones mínimas durante las etapas del Proyecto: Preparación del</p>

REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Artículo	Cumplimiento
<p><i>con tendencia a rebasar los límites o condiciones señaladas en los reglamentos y en las normas ambientales estatales y las publicadas por la Federación, deberá contar con autorización previa en materia de impacto ambiental de la Secretaría, así como cumplir con los requisitos y/o condicionantes que se les impongan, tratándose de las materias atribuidas al Estado ppr los artículos 42 de la Ley y 7 de la Ley General. Ta autorización previa, también será exigible cuando se trate de:</i></p> <p><i>I. Actividades relacionadas con la exploración, explotación, extracción y aprovechamiento de minerales o substancias no reservadas a la Federación.</i></p> <p><i>II. Zonas industriales, fraccionamientos industriales y parquees industriales, incluidas las plantas agroindustriales que se ubiquen fuera de los límites del centro de población.</i></p>	<p>sitio, construcción y operación. El Promovente llevará a cabo las medidas de mitigación necesarias para que el impacto ambiental tenga repercusiones escasas.</p>

III.6.6 Reglamentos aplicables de Leyes Municipales

III.6.6.1 Reglamento de Protección al Ambiente para el municipio de Tecate, Baja California

A nivel de ordenamiento territorial municipal, se considera vincular el proyecto con el Reglamento de Protección al Ambiente del municipio de Tecate, Baja California, publicado el

04 de enero de 2016. En el artículo 2º de dicha reglamentación se consideran de orden público e interés social:

- I. El ordenamiento ambiental del territorio municipal, en los casos previstos por este Reglamento y demás normas aplicables;
- II. Los parques urbanos, jardines vecinales y áreas verdes, vías públicas, zonas sujetas a conservación ecológica y otras zonas prioritarias de preservación y restauración del equilibrio ecológico que se promuevan mediante declaratoria emitida por el Ayuntamiento de Tecate, Baja California.
- III. Las zonas intermedias de salvaguarda con motivo de presencia en actividades consideradas como riesgo para los ecosistemas o el medio ambiente del Municipio;
- IV. La prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo en el Municipio;
- V. El embellecimiento, ampliación y saneamiento de los centros de población, mediante el establecimiento de instalaciones o realización de obras destinadas a la recreación social y su promoción en el cumplimiento del presente Reglamento;
- VI. Los Museos, Zonas de Demostración, Zoológicos, Jardines Botánicos y otras instalaciones o exhibiciones similares, destinadas a promover el cumplimiento del presente Reglamento;
- VII. La preservación y saneamiento de los cuerpos de agua;
- VIII. Las zonas que permitan el cuidado y la preservación de ciertas especies de flora y fauna.
- IX. La protección del paisaje rural y urbano del Municipio.
- X. El Patrimonio Histórico y Cultural del Municipio.
- XI. Los demás casos que determine el Ayuntamiento.

Con base en las leyes expuestas anteriormente se considera la instalación del proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**" como de interés social, ya que desde la construcción hasta la operación se busca la preservación de los cuerpos de agua, así como de los recursos genéticos de la flora y fauna presentes en la zona. Así mismo, el proyecto se atiene al ordenamiento territorial municipal, coadyuvando al equilibrio ecológico de la zona.

El artículo 18 del citado reglamento establece que el plan de Ordenamiento Ambiental Municipal²⁰ debe ser considerado para:

- I. Los planes de desarrollo urbano municipal.
- II. La realización de obras públicas que impliquen la atención y el aprovechamiento de recursos naturales de competencia municipal.
- III. Las autorizaciones relativas al uso del suelo y acciones de urbanización en el ámbito municipal.
- IV. El otorgamiento de permisos o autorizaciones para el uso, explotación y aprovechamiento de las aguas de competencia del Municipio.
- V. La expansión o apertura de zonas agrícolas o de uso pecuario.
- VI. Las autorizaciones para la construcción y operación de establecimientos industriales, comerciales o de servicios.
- VII. La creación de áreas de preservación ecológica de competencia municipal y la determinación de los usos, provisiones y destinos del suelo.
- VIII. La fundación de nuevos centros de población.
- IX. La ordenación urbana del territorio y los programas del gobierno municipal para infraestructura, equipamiento urbano y vivienda; y
- X. Las declaratorias que se relacionen con la materia ambiental.

Tabla III-41 Artículos del Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate que se vinculan con el Proyecto.

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate	
Artículo	Cumplimiento
Capítulo II. Política ambiental municipal, planeación y ordenamiento ambiental	
ARTÍCULO 17.- El Plan de Ordenamiento Ambiental Municipal deberá contener como mínimo lo establecido por las normas, criterios y principios metodológicos	La planeación del proyecto está supeditada a la normatividad estatal y federal vigente en la materia.

²⁰ El Ordenamiento Ambiental Municipal no se encontró en ninguno de los espacios oficiales de publicación.

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate	
Artículo	Cumplimiento
aplicados por la Federación y/o El Estado, de acuerdo con las siguientes fases...	
ARTÍCULO 19.- Para la planeación y promoción del desarrollo municipal y de las obras o actividades de carácter público, será obligatoria la observancia de los parámetros ambientales considerados en materia de agua, aire y suelo.	El proyecto pretende desarrollarse bajo los mínimos impactos sobre los componentes bióticos del sitio, mediante la aplicación de medidas de mitigación necesarias. La planeación del proyecto está supeditada a la normatividad estatal y federal vigente en la materia.
ARTÍCULO 20.- Para efectos de una planeación ambiental se orientará a las dependencias públicas, los particulares y grupos sociales en los siguientes principios: I. La promoción del desarrollo sustentable. II. La prevención antes de las acciones correctivas. III. La preservación del ambiente. IV. El aprovechamiento racional de los recursos naturales. V. La planeación a largo plazo. VI. La restauración de los ecosistemas y el ambiente. VII. Promoción de un desarrollo económico que mejore el equilibrio ecológico y la calidad de vida. VIII. Creación de zonas de preservación ecológica en el ámbito municipal.	El proyecto promueve el desarrollo sustentable del municipio, así como el aprovechamiento racional de recursos naturales equilibrando el desarrollo económico con la preservación del ambiente. En su mayoría las medidas consideradas son de tipo preventivas o en su caso de mitigación. Con el desarrollo del proyecto no se pone en riesgo el equilibrio ecológico de la zona ya que se implementarán las medidas de mitigación correspondientes.
ARTÍCULO 25.- En los programas de vivienda que se desarrollen en el Municipio, y sin perjuicio de las disposiciones que contemplen el Reglamento de Edificaciones,	El proyecto realiza un aprovechamiento óptimo de la energía solar para abastecer la red eléctrica nacional, siempre considerando las medidas de mitigación para evitar o prevenir daños a los componentes ambientales.

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate	
Artículo	Cumplimiento
<p>los proyectos de construcción deberán incluir:</p> <p>I. Técnicas adecuadas o alternativas, que propicien la conservación de recursos naturales y protección ambiental en el diseño de nuevas viviendas como:</p> <p>b) El aprovechamiento óptimo de la energía solar, tanto para iluminación, como para el calentamiento.</p> <p>d) Dispositivos y sistemas para el ahorro de agua potable como los usos de sanitarios secos y para el reusó de aguas grises para el riego de parques y jardines.</p>	<p>Se dará prioridad al consumo de agua tratada para la limpieza de sanitarios o para riegos en caso de requerirse, siempre haciendo un uso racional de este recurso.</p>
<p>ARTÍCULO 68.- Se denominan zonas de preservación ecológica de los centros de población, los parques urbanos, parques municipales, monumentos naturales de designación municipal, áreas de protección de recursos naturales de carácter municipal. Dichas áreas podrán comprender, de manera parcial o total, predios sujetos a cualquier régimen de propiedad y se sujetarán a las limitaciones que determinen las autoridades competentes para realizar en ellas solo los usos y aprovechamiento social y ecológicamente aceptables.</p>	<p>Para la puesta en marcha del proyecto se tomaron en cuenta los ordenamientos ecológicos correspondientes a nivel federal, estatal, municipal, tomando como base los usos y aprovechamiento social ecológicamente aceptables establecidos.</p>
<p>ARTÍCULO 70.- En el establecimiento, administración o desarrollo de las zonas de preservación ecológica de los centros de población, participarán sus habitantes, de conformidad con los acuerdos de concertación que al efecto se</p>	<p>Se buscará involucrar a la comunidad cercana al proyecto en las actividades de protección y cuidado del ecosistema.</p> <p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se impartirán platicas de</p>

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate	
Artículo	Cumplimiento
<p>celebren, con objeto de propiciar el manejo apropiado de las mismas, y el desarrollo integral de la comunidad además de asegurar la protección de los ecosistemas.</p> <p>El Ayuntamiento, participara en las actividades y medidas de conservación, administración, desarrollo y vigencia de las áreas naturales protegidas, pudiendo celebrar para tal efecto, conventos con los particulares, a efecto de regular los siguientes aspectos...</p>	<p>concientización para la protección de la fauna, flora y del ecosistema en general.</p> <p>El predio de interés no colinda ni se encuentra cercano a algún área natural protegida.</p>
<p>ARTÍCULO 73.- Las zonas sujetas a preservación ecológica son aquellas constituidas por el Gobierno Estatal y el Municipio en zonas circunvecinas a los asentamientos humanos, en los que existan uno o más ecosistemas en buen estado de conservación, destinadas a preservar los elementos indispensables al equilibrio ecológico y propiciar el desarrollo sustentable.</p>	<p>La planeación del proyecto está supeditada a la normatividad municipal, estatal y federal vigente en la materia, por lo tanto, está pensado en términos de conservación del equilibrio ecológico de la zona.</p> <p>Dentro del área del predio se destinarán 70 ha como área de conservación y protección.</p>
<p>ARTÍCULO 82.- Para impulsar el aprovechamiento racional y uso adecuado del agua que se utilice en el municipio, se consideraran los siguientes principios:</p> <p>I. Por las condiciones de escasez hidrológica que prevalecen en la localidad, el agua deberá ser aprovechada y distribuida con mayor equidad, en términos de densidad poblacional.</p> <p>III. Para el incremento de la calidad y la cantidad del agua se requiere donde sea</p>	<p>El proyecto no contempla un aprovechamiento intensivo del agua durante su construcción y operación, sin embargo, las medidas de reubicación de flora podrían traer un impacto positivo en la mitigación de la erosión del suelo y protección de zonas de recarga.</p> <p>Se dará prioridad al consumo de agua tratada para la limpieza de sanitarios o para riego en caso de requerirse, siempre haciendo un uso racional de este recurso.</p>

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate	
Artículo	Cumplimiento
<p>posible, la mitigación de los fenómenos de erosión de suelo y evaporación, la protección de los suelos en general, y de las zonas de recarga de los acuíferos, y la captación y aprovechamiento de las aguas pluviales.</p>	
<p>ARTÍCULO 96.- Se prohíbe descargas de agua gris, agua de drenaje, agua residual, agua con materiales contaminantes, residuos peligrosos, residuos radioactivos, residuos de manejo especial a los siguientes: suelo tierra, ríos, cuencas, lagos, lagunas, vertederos de agua, pozos, presas o cielo abierto, sistema de alcantarillado municipal y/o sistema de drenaje y/o zonas no autorizadas por la dirección.</p>	<p>El proyecto no contempla descargas de aguas residuales sobre ningún cuerpo de agua cercano o lejano del polígono de operación.</p>
<p>ARTÍCULO 114.- Queda prohibido el depósito de cualquier tipo de materiales cuando no se cumplan con los procedimientos o normatividad aplicables a un relleno sanitario, al igual para el confinamiento de residuos de manejo especial provenientes de la industria, así como de residuos peligrosos, en cuyo caso se aplicarán las sanciones correspondientes descritas en el artículo 197 de este ordenamiento.</p>	<p>El manejo de residuos sólidos y de cualquier otro tipo se hará conforme los protocolos establecidos para su disposición final, con base en los reglamentos aplicables en la materia.</p>
<p>ARTÍCULO 131.- Las operaciones de carga, descarga y similares, no deberán exceder un nivel de 90dB (A), de las siete a las veintidós horas, y de 85 dB (A), de las veintidós a las siete horas, que establece los</p>	<p>Durante las etapas de construcción y operación se adoptarán los horarios dispuestos por la legislación para el trasiego de materiales.</p>

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate	
Artículo	Cumplimiento
límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	
<p>ARTÍCULO 134.- Para protección a la atmósfera cualquiera que sea su fuente generadora, se tomarán en cuenta los siguientes criterios:</p> <p>I. La calidad de aire deberá ser satisfactoria en todo los asentamientos humanos y las regiones del municipio, y</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales fijas o móviles deben ser reducidas o controladas, ajustando los parámetros de calidad del aire de acuerdo a lo establecido por las normas oficiales mexicanas, o en su caso a lo que establezca la dirección, para asegurar una calidad de aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico del municipio.</p>	<p>La puesta en marcha del proyecto coadyuva a la calidad del aire del municipio toda vez que genera energía limpia. Sin embargo, durante la etapa de construcción del proyecto, por el transporte de materiales, podría generarse una ligera afectación de emisiones de gases, que no deberá rebasar lo establecido por las normas.</p>
<p>ARTÍCULO 152.- Queda prohibida extraer la tierra de la taza de los árboles para abono al igual que talar y podar árboles de las especies <i>Quercus agrifolia</i> (Encino amargo) y <i>Quercus engelmannii</i> (Roble o encino azul). Así mismo se prohíbe la tala de la especie de categoría en peligro de extinción (nombre común Ciprés de Tecate y/o Ciprés Negro) nombre científico <i>Cupressus forbesii</i> orden pinales, familia cupressaceae categoría de riesgo (P) en peligro de</p>	<p>Se tomarán en cuenta las especies listadas en el artículo para el programa de rescate y reubicación de flora en el polígono del proyecto.</p>

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate	
Artículo	Cumplimiento
<p>extinción distribución endémica aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica de hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental- Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre- Categorías de Riesgo y Especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.</p>	
<p>ARTÍCULO 159.- Las personas o entidades públicas o privadas que remuevan un árbol o retiren un jardín deberán reparar el daño ecológico debiendo donar un número de árboles que la dirección determinara, los cuales serán plantados en el sitio que para tal efecto determine la dirección.</p>	<p>El proyecto contempla planes de mitigación de impactos a nivel paisaje, atendiendo las recomendaciones de las autoridades pertinentes.</p>
<p>ARTÍCULO 160.- La plantación de árboles o jardines, deberá ser congruente con las especies propias de la región o las que tengan mayor capacidad de adaptación o armonizar con el paisaje del entorno. En fraccionamientos de nueva creación que sean autorizados por el Municipio, la</p>	<p>Se tomarán en cuenta las especies enlistadas en el artículo para el programa de rescate y reubicación de flora en el polígono del proyecto.</p>

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate	
Artículo	Cumplimiento
Dependencia municipal correspondiente, autorizará las especies a plantar.	

Considerando los datos anteriormente descritos sobre el Reglamento Ecológico del municipio de Tecate, Baja California, es posible afirmar que **el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"** se alinea con este reglamento.

III.6.7 Normas Oficiales Mexicanas

La Normalización es el proceso mediante el cual se regulan las actividades desempeñadas por los sectores tanto privado como público, en materia de salud, **medio ambiente**, seguridad al usuario, información comercial, prácticas de comercio, industrial y laboral a través del cual se establecen la terminología, la clasificación, las directrices, las especificaciones, los atributos las características, los métodos de prueba o las prescripciones aplicables a un producto, proceso o servicio. Este proceso se lleva a cabo mediante la elaboración, expedición y difusión a nivel nacional. Las normas pueden ser de tres tipos principalmente, sin embargo para los fines de este apartado nos centraremos en las Normas Oficiales Mexicanas las cuales se definen como *la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias normalizadoras competentes a través los Comités Consultivos Nacionales de Normalización, conforme al artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), la cual establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se le refieran a su cumplimiento o aplicación*²¹. A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas **aplicables** que se vinculan con el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

²¹ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018.

III.6.7.1 Aire

Las normas oficiales mexicanas en materia de aire que se vinculan al Proyecto se enlistan en la Tabla III-42

Tabla III-42 Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire.

Norma Oficial Mexicana	Descripción
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
NOM-050-SEMARNAT-2018	Que establece los límites 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.

Cumplimiento:

Los vehículos que serán utilizados en las actividades de preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" serán periódicamente verificados para cumplir con estas normas oficiales mexicanas. Se contempla supervisión y seguimiento ambiental para garantizar su cumplimiento. Por tanto, se solicitarán comprobantes de verificación vehicular a los propietarios de vehículos automotores que utilicen gasolina, diésel u otros combustibles alternos y que sean utilizados en la ejecución del proyecto.

III.6.7.2 Ruido

Las normas oficiales mexicanas en materia de ruido que se vinculan al Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I" se enlistan en la Tabla III-43.

Tabla III-43 Norma Oficial Mexicana en materia de Ruido.

Norma Oficial Mexicana	Descripción
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.

Cumplimiento:

Es importante establecer que el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" emitirá cierto nivel de ruido durante las fases de preparación del sitio y construcción, pero este tipo de ruido no es clasificado como una fuente de contaminación de conformidad con esta norma. Sin embargo, se hará el mantenimiento periódico del equipo y maquinaria que será utilizada durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto con el fin de verificar que cumplan con lo estipulado en esta NOM.

III.6.7.3 Aguas residuales

A continuación, se muestran las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aguas residuales que se vinculan con el proyecto.

Tabla III-44 Norma Oficial Mexicana en materia de aguas residuales.

Norma Oficial Mexicana	Descripción
NOM-003- SEMARNAT-1997.	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

Cumplimiento:

Durante la preparación del sitio y construcción se contratarán sanitarios portátiles para el personal que estará laborando en campo y se contratará una empresa que se hará cargo del manejo y disposición final de las aguas residuales en sitios autorizados.

En la operación del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se instalarán sanitarios con depósito y se contratará a una empresa para su mantenimiento periódico y disposición de los residuos en sitios autorizados, por lo que no habrá descargas de aguas residuales en el entorno del proyecto.

III.6.7.4 Residuos

El manejo de los residuos generados en la etapa de construcción y operación del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se sujetará a lo establecido en las normas contenidas en la Tabla III-45.

Tabla III-45 Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos.

Norma Oficial Mexicana	Descripción
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Cumplimiento:

Se implementarán acciones para el manejo integral de los residuos, de acuerdo con lo indicado en las normas anteriores. Se establecerá un lugar de almacenamiento temporal de

los residuos de acuerdo con la norma, a fin de evitar la contaminación del suelo y agua. En dicho lugar se identificarán y clasificarán los residuos. Para asegurar el cumplimiento de esta norma, se realizará en todo momento, la correcta separación de los residuos mediante la capacitación del personal administrativo y de obra en sus diferentes áreas y el establecimiento de la correcta infraestructura para dicha separación y posterior manejo por parte de la empresa especializada y certificada para este efecto.

III.6.7.5 Flora y fauna

A continuación, se vincula la norma oficial mexicana en materia de flora y fauna que se deberá observar y cumplir durante el desarrollo del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

Tabla III-46 Norma Oficial Mexicana en materia de flora y fauna.

Norma Oficial Mexicana	Descripción
NOM-059-SEMARNAT-2010	Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

Cumplimiento:

Al respecto cabe destacar que el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" contempla un programa de Rescate y Reubicación de Flora para las especies de flora principalmente para aquellas enlistadas en alguna categoría de protección en la NOM-059, así como especies de lento crecimiento, de importancia ecológica y susceptibles de ser rescatadas. También se contempla un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de Fauna Silvestre, con énfasis en aquellas que se encuentran en algún estatus de conservación. Por lo que el Proyecto no pondrá en riesgo su conservación. Además, se contempla el monitoreo de estas medidas para verificar su efectividad.

III.7 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y OTRAS ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL EN LA REGIÓN

En este apartado para elaborar la vinculación del proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**", se analizaron las Regiones Terrestres Prioritarias, Áreas de Importancia para la conservación de Aves Silvestres, Regiones Terrestres Prioritarias, Sitios RAMSAR o en su caso, alguna otra delimitación relativa a la conservación que pudiera localizarse en el sitio del proyecto y área de influencia y su cercanía al proyecto objeto de esta modificación.

Es fundamental aclarar que, con respecto a las áreas prioritarias para la conservación en el caso de CONABIO, estas zonas no cuentan al momento con políticas, lineamientos o criterios ambientales ya que se conforman únicamente por una capa vectorial y una ficha técnica que identifica las características físicas y biológicas principales de cada Región, así como sus factores de presión o amenazas.

Por esta razón, se describen las regiones que fueron localizadas dentro del área del proyecto citando la ficha técnica de cada una y si existe relación o no con la superficie materia de esta solicitud.

III.7.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define a las Áreas Naturales Protegidas (ANP), como *"las zonas del territorio nacional y aquellas sobre 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 presente Ley."*²²

Con esta base, y tomando en cuenta que en buena parte estas zonas **SÍ** presentan un Programa de Manejo conforme a la regulación aplicable, que es de carácter vinculante y por tanto obligatorio respecto a su cumplimiento, se realizó la búsqueda de estas áreas respecto

²² CONANP http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm

a la localización del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". A continuación, se coloca la información referente al Proyecto.

Tabla III-47 Superficie de Áreas Naturales protegidas de competencia federal presentes en Baja California

ANP	Superficie total (ha)
Reserva de la Biosfera "Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado"	934,756.25
Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre "Islas del Golfo de California"	321,631.00
Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre "Valle de los Cirios"	2'521, 776.387,956.884200
Reserva de la Biósfera "Isla Guadalupe"	476,971.20
Reserva de la Biósfera "Bahía de Los Ángeles y Canales de Ballenas y Salsipuedes"	387,956.8842
Parque Nacional Marino "Archipiélago de San Lázaro"	58,442.00
Parque Nacional "Constitución del 1857"	5,009
Parque Nacional "San Pedro Mártir"	72,910.68

*Elaborado por: Secretaría de Protección al Ambiente, Baja California, 2011. Fuente: Compendio de ANP en México, 2000. ANP decretadas y Programas de Manejo publicadas en Diario Oficial de la Federación. CONANP, 2012

Tabla III-48 Total de especies bajo estatus de protección según la Norma Oficial Mexicana NOM-059

Grupos	Número
Total de especies de flora	31
Total de especies de fauna	59
Mamíferos	30
Aves	11
Peces	9
Reptiles	8
Invertebrados	1

Elaborado: COLEF, 2012. Fuente: DOF, 2002, SEMARNAT, NOM-059-ECOL/2001

Una vez realizada la búsqueda en las capas vectoriales disponibles en línea de plataformas digitales como CONANP, CONABIO, INEGI, Gobierno del Estado y Municipio de Tecate, se determinó que el polígono de interés se encuentra fuera de cualquiera de estas zonas, representado en la siguiente figura.

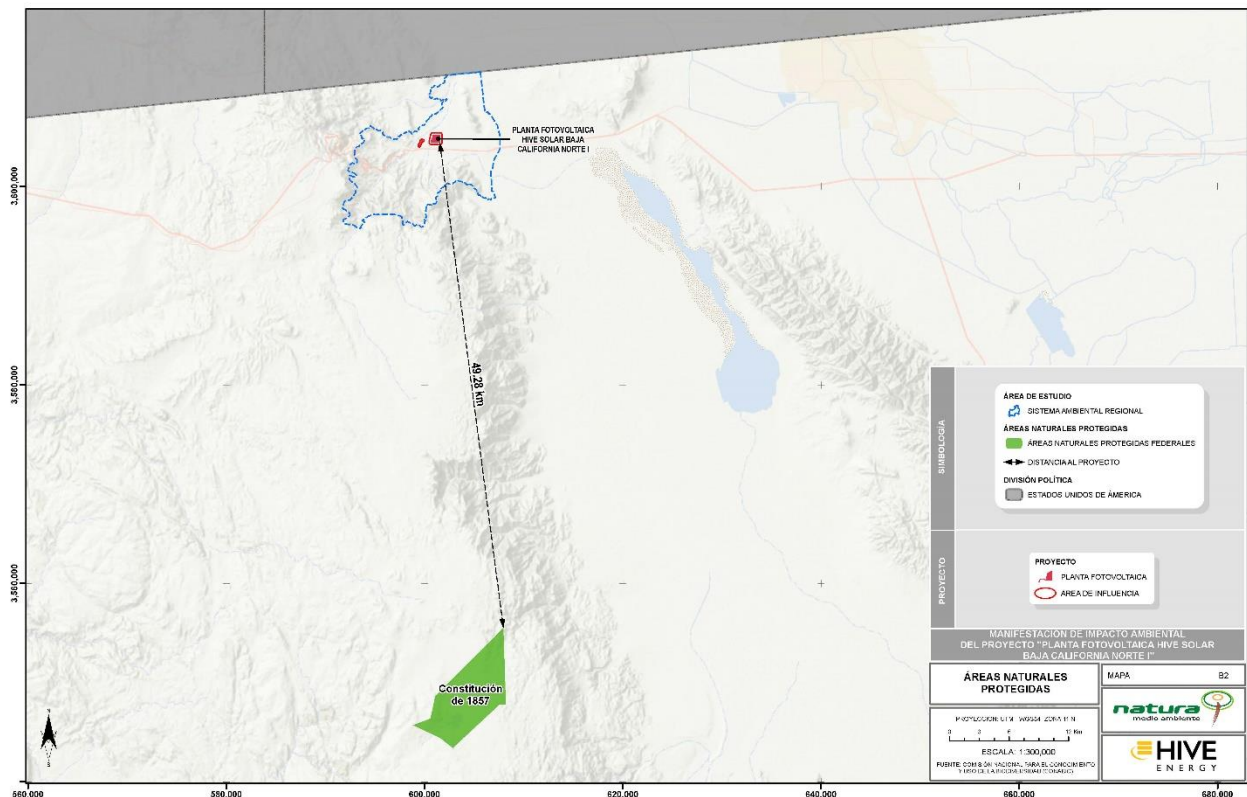


Figura III-3 Localización del Proyecto con relación a las Áreas Naturales Protegidas

De lo anterior, puede observarse que el ANP de mayor cercanía (carácter federal), se localiza a 49.28 km de distancia con respecto a la zona del proyecto y se denomina "Constitución de 1857". En consecuencia, no existe algún Programa de Manejo con el cual sea requisito demostrar su cumplimiento mediante la vinculación correspondiente.

III.7.2 Regiones Terrestres Prioritarias

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) es un proyecto que se circunscribe en el programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), éste proyecto tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaque la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

De las 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad establecidas en México, nueve están ubicadas en Baja California representando una superficie de 47,623 km²; dos de ellas se comparten con los estados de Baja California Sur y Sonora.

La RTP más cercana a la "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**" se localiza a **3.7 km** al suroeste del proyecto y tiene las siguientes características:

"**Sierra Juárez**". Considerada por CONABIO como RTP con la asignación de RTP-12, cuya geoforma de sierra constituye el criterio de delimitación de la región. Al oeste, la pendiente es más suave, por lo que se considera la costa de 1,200 msnm como límite regional. Tiene una extensión de 4,568 km² entre los municipios de Ensenada, Tecate y Mexicali. En la región predomina el chaparral y bosque de pino en las partes altas, particularmente importante al centro de la RTP se ubica el ANP Parque Nacional Constitución de 1857.

El lindero regional se basa en la geoforma derivada del macizo montañoso. Lo abrupto se deriva de la separación del continente y constituye el límite con la falla de San Andrés, parte de la cual constituye la Laguna Salada, al este de la región. Al oeste, la pendiente es mucho más suave. Las máximas elevaciones corresponden a 1,900 msnm en el cerro Santa Isabel y 1,880 en el cerro de La Parra, aparte del mayor valor ubicado al sur (1,980 msnm) en la mesa del Roble en las estribaciones de la Sierra, cuya forma se angosta triangularmente al limitar con los valles La Trinidad y Santa Clara.

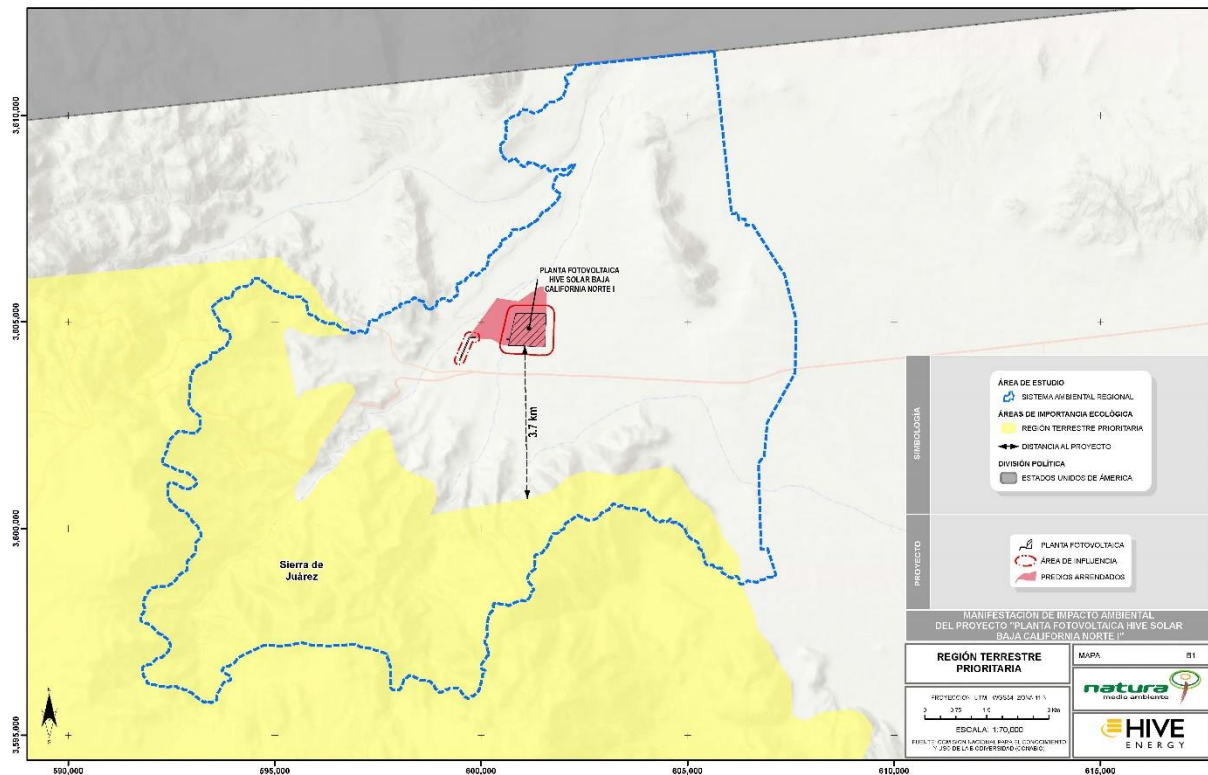


Figura III-4. Regiones Terrestres Prioritarias en relación con el Proyecto.

III.7.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP's)

Tomando como base el planteamiento de la CONABIO con relación a la delimitación de estas áreas, las RHP's tienen como objetivo: *"obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido."*

Este programa, junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias, forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

En Baja California se tienen registradas cuatro Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), por su biodiversas como el Delta del Río Colorado, Sierra San Pedro Mártir, Ríos estacionales de Baja California-Cataviñá y Sierra de La Libertad, suman un total de 20,930 km².

Tabla III-49 Características de la Región Hidrológica Prioritaria Delta del Río Colorado

Región hidrológica prioritaria		
Nombre y ubicación	Información general	Cumplimiento
Delta del río Colorado. Principales poblados: Mexicali, B.C. y San Luis Río Colorado, Sonora.	<p>Región Hidrológica Prioritaria con la asignación de RHP Delta del Río Colorado en el estado de Baja California y Sonora con una extensión de 7,971.09 km².</p> <p>Recursos hídricos principales: lénticos como Lago Salado, Ciénega de Santa Clara, estuarios, llanuras de inundación, pantanos, pozas permanentes; lótics como Delta del Río Colorado, arroyos, manantiales.</p> <p>Conservación: preocupa el abatimiento de acuíferos, la calidad de los suelos y el agua. Se requiere establecer la calidad del agua en río Colorado, los acuíferos y proponer un derecho de cuota de agua dulce.</p>	<p>La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" es un proyecto de generación de energías renovables, en donde su principal objetivo es generar energía eléctrica de forma sustentable cuidando el medio ambiente. Con relación a la RHP, la preparación del sitio, construcción, operación y desmantelamiento del mismo se llevarán a cabo con las técnicas constructivas en las que no haya relación alguna con los cuerpos de agua. El agua potable o tratada será llevada en pipas y se realizará el manejo de residuos adecuadamente, donde se incluyen los líquidos. La Región Hidrológica Prioritaria Delta del Río Colorado no tendrá residuos derivados del Proyecto.</p>

En síntesis, dada la naturaleza del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" no implica un impacto significativo sobre el recurso agua ya que si bien, se requiere remover vegetación forestal que incrementa la infiltración de agua al subsuelo y minimiza el riesgo de arrastre de sedimentos hacia escurrimientos o cuerpos de agua, más del 60% se trata de una afectación temporal. Lo más significativo, es que, en la zona del proyecto, se presentan niveles de precipitación muy bajos y no se registraron cauces o cuerpos de agua. Existen algunos escurrimientos intermitentes que serán respetados mediante obras de encauzamiento para no obstruir su flujo natural. Por lo tanto, la Región Hidrológica Prioritaria no se verá afectada con el proyecto.

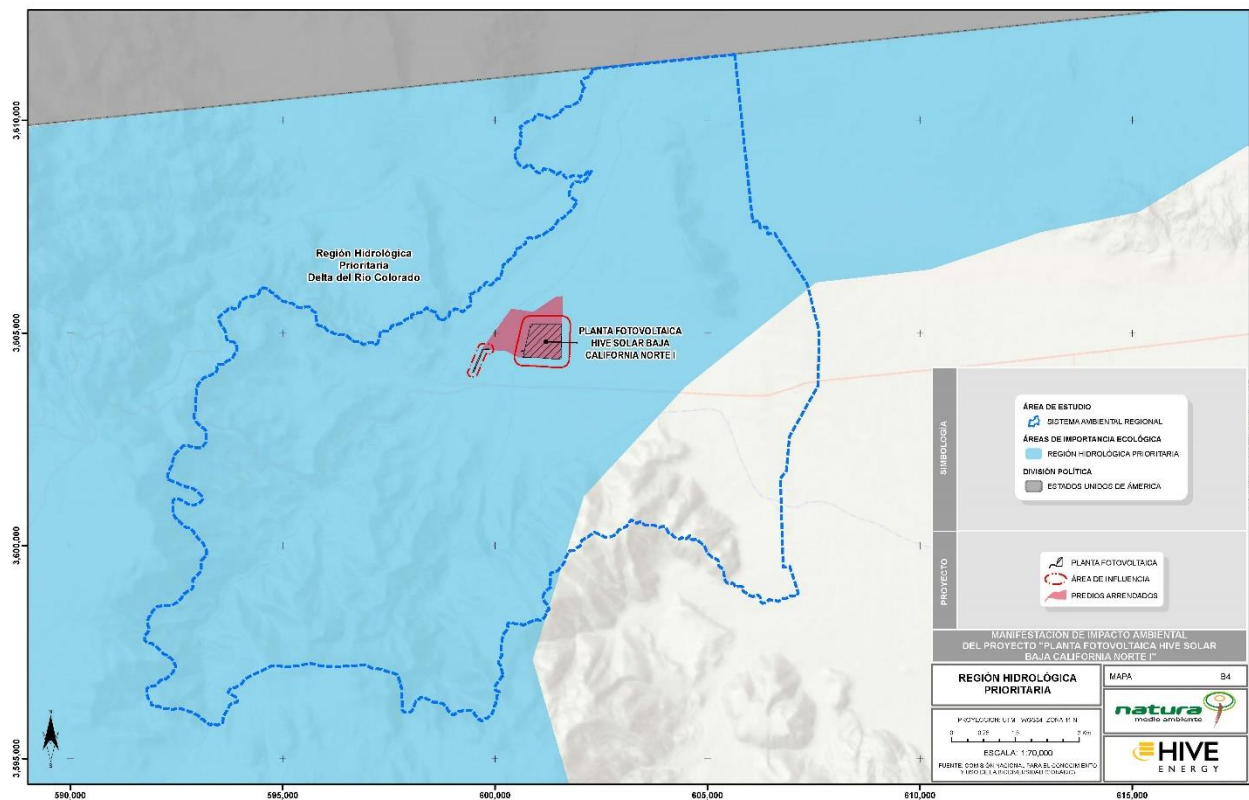


Figura III-5 Regiones Hidrológica Prioritarias en relación con el Proyecto.

III.7.4 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA´s)

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad , 2018) las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA´s) son espacios de promoción de esquemas alternativos de producción compatibles con la conservación de la vida silvestre.

El principal objetivo de las UMA's es el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre mediante la conservación de los hábitats naturales y sus servicios ambientales, así como de las poblaciones y ejemplares de especies silvestres, para fines de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, exhibición y educación ambiental (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2012).

El proyecto no se ubica dentro de alguna UMA, sin embargo, la más cercana se encuentra a 2.27 km. Dentro de los planes para establecer infraestructura no se tiene contemplado fraccionar el área de las UMA's.

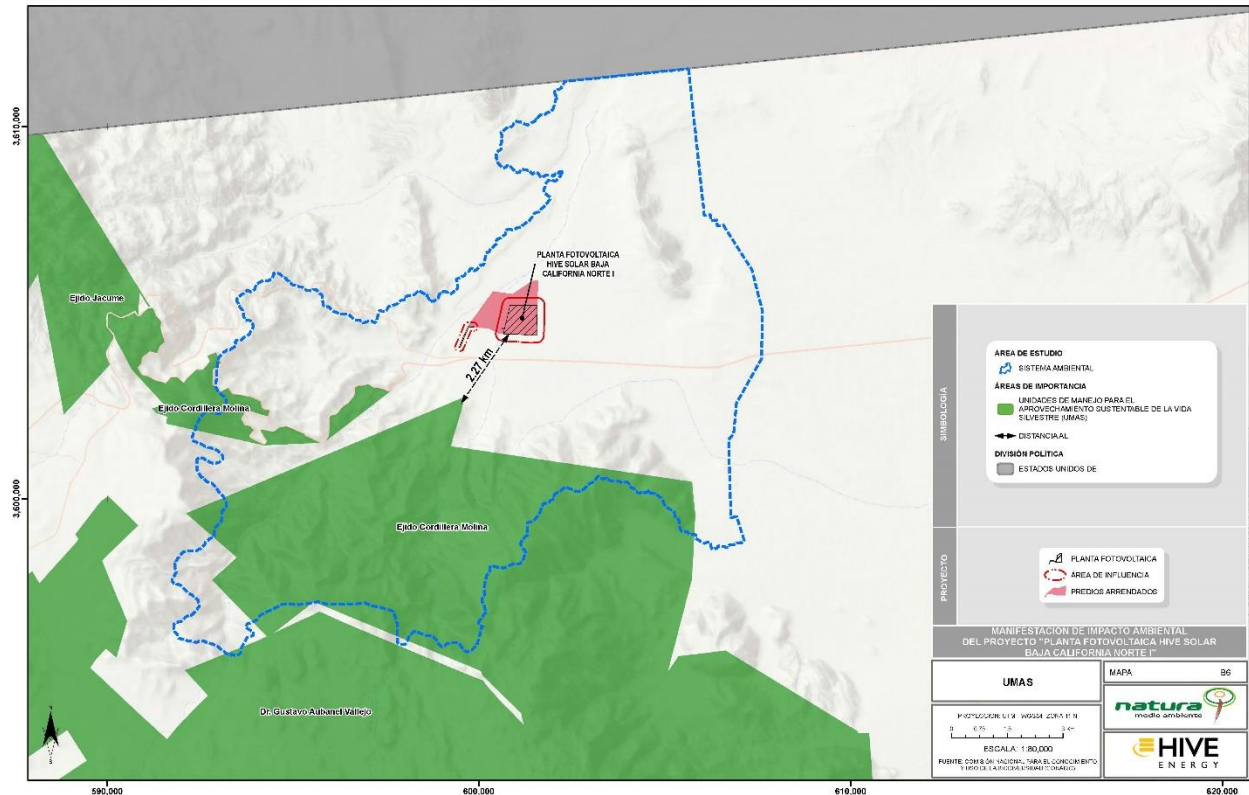


Figura III-6 UMA's cercanas al Proyecto.

III.7.5 Áreas de Importancia para la conservación de las Aves (AICA)

Las Áreas de Importancia para la conservación de Aves Silvestres (AICAS) de acuerdo con la CONABIO, "surgen de un programa de *Birdlife Internacional*, 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 congregarse en un solo sitio" ²³

De acuerdo con los datos publicados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el propósito de las AICA'S es "...crear una red regional de

²³ Historia de las AICAS en México pág. <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>

áreas importantes para la conservación de las aves" (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2018).

En relación con el Proyecto, los terrenos forestales solicitados para el desarrollo de este proyecto no se encuentran dentro de ninguna de las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves. La AICA más cercana al proyecto es **Sierra Juárez** y se ubica a **2.85 kms** de los terrenos de interés, la cual tiene 231 especies, su superficie es de 570554.424441, Categoría (1999) es NA-2 y Categoría Birdlife (2007) corresponde a A1, A2 y A3. La vegetación es matorral xerófilo, bosque de coníferas y encino.

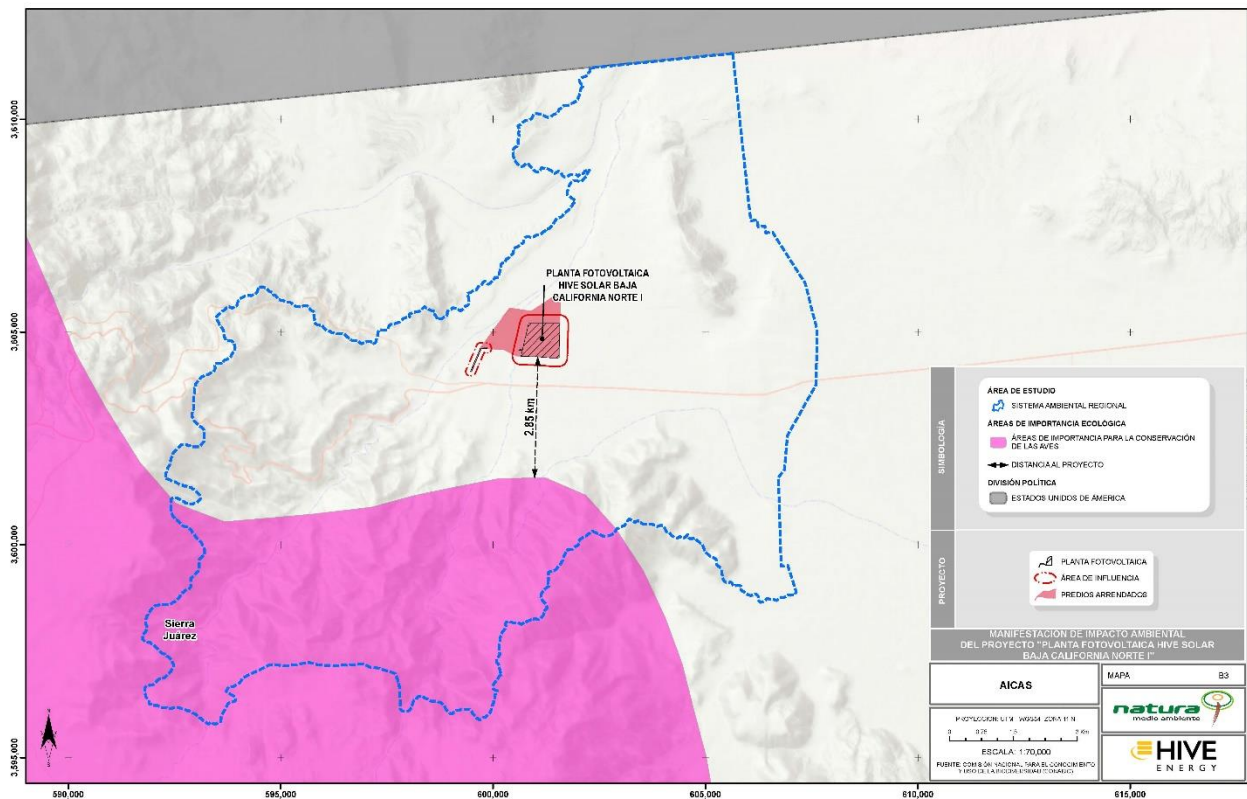


Figura III-7. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en relación con el área del proyecto

III.8 INSTRUMENTOS INTERNACIONALES RELACIONADOS CON LA NATURALEZA DEL PROYECTO

III.8.1 Convenio de Viena para la Protección de la capa de ozono

El presente Convenio tiene como objetivo proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos adversos resultantes de las modificaciones de la capa de ozono.

Tabla III-50 Artículos del Convenio de Viena para la Protección de la capa de ozono que se vinculan con el Proyecto.

CONVENIO DE VIENA PARA LA PROTECCIÓN DE LA CAPA DE OZONO	
Artículo	Cumplimiento
Artículo 4. 2. Las Partes cooperarán, en la medida en que sea compatible con sus leyes, reglamentos y prácticas nacionales y teniendo en cuenta en particular las necesidades de los países en desarrollo, para fomentar, directamente o por conducto de órganos internacionales competentes, el desarrollo y la transferencia de tecnología y de conocimientos. Esa cooperación se llevará a cabo particularmente: a) Facilitando la adquisición de tecnologías alternativas por otras Partes;	Este convenio fue ratificado por México el 14 de septiembre de 1987, como uno de los miembros o partes involucradas. El proyecto implica la generación de energía a partir de la energía solar. Para tales fines y teniendo en cuenta las necesidades del país respecto a los requerimientos energéticos se hará uso de diversas tecnologías basadas en un diseño de ingeniería para producir y conducir de manera eficiente y con el menor impacto negativo de carácter ambiental y social posible, la energía generada en el Proyecto. En este contexto y como parte de su diseño, se consideró en sus etapas y componentes, el cumplimiento de la normatividad oficial aplicable en la materia con relación al marco regulatorio en México.

III.8.2 Convenio sobre la diversidad biológica

El siguiente convenio tiene como objetivo el valor intrínseco de la diversidad biológica y de los valores ecológicos, genéticos, sociales, económicos, científicos, educativos, culturales, recreativos y estéticos de la misma diversidad biológica y sus componentes, como la importancia de la biodiversidad para la evolución y el mantenimiento de los sistemas necesarios para la vida de la

biosfera. Esta afirmación sobre la conservación de la diversidad biológica se basa en que es de interés común por parte de toda la humanidad, y reafirmando que los Estados tienen derechos soberanos sobre sus propios recursos biológicos, son también responsables de la conservación de su diversidad biológica y de su uso de manera sostenible.

Tabla III-51 Artículos del Convenio sobre la diversidad biológica que se vinculan con el Proyecto.

CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA	
Artículo	Cumplimiento
<p>Artículo 1. Objetivos</p> <p>Los objetivos del presente Convenio, que se han de perseguir de conformidad con sus disposiciones pertinentes, son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.</p>	<p>El proyecto se alinea a este convenio, mediante la obtención de las autorizaciones en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p> <p>En esta Manifestación de Impacto Ambiental se incluyen las medidas de mitigación y compensación que permitan la protección y conservación de la diversidad biológica.</p> <p>Con relación a la financiación del mismo, esta se realizará mediante inversión directa por parte del promovente.</p>

III.8.3 Protocolo de Kioto en la convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático

El Protocolo de Kioto fue creado para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que causan el calentamiento global. Es un instrumento para poner en práctica lo acordado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Tabla III-52 Artículos del Protocolo de Kioto que se vinculan con el Proyecto.

PROTOCOLO DE KIOTO EN LA CONVENCIÓN DEL MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO	
Artículos	Cumplimiento
<p>Artículo 2</p> <p>1. Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes incluidas en el Anexo I, al cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3:</p> <p>a) Aplicar y/o seguir elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo, las siguientes:</p> <p>i) fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional;</p> <p>ii) protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, teniendo en cuenta sus compromisos en virtud de los acuerdos internacionales pertinentes sobre el medio ambiente; promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación.</p> <p>iv) investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de</p>	<p>El Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", se estima que evitará la generación de 571,675.50 toneladas de CO₂ al año por generación de energía.</p> <p>Asimismo, como parte de las obras y actividades del proyecto, se proponen diversas estrategias para mitigar cualquier impacto ambiental de carácter negativo que pudiera generarse con su construcción y operación de entre las cuales se encuentra la implementación de un Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre con especial énfasis en aquellas de importancia ecológica, estatus de protección, difícil reproducción, lento crecimiento, lento desplazamiento, etc. Así mismo se implementaron para ello dos programas más; el Programa de rescate ahuyentamiento y reubicación de fauna y el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.</p>

PROTOCOLO DE KIOTO EN LA CONVENCIÓN DEL MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO	
Artículos	Cumplimiento
formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales;	

III.9 . CONCLUSIONES GENERALES

- ✓ El proyecto es altamente congruente con los objetivos y estrategias del Plan Nacional de Desarrollo ya que este menciona que el uso y suministro de energía es esencial para las actividades productivas de la sociedad, por lo que dentro de sus líneas de acción se propone el uso y consumo de productos amigables con el ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de baja generación de carbono. Por ello, promueve el uso de sistemas y tecnologías avanzadas de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes. En este sentido, dada la naturaleza del proyecto, sus obras y actividades, se alinean claramente con dichas estrategias al fomentar el incremento en la oferta de energía limpia como base para el desarrollo de actividades productivas bajo principios sustentables.
- ✓ Asimismo, las obras y actividades son compatibles con el PRODESEN 2020-2034, puesto que la tecnología empleada en su infraestructura, que implica la notable reducción de las emisiones causantes del cambio climático incluyendo programas ambientales que tienen por objeto reducir al máximo los impactos ambientales generados por el proyecto. El proyecto incorpora además y en congruencia con los objetivos y estrategias de este programa, acciones de inclusión social para asegurar su factibilidad en diversos aspectos lo que tiene como resultado que exista congruencia.
- ✓ Respecto al Plan Estatal de Desarrollo 2020-2024, ese documento asume como prioritario aprovechar los recursos renovables para la producción de energías renovables debido al alto potencial del estado (en donde se circunscribe el proyecto). Y debido a que en

esencia este Plan promueve el uso de energías limpias, alternativas y amigables con el medio ambiente en los sectores industrial, comercial, doméstico y de servicios el proyecto al generar energía a partir del aprovechamiento del factor viento es totalmente congruente al aprovechar las ventajas naturales de la región para fortalecer la producción, transformación y comercialización de energías alternativas y limpias, lo cual constituye parte de los principios básicos de esta modificación.

- ✓ En lo concerniente al POETEG, el proyecto se localiza en la Región Hidrológica 10.32, UAB 1 con Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable y Preservación. En este sentido, los criterios ecológicos que le aplican al proyecto están enfocados hacia el impulso a las actividades productivas de manera sustentable para lo cual, entre otros aspectos, se considera primordial el aprovechamiento óptimo del potencial de la zona para la generación de energía limpia, especialmente la solar, por esto, el proyecto es totalmente compatible con este Programa.
- ✓ Relativo a la localización del proyecto con respecto a las Regiones RTP's, RHP's y AICAS, se determinó que los polígonos de estudio se encuentran dentro del RTP "Sierra Juárez, RHP "Delta del Río Colorado" y AICA "Sierra Juárez". No obstante, estas zonas no cuentan con suficiente información disponible que proporcione los elementos para establecer acciones concretas al respecto y no cuentan con políticas o lineamientos de carácter ambiental a los cuales sea necesario dar cumplimiento. No obstante, el proyecto debido a su naturaleza no pone en riesgo alguna de las poblaciones de diversidad biológica registrada en estas regiones ya que considera, además, diversas acciones de compensación ambiental que permitirán la continuidad de los ecosistemas en donde se localiza el proyecto.
- ✓ En lo que corresponde a las ANP's el proyecto se localiza a una distancia aproximada de 49 km con relación al ANP más cercana que es de carácter federal por lo cual, no se requiere realizar la vinculación con algún lineamiento aplicable al proyecto.
- ✓ Con respecto a los requisitos especificados en otras disposiciones incluyendo las Normas oficiales mexicanas, así como los Tratados Internacionales, siendo las primeras las únicas de carácter vinculante, el proyecto se ajusta completamente a los lineamientos contenidos conforme a la normatividad oficial, ya que las mismas tienen por fin que estas obras se realicen mediante las mejores prácticas.

- ✓ En cuanto a los Tratados internacionales, puede observarse que de igual manera que instrumentos jurídicos de planeación, se conceptualiza como parte de ellos objetivos esenciales, la reconversión de consumo de energéticos derivados de la quema de combustibles y el compromiso, promoción y generación de incentivos para el aprovechamiento óptimo de los recursos para la generación de energías limpias con baja o nula huella de carbono por ellos, el proyecto se alinea perfectamente a las metas objetivos de los principales Tratados Internacionales que han sido firmados por México

Derivado de lo expuesto, se concluye que la **"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"** es altamente compatible con los instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental y particularmente con los ordenamientos de regulación del territorio que le corresponden de acuerdo a su naturaleza, diseño y localización pretendida.

CAPITULO IV

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

CONTENIDO

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN..... IV-3

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto IV-3

IV.1.1	Metodología para determinar el SAR y el AP.....	IV-4
IV.1.1.1	Fase I Ubicación del "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" sobre ortofoto	IV-5
IV.1.1.2	Fase II Delimitación con Unidades de Gestión Ambiental (UGA)	IV-6
IV.1.1.3	Fase III Delimitación con los Factores Bióticos y Abióticos Relevantes de la Zona.....	IV-11
IV.1.1.4	Análisis final, delimitación del Sistema Ambiental	IV-16
IV.1.1.5	Resultado.....	IV-17
IV.1.1.6	Fase IV Delimitación del área de influencia.....	IV-18

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR).....IV-19

IV.2.1	Medio Abiótico.....	IV-19
IV.2.1.1	Clima.....	IV-19
IV.2.1.2	Geomorfología.....	IV-27
IV.2.1.3	Estratigrafía	IV-30
IV.2.1.4	Fallas y Fracturas.....	IV-31
IV.2.1.5	Suelo	IV-31
IV.2.1.6	Agua.....	IV-34
IV.2.1.7	Aire	IV-40
IV.2.2	Medio biótico.....	IV-40
IV.2.2.1	Vegetación.....	IV-40
IV.2.2.2	Fauna Silvestre.....	IV-105

IV.3 Literatura consultadaIV-142

IV.3.1	Medio socioeconómico.....	IV-142
IV.3.1.1	Municipio de Tecate	IV-143
IV.3.1.2	Historia	IV-144
IV.3.1.3	Primeros grupos sociales.....	IV-145
IV.3.1.4	Primeras exploraciones europeas	IV-146
IV.3.1.5	Desarrollo político del estado.....	IV-147
IV.3.1.6	Tecate	IV-149
IV.3.1.7	Población	IV-149
IV.3.1.8	Educación	IV-151
IV.3.1.9	Actividades Económicas principales.....	IV-151
IV.3.1.10	Salud.....	IV-152
IV.3.1.11	Carencias sociales.....	IV-153
IV.3.1.12	Conclusiones	IV-154

IV.4 Paisaje.....IV-154

IV.4.1	Visibilidad.....	IV-155
IV.4.2	Calidad paisajística.....	IV-159
IV.4.2.1	Unidad de Paisaje (UP1)- Matorral desértico micrófilo.....	IV-160

IV.4.2.2	Unidad de Paisaje (UP2)- Matorral desértico micrófilo (corriente intermitente)	IV-161
IV.4.3	Fragilidad.....	IV-166
IV.4.4	Integración de la calidad y fragilidad	IV-169
IV.5	Diagnóstico ambiental.....	IV-170
IV.5.1	Integración e interpretación del inventario ambiental.....	IV-170
IV.5.1.1	Inventario ambiental	IV-171
IV.5.2	Descripción y análisis del diagnóstico ambiental.....	IV-173
IV.5.3	Conclusión.....	182

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

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto

Para el presente estudio, se entiende por Sistema Ambiental Regional (SAR) a la delimitación territorial de un área homogénea circundante al emplazamiento del proyecto, en donde su desarrollo y operación puede tener efectos sobre los diferentes entornos ambientales, físicos y sociales que lo conforman. Dicha área sirve de referencia para la toma de decisiones en materia de impacto ambiental.

El SAR del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se definió a partir de la identificación, reconocimiento y caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa que interactúan directamente con el área del proyecto y sobre las cuales se pueden prevenir o mitigar los posibles impactos al ambiente causados por la construcción y operación de la planta fotovoltaica (SEMARNAT, 2017).

La delimitación del SAR se realizó tomando en consideración las recomendaciones y criterios técnicos contenidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. La delimitación apropiada del SAR puede utilizar alguno o varios de los siguientes criterios de forma jerárquica:

- ✓ Unidades de Gestión Ambiental.
- ✓ Factores sociales.
- ✓ Usos de suelo y tipos de vegetación.
- ✓ Rasgos geomorfoedafológicos.
- ✓ Cuenca y microcuenca.
- ✓ Usos de suelo permitidos por algún tipo de plan de desarrollo urbano.
- ✓ Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

Es importante destacar que la delimitación del SAR debe dar como resultado la identificación de los siguientes factores:

- ✓ El potencial impacto ambiental que podría generar el proyecto en un determinado espacio geográfico.
- ✓ La zona de influencia directa e indirecta en dicho espacio geográfico.
- ✓ Las medidas de mitigación y compensación ante el escenario estudiado y el desarrollo del proyecto.
- ✓ Escenarios ambientales sin proyecto, con el proyecto sin medidas de mitigación y con el proyecto con medidas de mitigación.
- ✓ Los impactos ambientales preexistentes, acumulativos, sinérgicos y residuales.

Es importante destacar que como primer criterio se emplearon las regionalizaciones existentes y divulgadas por las dependencias de gobierno, tales como los Programas de Ordenamiento Ecológico Territoriales (POET), límites estatales e internacionales, cuencas hidrográficas, tipos de vegetación, etc. Lo anterior se debe a que cada región o unidad definida es el resultado de un análisis integral de aspectos bióticos, abióticos, sectoriales, etc. Dichas regionalizaciones se caracterizan por su homogeneidad relativa, por ejemplo, cada POET cuenta con su estrategia manifestada a través de un Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial conformado por Unidades de Gestión Ambiental, las cuales, son el resultado de un análisis intersectorial y de aptitud territorial, según sus condiciones naturales, uso y aprovechamiento del suelo, compatibilidad sectorial, etc.

Los criterios técnicos elegidos para la delimitación del SAR se desglosan en los siguientes apartados:

IV.1.1 Metodología para determinar el SAR y el AP

La delimitación del SAR se realizó empleando técnicas de análisis de decisión multicriterio o multiobjetivo basadas en Sistemas de Información Geográfica, definidas como un espectro de técnicas concebidas para analizar eventos geográficos, donde los resultados del análisis (las decisiones) dependen de la configuración espacial de dichos eventos (Taboada González José A., 2005).

Bajo esta premisa, la definición del SAR consideró las características físicas del proyecto (dimensión y distribución territorial de los componentes). Se analizaron las regionalizaciones

físicas; aspectos bióticos (los tipos de vegetación), y elementos abióticos (rasgos geomorfológicos, edafológicos, hidrográfico; de tipo administrativo, social, la división política, la estructura urbana e infraestructura vial).

A continuación, se enlistan de manera ponderada, según su importancia y nivel de aplicación, los datos vectoriales empleados en el análisis multicriterio del SAR.

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio - Unidades Ambientales Biofísicas. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California - Unidades de Gestión Ambiental (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).
- Conjuntos de datos vectoriales de información topográfica digital, por Entidad Federativa. Escala 1:250 000, Serie IV (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI)
- Uso de suelo y vegetación - Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, Serie V (Capa Unión, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI).
- Red Hidrográfica. Escala 1:50 000. Edición: 2.0 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI y Comisión Nacional del Agua, CONAGUA).

El análisis espacial de decisión multicriterio basado en Sistemas de Información Geográfica que se realizó se expone a continuación:

IV.1.1.1 Fase I Ubicación del "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" sobre ortofoto

La delimitación del SAR del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se utilizó un programa de cómputo especializado en análisis de cartografía digital. Con dicho programa, como etapa inicial, el área y los componentes del proyecto (área de paneles, caminos, subestación eléctrica) se superpusieron en imágenes satelitales de alta resolución. La superposición se llevó a cabo con el fin de conocer la extensión y distribución territorial del proyecto. El emplazamiento del proyecto en el terreno se muestra en la siguiente figura.



Figura IV-1 Constructivo sobre ortofoto

IV.1.1.2 Fase II Delimitación con Unidades de Gestión Ambiental (UGA)

Una vez conocida la distribución territorial del "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", se identificaron y analizaron los diferentes Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial que inciden en el sitio donde se construirá el proyecto, con el propósito de conocer la relación y compatibilidad de la planta fotovoltaica con las políticas, estrategias y criterios ecológicos establecidos en ellos y que en su caso apliquen al proyecto, teniendo así un marco de referencia territorial y de viabilidad en materia de política ambiental. Al respecto y en congruencia con lo mencionado, SEMARNAT menciona en su guía metodológica lo siguiente:

...para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales

con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis (SEMARNAT, 2017)

En el sitio donde se construirá el proyecto, intervienen el *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio* y el *Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California*, que a continuación se exponen.

El primer programa que se consideró en esta segunda fase de análisis del SAR, fue el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), que se expone a continuación.

IV.1.1.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Se ubicó el área del proyecto sobre el modelo de ordenamiento del POEGT para identificar sobre que Unidad Ambiental Biofísica (UAB) interviene la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" y así, poder verificar si existe algún referente geográfico que permita acotar el perímetro del SAR.

El proyecto se ubicó al Noroeste de la UAB 1 denominada "Sierras de Baja California Norte". Las características generales de dicha UAB se resumen en la siguiente tabla.

Tabla IV-1 Descripción de Unidad Ambiental Biofísica del POEGT

UAB - NOMBRE	EJES RECTORES DEL DESARROLLO	SECTORES COADYUVANTES DEL DESARROLLO	SECTORES ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA
1 - Sierras de Baja California Norte	Preservación de flora y fauna	Forestal, industrial y minera	Desarrollo social y turismo	CFE – SCT	Aprovechamiento sustentable y preservación	Baja

Se observó que el proyecto se encuentra muy cercano al límite de las UAB 1 y UAB 6 por lo cual fue factible considerar el perímetro de la UAB 1 en la parte Este como referente geográfico para la delimitación preliminar del SAR. En la siguiente figura, se muestra el

resultado obtenido de la sobreposición y se precisa la ubicación del proyecto con respecto a la UAB 1 "Sierras de Baja California Norte" del POEGT, así como el perímetro del SAR en color rojo.

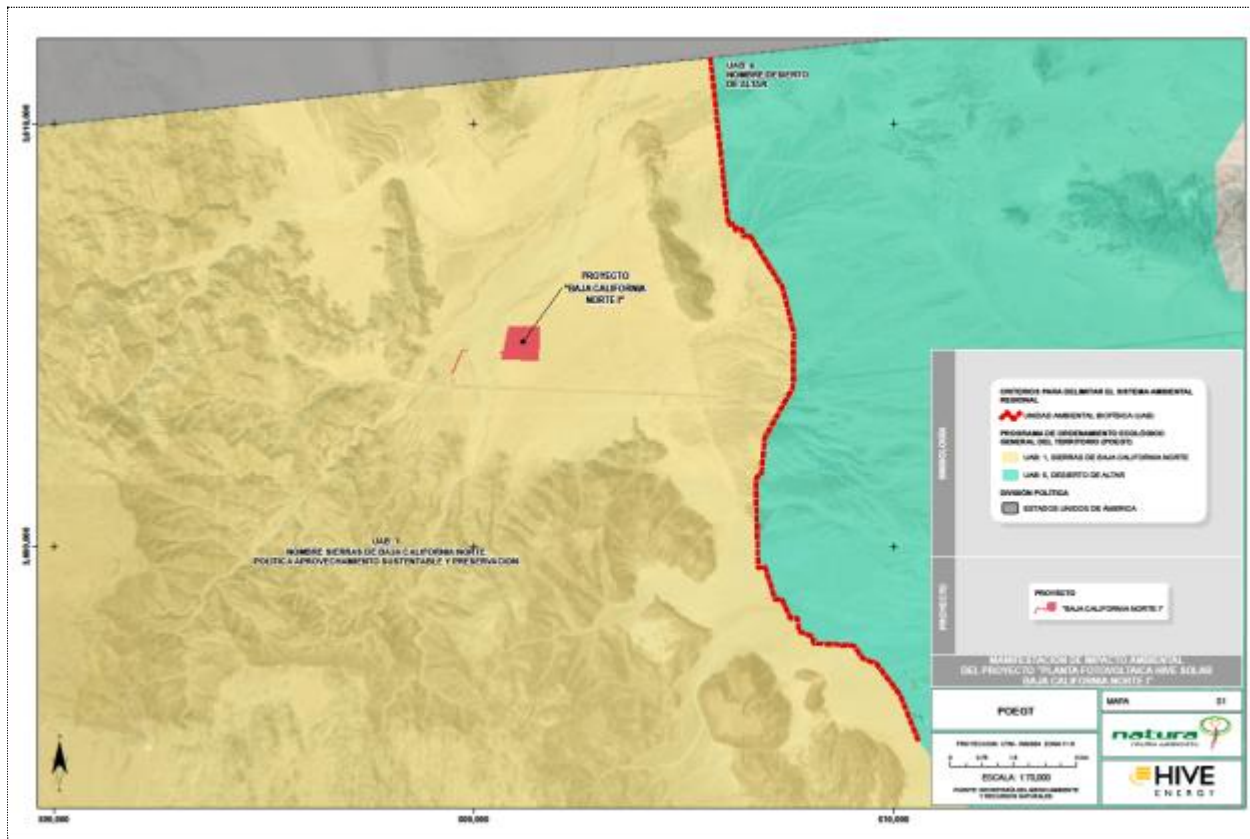


Figura IV-2 Unidad Ambiental Biofísica "1 - Sierras de Baja California Norte"

Es importante mencionar que el proyecto por su naturaleza es compatible con la política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, ya que favorece la mitigación y prevención de los efectos adversos del cambio climático. Asimismo, su construcción y operación beneficiará a los diferentes sectores asociados y coadyuvantes del desarrollo, como la industria minera, el desarrollo social y el turismo, ya que proveerá las condiciones generales de infraestructura y energía eléctrica para su desarrollo. La vinculación respectiva se desglosa en el Capítulo III. El siguiente programa que se consultó en esta segunda fase de análisis del SAR, es el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, el cual se presenta a continuación:

IV.1.1.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC)

La planta constructiva del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se sobrepuso en el modelo del ordenamiento del POEBC para identificar las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) con las cuales interactúa. Así, se verificó la existencia de algún referente geográfico que permita acotar el perímetro del SAR.

El proyecto se ubica al Norte del del POEBC cerca de la frontera con Estados Unidos e interactúa con la UGA 6.b, misma que tiene asignada la "Política de Conservación". En el siguiente cuadro se exponen características de la UGA y la compatibilidad del proyecto con respecto a las políticas y lineamientos de regulación ecológica que aplican a cada una. La finalidad es ser congruente con dichas políticas ambientales que regulan el uso y aprovechamiento de los recursos naturales de cada unidad.

Tabla IV-2 Descripción Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC)

CLAVE	POLÍTICA	LINEAMIENTO ECOLÓGICO/TIPO	COMPATIBILIDAD
6.b	Conservación	L5 -Vegetación	Una vez removida la vegetación para la instalación del proyecto, se llevarán a cabo prácticas de protección de suelos. En aquellas áreas identificadas como deterioradas se llevará a cabo la reubicación de vegetación, impulsando con ello los servicios ambientales del SAR. No se elegirán especies exóticas para las actividades de rescate y reubicación de flora, no se afectarán cuerpos y corrientes de agua existentes en la zona aledaña del proyecto.

La siguiente figura nos permite precisar la ubicación del área del proyecto respecto a la UGA 6.b del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC).

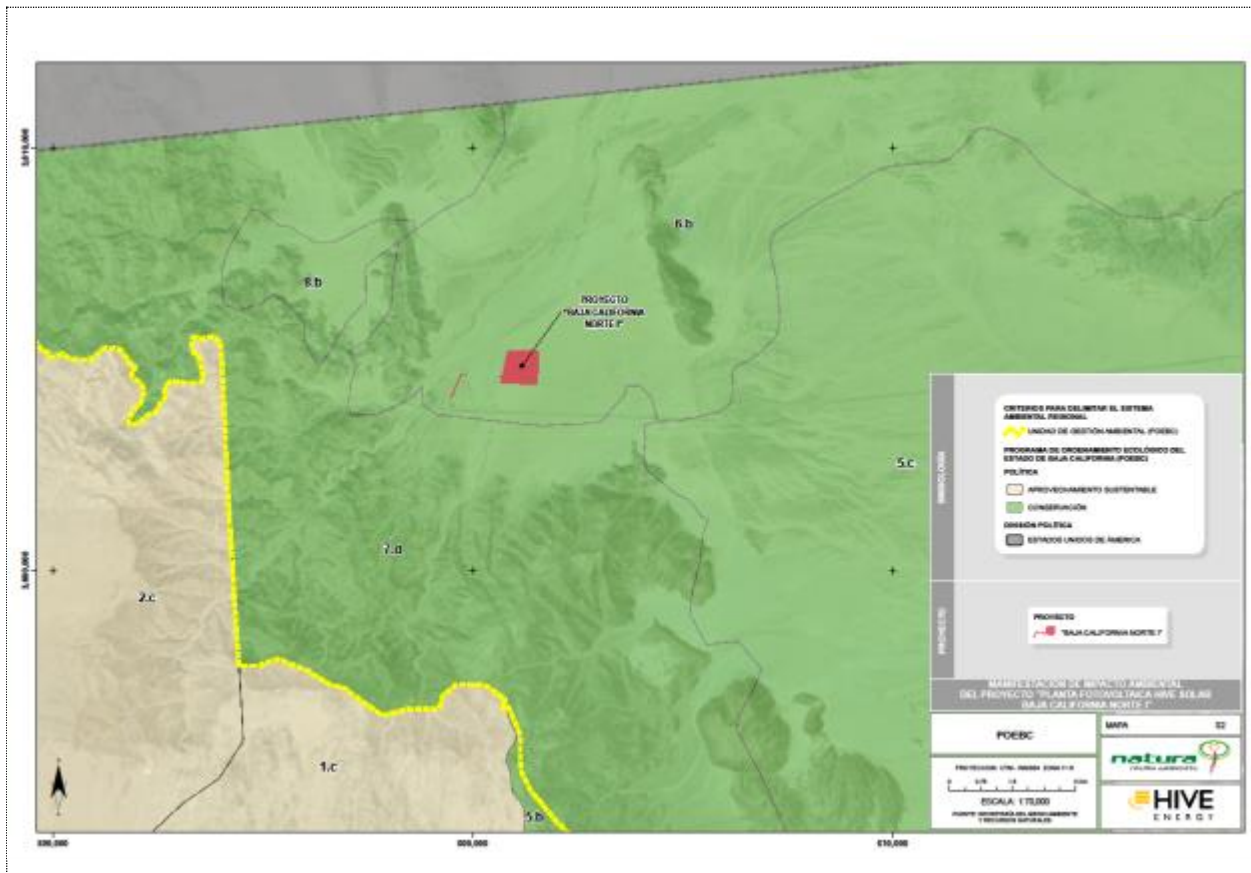


Figura IV-3 Unidades de Gestión Ambiental Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC)

Cabe destacar que la construcción de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" no se limita por la política ambiental de "Conservación" de la UGA 6.b, es decir, durante las diferentes fases se procurará la preservación de las especies y ecosistemas. No se afectarán las corrientes de agua intermitentes que se encuentran aledañas al área del proyecto. Las corrientes de agua que cruzan por el sitio donde se instalará la línea de transmisión, tampoco se verán afectadas, ya que el área no intervendrá en las trayectorias de los cauces. En la etapa de construcción, se ejecutará el Programa de rescate de flora y el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna. En su fase operativa favorecerá la mitigación de los efectos del cambio climático, impulsará la construcción de más proyectos generadores de energía renovable y fomentará el uso de tecnologías verdes en el sector industrial, turístico y en los asentamientos humanos.

IV.1.1.3 Fase III Delimitación con los Factores Bióticos y Abióticos Relevantes de la Zona

En esta tercera fase, se realizó un análisis espacial utilizando diversa cartografía temática relativa a los elementos bióticos y abióticos que predominan en la zona, los cuales, podrían verse impactados con la construcción del proyecto. Se sobrepuso cartografía temática editada por diferentes dependencias gubernamentales del país (INEGI, CONABIO, CONAGUA). Sin embargo, algunas capas temáticas no aportaron rasgos claros o significativos para delimitar el SAR, debido a su escala, extensión territorial, cobertura generalizada, etc. Por el contrario, la cartografía temática sobrepuesta y analizada que fue útil para delimitar el SAR se puede consultar en el **ANEXO C04_DELIMITACIÓN DE SAR** y es la siguiente:

- División Política
- Uso de suelo y vegetación
- Cuencas Hidrográficas

A continuación, se exponen los criterios empleados para definir el SAR.

IV.1.1.3.1 División Política

El proyecto se instalará geográficamente en el municipio de Tecate, el cual, es aledaño al municipio de Mexicali, ambos ubicados en el Estado de Baja California. Estos municipios se interrelacionarán por medio de las redes de infraestructura vial, las localidades urbanas y rurales, servicios públicos, el transporte de insumos para la construcción, el transporte del personal que trabajará en las diferentes etapas del proyecto, entre otros.

Debido a que el proyecto se encuentra muy cercano a la frontera con Estados Unidos, se decidió emplearla para delimitar el SAR en su parte Norte, ya que el proyecto en todas sus etapas se limitará a utilizar recursos situados dentro del territorio mexicano.

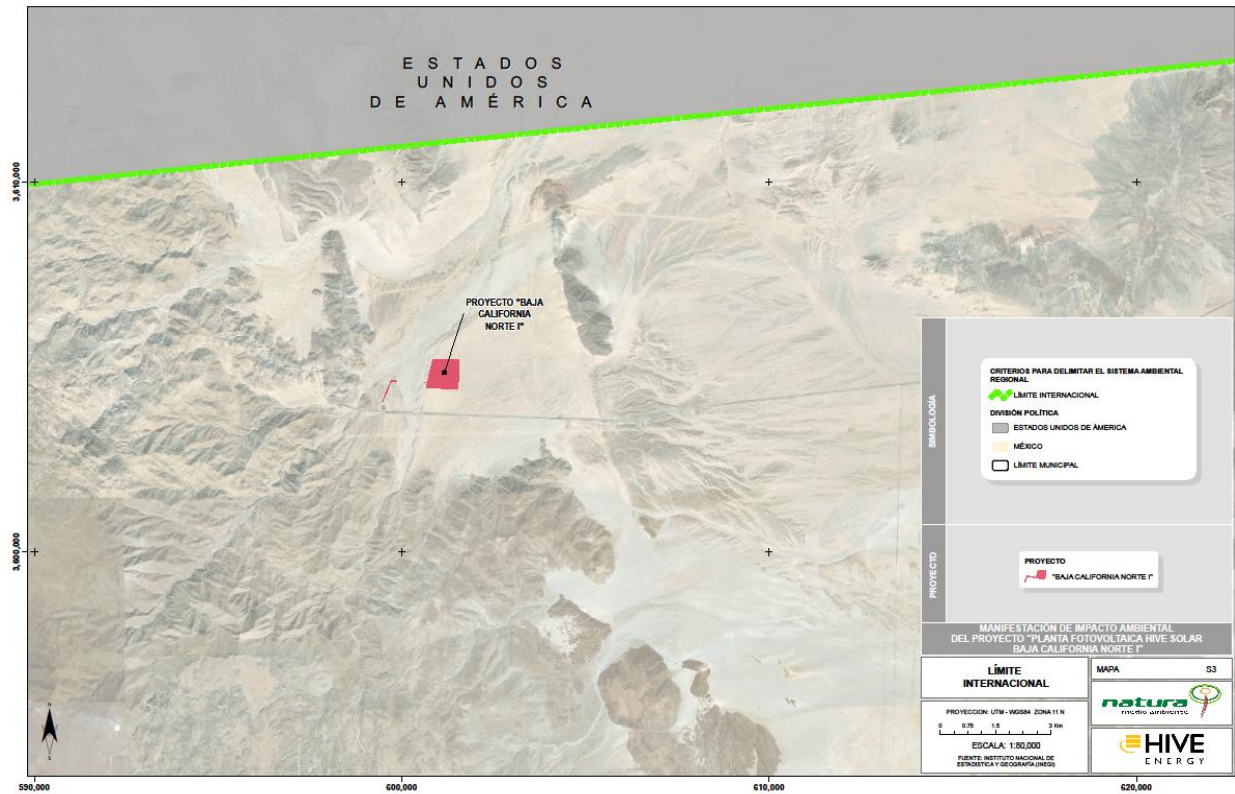


Figura IV-4 Límite internacional.

IV.1.1.3.2 Uso de suelo y vegetación

El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se ubicará sobre el tipo de vegetación "*Matorral Desértico Micrófilo*" (según los datos vectoriales "Capa Unión" Serie VI de INEGI 2017), mismo que predomina desde la zona desértica donde se ubica la planta fotovoltaica y hacia el Suroeste donde se encuentra la Sierra de Baja California. Este tipo de vegetación es propia de zonas con climas secos con lluvias escasas y en ellas predominan elementos arbustivos de hoja pequeña.

La Sierra de Baja California forma parte de un sistema montañoso que divide las llanuras (donde existe otro tipo de vegetación como *Bosque de Pino* y *Matorral Desértico Rosetófilo*) de la zona desértica (donde se ubica el proyecto). La Sierra se puede considerar como una barrera natural y debido a que *el Matorral Desértico Micrófilo* se extiende sobre la ella hasta la zona desértica formando un área homogénea donde existe gran variedad de especies de flora y fauna, se decidió emplea para delimitar el SAR en la parte Oeste. En esta delimitación también se incluye "*Vegetación de Galería*" presente en la Sierra donde existe una corriente

de agua intermitente denominada "Arroyo Agua Grande", la cual, transporta la mayor parte del agua proveniente de los escurrimientos que se forman por la topografía del sitio hasta la frontera con Estados Unidos. En menor porcentaje también se encuentra presente en la Sierra el tipo de vegetación denominado "*Chaparral*". En la siguiente figura se muestra la delimitación del SAR con respecto al *Matorral Desértico Micrófilo*, resaltando el límite con respecto al *Matorral Desértico Rosetófilo* y al *Bosque de Pino*.

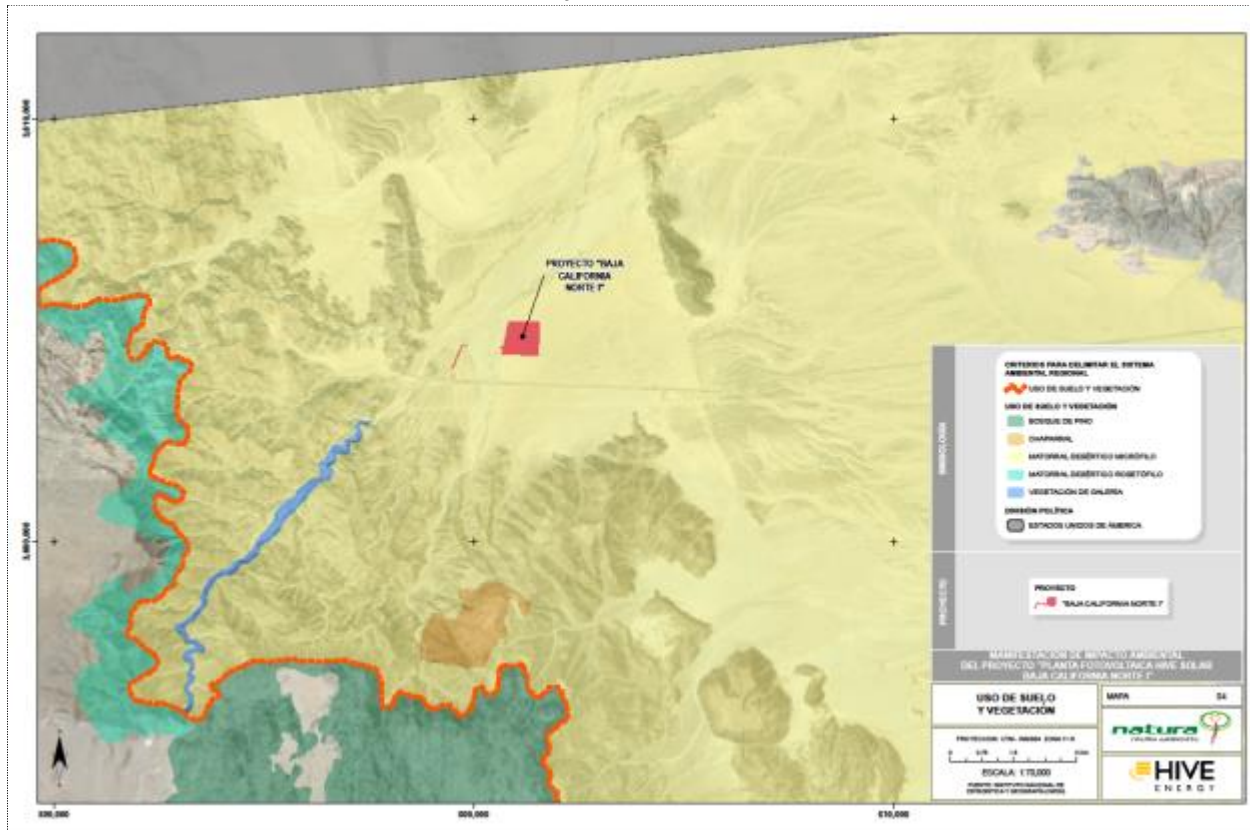


Figura IV-5 Usos de suelo y vegetación

IV.1.1.3.3 Cuencas Hidrográficas

Una cuenca hidrográfica es un área de la superficie terrestre donde el agua de lluvia, nieve o deshielo escurre y transita a través de una red de corrientes hacia una corriente principal. Además, son espacios geográficos que comparten tipos de suelos, vegetación, clima, entre otros. Social y económicamente una cuenca forma parte de tradiciones, cultura, desarrollo económico, empleos, producción de alimento, etc. Por lo que, preservar las corrientes intermitentes y perennes en una cuenca hidrográfica es vital para la vida humana, fauna y flora de un lugar.

Por esta razón, las cuencas hidrográficas y sus subunidades (subcuenca, microcuenca) son un marco de referencia geográfico adecuado para delimitar el Sistema Ambiental Regional, debido a que constituyen unidades funcionales, pues la superficie de terreno que conforma la cuenca está ligada por la dinámica hidrológica que se genera en ella. El impacto de una acción de manejo tenderá a contenerse dentro de los límites de la cuenca y lo que se lleve a cabo en la parte alta de la cuenca, tendrá repercusiones en la parte media y baja. Por lo tanto, es necesario identificar los escurrimientos presentes en la zona y verificar si la instalación del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" altera o modifica la dinámica hidrológica del lugar.

La delimitación de las cuencas está determinada por la red de drenaje, la cual, se sustenta a través de la conexión de "vértices" con elevación variable por donde cruzan las corrientes de agua pluvial o perenne.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación – FAO, las ventajas relativas del uso de microcuencas para la delimitación del área de análisis general, radica en que:

La microcuenca es el ámbito lógico para planificar el uso y manejo de los recursos naturales, buscando la sustentabilidad de los sistemas de producción, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y nutricional. Es en este espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente) ...

En este sentido, se ubicó el proyecto en el entorno de la cuenca, subcuenca y microcuenca para conocer su localización geográfica dentro de perímetro de cada una. Se determinó que el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH04 "Baja California Noreste (Laguna Salada)", Cuenca RH04B "Lago Salado- Arroyo Del Diablo", Subcuenca RH04Bb "Lago Salado" y la Región Hidrológica RH07 "Río Colorado", Cuenca RH07B "Río Colorado" y Subcuenca RH07Bd "Canal Cerro Prieto". La siguiente figura muestra la ubicación del proyecto y las corrientes de agua intermitentes que desembocan en el "Arroyo Agua Grande", el cual, transporta la mayor parte del agua proveniente de los escurrimientos que se forman por precipitación y deshielo en la Sierra de Baja California.

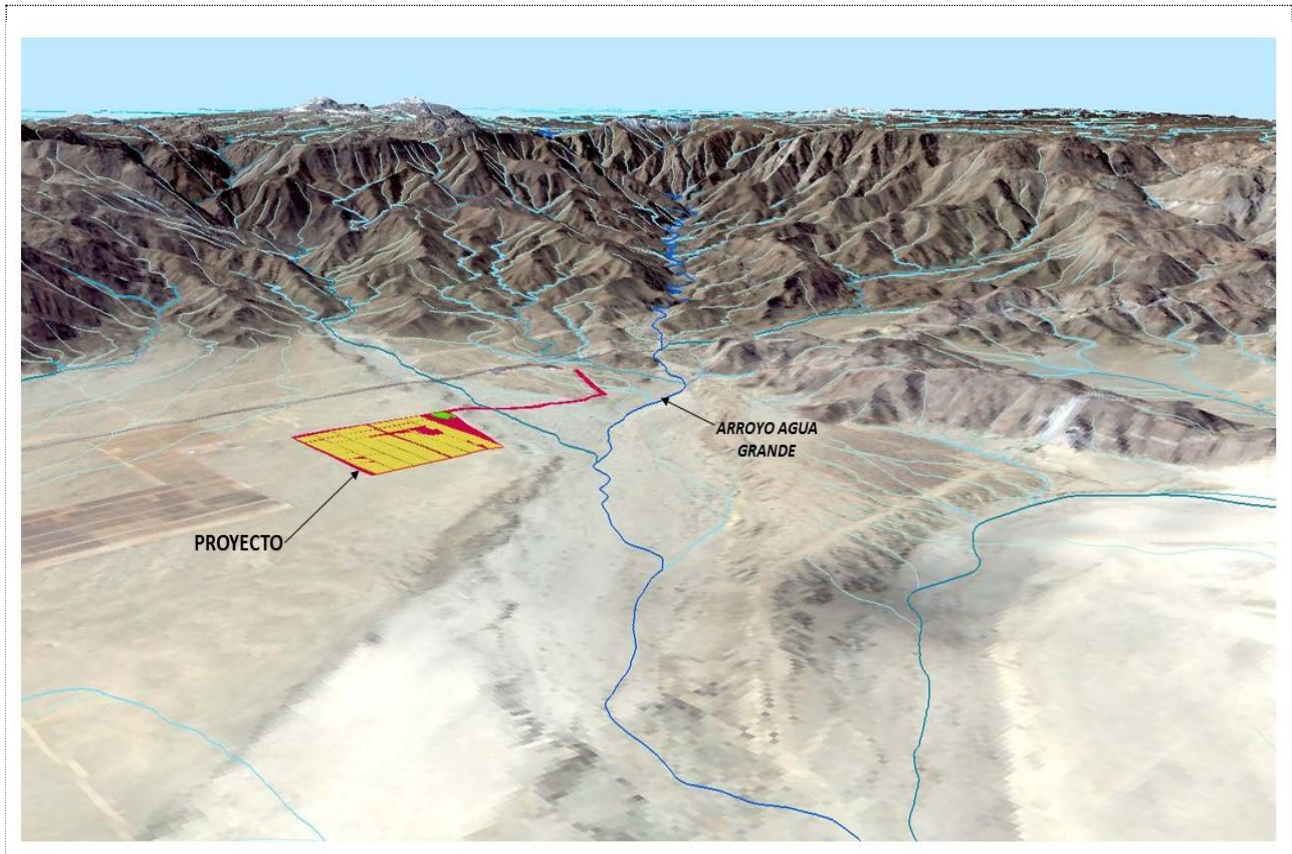


Figura IV-6 Corrientes de agua intermitentes y "Arroyo Agua Grande"

Por ser una unidad geográfica que forma parte del ciclo hidrológico y que representa en sus partes altas, medias y bajas las características topográficas del lugar, tipos de vegetación, suelos, climas, entre otros factores, y debido a que por la extensión territorial de la subcuenca no permitió delimitar el SAR, se decidió aplicar el análisis a escala de microcuencas para la delimitación del SAR en las fracciones Noroeste y Sureste, como se puede apreciar en la siguiente figura. Las microcuencas se obtuvieron a través un Sistema de Información Geográfica empleando un Modelo Digital de Elevación, con el cual, se delimitó claramente la superficie de cada microcuenca.

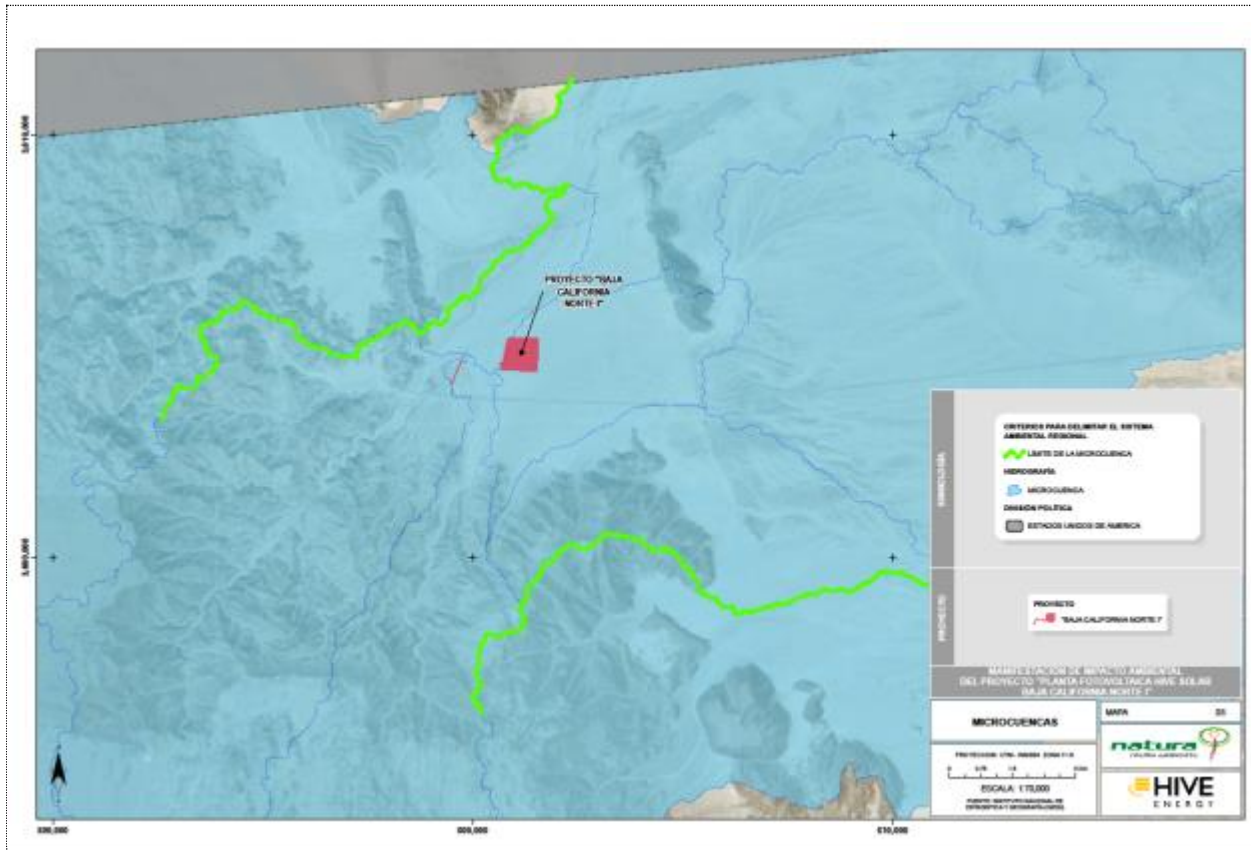


Figura IV-7 Microcuencas y Sistema Ambiental Regional

IV.1.1.4 Análisis final, delimitación del Sistema Ambiental

Finalmente, se realizó la sobreposición de los diferentes rasgos y criterios seleccionados para definir una sola poligonal envolvente que describa el Sistema Ambiental Regional del proyecto. En la siguiente figura se presentan gráficamente los criterios empleados para la delimitación y el polígono final, resultado del análisis espacial hecho.

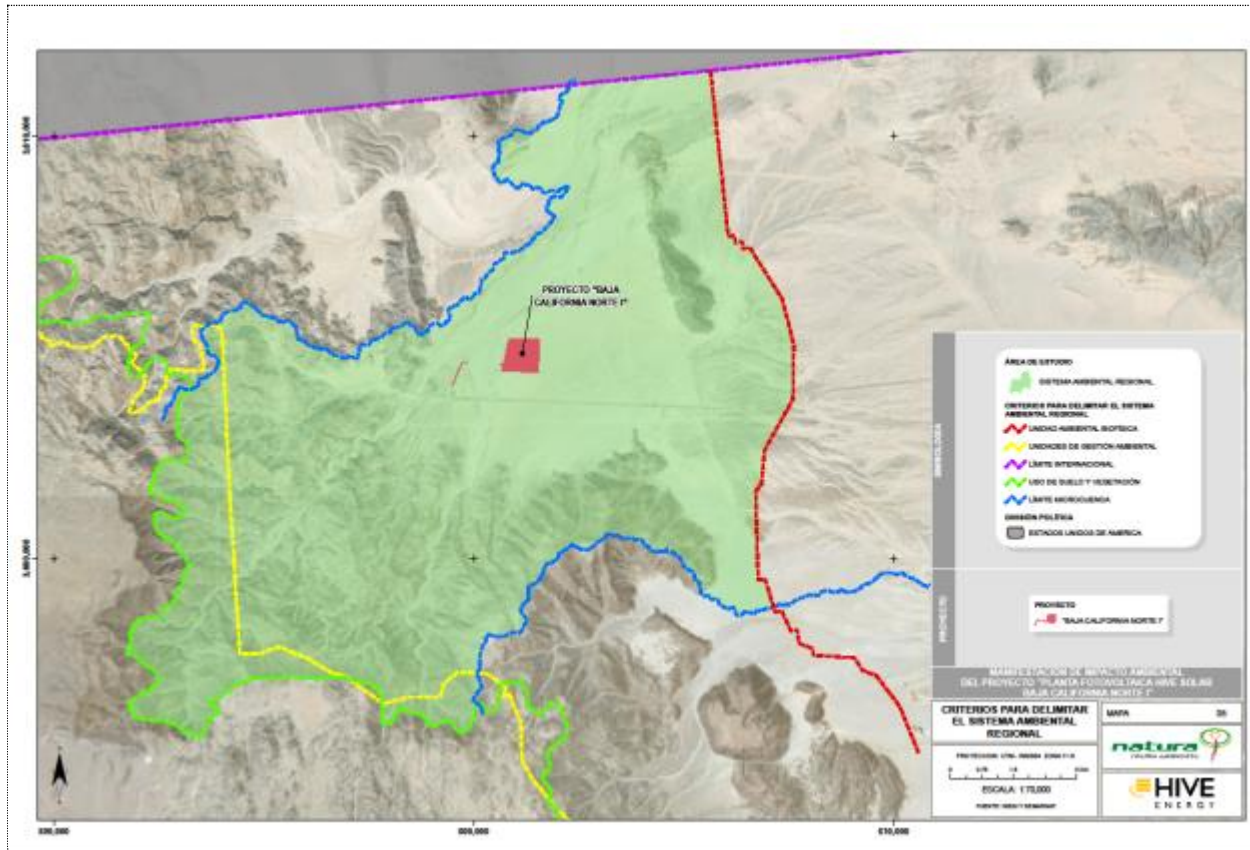


Figura IV-8 Criterios de delimitación del Sistema Ambiental

IV.1.1.5 Resultado

Con base en todos los puntos anteriores referentes a la evaluación multicriterio, se evaluó la relevancia y cobertura de la mayoría de los factores bióticos y abióticos representados por datos cartográficos. Para el proyecto en análisis, se obtuvo un polígono final con una superficie aproximada de **13,748 ha**. Dicho polígono representa las características requeridas para la composición del SAR, al ser un espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, interactúan y manifiestan una continuidad que permite mantener un equilibrio para su desarrollo sostenible. Esta delimitación finalmente deriva de la uniformidad, continuidad e integración de sus ecosistemas.

En la siguiente figura se muestra el polígono final que representa el Sistema Ambiental Regional.

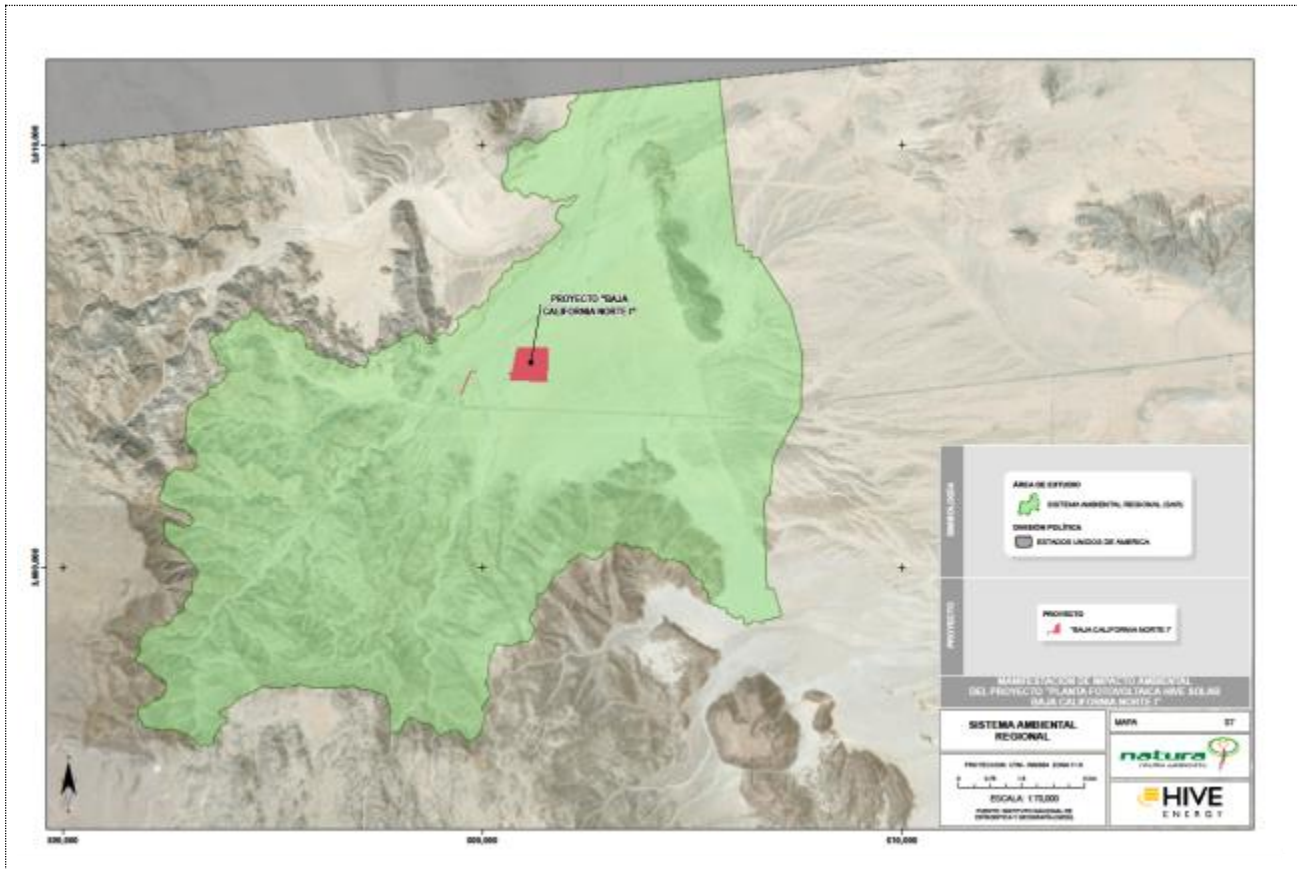


Figura IV-9 Sistema Ambiental Regional

IV.1.1.6 Fase IV Delimitación del área de influencia

Para delimitar el área de Influencia se realizó un polígono envolvente de 200 metros a partir de los límites del área del proyecto, misma que incluye a todos los componentes (módulos fotovoltaicos, caminos, subestación eléctrica, áreas temporales, edificio principal y edificio de control) y un polígono envolvente de 100 metros partiendo de los límites del derecho de vía de la línea de transmisión. Ambos polígonos al unirlos dan como resultado el Área de Influencia (AI), misma que incluye el Área del Proyecto (AP). La extensión del área de influencia es de **162.54 ha**, área que representa el 1.18% del área total del SAR del proyecto. La extensión del área del proyecto es de **66.90 ha**, la cual representa el 0.49% del área total del SAR y el 41.16% del área de influencia.

Es importante mencionar que las condiciones bióticas y abióticas son homogéneas entre el Área de Influencia (AI) y el Área del Proyecto (AP), por lo que los muestreos de flora y fauna para la caracterización biótica se realizaron en el SAR y en el Área del proyecto, reflejando así las condiciones del Área de Influencia.

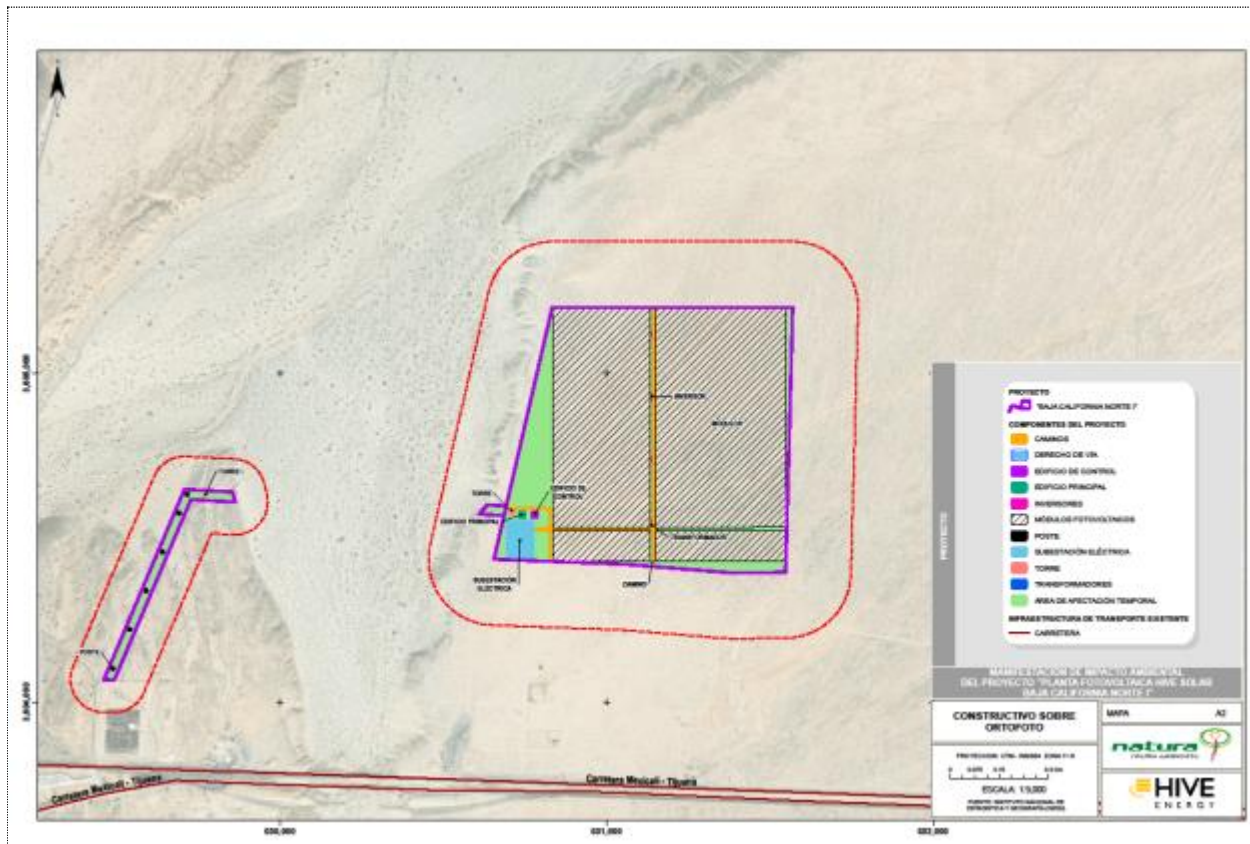


Figura IV-10 Área de influencia del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR)

IV.2.1 Medio Abiótico

IV.2.1.1 Clima

Conocer el tipo de clima es importante para establecer la dinámica abiótica y biótica del sitio. Estudios recientes han manifestado el impacto potencial de diferentes proyectos sobre el cambio en la temperatura superficial terrestre (Zhou et. al., 2012). La temperatura superficial

terrestre es un factor que debe ser tomado en cuenta para el mantenimiento de los materiales utilizados para la construcción y operación del proyecto. De acuerdo con la información vectorial de unidades climáticas de CONABIO (2017), que ocupa para su descripción la clasificación de Köppen modificada por E. García, el Sistema Ambiental Regional presenta dos tipos de clima que corresponden al grupo de climas áridos.

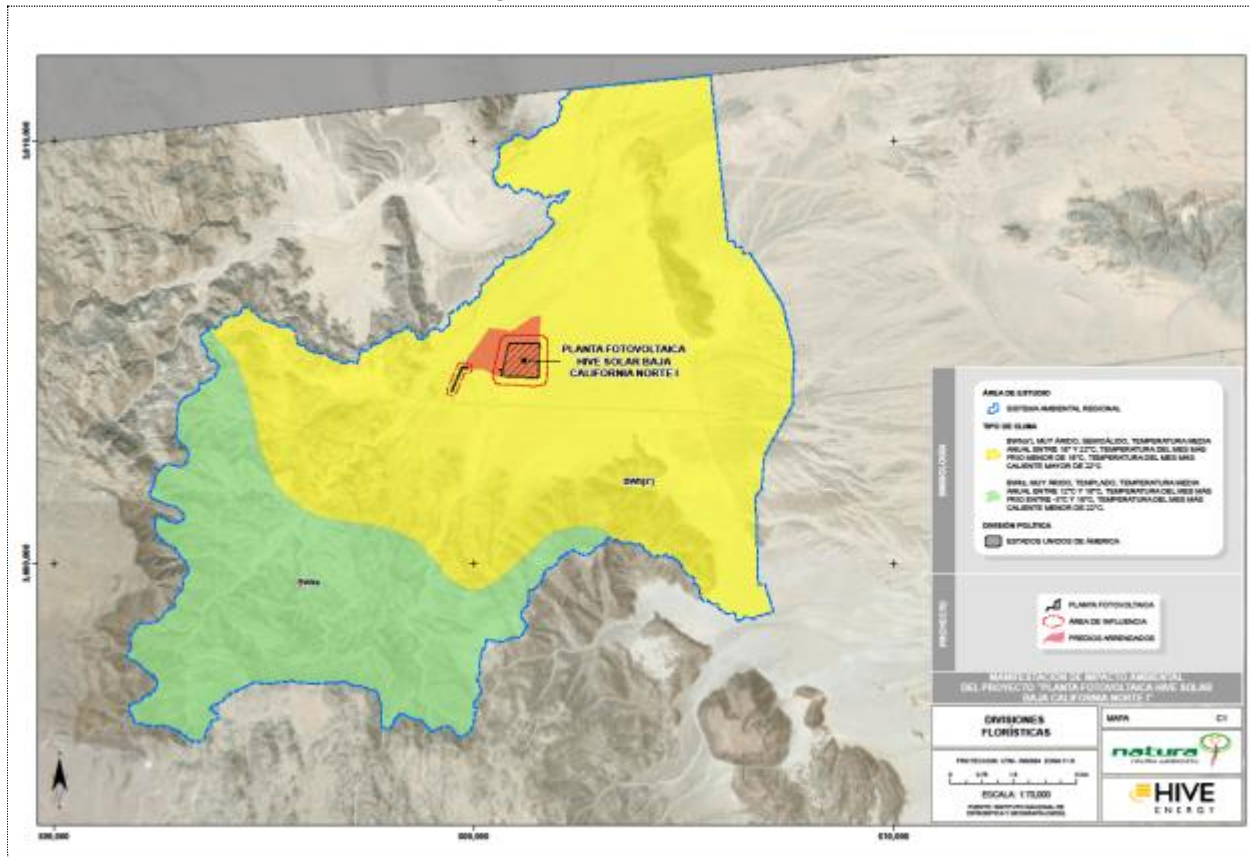


Figura IV-11 Mapa del tipo de clima en el SAR.

Los climas que se identificaron dentro del polígono del SAR son **BWh (x')** y **BWks**, ambos corresponden a la categoría de clima muy árido, con ligeras diferencias en la temperatura media anual (entre 12°C y 22°C) y mayores rangos de oscilación durante los meses más fríos (de -3°C para BWks hasta 18°C para BWh (x')). De acuerdo con el régimen de lluvias en **BWh (x')** éstas se reparten a lo largo del año con un porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del promedio anual. De igual manera, para **BWks** la temporada invernal es la que reporta mayor precipitación con un 36% del total anual en esta temporada. La temperatura y precipitación van a determinar las afectaciones por acción climática, la variación de estos dos

factores dentro del polígono sugiere una afectación mínima durante las diferentes etapas del proyecto.

- **BWh (x')**: Esta clasificación corresponde a un clima muy árido, semicálido. Su temperatura media anual se encuentra entre 18°C y 22°C, la temperatura del mes más frío es en promedio menor a los 18°C, mientras que la temperatura del mes más caliente rebasa los 22°C.
- **BWks**: La clasificación corresponde a un clima muy árido, templado, con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, las temperaturas del mes más frío oscilan entre -3°C y 18°C, y la temperatura promedio del mes más caliente es menor a 22°C.

En el área del proyecto solo está presente el clima muy árido, semicálido BWh (x').

IV.2.1.1.1 Precipitación y Temperatura

Tener el registro de la precipitación y temperatura nos permite tener un marco de referencia para prevenir los fenómenos naturales que pueden acontecer y poder implementar acciones de manera anticipada. De acuerdo con la información de la estación meteorológica "La Rumorosa", situada a una elevación de 1,232 m.s.n.m., localizada en las coordenadas geográficas Latitud: 32° 32' 55." N. y Longitud: 116° 02'47" W., que actualmente se encuentra en operación con clave 2031, se tiene una temperatura mínima media de 15.1 °C y una temperatura máxima media de 21.6 °C, con una precipitación total anual de 156 mm distribuyéndose principalmente en los meses de diciembre a febrero.

Tabla IV-3 Registros de la estación meteorológica 2031

MES	Temperatura mínima (°C)	Temperatura máxima (°C)	PP (mm)
Enero	1.0	12.2	24.8
Febrero	1.9	13.2	17.7
Marzo	3.2	15.7	20.7
Abril	5.1	19.2	10.3
Mayo	8.3	23.4	2.0
Junio	13.3	28.9	0.8
Julio	18.0	32.5	9.6

Agosto	17.6	31.9	12.8
Septiembre	14.4	28.7	8.8
Octubre	9.2	22.9	12.8
Noviembre	4.5	17.3	15.1
Diciembre	1.7	13.4	20.6
Precipitación total	--	--	156.0
Temperatura media	8.5	21.6	--

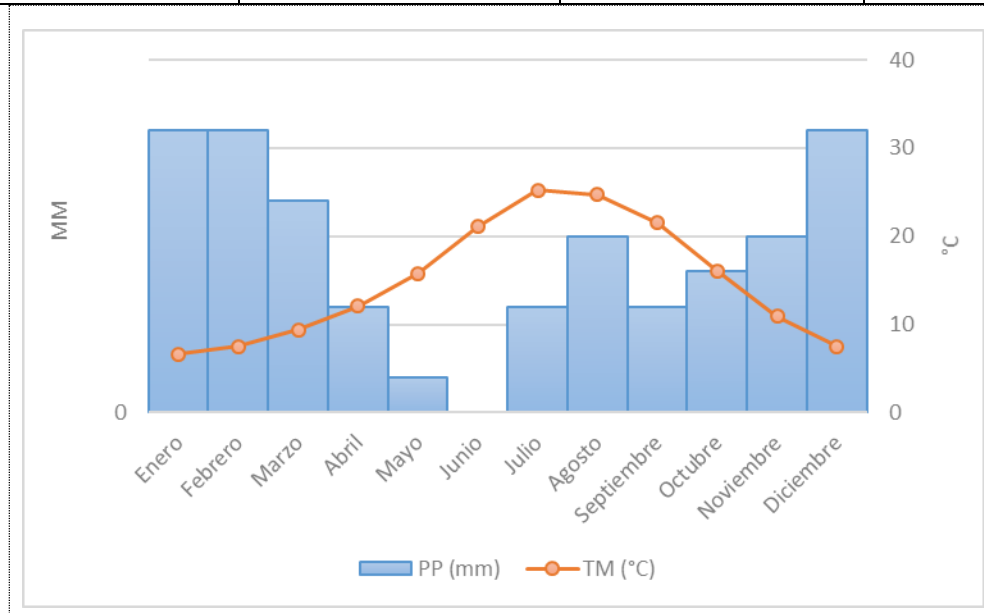


Figura IV-12 Climograma de la estación meteorológica "La rumorosa".

Sin embargo, la estación más cercana al proyecto denominada "El Centinela" con número 2101 se encuentra actualmente fuera de operación y se ubica en las coordenadas geográficas Latitud: 32° 34' 31." N. y Longitud: 115° 44'31" W. En ella se reportan los siguientes datos.

Tabla IV-4 Registros de la estación meteorológica 2101 (EL CENTINELA).

MES	Temperatura mínima (°C)	Temperatura máxima (°C)	PP (mm)
Enero	7.8	20.4	5.3
Febrero	11.1	24.0	11.3
Marzo	12.7	26.4	4.8
Abril	16.1	30.8	0.5
Mayo	19.8	34.8	0.0

MES	Temperatura mínima (°C)	Temperatura máxima (°C)	PP (mm)
Junio	24.3	38.0	14.3
Julio	27.1	42.3	1.1
Agosto	28.2	42.1	6.6
Septiembre	23.9	38.1	8.4
Octubre	18.8	33.6	5.1
Noviembre	11.6	25.8	0.2
Diciembre	7.2	20.0	6.8
Precipitación total	--	--	64.4
Temperatura media	17.4	31.4	--

La temperatura mínima anual en el SAR del proyecto se ubica en 24.4 °C durante la temporada otoño-invierno, de diciembre a febrero, mientras que la temperatura máxima anual promedio ronda los 17.4°C para la temporada primavera-verano, entre los meses de abril a agosto. Con una precipitación bastante baja a lo largo del año, la precipitación pluvial promedio anual en el SAR es de 64.4 mm.

IV.2.1.1.2 Fenómenos meteorológicos

Los fenómenos meteorológicos son cambios en la naturaleza, procesos permanentes de movimientos y transformaciones que tienen relación en su mayoría con el agua. La determinación de los fenómenos meteorológicos cobra importancia durante la planificación del proyecto, pues no se debe desestimar ningún fenómeno que pudiese intervenir en el desarrollo del mismo. Si bien el riesgo es bajo, es importante tener en consideración cada fenómeno para poder actuar en consecuencia y no comprometer la viabilidad del proyecto o en un caso más extremo realizar un daño al ambiente. Los fenómenos más comunes son las heladas y frentes fríos. También se incluyen otros conceptos como, tormentas, granizadas, inundaciones, tornados, temperaturas extremas, erosión, entre otros. Por lo tanto, se mencionará los rubros de mayor incidencia del Atlas de Riesgo del Municipio de Tecate en el Estado de Baja California, siendo los datos más cercanos al proyecto:

Tabla IV-5 Fenómenos meteorológicos en el SAR.

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS	RIESGO	DESCRIPCIÓN
Heladas	Alto	Aunque existen varias formas de definir lo que es una helada, se dice que ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0°C o menos durante un tiempo mayor a ocho horas. Cuando llegan grandes masas de aire frío de origen continental a una región 100 km ² o menos, se pueden formar las heladas por advección. Ellas se desarrollan en las partes bajas de las montañas, en las cañadas y valles. Se presentan indistintamente en el día o noche. Estas heladas van acompañadas de vientos moderados a fuertes (velocidades mayores de 15 km/h); en ellas no existe inversión térmica. Los cultivos se enfrían por contacto y los daños dependen de su naturaleza y estado fenológico (son las distintas etapas de un cultivo). Este tipo de fenómeno se presenta con mayor frecuencia en la temporada invernal en los meses de noviembre a febrero y afecta en su mayor parte a la población que vive en zonas montañosas o en cerros .
Erosión	Bajo	La erosión se define como la remoción de partículas de suelo debido a la acción de fenómenos climatológicos, como son la lluvia, el viento y el oleaje. La magnitud del material removido depende del grado de intemperismo del suelo. El fenómeno de erosión se considera como un proceso lento, cuando es en forma natural, y sus manifestaciones no se identifican a corto plazo sino cuando se encuentra en una fase final, desgraciadamente cuando se ha perdido la mayor cantidad de suelo fértil. Este fenómeno implica dos problemas importantes: por un lado, es la pérdida de suelo en la cuenca (erosión), sobre todo la pérdida de suelo fértil en los campos de cultivo con cierta inclinación y por otro lado el depósito del sedimento en embalses o en sitios donde esto es indeseable.
Tormentas de granizo	Bajo	El granizo se forma durante las tormentas eléctricas, cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbo son arrastrados verticalmente por corrientes turbulentas de aire características de las tormentas. Las piedras de

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS	RIESGO	DESCRIPCIÓN
		<p>granizo crecen por las colisiones sucesivas de estas partículas de agua muy enfriada, esto es, de agua que está a una temperatura menor que la de su punto de solidificación, pero que permanece en estado líquido. Esta agua queda suspendida en la nube por la que viaja. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo. Las piedras de granizo tienen diámetros que varían entre 2 mm y 13 cm y las mayores pueden ser muy destructivas. A veces, varias piedras pueden solidificarse juntas formando grandes masas informes y pesadas de hielo y nieve.</p>
Ciclones tropicales	Muy bajo	<p>Los ciclones tropicales son las tormentas más violentas que puede experimentar en el mar; en aguas de las Antillas se denominan huracanes; al este de la India y en aguas del Japón se conocen con el nombre de tifones, en el Océano Índico ciclones; cerca de las costas australianas willy-willies y por las de Filipinas, baguios. Técnicamente son todos "ciclones tropicales"; en América es normal referirse a ellos con los nombres de huracanes (que es la etapa más intensa de un ciclón) o ciclones tropicales. A la época del año que se producen estos fenómenos se les conocen como temporada de huracanes y tiene como inicio el día 1 de junio hasta el 30 de noviembre de cada año. De 1980 a la fecha en la región se han sentido varios huracanes, destacando por sus fuertes vientos y proximidad: Allen (1980), Barry (1983), Gilbert (1988), Arlene (1993), Gabrielle (1995), Charley (1998), Bret (1999), Beryl (2000), Keith (2000), Fay (2002), Emily (2005) y Erika (2005).</p>
Frentes fríos	Alto	<p>Las invasiones de aire frío que llegan durante el invierno a nuestras latitudes tienen su origen en los ciclones extra tropicales que se intensifican en la costa de Norteamérica del océano Pacífico. Los frentes fríos corresponden a la porción delantera de una masa polar, transportan aire frío, que en su avance hacia el sur interacciona con aire caliente, se caracterizan por fuertes vientos (aire en movimiento, especialmente una masa de aire que tiene una dirección horizontal. Los flujos verticales de aire se denominan corrientes. Las diferencias</p>

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS	RIESGO	DESCRIPCIÓN
		<p>de temperatura de los estratos de la atmósfera provocan diferencias de presiones atmosféricas que producen el viento. Su velocidad suele expresarse en kilómetros por hora, en nudos o en cualquier otra escala semejante), nublados y precipitaciones si la humedad es suficiente. La frecuencia de los frentes es muy variable y depende de su origen, la mayoría viene del océano Pacífico (origen marítimo polar), algunos vienen del norte (polar continental) y otros tienen origen ártico continental. Cuando las masas polares atraviesan el Golfo de México dan origen a los fenómenos conocidos como norte, a lo largo del litoral, en realidad son frentes fríos acompañados de fuertes vientos del norte que producen tormentas con aguaceros intensos, generalmente de origen orográfico. El paso de algunos frentes fríos puede producir nevadas en las montañas de México, al registrarse muy bajas temperaturas con presencia de humedad.</p>
<p>Deslizamientos de Laderas</p>	<p>Muy bajo</p>	<p>Un deslizamiento ocurre cuando se rompe o pierde el equilibrio de una porción de los materiales que componen una ladera y se deslizan ladera abajo por acción de la gravedad. Aunque los deslizamientos usualmente suceden en taludes escarpados, tampoco es raro que se presenten en laderas de poca pendiente. Son primariamente ocasionados por fuerzas gravitacionales, y resultan de una falla por corte a lo largo de la frontera de la masa en movimiento, respecto a la masa estable; se alcanza un estado de falla cuando el esfuerzo cortante medio aplicado en la superficie potencial de deslizamiento, llega a ser igual a la resistencia al esfuerzo cortante del suelo o roca. Los deslizamientos pueden ser desencadenados tanto por cambios en el ambiente natural, como por actividades humanas.</p>

El polígono del proyecto presenta valores de riesgo muy dispersos, entre altos y muy bajos. Se puede observar que la mayoría de los fenómenos meteorológicos que podrían ocurrir dentro del proyecto no tendrían un nivel de afectaciones que impida la construcción y operación de la planta fotovoltaica. Se recomienda tomar precauciones necesarias como llevar un registro de la estación meteorológica más cercana o actualizada en tiempo real para los

frentes fríos. Asimismo, se recomienda tomar medidas para prevenir daños en el equipo por la alta probabilidad de heladas en la época invernal.

IV.2.1.2 Geomorfología

IV.2.1.2.1 Fisiografía

El área de estudio se sitúa dentro de la Provincia Fisiográfica denominada Llanura Sonorense, de acuerdo con CONABIO¹.

La Llanura Sonorense se extiende entre los estados de Baja California y Sonora, limita al norte con los estados de Arizona, California y parte de Nuevo México, en dónde comparte su geomorfología con los desiertos de Mojave y Gila. Al sur limita con la provincia de la Llanura costera del Pacífico, hacia el este tiene límites con la provincia de la Sierra Madre Occidental y hacia el poniente colinda con la Provincia Sierras de Baja California Norte, el Golfo de California y el Mar de Cortés. La provincia se localiza entre los 28° y 33° grados de latitud norte y de los 110° a los 116° grados de longitud oeste.

¹Provincias Fisiográficas de México, escala 1:4'000,000, (CONABIO, 2017)

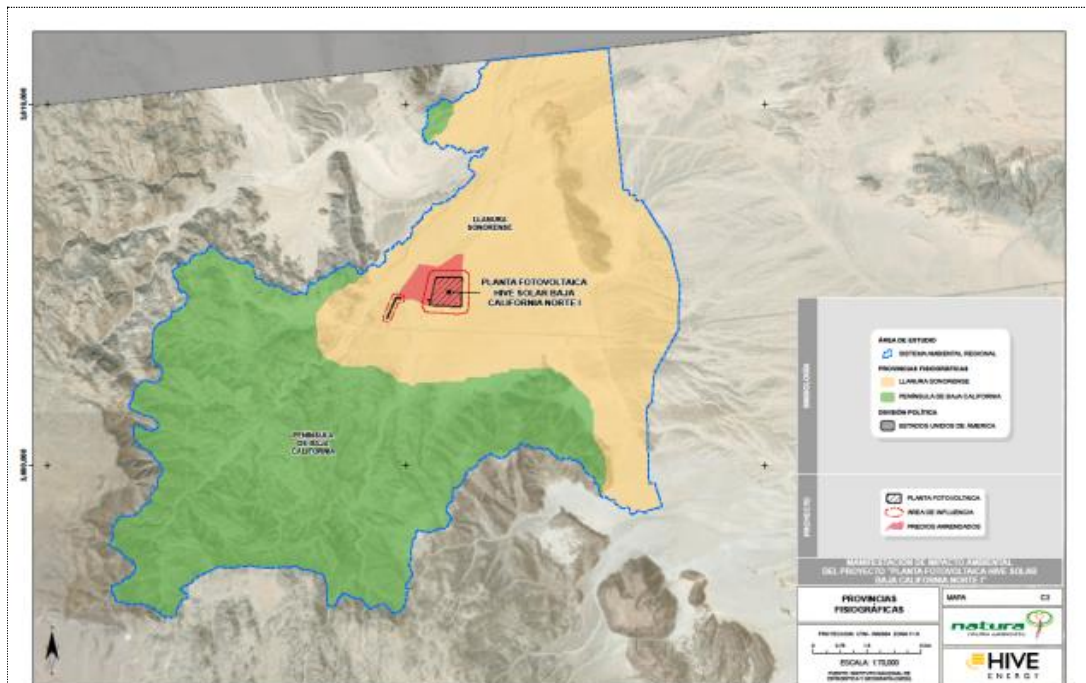


Figura IV-13 Provincia Fisiográfica del SAR

La provincia de Llanuras de Sonora se encuentra dividida en tres subprovincias: Sierra de Pinacate, Sierras y Llanuras Sonorenses, y Desierto de Altar. El proyecto se localiza en ésta última.

La subprovincia Desierto de Altar abarca los municipios de Tecate, Mexicali y Ensenada en Baja California y Caborca, General Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado en Sonora.

La provincia Desierto de Altar está dominada por paisajes de dunas, cuyo grosor varía entre los 500 metros a más de 12 kilómetros y llanuras desérticas, las cuales se ubican a una altitud de entre 0 y 200 m.s.n.m. La mayor parte de la arena y demás sedimentos que se encuentran en la subprovincia fueron llevados ahí durante el pleistoceno por lo que hoy conocemos como el río Colorado, hacia la parte oriental se encuentra la región volcánica cumbres del Pinacate, que en su cumbre alcanza los 1190 m.s.n.m. El área del proyecto es una superficie completamente llana rodeada por la Sierra Juárez, por lo que no es necesario realizar grandes modificaciones en la fisiografía para la instalación del proyecto.

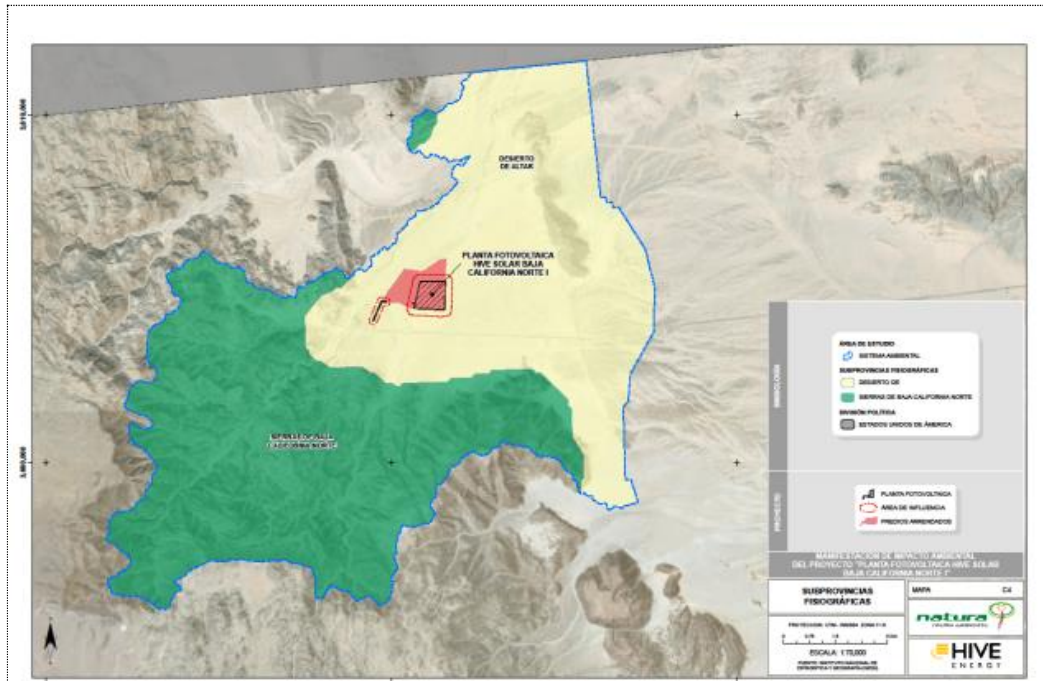


Figura IV-14 Subprovincias Fisiográficas del SAR.

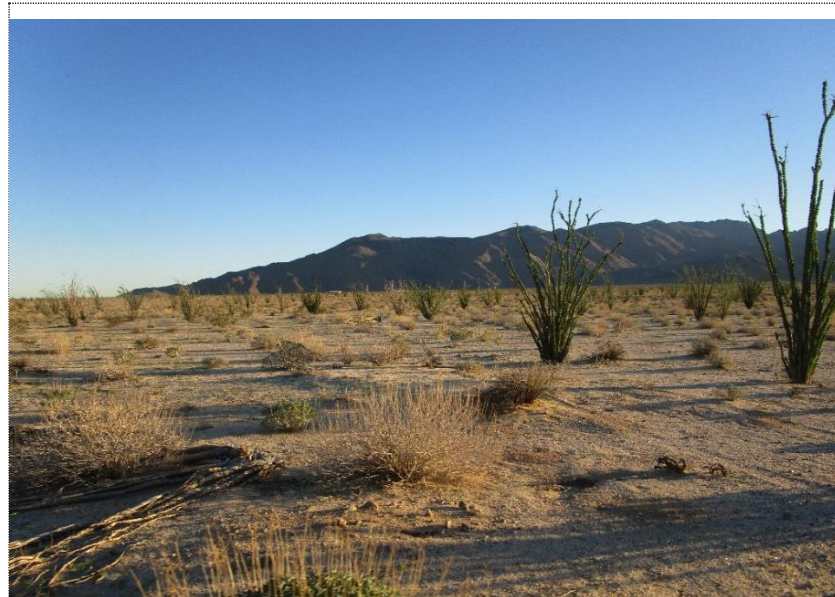


Figura IV-15 Fisiografía llana del área del Proyecto.

IV.2.1.3 Estratigrafía

De acuerdo con INEGI², en el área SAR las capas predominantes corresponden a roca de tipo conglomerado y Gneis, conformadas en el cenozoico y mesozoico respectivamente.

Tabla IV-6 Estratigrafía del SAR.

CLAVE	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA
Q(s)	SUELO	N/A	N/A	Cenozoico
Q(cg)	UNIDAD CRONOESTRATOGRÁFICA	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico
K(lgia)	UNIDAD CRONOESTRATIGRAFICA	Ígnea intrusiva	Ígnea intrusiva ácida	Mesozoico
M(Gn)	UNIDAD CRONOESTRATIGRAFICA	Metamórfica	Gneis	Mesozoico

El proyecto se localizará sobre dos tipos de roca, conglomerado Q(cg) e Ígnea-Intrusiva ácida K(lgia). Las propiedades de las rocas conglomerado, a pesar de tener una durabilidad baja tiene usos para el proyecto como la cimentación de las bases para las estructuras a instalarse. La roca Ígnea-Intrusiva ácida K(lgia) pertenece al grupo de rocas más abundante en el planeta, dominando abrumadoramente la composición de la tierra, por lo que la presencia de la misma en el área del proyecto no representa mayores impedimentos.

²Datos vectoriales geológicos, escala 1:1'000,000, (INEGI, 2017)

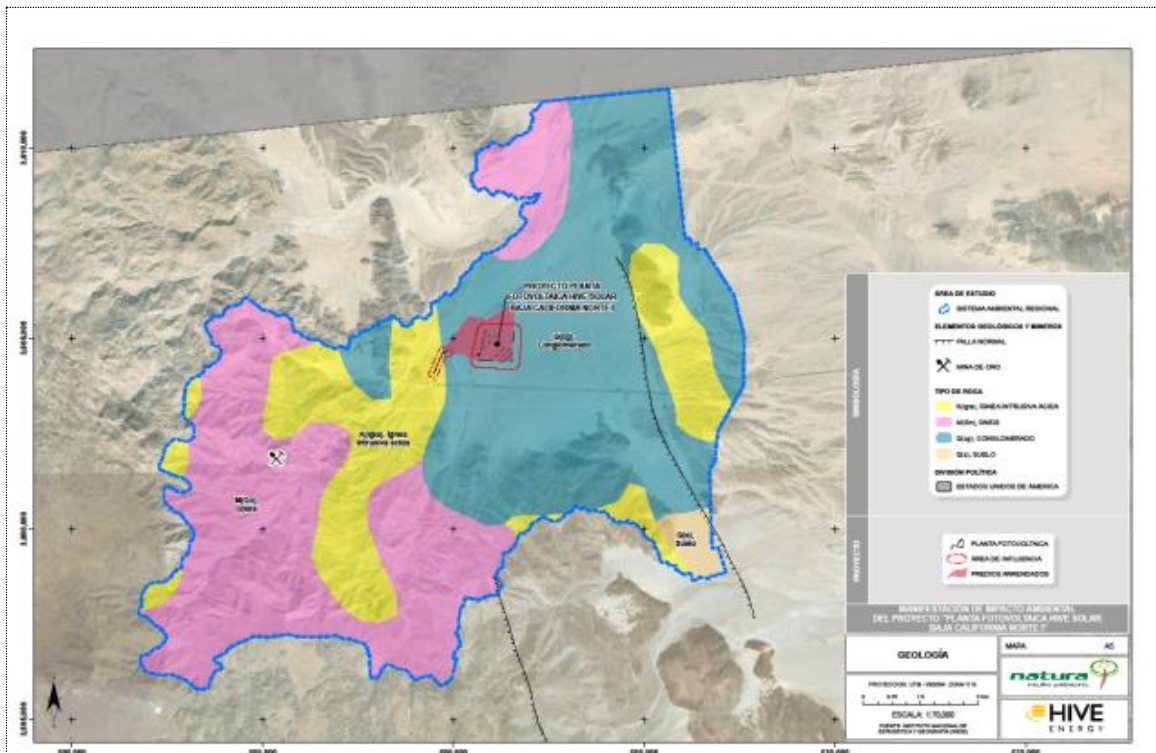


Figura IV-16 Mapa Estratigráfico del SAR

IV.2.1.4 Fallas y Facturas

El Sistema Ambiental Regional presenta dos fallas geológicas de tipo normal con una orientación norte-sur, de acuerdo con el Sistema de Información del Atlas Nacional de Riesgo por Municipio, Tecate se encuentra catalogado con un valor alto de peligro por sismicidad, sin embargo, dadas las características de las estructuras a construir esto no representa mayor riesgo para el proyecto.

IV.2.1.5 Suelo

En los siguientes párrafos se describen los tipos de suelo presentes en el área del proyecto, para los cuales se hace una reseña, se presenta para el Litosol y el Regosol el índice de erodabilidad y vulnerabilidad, este último rubro se define a partir de la escala de pendiente de la guía para la descripción de los suelos de la FAO, en conjunto del índice de erodabilidad.

Litosol: Del griego *lithos*: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas

y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. No tiene subunidades y su símbolo es (I).



Figura IV-17 Litosol dentro del área del Proyecto.

Este tipo de suelo representa un alto valor de la superficie total del proyecto, por lo que se considera un suelo moderadamente susceptible a la erosión. Tomando en cuenta la pendiente y el grado de erodabilidad, se puede decir que es un suelo con una vulnerabilidad moderada a baja. Además, considerando los diferentes valores de la pendiente la vulnerabilidad del suelo es considerable en zonas con pendiente de 20-30 %, moderado en zonas con pendiente de 10-20 %, y poco vulnerables en suelos con pendientes menores al 10%.

Regosol: Del griego *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

En el proyecto este suelo tiene una representatividad mayor que 6% con una textura que va de mediana a gruesa y con un índice de erodabilidad de 0.26 a 0.40 respectivamente, por lo que se considera un suelo moderadamente susceptible a la erosión; considerando los diferentes valores de la pendiente la vulnerabilidad del suelo es importante en zonas con pendiente mayores a 30 % y considerable de 20-30 %, moderado en zonas con pendiente de 10-20 %.

Fluvisol: Del latín fluvius: río. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos.

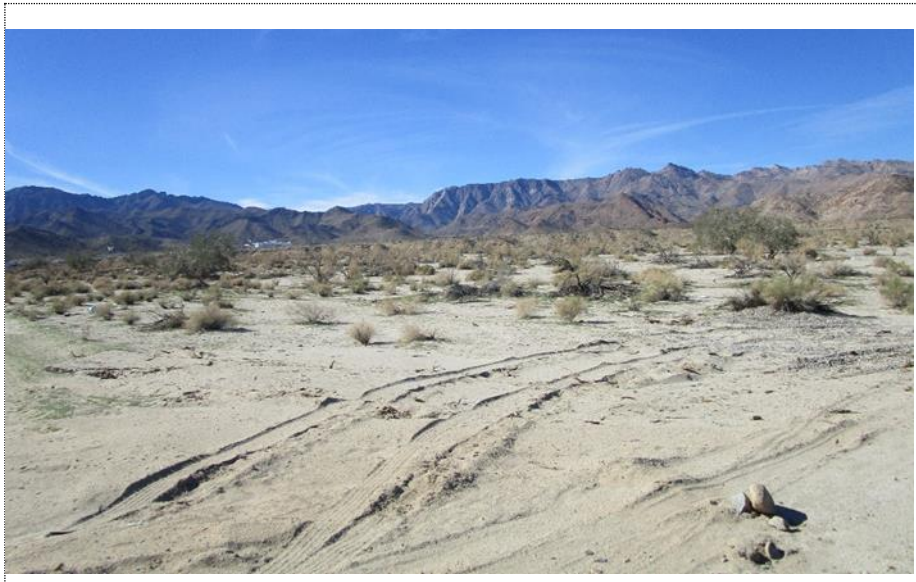


Figura IV-18 Fluvisoles presentes en el SAR delimitado para el Proyecto.

Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos. Sus usos y rendimientos dependen de la subunidad de Fluvisol que se trate. Los más apreciados en la agricultura son los Fluvisoles mólicos y calcáricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas. El símbolo para representarlos dentro de la carta edafológica es (J).

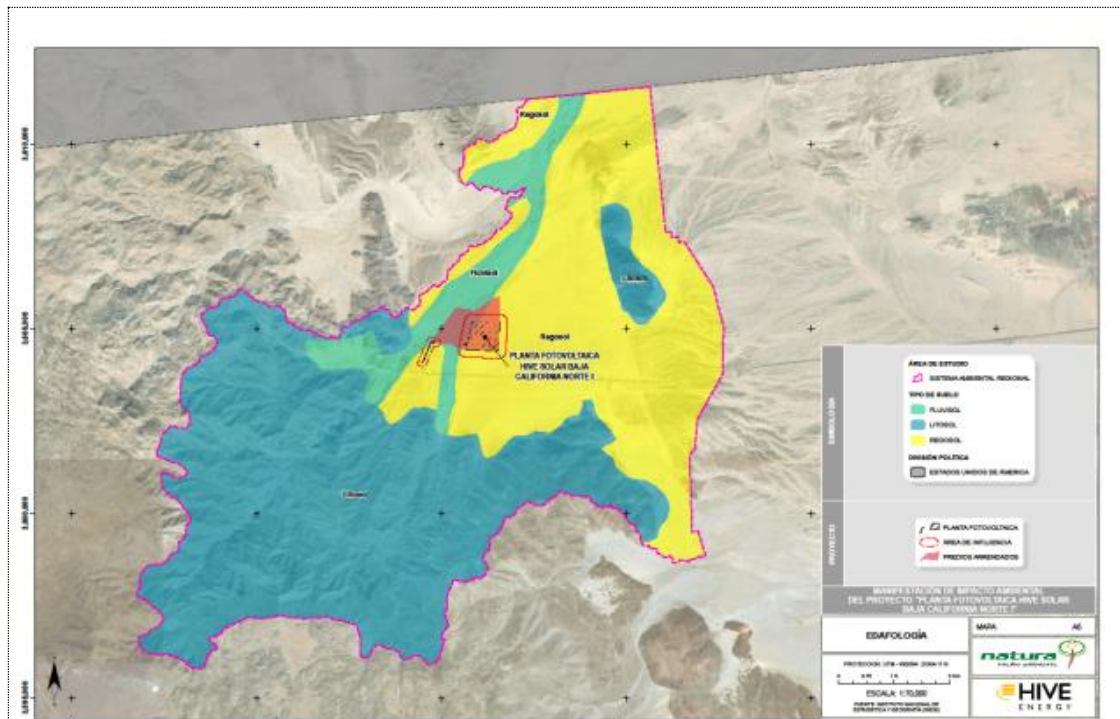


Figura IV-19 Mapa Edafológico del SAR

El área del SAR consiste en 3 tipos de suelos dominantes que son las siguientes: Litosol, Regosol y fluvisol que son susceptible a la erosión moderada. El área del proyecto presenta únicamente los suelos de tipo regosol y Fluvisol. Con base en la fisiografía de la zona, el área del proyecto no se encuentra con pendientes, disminuyendo la vulnerabilidad por erosión.

IV.2.1.6 Agua

IV.2.1.6.1 Hidrología Superficial

El agua almacenada o fluyente en el suelo afecta la formación de este, su estructura, estabilidad y erosión. El objetivo de la presente información es resaltar el estado actual en que se encuentra la hidrología superficial, debido a que en algunas de las etapas del proyecto esta puede actuar de manera sinérgica y acrecentar, por ejemplo, el proceso erosivo.

Teniendo en cuenta la información presentada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2015), el Sistema Ambiental Regional se ubica entre la región hidrológica RH04 "Baja California Noreste (Laguna Salada)" y la RH07 "Río Colorado". El área del proyecto se encuentra en la parte noreste del Sistema Ambiental Regional, entre la subcuenca "Lago Salado", en la cuenca "Lago Salado-Arroyo del Diablo" y la subcuenca "Canal Cerro Prieto" de

la cuenca del "Río Colorado". De acuerdo con la información de CONAGUA, en el área de estudio se presentan corrientes de agua de tipo perenne e intermitente. Esta información se pudo verificar con el estudio hidrológico presentado en el **ANEXO C04_ESTUDIO HIDROLÓGICO**.

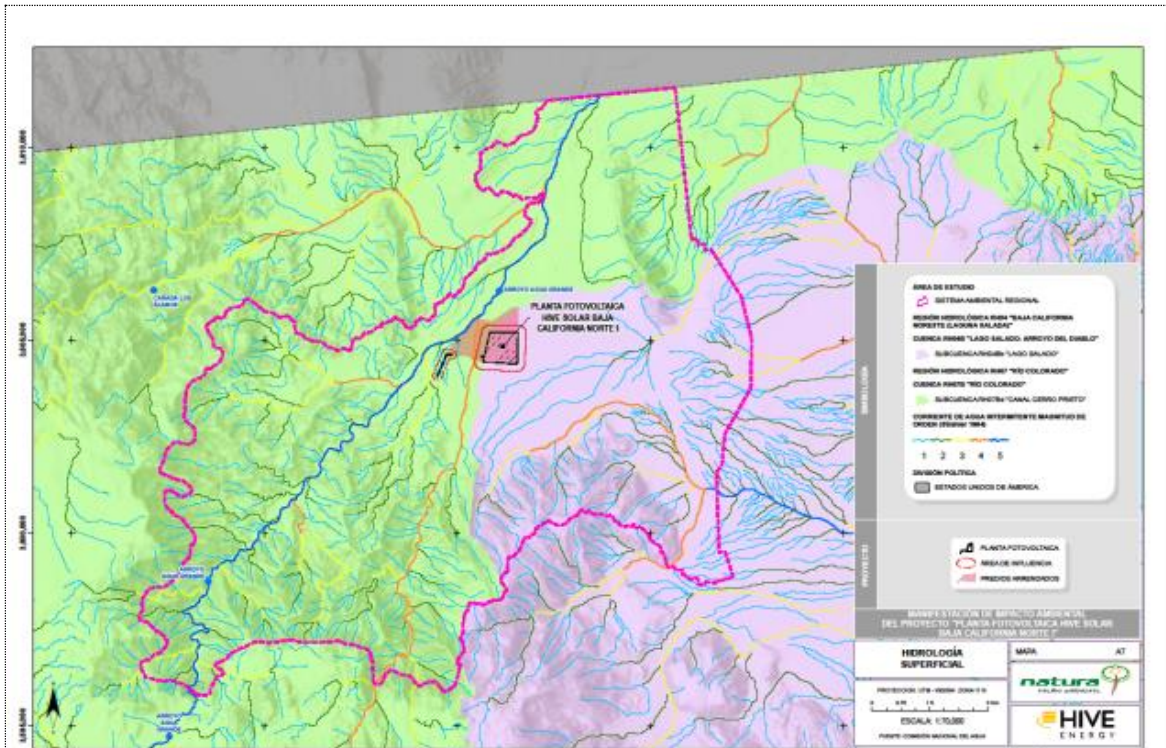


Figura IV-20 Hidrología superficial del SAR

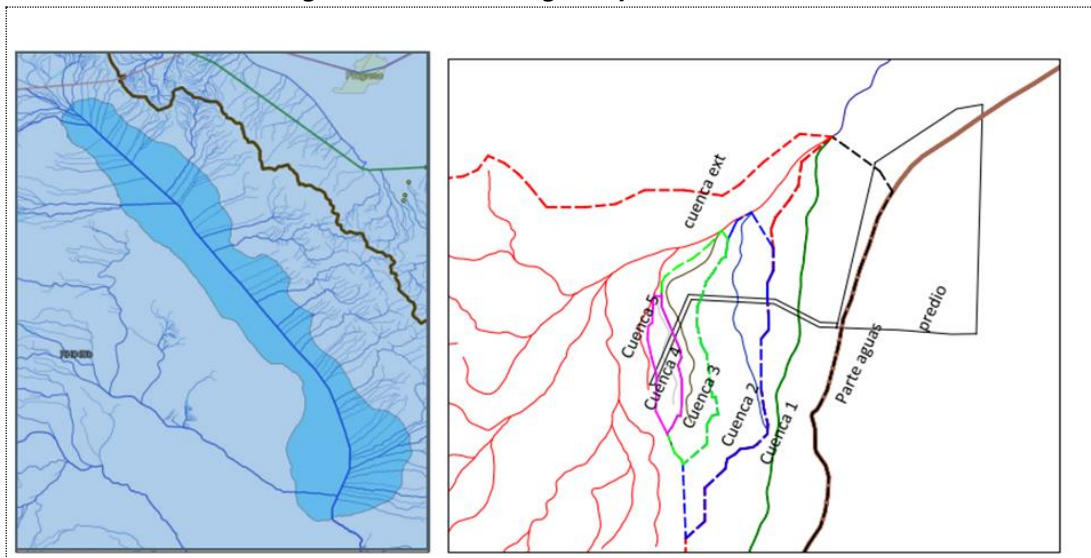


Figura IV-21 Cuencas en el SAR y Predio.

De acuerdo con lo reportado por CONAGUA (2015), existe un balance de agua positivo para la concesión de agua a nivel de acuífero. Sin embargo, se trata de un acuífero con problemas de reabastecimiento, pues su recarga media anual es baja. Las condiciones del acuífero se muestran en la siguiente tabla:

Tabla IV-7 Condición de disponibilidad de agua en el acuífero 0236- La Rumorosa-Tecate (CONAGUA, 2015).

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA "La Rumorosa-Tecate"							
CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
ESTADO DE BAJA CALIFORNIA							
0236	La Rumorosa-Tecate	1.7	0.0	0.708145	0.000000	0.991855	0.000000
R= recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos DAS: Disponibilidad media anual de agua subterránea.							

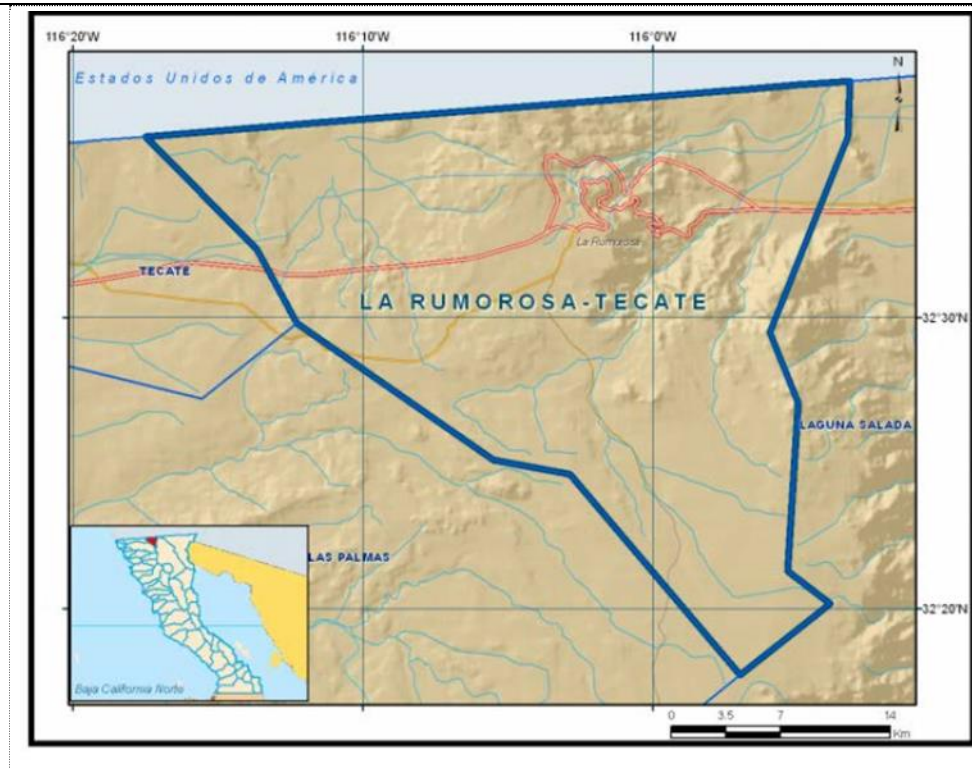


Figura IV-22 Acuífero "La Rumorosa".

IV.2.1.6.2 Hidrología Subterránea

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten determinar que el acuífero es de tipo libre, constituido principalmente por sedimentos no consolidados cuya granulometría varía entre gravas, arenas y arcillas, materiales que rellenan el cauce de los

arroyos de la zona y el valle en general, tienen un espesor que oscila entre los 16 y 64 metros. Su principal fuente de recarga es el flujo subterráneo proveniente de los subálveos del arroyo.

Tomando en cuenta tanto los resultados del balance de aguas subterráneas como las consideraciones antes descritas, se procede a estimar la disponibilidad en el acuífero apegándose a la normatividad existente. Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, que establece la metodología para calcular la disponibilidad media anual de las aguas nacionales; en su fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la siguiente expresión:

La disponibilidad publicada en el Diario Oficial de la Federación el 04 de enero de 2018 señala que la recarga total media anual, corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida de **Rt = 1.8 hm³ /año.**

La descarga natural comprometida (DNCOM) se cuantifica mediante la medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el caso de este acuífero, no existen descargas naturales comprometidas **DNCOM= 0.0 Mm³/año.**

El rendimiento permanente es la recarga total media anual menos la descarga natural comprometida. Por lo tanto, para el caso del acuífero Laguna Salada, el rendimiento permanente equivale a **1.8 Hm³ anuales.**

En el acuífero La Rumorosa-Tecate, el volumen anual concesionado, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), de la Subdirección General de Administración del Agua, con fecha de corte al 30 de septiembre de 2008 es de **899,623 metros cúbicos por año (m³ /año).**

$$DAS = Rt - DNCOM - VCAS$$

Donde:

DAS = Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica.

Rt = Recarga total media anual.

DNCOM = Descarga natural comprometida.

VCAS = Volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA.

La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la norma referida se obtiene de restar al volumen de recarga media anual total, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA:

$$\text{DAS} = R_t - \text{DNCIM} - \text{VCAS}$$

$$\text{DAS} = 1.8 - 0.0 - 0.899623$$

$$\text{DAS} = 0.900377 \text{ hm}^3/\text{año}$$

La cifra indica que existe un volumen disponible de 900,377 m³ anuales para otorgar nuevas concesiones.

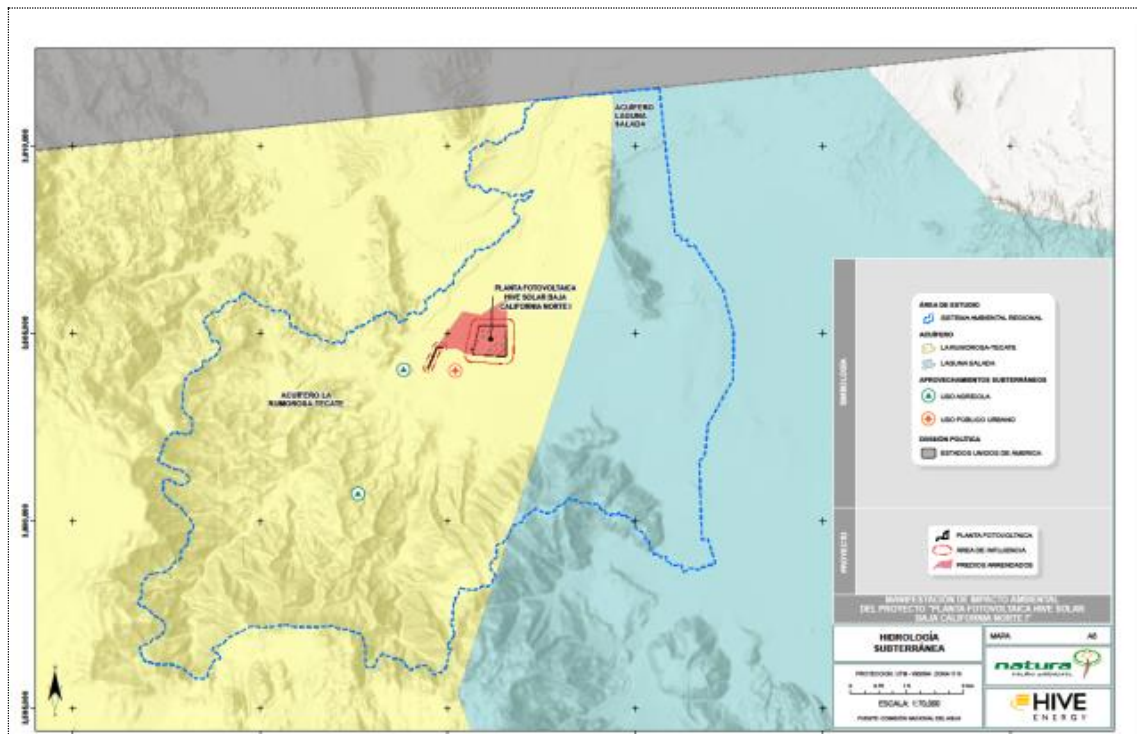


Figura IV-23 Mapa Hidrología Subterránea del SAR.

IV.2.1.6.3 Zonas Propicias a Inundación

De acuerdo con la capa "Terreno Sujeto a Inundación" del INEGI (2015), tanto el SAR como el Área del proyecto no presentan zonas propicias a inundación que eventualmente pudieran poner en riesgo al proyecto.

IV.2.1.7 Aire

IV.2.1.7.1 Calidad de Aire

El monitoreo de la calidad del aire en el estado de Baja California es hecho por la Secretaría de Protección al Ambiente de Baja California, a través del Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire. Las mediciones se llevan a cabo tomando como base los indicadores desarrollados sobre el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas en la materia (NOM), el comportamiento temporal de los contaminantes y el número de días con calidad del aire buena, regular y mala por estación de monitoreo. Los resultados se presentan para aquellas estaciones de monitoreo donde se produjo información suficiente para hacer tal evaluación (INECC, 2014).

La estación de monitoreo más cercana al proyecto es la SPABC12, ubicada en la Ciudad de Mexicali, dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma de Baja California. Los reportes indican que en general la calidad de aire en el municipio es buena, el INECC identifica al municipio como uno de los que cumplen con la NOM sobre concentración de partículas y ozono, específicamente de O₃. El resultado del análisis fue favorable pues los máximos de 1 y 8 horas que se registraron a lo largo del año se ubicaron por debajo de los límites normados para este componente. Sin embargo, la evaluación por el cumplimiento de la norma para PM₁₀ no presentó resultados favorables al municipio.

IV.2.2 Medio biótico

IV.2.2.1 Vegetación

La vegetación se define como el conjunto de especies de plantas nativas, introducidas o cultivadas que crecen sobre una superficie terrestre o en un medio acuático en un determinado ecosistema. Considerando la naturaleza y ubicación del presente proyecto, se realizará un análisis de la vegetación terrestre.

México presenta una amplia variedad de formas de relieve que se agrupan en provincias fisiográficas, lo que hace que este sea un país con mayor diversidad topográfica y geológica. La topografía y geología influyen sobre las características climáticas y estas asociadas con el

componente ambiental edáfico determinan el tipo de flora en las diferentes regiones. Estas regiones se conocen como Provincias Florísticas.

En el territorio de México se reconoce la existencia de 17 provincias florísticas con fundamento en el análisis de afinidades geográficas de la flora de diferentes regiones del país, el conocimiento acerca de endemismos y en general acerca de las áreas de distribución de plantas vasculares. Las 17 provincias florísticas se pueden agrupar en cuatro regiones, y estas a su vez se relacionan con dos reinos.

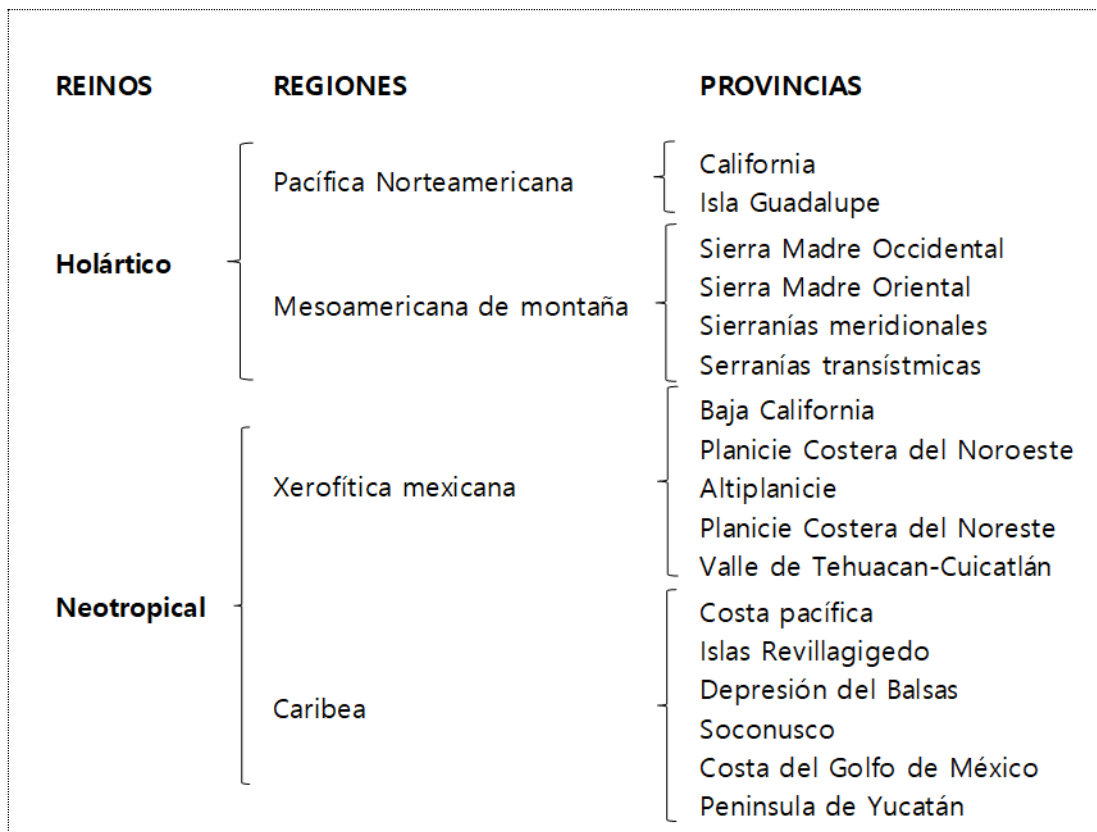


Figura IV-24 Caracterización de las divisiones florísticas de México. Fuente. Vegetación de México, Rzedowski 2006

El Sistema Ambiental Regional se encuentra incluido dentro de tres Provincias Florísticas denominadas "California", "Baja California" y "Planicie costera del Noreste. La Provincia de California pertenece a la Región "Pacífica Norteamericana" y ésta a su vez pertenece al Reino Holártico. Por otro lado, las Provincias Florísticas "Baja California" y "Planicie costera del Noreste" pertenecen a la Región "Xerofítica Mexicana" y ésta a su vez pertenece al Reino "Neotropical".

La mayor parte del territorio de Norteamérica pertenece al “Reino Holártico” y presenta elementos florísticos muy diversos, dentro de este Reino se encuentra la Región “Pacífica Norteamericana” . La vegetación de la “Provincia de California” consiste principalmente de chaparral perennifolio, de matorral y de bosque de Pinus y Quercus. El clima es de tipo Mediterráneo y varía de húmedo a semi seco y de frío a semicálido. La concentración de especies de distribución restringida es muy considerable y se encuentran los siguientes géneros endémicos: Adenostoma, Calycadenia, Fremontodendron, Muilla, Orcuttia, Venegasia.

Por otro lado, el “Reino Neotropical” incluye la mayor parte del territorio del país al sumarse a él porciones de clima caliente y las de clima seco y semiseco; dentro de éste se encuentra la “Región Xerofítica Mexicana” . La flora de la “Provincia de Baja California” posee tantas peculiaridades que no es fácil relacionarla con las de otras partes del continente (Standley, 1936), lo que convierte a dicha Provincia en una de las mejores caracterizadas desde el punto de vista florístico en el territorio de México. El clima presenta muchas variantes regionales y en general es menos árido en la parte meridional; la vegetación corresponde de ordinario a matorrales xerófilos, aunque hacia el sur prevalece la fisonomía de bosque bajo y aumenta la participación de elementos comunes con la “Provincia de la Costa Pacífica”. Se pueden mencionar los siguientes géneros endémicos: Alvordia, Burragea, Coulterella, Pachycormus, Pelucha.

La flora de la “Provincia de la Planicie Costera del Noroeste” es parecida a la de la “Provincia de Baja California” , pero el número de endemismos no es tan elevado. El clima es muy caluroso y árido o semiárido; la vegetación predominante la constituyen matorrales xerófilos y bosque espinoso. Entre los géneros endémicos se encuentran: Agiabampoa, Canotia, Carnegiea.

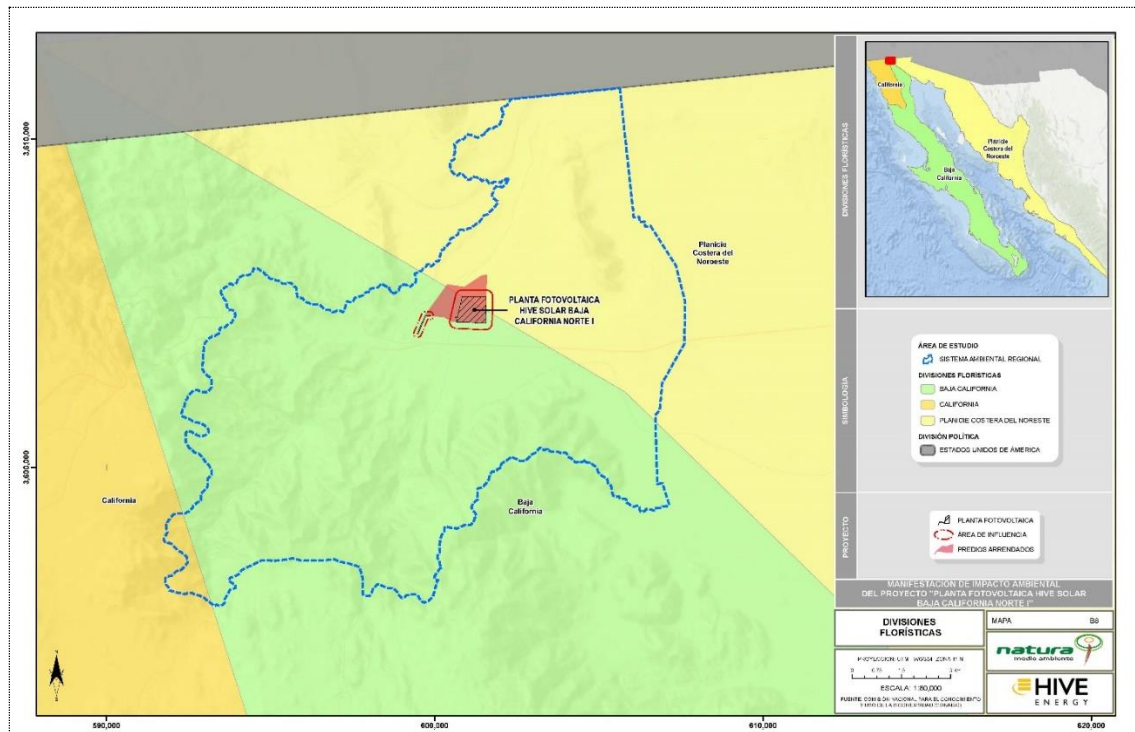


Figura IV-25 Provincia florística de la Altiplanicie presente en el SAR.

IV.2.2.1.1 Objetivo general

El objetivo del presente apartado es identificar y cuantificar la diversidad de especies de flora presentes en Sistema Ambiental Regional (SAR) y AP delimitados para el proyecto. Así mismo, identificar aquellas especies de flora vulnerables debido a sus características biológicas e importancia ecológica y también aquellas especies que están catalogadas bajo algún estatus de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 en dos temporadas de muestreo diferentes.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados, el estudio se dividió en 3 etapas con fines prácticos:

IV.2.2.1.2 Etapa 1. Descripción de la metodología a emplear en la generación de una línea base

IV.2.2.1.2.1 Uso de suelo y tipo de vegetación de acuerdo con INEGI

La descripción florística y fisionómica de las comunidades vegetales se determinó con base en la guía para la interpretación de cartografía del uso del suelo y vegetación serie VI a escala 1:250 000 de INEGI (2017) y los recorridos en campo.

➤ Descripción de los usos de suelo y tipos de vegetación del SAR y AP de acuerdo con INEGI

Para el SAR y AP delimitados para el presente Proyecto denominado "Planta Fotovoltaica Baja California Norte I" se presentaron los siguientes usos de suelo de acuerdo con la información vectorial de INEGI (Serie VI, 2017). Es importante resaltar que casi la totalidad del SAR (96.7320%) corresponde a vegetación de tipo **Matorral Desértico Micrófilo (MDM)**.

Tabla IV-8 Usos de suelo presentes y tipos de vegetación presentes en el SAR

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)	%
Matorral Desértico Micrófilo (MDM)	13,298.8302	96.7320
Chaparral (ML)	261.8091	1.9043
Vegetación de Galería (VG)	187.4785	1.3637
TOTAL	13748.1179	100

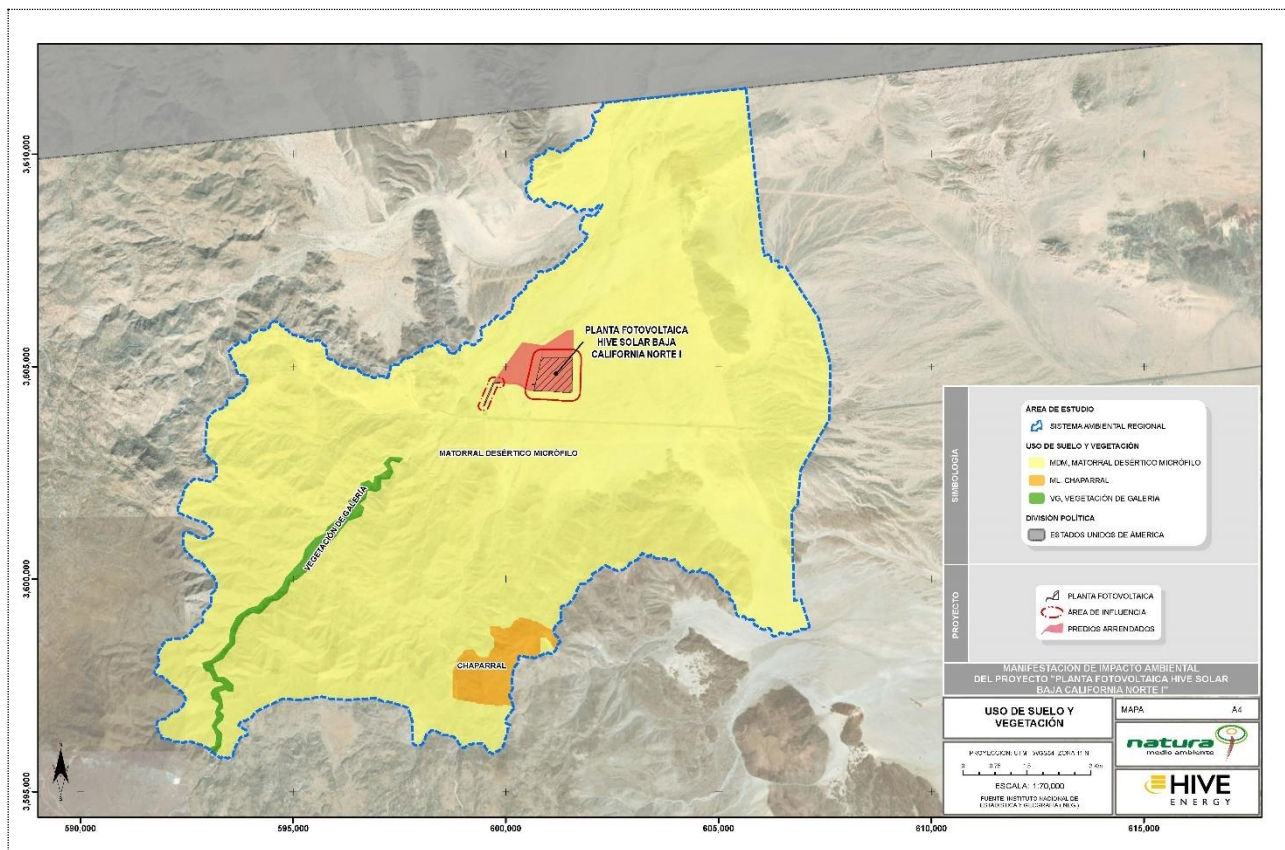


Figura IV-26 Usos de suelo y tipos de vegetación presentes en el SAR

Tabla IV-9 Usos de suelo presentes y tipos de vegetación presentes en el AP

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE ha	%
Matorral Desértico Micrófilo (MDM)	162.54	100
TOTAL	162.54	100

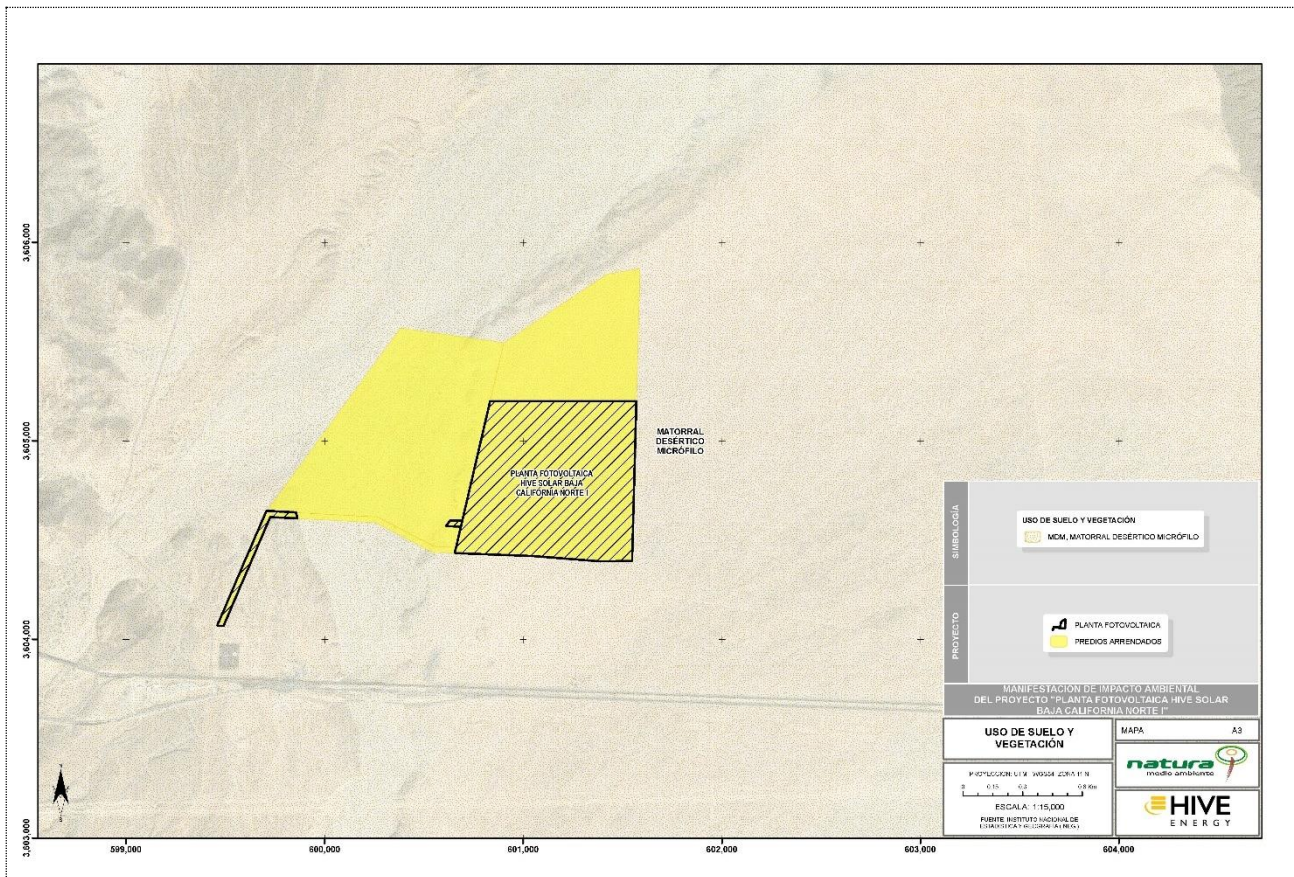


Figura IV-27 Usos de suelo y tipos de vegetación presentes en el AP

Como se puede observar, la totalidad del AP (100 %) es **Matorral Desértico Micrófilo (MDM)**, es decir, 66.90 ha del área del proyecto. Dado lo anterior, el proyecto propuesto es similar y homogéneo respecto al tipo de vegetación que se presenta con mayor superficie en el SAR.

A continuación, para profundizar en lo que representa cada uno de los usos de suelo y tipos de vegetación, se presenta la descripción de los tipos de vegetación encontrados en el SAR y el AP de acuerdo con la serie VI del INEGI:

Matorral Desértico Micrófilo (MDM)

La distribución de este matorral se extiende a las zonas más secas de México, y en áreas en que la precipitación es inferior a 100 mm anuales. La vegetación llega a cubrir sólo el 3% de la superficie, mientras que en sitios con climas menos desfavorables la cobertura puede alcanzar 20% y la altura varía de 0.5 a 1.5 m. Larrea y Ambrosia constituyen del 90 a 100% de

la vegetación en áreas de escaso relieve, pero a lo largo de las vías de drenaje o en lugares con declive pronunciado aparecen arbustos con especies de *Prosopis*, *Cercidium*, *Olneya*, *Condalia*, *Lycium*, *Opuntia*, *Fouquieria*, *Hymenoclea*, *Acacia*, *Chilopsis*, etcétera. La comunidad que podría merecer el calificativo de vicariante con respecto a la anterior es la que ocupa la mayor parte de la superficie de la zona árida chihuahuense, ubicada sobre la Altiplanicie y que se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Hidalgo en altitudes que comúnmente no son inferiores a 1 000 m, se trata del matorral de *Larrea tridentata* y *Flourensia cernua*, que también se desarrolla preferentemente sobre llanuras y partes bajas de abanicos aluviales, aunque en condiciones de aridez más acentuada prospera así mismo sobre laderas de cerros. En ningún sitio de su área de distribución parece llover menos de 150 mm en promedio anual y en algunas zonas más calurosas el límite superior de la precipitación se aproxima a los 500 mm. *Larrea* a menudo es la única dominante, otras veces, junto con *Flourensia*, forma 80 a 100% de la vegetación.

Chaparral (ML)

Es una asociación de arbustos o árboles esclerófilos de 1 a 4 m de alto, generalmente resistentes al fuego. Se encuentra en las llanuras, valles y lomeríos, entremezclados ocasionalmente con otros tipos de vegetación. Se desarrolla en climas semicálidos y semifríos con baja humedad, así como en los templados subhúmedos. Muy característico de la región norte de la península de Baja California.

La precipitación media anual varía entre 350 y 600 mm, más del 75% de la precipitación ocurre durante los meses de octubre a abril. El periodo de los seis meses secos (mayo a octubre) coincide con las altas temperaturas; las lluvias desaparecen entre abril y mayo, el chaparral empieza a secarse y en los meses de julio y agosto la comunidad es altamente susceptible al fuego. El chaparral está bien adaptado a la época seca y al fuego, después de las quemadas, muchas de las especies se regeneran rápidamente por la escarificación que sufren las semillas por el calentamiento durante el incendio.

La especie más común de este Chaparral en Baja California es *Adenostoma fasciculatum*; otros componentes frecuentes son: *Arctostaphylos spp.*, *Ceanothus spp.*, *Quercus spp.*, *Eriogonum fasciculatum*, *Cercocarpus spp.*, *Mimulus spp.*, *Rhamnus spp.*, *Heteromeles arbutifolia* y *Hesperoyucca whipplei*. Si bien las extensiones más grandes de chaparral se encuentran en Baja California, en donde se desarrolla bajo un clima mediterráneo, existen algunas

comunidades análogas que requieren mayor estudio en muchas sierras del país, bajo otros regímenes climáticos ya que su presencia en otros estados de la república no es clara, en varios casos se podría tratar de vegetación secundaria con incendios frecuentes.

Vegetación de Galería (VG)

Son comunidades arbustivas, ocasionalmente con elementos subarbóreos, que se desarrollan en los márgenes de los ríos y arroyos, siempre bajo condiciones de humedad. En general se localizan en zonas de climas templados a secos, con amplios rangos en los valores de temperatura, humedad y altitud, sobre terrenos con humedad superficial o con manto freático somero en el lecho de ríos usualmente secos.

En este tipo de vegetación predomina generalmente un solo estrato arbustivo, que fisonómicamente puede presentar el aspecto de matorral denso o espaciado, con altura entre 1 y 2 m y constituido por elementos usualmente perennifolios. Entre otros géneros que pueden integrar a la vegetación de galería se encuentran *Baccharis*, *Chilopsis*, *Senecio*, *Acacia*, *Mimosa* y *Salix*, y no es rara la presencia de mezquites (*Prosopis sp.*) en el noroeste y norte del país.

IV.2.2.1.2.2 Listado potencial

Se generó un listado florístico potencial mediante el portal Global Biodiversity Information Facility (GBIF) para tener conocimiento de la flora de la zona. Este listado potencial se basa en los reportes formales de las áreas aledañas, considerando la búsqueda de las mismas unidades naturales, altitud y latitud similares, así como los diferentes tipos de vegetación descritos para el SAR Y AP del proyecto.

IV.2.2.1.2.2.1 Descripción del listado florístico potencial del SAR y AP

De la búsqueda bibliográfica de datos cuantitativos y formales de las comunidades vegetales potenciales presentes en el SAR se encontró como una de las fuentes más confiables, la base

de datos obtenidas de *Global Biodiversity Information Facility* ³(Free and Open Access to Biodiversity Data), mismos que se presentan en formato georreferenciado, lo cual nos permitió realizar una selección de los registros que se localizaron en los alrededores del SAR, dicha selección se realizó mediante los siguientes criterios:

- ✓ Se estructuró una consulta en formato Access de los registros para el SAR ubicado en Baja California Norte
- ✓ Posteriormente se filtraron aquellas especies que se registraron sólo dentro de los tipos de vegetación, que se localizaron dentro del SAR del proyecto.
- ✓ Se seleccionaron sólo aquellas especies que estuvieran dentro del SAR.
- ✓ Por último, se cotejaron los datos para el nombre válido más actual en *EncicloVida y The Plant List*, y se verificó el estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De esta forma se presenta un listado florístico potencial con la fuente antes citada, por lo que sus datos constituyen una referencia representativa para el SAR. Además, es preciso señalar que, por las dimensiones del listado potencial, éste se presenta como **ANEXO C04_LISTADO FLORÍSTICO POTENCIAL**. Es importante recalcar que el listado potencial se basa en los tipos de vegetación presentes en el SAR, sin embargo, las especies a las que se les presta mayor atención son a las que se podrían encontrar distribuidas en el Matorral desértico micrófilo.

De los datos que contiene el listado potencial podemos presentar los siguientes datos de los taxa representados: la base de datos estructurada para el presente proyecto contiene un total de 90 especies, divididas en 43 familias, de estas últimas, la familia Asteraceae es la que presenta mayor número de especies con 14 registros, seguida de Pottiaceae con 6, mientras que Cactaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae, Poaceae y Rosaceae con 4 cada familia.

³ <http://www.gbif.org>

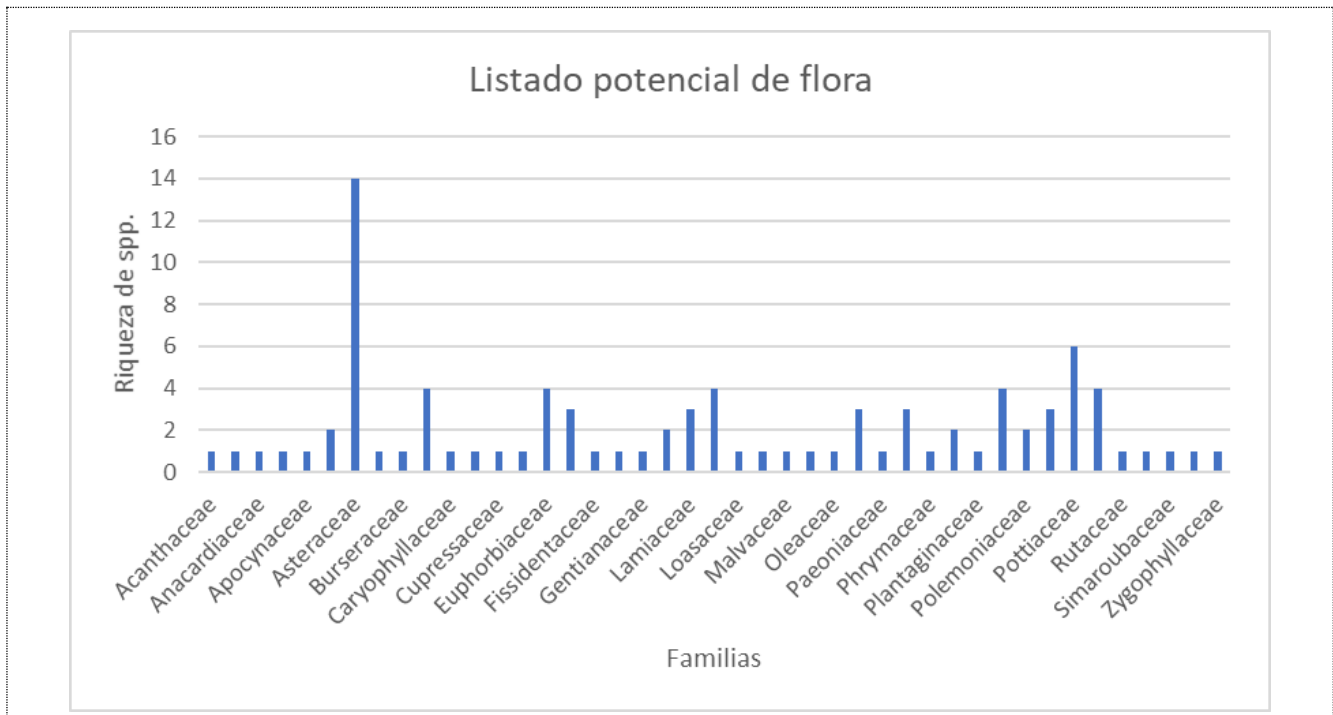


Figura IV-28 Riqueza potencial de especies presentes en el SAR

De las especies del listado potencial se encuentran *Juniperus californica*, *Pinus monophylla*, *Pinus quadrifolia* que se encuentran en la categoría de Sujetas a protección especial en la **NOM-059- SEMARNAT-2010**. Sin embargo, dichas especies podrían presentarse en el Chaparral y no se verán afectadas en el AP.

IV.2.2.1.3 Etapa 2. Descripción de la metodología empleada en la caracterización de flora

IV.2.2.1.3.1 Diseño de muestreo

IV.2.2.1.3.1.1 Selección de sitios de muestreo mediante el análisis de imágenes satelitales

Se seleccionaron las áreas con condiciones naturales adecuadas para establecer los sitios de muestreo a través de imágenes satelitales de la región, mapas topográficos, capas vectoriales de uso de suelo y vegetación, e hidrología superficial. Se presentó especial atención a las zonas con mayor cobertura vegetal, importancia ecológica y vegetación natural.

IV.2.2.1.3.1.2 Metodología del muestreo

Se realizaron dos muestreos de la vegetación, el primer muestreo en fechas del 3 al 11 de marzo del 2019 y el segundo muestreo en fechas del 5 al 19 de Junio del 2020 asegurando con ello la presencia de especies de dos temporadas.

El estudio ecológico de las comunidades vegetales que componen el sitio del proyecto se basó en la metodología del Inventario Nacional Forestal (2015).

El diseño de muestreo seleccionado es el muestreo dirigido estratificado. Para el caso particular del presente estudio, previamente se realizó un recorrido por los sitios del Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP), con el fin de verificar las variaciones en los tipos de vegetación y así colocar de manera dirigida los sitios de muestreo en donde la vegetación presentó homogeneidad en su fisonomía.

Además, la vegetación en los sitios de muestreo se dividió en tres estratos por su forma de crecimiento: estrato arbóreo, estrato arbustivo y estrato herbáceo y la forma de vida cactáceas y rosetófilas. El muestreo seleccionado permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. La ventaja de este tipo de muestreo es que se puede llevar a cabo la planificación en el mismo sitio donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.

Para el muestreo se seleccionó el método de cuadrantes/parcelas, ya que es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Otra de las razones es por la practicidad al ejecutarlo, aumenta la homogeneidad del muestreo al mismo tiempo que disminuyen el efecto borde (CONAFOR, 2015). Los datos fueron recabados en la base de datos creada por medio de la aplicación móvil Memento versión 4.6.0.



Figura IV-29 Panorama general de la vegetación en el sitio del proyecto

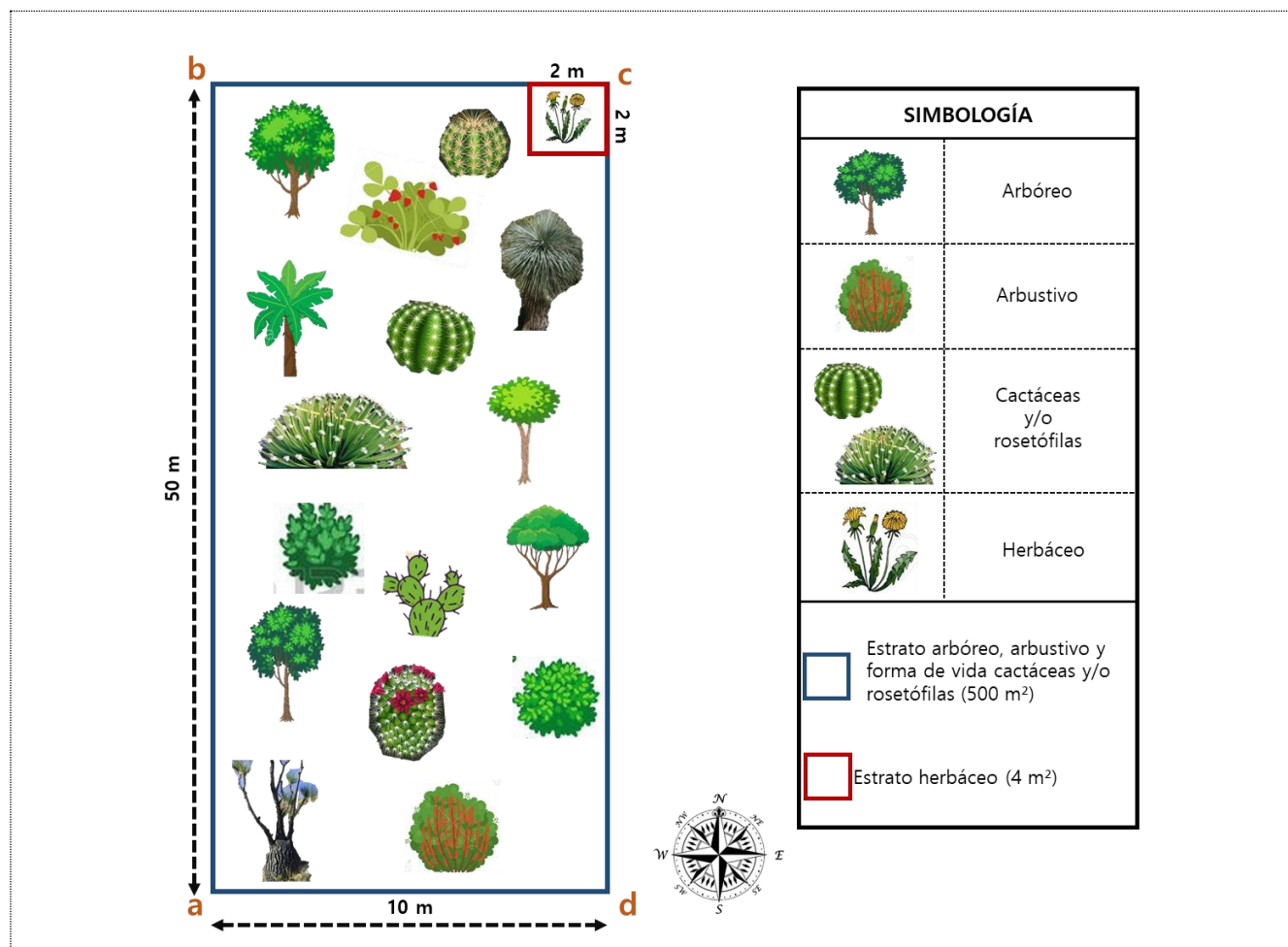


Figura IV-30 Distribución de las unidades de muestreo

Tabla IV-10 Características de las unidades de muestreo para la vegetación.

UNIDAD DE MUESTREO	ESTRATO	FORMA DEL CUADRANTE	DIMENSIONES (m)	SUPERFICIE (m ²)
n	Árbóreas	Rectángulo	10 x 50	500
	Arbustivas	Rectángulo	10 x 50	500
	Cactáceas	Rectángulo	10 x 50	500
	Herbáceas	Cuadrado	2 x 2	4

La superficie total muestreada fue de 20,000 m² (2 ha) en el SAR y 20,000 m² (2 ha) en el AP.

Tabla IV-11. Superficie por sitios de muestreo dentro del SAR y AP.

ÁREA	FORMA DEL SITIO	CANTIDAD	SUPERFICIE POR SITIO (m ²)	SUPERFICIE TOTAL (m ²)
SAR	Rectangular	40	500	20,000
AP	Rectangular	40	500	20,000
TOTAL				40,000

IV.2.2.1.3.1.3 Procedimiento en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y Área del Proyecto (AP)

Se llegó a las coordenadas del vértice A de cada cuadrante de muestreo con ayuda del GPS, una vez en el punto se recorrió y se marcó el vértice B a una distancia de 50 m en dirección Norte, de este punto se recorrió y se marcó el vértice C a una distancia de 10 m en dirección Este, finalmente a partir del vértice C se recorre en dirección Sur una distancia de 50 m y se marcó el vértice D, estableciéndose un cuadrante de 500 m². El sub-cuadrante de las herbáceas de 2 m x 2 m se colocó en la esquina noreste de cada cuadrante de muestreo.

En el sitio de 500 m² se midió y registró la frecuencia del arbolado cuyo diámetro normal a la altura de 1.30 m sobre la superficie del suelo (DAP), fuese igual o mayor a 7.5 cm. Además, dentro del sitio de 500 m² se contempló la frecuencia y algunas variables cualitativas del estrato arbustivo (plantas o árboles pequeños tengan como mínimo 25 cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm), y las cactáceas tanto columnares, rastreras, globosas, rosetófilas y colonias, así como suculentas y sus variables cualitativas. En el sub-cuadrante de 4 m², se midió la frecuencia de las plantas herbáceas y otras características de la superficie del suelo presentes en el sustrato.

Los materiales y equipo utilizado para la obtención de la información fueron:

Tabla IV-12. Material y equipo de campo utilizado

Material y equipo	Función
GPS Garmin	Obtención de coordenadas de la ubicación de los sitios
Clinómetro	Medición de las pendientes y alturas
Brújula	Orientación en el campo
Cinta diamétrica	Medición de diámetro normal en los fustes
Flexómetro	Medición de los diámetros de cobertura y la altura de las herbáceas

Material y equipo	Función
Cinta métrica	Trazado y medición de los sitios de muestreo
Tablet	Captura de la información de los ejemplares mediante aplicación Memento data base versión 4.6.0
Cámara fotográfica	Captura de fotografías de la vegetación y los ejemplares
Cartografía de campo	Orientación en el campo a través de los mapas.
Estacas de madera	Delimitación de los sitios de muestreo.
Pintura acrílica	Delimitación de los sitios de muestreo y marcaje de los ejemplares registrados.

IV.2.2.1.3.1.4 Estudio florístico y dasométrico

La evaluación y cuantificación de la vegetación localizada en el sitio que se afectará por la ejecución del proyecto se llevó a cabo bajo el siguiente procedimiento:

- Fotointerpretación sobre el material cartográfico de apoyo correspondiente al área de estudio en general. La interpretación se complementó mediante los recorridos de campo.
- Se delimitó el material cartográfico del polígono con la vegetación de interés, de acuerdo con la condición de la vegetación y el uso de suelo.
- Se capturaron fotografías de los especímenes para la determinación taxonómica con el apoyo de guías florísticas.
- Se identificaron las especies de flora existentes.

La distribución y las coordenadas de los sitios de muestreo se presenta a continuación:

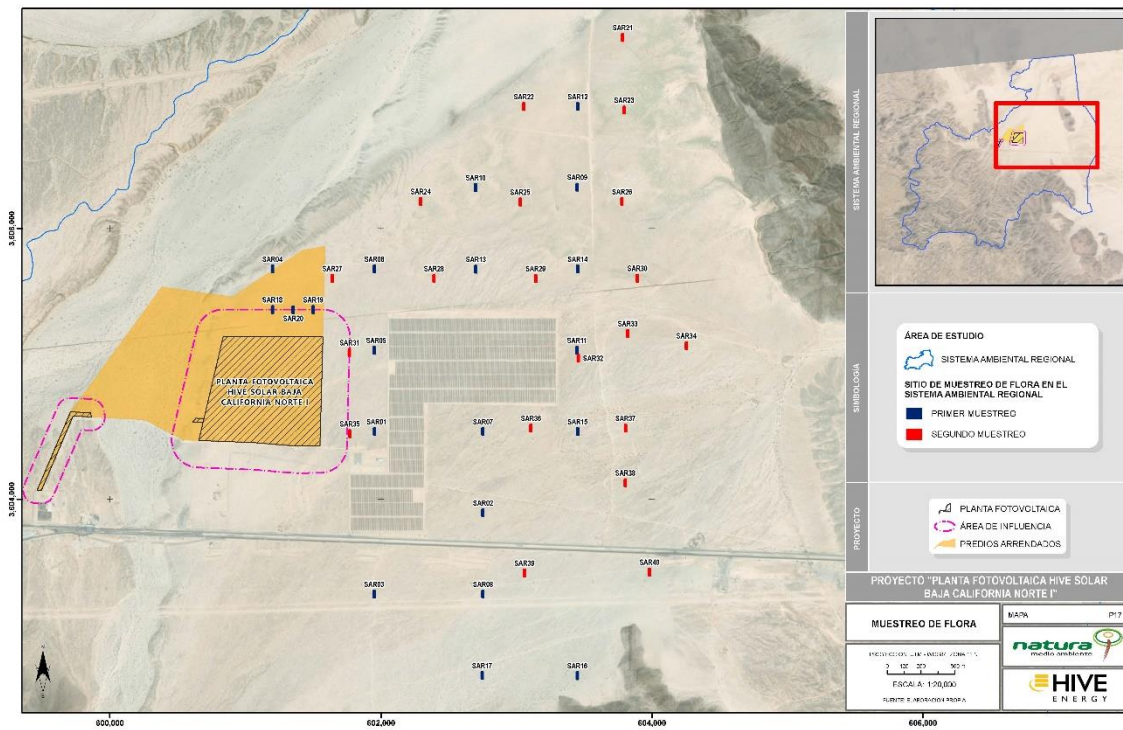


Figura IV-31 Distribución de los sitios de muestreo en el SAR.

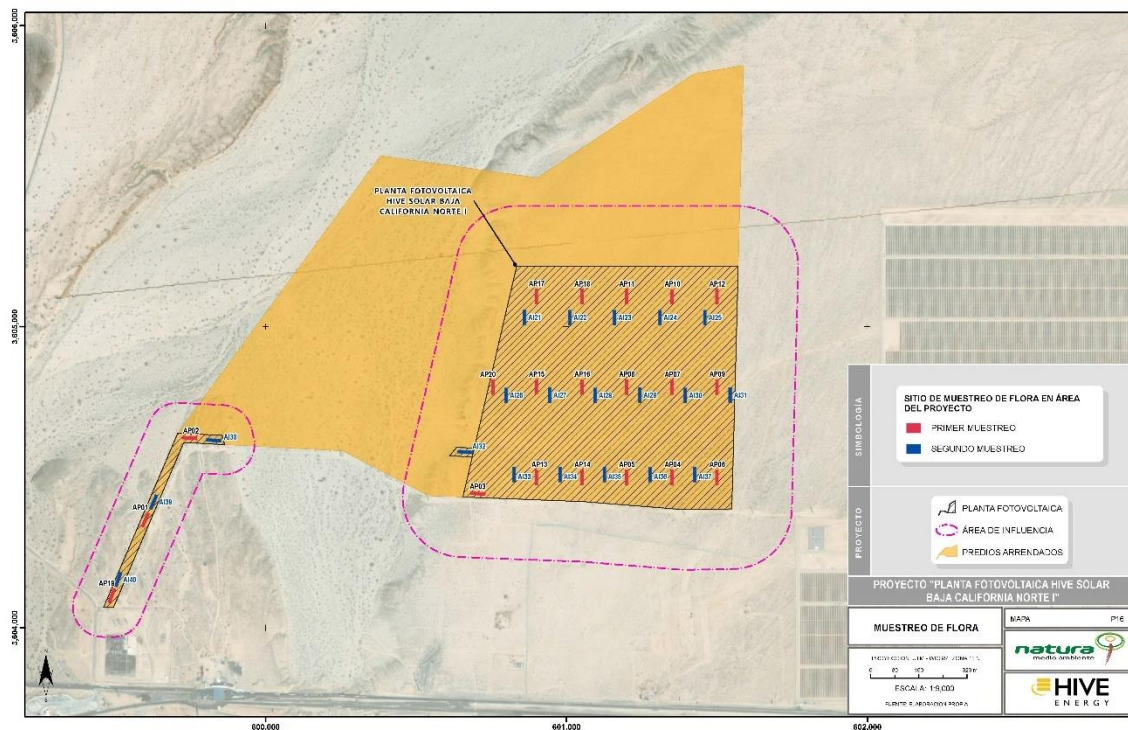


Figura IV-32 Distribución de los sitios de muestreo en el Área del Proyecto

Tabla IV-13 Coordenadas de los sitios de muestreo para las dos temporadas

MUESTREO	SITIO	COORDENADAS								TIPO DE VEGETACIÓN	
		VÉRTICE A		VÉRTICE B		VÉRTICE C		VÉRTICE D		INEGI*	CAMPO**
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y		
Marzo	SAR01	601944	3604472	601944	3604522	601954	3604522	601954	3604472	MDM	MDM
Marzo	SAR02	602749	3603876	602749	3603926	602759	3603926	602759	3603876	MDM	MDM
Marzo	SAR03	601943	3603274	601943	3603324	601953	3603324	601953	3603274	MDM	MDM
Marzo	SAR04	601196	3605675	601196	3605725	601206	3605725	601206	3605675	MDM	MDM
Marzo	SAR05	601944	3605073	601944	3605123	601954	3605123	601954	3605073	MDM	MDM
Marzo	SAR06	601944	3605676	601944	3605726	601954	3605726	601954	3605676	MDM	MDM
Marzo	SAR07	602748	3604474	602748	3604524	602758	3604524	602758	3604474	MDM	MDM
Marzo	SAR08	602746	3603245	602746	3603295	602756	3603295	602756	3603245	MDM	MDM
Marzo	SAR09	603442	3606280	603442	3606330	603452	3606330	603452	3606280	MDM	MDM
Marzo	SAR10	602693	3606276	602693	3606326	602703	3606326	602703	3606276	MDM	MDM
Marzo	SAR11	603441	3605073	603441	3605123	603451	3605123	603451	3605073	MDM	MDM
Marzo	SAR12	603448	3606875	603448	3606925	603458	3606925	603458	3606875	MDM	MDM
Marzo	SAR13	602696	3605674	602696	3605724	602706	3605724	602706	3605674	MDM	MDM
Marzo	SAR14	603497	3605465	603497	3605515	603507	3605515	603507	3605465	MDM	MDM
Marzo	SAR15	603447	3604473	603447	3604523	603457	3604523	603457	3604473	MDM	MDM
Marzo	SAR16	603446	3602672	603446	3602722	603456	3602722	603456	3602672	MDM	MDM
Marzo	SAR17	602742	3602675	602742	3602725	602752	3602725	602752	3602675	MDM	MDM
Marzo	SAR18	601193	3605371	601193	3605421	601203	3605421	601203	3605371	MDM	MDM
Marzo	SAR19	601496	3605374	601496	3605424	601506	3605424	601506	3605374	MDM	MDM
Marzo	SAR20	601347	3605373	601347	3605423	601357	3605423	601357	3605373	MDM	MDM
Marzo	AP 1	599585	3604338	599585	3604388	599595	3604388	599595	3604338	MDM	MDM
Marzo	AP 2	599769	3604623	599769	3604673	599779	3604673	599779	3604623	MDM	MDM
Marzo	AP 3	600730	3604439	600730	3604489	600740	3604489	600740	3604439	MDM	MDM

MUESTREO	SITIO	COORDENADAS								TIPO DE VEGETACIÓN	
		VÉRTICE A		VÉRTICE B		VÉRTICE C		VÉRTICE D		INEGI*	CAMPO**
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y		
Marzo	AP 4	601345	3604476	601345	3604526	601355	3604526	601355	3604476	MDM	MDM
Marzo	AP 5	601196	3604475	601196	3604525	601206	3604525	601206	3604475	MDM	MDM
Marzo	AP 6	601496	3604475	601496	3604525	601506	3604525	601506	3604475	MDM	MDM
Marzo	AP 7	600896	3604477	600896	3604527	600906	3604527	600906	3604477	MDM	MDM
Marzo	AP 8	601194	3604775	601194	3604825	601204	3604825	601204	3604775	MDM	MDM
Marzo	AP 9	601492	3604774	601492	3604824	601502	3604824	601502	3604774	MDM	MDM
Marzo	AP 10	601344	3605074	601344	3605124	601354	3605124	601354	3605074	MDM	MDM
Marzo	AP 11	601195	3605075	601195	3605125	601205	3605125	601205	3605075	MDM	MDM
Marzo	AP 12	601494	3605074	601494	3605124	601504	3605124	601504	3605074	MDM	MDM
Marzo	AP 13	601193	3605371	601193	3605421	601203	3605421	601203	3605371	MDM	MDM
Marzo	AP 14	601496	3605374	601496	3605424	601506	3605424	601506	3605374	MDM	MDM
Marzo	AP 15	601347	3605373	601347	3605423	601357	3605423	601357	3605373	MDM	MDM
Marzo	AP 16	601046	3604773	601046	3604823	601056	3604823	601056	3604773	MDM	MDM
Marzo	AP 17	600895	3605073	600895	3605123	600905	3605123	600905	3605073	MDM	MDM
Marzo	AP 18	601048	3605075	601048	3605125	601058	3605125	601058	3605075	MDM	MDM
Marzo	AP 19	599476	3604086	599492	3604131	599501	3604128	599484	3604081	MDM	MDM
Marzo	AP 20	600752	3604773	600752	3604823	600762	3604823	600762	3604773	MDM	MDM
Junio	SAR21	603790	3607434	603790	3607384	603780	3607384	603780	3607434	MDM	MDM
Junio	SAR22	603060	3606924	603060	3606874	603050	3606874	603050	3606924	MDM	MDM
Junio	SAR23	603801	3606848	603791	3606848	603791	3606898	603801	3606898	MDM	MDM
Junio	SAR24	602298	3606224	602298	3606174	602288	3606174	602288	3606224	MDM	MDM
Junio	SAR25	603034	3606220	603034	3606170	603024	3606170	603024	3606220	MDM	MDM
Junio	SAR26	603785	3606173	603775	3606173	603775	3606223	603785	3606223	MDM	MDM
Junio	SAR27	601646	3605606	601636	3605606	601636	3605656	601646	3605656	MDM	MDM

MUESTREO	SITIO	COORDENADAS								TIPO DE VEGETACIÓN	
		VÉRTICE A		VÉRTICE B		VÉRTICE C		VÉRTICE D		INEGI*	CAMPO**
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y		
Junio	SAR28	602397	3605656	602397	3605606	602387	3605606	602387	3605656	MDM	MDM
Junio	SAR29	603147	3605655	603147	3605605	603137	3605605	603137	3605655	MDM	MDM
Junio	SAR30	603898	3605607	603888	3605607	603888	3605657	603898	3605657	MDM	MDM
Junio	SAR31	601773	3605059	601763	3605059	601763	3605109	601773	3605109	MDM	MDM
Junio	SAR32	603463	3605016	603453	3605016	603453	3605066	603463	3605066	MDM	MDM
Junio	SAR33	603827	3605248	603827	3605198	603817	3605198	603817	3605248	MDM	MDM
Junio	SAR34	604260	3605109	604250	3605109	604250	3605159	604260	3605159	MDM	MDM
Junio	SAR35	601775	3604509	601775	3604459	601765	3604459	601765	3604509	MDM	MDM
Junio	SAR36	603112	3604500	603102	3604500	603102	3604550	603112	3604550	MDM	MDM
Junio	SAR37	603811	3604500	603801	3604500	603801	3604550	603811	3604550	MDM	MDM
Junio	SAR38	603809	3604147	603809	3604097	603799	3604097	603799	3604147	MDM	MDM
Junio	SAR39	603064	3603431	603054	3603431	603054	3603481	603064	3603481	MDM	MDM
Junio	SAR40	603977	3603438	603977	3603488	603987	3603488	603987	3603438	MDM	MDM
Junio	AP 21	600855	3605056	600865	3605056	600865	3605006	600855	3605006	MDM	MDM
Junio	AP 22	601016	3605055	601016	3605005	601006	3605005	601006	3605055	MDM	MDM
Junio	AP 23	601165	3605055	601165	3605005	601155	3605005	601155	3605055	MDM	MDM
Junio	AP 24	601316	3605005	601306	3605005	601306	3605055	601316	3605055	MDM	MDM
Junio	AP 25	601465	3605005	601455	3605005	601455	3605055	601465	3605055	MDM	MDM
Junio	AP 26	600794	3604797	600804	3604797	600804	3604747	600794	3604747	MDM	MDM
Junio	AP 27	600939	3604798	600949	3604798	600949	3604748	600939	3604748	MDM	MDM
Junio	AP 28	601100	3604797	601100	3604747	601090	3604747	601090	3604797	MDM	MDM
Junio	AP 29	601249	3604798	601249	3604748	601239	3604748	601239	3604798	MDM	MDM
Junio	AP 30	601400	3604747	601390	3604747	601390	3604797	601400	3604797	MDM	MDM
Junio	AP 31	601549	3604748	601539	3604748	601539	3604798	601549	3604798	MDM	MDM

MUESTREO	SITIO	COORDENADAS								TIPO DE VEGETACIÓN	
		VÉRTICE A		VÉRTICE B		VÉRTICE C		VÉRTICE D		INEGI*	CAMPO**
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y		
Junio	AP 32	600689	3604587	600688	3604577	600638	3604580	600639	3604590	MDM	MDM
Junio	AP 33	600831	3604484	600821	3604484	600821	3604534	600831	3604534	MDM	MDM
Junio	AP 34	600973	3604534	600983	3604534	600983	3604484	600973	3604484	MDM	MDM
Junio	AP 35	601131	3604484	601121	3604484	601121	3604534	601131	3604534	MDM	MDM
Junio	AP 36	601283	3604484	601273	3604484	601273	3604534	601283	3604534	MDM	MDM
Junio	AP 37	601431	3604534	601431	3604484	601421	3604484	601421	3604534	MDM	MDM
Junio	AP 38	599853	3604626	599852	3604616	599802	3604619	599803	3604629	MDM	MDM
Junio	AP 39	599642	3604439	599622	3604393	599613	3604397	599633	3604443	MDM	MDM
Junio	AP 40	599514	3604185	599523	3604182	599506	3604135	599497	3604138	MDM	MDM

IV.2.2.1.3.2 Metodologías de evaluación de biodiversidad

A continuación, se describen las metodologías utilizadas para la obtención de la representatividad de los muestreos y de los índices que se utilizaron para la descripción de las condiciones actuales en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP) del presente estudio. El cálculo de los índices se generó por estratos, los cuales se definieron por la forma de vida de los ejemplares, quedando divididos como estrato arbóreo, estrato arbustivo, herbáceo y la forma de vida cactácea y rosetófila.

IV.2.2.1.3.2.1 Curva de acumulación de especies

Las curvas de acumulación permiten dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, mejorar la planificación del trabajo de muestreo tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables y extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas et al., 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001). Al construir una curva de acumulación de especies lo primero que debemos decidir es la manera en la que vamos a cuantificar el esfuerzo de muestreo. En este caso para el análisis se utilizaron los sitios de muestreo como unidades de muestreo, es decir, el esfuerzo de muestreo.

Se utilizó el programa *Estimates 9.0*, el cual es una herramienta muy útil para realizar las curvas de acumulación y estimaciones de la riqueza esperada de acuerdo con modelos. Este programa toma los datos provenientes de un sistema de muestreo estandarizado, aleatoriza toda la información y realiza cálculos del número de especies observado y esperado utilizando estimadores y considerando las desviaciones estándar provenientes del proceso de aleatorización.

En ese caso, el estimador empleado para realizar la comparación fue el siguiente:

- **CHAO 1:** Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

Para realizar la curva, se formó una matriz en la que se indican las abundancias por sitio de muestreo de cada especie, dejando en 0 aquellos sitios donde no se encontraron individuos de alguna especie. Además, se le agregaron ciertos requerimientos necesarios para que la matriz pueda ser ingresada a la página, como es el título de la misma, *SampleSet* y el número de especies y sitios de muestreo. Se prosiguió a ingresar la matriz en el programa *EstimateS*, el cual procesa los datos y arroja una serie de estimadores que fueron depurados a fin de contar únicamente con los definidos anteriormente. Finalmente se graficaron y se pudieron observar los resultados para así continuar con su análisis.

IV.2.2.1.3.2.2 Riqueza

La riqueza específica, representada por S , es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes en un área de evaluación, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas.

IV.2.2.1.3.2.3 Índice de Shannon-Wiener

El índice de Shannon contempla la cantidad de especies presentes en un área determinada (riqueza florística) y en la abundancia relativa de estas especies. Este índice se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i \cdot (\ln p_i)$$

Dónde:

H= Índice de Shannon

p_i = Abundancia relativa de cada especie

IV.2.2.1.3.2.4 Índice de Pielou

El índice de Pielou se calcula de forma complementaria al índice de Shannon. Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad

esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. El índice de equidad se calcula de la siguiente manera:

$$e = \frac{H}{\ln S}$$

Donde:

e= Índice de equidad

H= Corresponde a los valores de diversidad obtenidos

S= Número de especies recolectadas

IV.2.2.1.3.2.5 Índice de Margalef

El índice de Margalef estima la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Se considera que los valores inferiores a 2 están relacionados con zonas de baja diversidad (en general como resultado de efectos antropogénicos) y los valores superiores a 5 son considerados como indicativos de alta biodiversidad. El índice se calcula de la siguiente manera:

$$I = (s-1) / \ln N$$

Donde:

I= Índice de Margalef

S= Número de especies presentes (riqueza)

N= Número total de individuos encontrados (abundancia total)

IV.2.2.1.3.2.6 Índice de valor de importancia ecológica (IVIE)

El Índice de Valor de Importancia (IVI) fue desarrollado por Curtis & McIntosh (1951) y aplicado por Pooletal. (1977), Cox (1981), Cintrón & SchaefferNovelli (1983) y Corella et al. (2001). Este índice es una medida de cuantificación para asignar a cada especie su categoría de importancia. Se obtiene de la siguiente forma:

$$IVIE = \frac{FR + DER + COR}{3}$$

Donde:

IVIE= Índice de valor de importancia ecológica, los valores del índice de valor de importancia están entre 1-300, pero se divide entre 3 para obtener el índice de valor de importancia ecológica (IVIE).

FR= Frecuencia relativa, se obtienen a partir del número de sitios en los que aparece una especie, entre el total de sitios muestreados, dividido entre el total del mismo cálculo de todas las especies, multiplicado por 100.

DER= Densidad relativa, se obtienen a partir de la abundancia de cada especie, entre el área de terreno muestreado, dividido entre total del mismo cálculo de todas las especies, multiplicado por 100.

COR=Cobertura relativa, se obtienen a partir de la cobertura absoluta de cada especie, entre la cobertura total de todas las especies, multiplicado por 100.

Lo anterior aplica tanto para el estrato arbóreo como el arbustivo, pero en el caso de las herbáceas y las cactáceas/agavoides, en lugar de cobertura relativa, se utilizó dominancia relativa. La dominancia relativa es el área basal de cada especie dividida entre el área de terreno muestreado, dividida entre el total del mismo cálculo de todas las especies, multiplicado por 100.

IV.2.2.1.3.2.7 Índice de similitud de Jaccard

Para determinar la semejanza entre la riqueza observada en el SAR y en el AP del proyecto, se empleó el índice de similitud de Jaccard, el cual expresa el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que es una medida inversa de la diversidad, que se refiere a la similitud de especies entre dos localidades mediante datos de presencia/ausencia de especies en cada una de ellas, por lo que emplea datos de tipo cualitativos (Pielou, 1975; Magurran, 1988). El intervalo de valores para el índice de Jaccard va de 0, cuando no hay especies compartidas entre

ambas localidades, hasta 100%, cuando dos localidades tienen la misma composición de especies. Este coeficiente se obtuvo según la siguiente expresión:

$$IJ = \frac{C}{A + B - C} * 100$$

Donde:

IJ: Índice de Jaccard

A: Número de especies en la localidad A

B: Número de especies en la localidad B

C: Número de especies comunes en ambas localidades

*Se consideran únicamente las especies existentes en el área en donde se cambiará el uso de suelo con el fin de determinar el contraste y el impacto sobre la flora nativa.

Para la interpretación de los valores determinados se considera que un valor de cero determina que la diversidad de las dos comunidades comparadas, en este caso el SAR y el AP, no tienen especies en común y un valor de 1 determina que la composición de especies de las dos áreas es idéntica.

IV.2.2.1.3.2.8 Cálculo de la riqueza esperada mediante Michaelis-Menten

Modelo matemático ampliamente usado para estimar la riqueza de las especies (S) a través de curvas de acumulación de estas, a través de las especies observadas, las cuales alcanzan la asíntota cuando se llega a la riqueza máxima teóricamente determinada por dicho modelo. A continuación, se muestra la ecuación que sigue el modelo matemático:

$$y = \frac{ax}{b + x}$$

Donde:

y= Michaelis-Menten

a= Número de especies estadísticamente presentes en el sitio

x= Tamaño del sitio de muestreo

b= Esfuerzo de muestreo necesario para detectar el 50 % de las especies.

IV.2.2.1.4 Etapa 3. Presentación y análisis de resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de analizar los datos del primer muestreo en fechas del 3 al 11 de marzo del 2019 y el segundo muestreo en fechas del 5 al 19 de Junio del 2020 asegurando con ello la presencia de especies de dos temporadas.

Es preciso señalar que la base de datos de los muestreos contiene los cálculos y sus respectivas tablas a detalle, en el **ANEXO C04_BASE DE DATOS DE FLORA** para su consulta y en El **ANEXO C04_CATÁLOGO FOTOGRÁFICO** de flora se encuentra el catálogo fotográfico con las especies registradas en el SAR y el AP.

IV.2.2.1.4.1 Sistema Ambiental Regional

IV.2.2.1.4.1.1 Suficiencia de muestreo

- **Por medio de la curva de acumulación de especies del SAR**

Para el SAR, la curva de acumulación con el estimador Chao1 obtuvo un porcentaje de 76%. Se puede observar que el estimador sobrepasa los intervalos de confianza máximos que se pueden esperar y que en la medida de lo posible se va estabilizando al final de los sitios de muestreo, alcanzando 63 de las 83 especies esperadas. Lo anterior se debe principalmente a muchos factores como es el caso de los antrópicos y que a su vez el SAR ha tenido afectaciones en su entorno desde años atrás y esto se ve reflejado en la diversidad de flora del sitio. De acuerdo con el estimador empleado se esperan 83 especies, es decir que con el muestreo realizado se obtuvo un 76% de proximidad al número total de especies. De acuerdo con el Manual de Métodos para el desarrollo de Inventarios de Biodiversidad Villarreal (2004), los resultados denotan una representatividad regular de la diversidad de flora del sitio.

Tabla IV-14. Datos de la curva de acumulación de especies del SAR

Sitios	Datos reales	S(est) 95% CI Límite Inferior	S(est) 95% CI Límite Superior	Media de Chao 1	Media de Singletons	Media de Doubletons
0	0	0	0	0	0	0
1	9.95	6.43	13.67	11.1	2.08	0.95
2	15.54	11.05	20.42	17.47	2.95	1.57
3	19.83	14.68	25.25	22.38	3.61	2.09
4	23.06	17.71	29.13	26.06	4.16	2.3
5	26.18	20.33	32.39	29.25	4.54	2.62
6	28.99	22.65	35.21	32.49	4.87	2.86
7	31.61	24.72	37.69	36.45	5.49	2.74
8	33.42	26.61	39.91	38.21	5.64	2.86
9	35.71	28.33	41.92	41.49	6.2	2.91
10	37.53	29.92	43.76	44.35	6.62	3.03
11	38.98	31.4	45.45	45.86	6.85	3.07
12	40.46	32.78	47.02	48.37	7.04	2.92
13	41.59	34.08	48.49	49.93	7.3	2.94
14	42.72	35.3	49.86	51.55	7.36	3.06
15	43.76	36.45	51.15	52.87	7.54	3.05
16	44.65	37.54	52.37	53.56	7.5	3.03
17	45.82	38.58	53.52	55.23	7.84	3.02
18	46.76	39.57	54.62	56.8	8.01	3.04
19	47.88	40.52	55.68	58.75	8.39	3.07
20	48.79	41.42	56.69	59.6	8.7	2.96
21	49.8	42.29	57.65	61.37	8.88	3.02
22	50.94	43.12	58.59	62.25	9.19	3.08
23	51.85	43.93	59.49	63.87	9.42	3.07
24	53.09	44.7	60.36	64.92	9.66	3.2
25	53.71	45.45	61.2	66.22	9.79	3.05
26	54.5	46.17	62.03	67.18	9.91	3.11
27	55.28	46.91	62.88	67.81	10.14	3.23
28	56.23	47.54	63.6	69.34	10.42	3.28
29	57.02	48.19	64.36	71.16	10.72	3.27
30	57.71	48.82	65.1	71.98	10.96	3.25

Sitios	Datos reales	S(est) 95% CI Límite Inferior	S(est) 95% CI Límite Superior	Media de Chao 1	Media de Singletons	Media de Doubletons
31	58.2	49.43	65.82	73.07	11.16	3.23
32	58.81	50.02	66.53	74.5	11.37	3.16
33	59.37	50.6	67.22	75.42	11.56	3.17
34	59.8	51.16	67.91	76.19	11.68	3.18
35	60.2	51.71	68.58	76.44	11.73	3.2
36	60.73	52.24	69.24	77.12	11.91	3.22
37	61.4	52.75	69.89	78.47	12.23	3.18
38	61.82	53.25	70.53	79.24	12.35	3.15
39	62.29	53.74	71.16	80.33	12.58	3.11
40	63	54.22	71.78	82.5	13	3

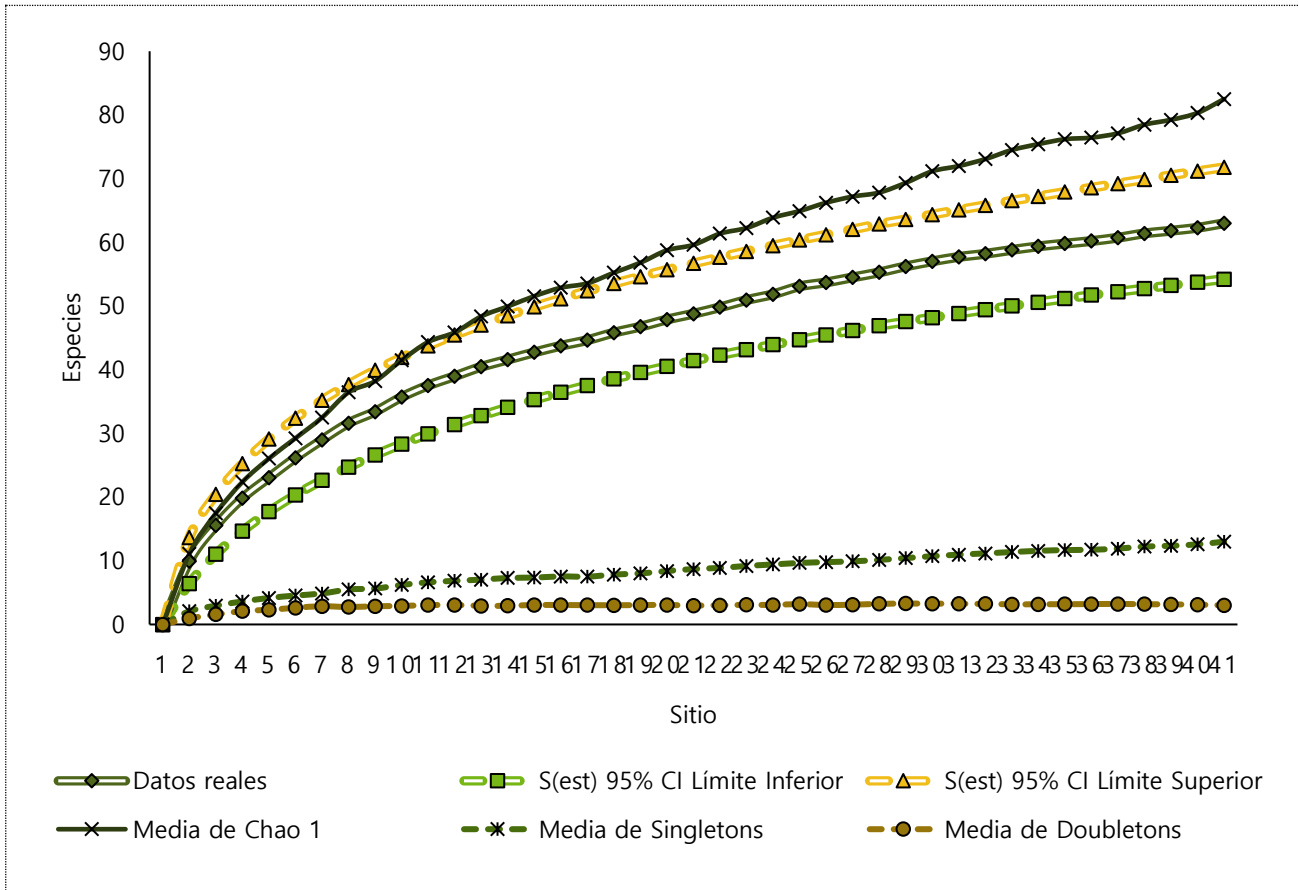


Figura IV-33. Curva de acumulación de especies para el SAR

- **Por medio del modelo matemático de especies para el SAR**

Con la finalidad de determinar si el muestreo realizado fue suficiente y estadísticamente representativo, se empleó el siguiente modelo matemático, mismo que fue propuesto por Mostacedo y Fredericksen (2000).

$$n = \frac{t^2 CV^2}{E^2 + \frac{t^2 CV^2}{N}}$$

Donde:

n = Número de unidades muestrales estadísticamente representativas.

E = Error con el que se quiere obtener los valores (en ecología vegetal generalmente es del 20%).

t = Valor que se obtiene de las tablas "t de Student", generalmente se usa t = 0.05.

N = Total de unidades muestrales en toda la población.

CV = Coeficiente de variación, que deriva de:

$$CV = \frac{s * 100}{\bar{x}}$$

Donde:

S = Desviación estándar

\bar{x} = Promedio

Tabla IV-15 Representatividad del muestreo en el SAR

Tipo de vegetación	PM	Número de especies registradas
MDM	SAR01	15
MDM	SAR02	15
MDM	SAR03	14
MDM	SAR04	11
MDM	SAR05	18
MDM	SAR06	14
MDM	SAR07	11
MDM	SAR08	19
MDM	SAR09	15
MDM	SAR10	11
MDM	SAR11	10
MDM	SAR12	13
MDM	SAR13	10
MDM	SAR14	12
MDM	SAR15	19
MDM	SAR16	14
MDM	SAR17	14
MDM	SAR18	11
MDM	SAR19	8
MDM	SAR20	9
MDM	SAR 21	6
MDM	SAR 22	9
MDM	SAR 23	8
MDM	SAR 24	9
MDM	SAR 25	6
MDM	SAR 26	7

Tipo de vegetación	PM	Número de especies registradas
MDM	SAR 27	7
MDM	SAR 28	6
MDM	SAR 29	5
MDM	SAR 30	8
MDM	SAR 31	8
MDM	SAR 32	8
MDM	SAR 33	4
MDM	SAR 34	5
MDM	SAR 35	7
MDM	SAR 36	8
MDM	SAR 37	8
MDM	SAR 38	5
MDM	SAR 39	6
MDM	SAR 40	9
Promedio (\bar{x})		10.05
Muestras (n)		40
Desviación estándar (S)		3.9740
Coeficiente de variación (CV)		39.5418
95% de probabilidad t=		2.0227
E=		20
N=		274,962.3580
Total de sitios 95% (n=)		16

De acuerdo con la superficie del SAR para el tipo de vegetación de MDM (13,748.1179 ha), el número total de unidades muestrales en toda la población es de 274,962.3580 m².

Tabla IV-16 Datos utilizados para el tamaño de muestra en el SAR

Tipo de vegetación	Superficie del SAR		Tamaño de la muestra	Total de unidades muestrales en toda la población
	ha	m ²	m ²	N
MDM	13,748.1179	137481179	500	274,962.3580

Sustituyendo los valores obtenidos, en el modelo matemático empleado, se tiene que:

$$n = \frac{t^2 CV^2}{E^2 + \frac{t^2 CV^2}{N}}$$

Donde:

$$n = \frac{2.0227 * 39.5418^2}{E^2 + \frac{2.0227^2 * 39.5418^2}{274,962.3580}}$$

De acuerdo con el resultado del modelo matemático empleado, con **dieciséis unidades muestrales** es suficiente para determinar que el muestreo es estadísticamente representativo. Con el propósito de llevar a cabo un análisis del estado actual del SAR se tomaron en campo 40 sitios de muestreo, siendo que el modelo matemático marca **16 sitios**. Lo anterior demuestra que se obtuvo la representatividad de aproximadamente el triple de los sitios que arroja como resultado el modelo matemático referente al número de unidades muestrales estadísticamente representativas que se estimaron con el modelo previamente desarrollado.

Con la finalidad de realizar un análisis comparativo y significativo de la diversidad presente en el área de interés, toda vez que la **distribución de los puntos fue realizada por el método de muestreo dirigido**, el cual se basó en la caracterización del tipo de vegetación presente en el AP del proyecto, es decir: el trabajo de campo se concentró en áreas con el tipo de vegetación de **MDM**; esto de acuerdo a lo observado en campo y basado en lo establecido en la Guía para la Interpretación de Cartografía Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI de INEGI.

IV.2.2.1.4.1.2 Composición florística del SAR

Como se mencionó anteriormente, en el Sistema Ambiental Regional (SAR) se presentan tres tipos de vegetación, sin embargo y homologando de acuerdo con lo observado en campo, se registró un solo tipos de vegetación: Matorral Desértio Micrófilo (MDM), Chaparral (ML) y Vegetación de Galería (VG).

Desde el punto de vista de su composición florística los matorrales xerófilos son muy variados. La familia Asteraceae está por lo general muy bien representada, llegando en

ocasiones a constituir cerca de la cuarta parte de la flora. Las familias Fabaceae y Poaceae también son cuantitativamente importantes. La familia Cactaceae encuentra en estos matorrales su nicho ecológico preferido y está representada por una gran diversidad de taxa. La familia Chenopodiaceae es particularmente abundante en donde prevalecen los suelos salinos. Es interesante observar también una amplia participación de monocotiledóneas de diversas familias, como son especies de *Agave*, *Hechtia* y *Yucca* que pueden ser dominantes o codominantes en este tipo de vegetación.

A continuación, se presenta el análisis únicamente del *Matorral Desértico Micrófilo*, pues es el presente en el Cambio de Uso de Suelo de Terreno Forestal que será abarcada por el proyecto.

IV.2.2.1.4.1.3 Análisis de biodiversidad del SAR

Estructura del Matorral Desértico Micrófilo en el SAR

Fueron registradas 65 especies de 29 familias dentro de esta comunidad vegetal, en donde se pueden diferenciar 3 estratos (arbóreo, arbustivo, herbáceo) y una forma de vida (cactáceas y rosetófilas) que fueron las registradas en campo y que a continuación se mencionan:

- El estrato arbóreo está compuesto por 1 especie.
- Como se mencionó anteriormente, las cactáceas y agaváceas se consideraron en los muestreos de 500 m², estando presentes 6 especies.
- El estrato arbustivo está compuesto por 21 especies.
- El estrato herbáceo está compuesto por 37 especies.

En la siguiente tabla se muestran las especies registradas:

Tabla IV-17. Especies presentes en los sitios de muestreo del SAR

Estrato	Familia	Especie	Nombre Común
Arbóreo	Fabaceae	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro
Arbustivo	Acanthaceae	<i>Justicia californica</i>	Chuparosa
Arbustivo	Amaranthaceae	<i>Atriplex canescens</i>	Cenizo
Arbustivo	Asteraceae	<i>Ambrosia dumosa</i>	Hierba del burro

Estrato	Familia	Especie	Nombre Común
Arbustivo	Asteraceae	<i>Ambrosia salsola</i>	Romerillo
Arbustivo	Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i>	Incienso
Arbustivo	Asteraceae	<i>Palafoxia arida</i>	Palafox desértica
Arbustivo	Asteraceae	<i>Psathyrotes ramosissima</i>	Tortuga
Arbustivo	Convolvulaceae	<i>Cuscuta veatchii</i>	Manto de la virgen
Arbustivo	Euphorbiaceae	<i>Ditaxis lanceolata</i>	Arbusto plateado del desierto
Arbustivo	Fabaceae	<i>Acacia greggii</i>	Uña de gato
Arbustivo	Fabaceae	<i>Marina orcuttii</i>	Aromática
Arbustivo	Fabaceae	<i>Psorothamnus schottii</i>	Arbusto índigo de schott
Arbustivo	Fabaceae	<i>Psorothamnus emoryi</i>	Arbusto índigo de emoryi
Arbustivo	Fabaceae	<i>Senna armata</i>	Acacia del desierto
Arbustivo	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo
Arbustivo	Krameriaceae	<i>Krameria bicolor</i>	Mezquitillo
Arbustivo	Poaceae	<i>Hilaria rigida</i>	Gran galleta
Arbustivo	Polygonaceae	<i>Lastarriaea coriacea</i>	Flor de espina de cuero
Arbustivo	Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba
Arbustivo	Solanaceae	<i>Datura discolor</i>	Toloache
Arbustivo	Zygophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora
Cactácea y/o rosetófila	Agavaceae	<i>Hesperocallis undulata</i>	Ajo silvestre
Cactácea y/o rosetófila	Cactaceae	<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	Choya pelona
Cactácea y/o rosetófila	Cactaceae	<i>Cylindropuntia echinocarpa</i>	Choya plateada
Cactácea y/o rosetófila	Cactaceae	<i>Cylindropuntia ramosissima</i>	Choya diamante
Cactácea y/o rosetófila	Cactaceae	<i>Cylindropuntia wolfii</i>	Choya wolfii
Cactácea y/o rosetófila	Cactaceae	<i>Ferocactus cylindraceus</i>	Biznaga barril de Baja California
Herbácea	Asteraceae	<i>Chaenactis carphoclinia</i>	Alfiletero de guijarros
Herbácea	Asteraceae	<i>Chaenactis stevioides</i>	Alfiletero del desierto
Herbácea	Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i>	Incienso
Herbácea	Asteraceae	<i>Eriophyllum lanosum</i>	Red blanca de pascua
Herbácea	Asteraceae	<i>Geraea canescens</i>	Girasol del desierto
Herbácea	Asteraceae	<i>Logfia depressa</i>	Hierba limpia
Herbácea	Asteraceae	<i>Malacothrix glabrata</i>	Diente de león liso del desierto
Herbácea	Asteraceae	<i>Malperia tenuis</i>	Turbantes marrones
Herbácea	Bataceae	<i>Batis maritima</i>	Salicor

Estrato	Familia	Especie	Nombre Común
Herbácea	Boraginaceae	<i>Cryptantha angustifolia</i>	Hoja estrecha
Herbácea	Boraginaceae	<i>Cryptantha intermedia</i>	Nievitás
Herbácea	Boraginaceae	<i>Cryptantha maritima</i>	Guadalupe cryptantha
Herbácea	Boraginaceae	<i>Cryptantha micrantha</i>	Raíz roja
Herbácea	Boraginaceae	<i>Emmenanthe penduliflora</i>	Campanitas de suspiro
Herbácea	Brassicaceae	<i>Brassica tournefortii</i>	Mostaza sahariana
Herbácea	Brassicaceae	<i>Lepidium lasiocarpum</i>	Lentejilla
Herbácea	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia dentosa</i>	Euphorbia
Herbácea	Euphorbiaceae	<i>Stillingia spinulosa</i>	Hoja dentada anual
Herbácea	Fabaceae	<i>Acmispon strigosus</i>	Loto del desierto
Herbácea	Geraniaceae	<i>Erodium texanum</i>	Aguja del pastor
Herbácea	Hydrophyllaceae	<i>Phacelia crenulata</i>	Heliotropo salvaje
Herbácea	Leguminosae	<i>Lupinus arizonicus</i>	Pata de gallineta
Herbácea	Loasaceae	<i>Mentzelia aspera</i>	Pegarropa
Herbácea	Malvaceae	<i>Eremalche rotundifolia</i>	Desert fivespot
Herbácea	Nyctaginaceae	<i>Abronia villosa</i>	Verbena de desierto
Herbácea	Onagraceae	<i>Chylismia claviformis</i>	Primavera de ojos cafés
Herbácea	Onagraceae	<i>Eremothera boothii</i>	Triturdora de luna
Herbácea	Onagraceae	<i>Eulobus californicus</i>	Primavera de California
Herbácea	Papaveraceae	<i>Eschscholzia minutiflora</i>	Amapola de oro
Herbácea	Plantaginaceae	<i>Plantago ovata</i>	Pastora
Herbácea	Poaceae	<i>Schismus barbatus</i>	Hierba mediterránea común
Herbácea	Polemoniaceae	<i>Langloisia setosissima</i>	Caperuza lila
Herbácea	Polygonaceae	<i>Chorizanthe brevicornu</i>	Flor espina frágil
Herbácea	Polygonaceae	<i>Chorizanthe rigida</i>	Flor de espinas
Herbácea	Polygonaceae	<i>Erigonum thomasii</i>	Flor de borrego
Herbácea	Polygonaceae	<i>Lastarriaea coriacea</i>	Flor de espina de cuero
Herbácea	Resedaceae	<i>Oligomeris linifolia</i>	Romeritos

Este muestreo está complementado con las observaciones del SAR y que estaban fuera de los sitios de muestreo.

Estrato arbóreo del SAR

El estrato arbóreo se encuentra representado por una especie: *Olneya tesota* y durante los muestreos no se observaron especies distintas. Debido a esto no es posible hacer

análisis estadísticos para este estrato. Es importante mencionar que esta especie está considerada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría de Sujeta a protección especial (Pr).

Estrato arbustivo del SAR

El estrato arbustivo a nivel de SAR presenta una riqueza de 21, de las cuales, las más abundantes son: *Encelia farinosa*, *Ambrosia dumosa*, *Larrea tridentata*, *Ditaxis lanceolata*, *Fouquieria splendens*, *Lastarriaea coriácea* y *Krameria bicolor*.

El índice de Shannon-Wiener de este estrato es de 1.46, que corresponde a un nivel de diversidad baja. El índice de diversidad de Margalef se obtuvo un valor de 2.618, que corresponde a un valor de diversidad media. Por otra parte, para el índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta una equitatividad de 0.481, por lo que se infiere que las especies presentan una distribución equitativa dentro del estrato.

Tabla IV-18. Índices de diversidad del estrato arbustivo del Matorral Desértico Micrófilo del SAR

Índices	Valor
Riqueza de especies (S)	21
Shannon-Wiener (H)	1.46
Pielou (J)	0.481
Margalef (M)	2.618

Con respecto al índice de valor de importancia ecológica, se determinó que la especie más representativa del ecosistema fue el Incienso (*Encelia farinosa*) al contribuir con el 24.1% del IVIE total en el estrato, principalmente por su dominancia, densidad y frecuencia. Es importante mencionar que ninguna de estas especies se encuentra con estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Forma de vida cactáceas y rosetófilas del SAR

Se encuentra representado en el estrato por las 5 siguientes especies: *Cylindropuntia bigelovii*, *Cylindropuntia echinocarpa*, *Cylindropuntia ramosissima*, *Cylindropuntia wolfii*, *Ferocactus cylindraceus* y *Hesperocallis undulata*. Para las cactáceas tomadas en cuenta dentro de este estrato, el índice de Shannon-Wiener es de 1.051 que corresponde a un nivel de diversidad baja. Con respecto al índice de diversidad de Margalef se obtuvo un valor de 0.811, que corresponde a un valor de dominancia baja. Por otra parte, para el índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta una equitatividad de 0.556, por lo que se infiere que las especies presentan una distribución equitativa dentro del estrato.

Tabla IV-19 Índices de diversidad del estrato cactáceas y agaváceas del Matorral Desértico Micrófilo del SAR.

Índices	Valor
Riqueza de especies (S)	6
Shannon-Wiener (H)	1.051
Pielou (J)	0.586
Margalef (M)	0.811

Con respecto al índice de valor de importancia ecológica, se determinó que las especies más representativa del ecosistema es el ajo silvestre (*Hesperocallis undulata*) y la Choya plateada (*Cylindropuntia echinocarpa*) al contribuir con el 29.7% y 25.7% respectivamente del IVIE total en el estrato. Es importante aclarar que la especie Biznaga de barril de Baja California (*Ferocactus cylindraceus*) esta especie se encuentra Sujeta a protección especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Estrato herbáceo del SAR

El estrato se encuentra representado por 37 especies: *Abronia villosa*, *Acmispon strigosus*, *Batis marítima*, *Brassica tournefortii*, *Chaenactis carphoclinia*, *Chaenactis stevioides*, *Chorizanthe brevicornu*, *Chorizanthe rigida*, *Chylismia claviformis*, *Cryptantha angustifolia*, *Cryptantha intermedia*, *Cryptantha marítima*, *Cryptantha micrantha*,

Emmenanthe penduliflora, Encelia farinosa, Eremalche rotundifolia, Eremothera boothii, Erigonum thomasii, Eriophyllum lanosum, Erodium texanum, Eschscholzia minutiflora, Eulobus californicus, Euphorbia dentosa, Geraea canescens, Langloisia setosissima, Lastarriaea coriácea, Lepidium lasiocarpum, Logfia depressa, Lupinus arizonicus, Malacothrix glabrata, Malperia tenuis, Mentzelia aspera, Oligomeris linifolia, Phacelia crenulata, Plantago ovata, Schismus barbatus y Stillingia spinulosa.

Para las herbáceas tomadas en cuenta dentro de este estrato, el índice de Shannon-Wiener es de 1.631 que corresponde a un nivel de diversidad baja. Con respecto al índice de diversidad de Margalef se obtuvo un valor de 4.12, que corresponde a un valor de dominancia medio. Por otra parte, para el índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta una equitatividad de 0.452, por lo que se infiere que las especies presentan una distribución equitativa dentro del estrato.

Tabla IV-20 Índices de diversidad del estrato herbáceo del Matorral Desértico Micrófilo del SAR.

Índices	Valor
Riqueza de especies (S)	37
Shannon-Wiener (H)	1.631
Pielou (J)	0.452
Margalef (M)	4.12

Con respecto al índice de valor de importancia ecológica, se determinó que la especie más representativa del ecosistema es la especie Nievitas (*Cryptantha intermedia*) al contribuir con el 20.2% del IVIE, otra especie importante fue la hierba mediterránea común (*Schismus barbatus*) con 12.4% del IVIE total en el estrato.

IV.2.2.1.4.1.4 Especies del SAR con algún estatus de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Las especies que cuenta con un estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 son el Palo fierro (*Olneya tesota*) y Biznaga de barril de Baja California (*Ferocactus cylindraceus*) consideradas como Sujetas a Protección Especial (Pr). Por lo cual serán consideradas en el Programa de Rescate y Reubicación de especies, así como cualquier otra especie ecológica y económicamente importante.



Figura IV-34 Especie Palo fierro (*Olneya tesota*) catalogada como Sujeta a Protección Especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Figura IV-35 Especie Biznaga barril de Baja California (*Ferocactus cylindraceus*) catalogada como Sujeta a Protección Especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

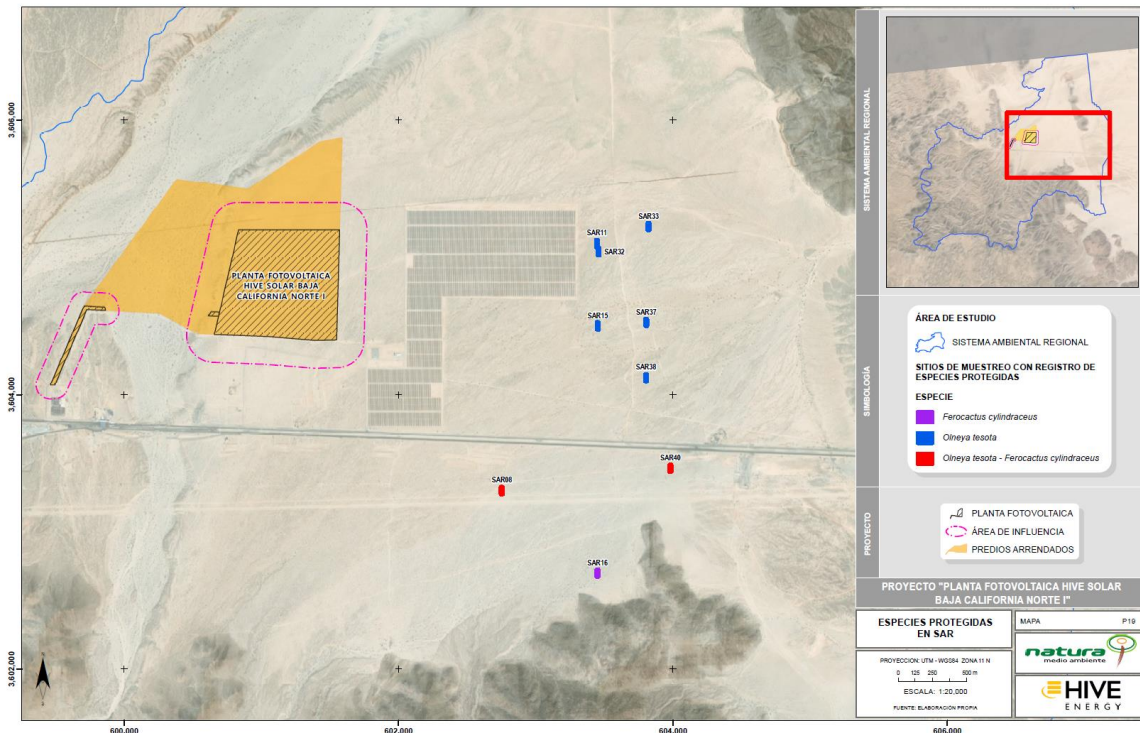


Figura IV-36 Ubicación de especies en algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 detectadas en el muestreo dentro del SAR.

IV.2.2.1.4.1.5 Conclusiones del SAR

El principal tipo de vegetación en el SAR es el *Matorral Desértico Micrófilo* (55.95 %) de acuerdo con la serie VI de los usos de suelo y tipos de vegetación de INEGI. Lo observado en campo para ambos tipos de vegetación concuerda con sus respectivas descripciones. El Matorral Desértico Micrófilo del SAR presentó 8804 individuos pertenecientes a 65 especies. El estrato herbáceo se caracterizó por la alta dominancia de *Cryptantha intermedia* y otras especies comunes como *Schismus barbatus* y *Plantago ovata*. El estrato arbustivo se observó dominado por *Encelia farinosa*, *Ambrosia dumosa*, *Larrea tridentata* y *Ditaxis lanceolata*. El estrato cactáceo y rosetófilo presentó mayor abundancia de *Hesperocalis undulata* y *Cylindropuntia echinocarpa*. El estrato arbóreo presentó únicamente la especie *Olneya tesota*.

A lo largo de los muestreos de flora se observó la presencia de tres estratos de vegetación bien definidos y un tipo de forma de vida (cactáceo/rosetófilo). Esto nos indica que la zona mantiene las características óptimas para el desarrollo de la vegetación. Para los estratos herbáceo, arbustivo y cactáceo y rosetófilo se observó un índice de Shannon bajo. El estrato herbáceo presentó un índice de Margalef medio, mientras que el estrato arbustivo y cactáceo y rosetófilo fue bajo. El índice de Pielou fue bajo para los estratos herbáceo, arbustivo y cactáceo y rosetófilo. El estrato arbóreo fue representado por una especie y esto impide obtener alguno de los índices estimados

Tabla IV-21. Resumen de los índices calculados para cada estrato del SAR.

	Estrato herbáceo	Estrato arbustivo	Estrato cactáceo y rosetófilo	Estrato arbóreo
Riqueza	37	21	6	1
Abundancia	6239	2080	476	9
Índice de Shannon	1.631	1.465	1.051	NA
Índice de Margalef	4.120	2.618	0.811	NA
Índice de Pielou	0.452	0.481	0.586	NA

En lo referente a la curva de acumulación de especies, se concluye que más del 85 % de las especies esperadas fueron observadas dentro de los sitios de muestreo, sin embargo, es importante mencionar que fuera de los sitios de muestreo se observaron más especies, las cuales fueron registradas dentro del listado de especies mencionado anteriormente y por lo tanto se considera que se cuenta con una representatividad florística adecuada.

IV.2.2.1.4.2 Área del Proyecto (AP)

IV.2.2.1.4.2.1 Suficiencia de muestreo

Por medio de la curva de acumulación de especies para el AP

Para el AP, la curva de acumulación con el estimador Chao1 obtuvo un porcentaje de 91%. Se puede observar que la curva se va estabilizando al final de los sitios de muestreo, alcanzando 45 de las 49 especies esperadas. Lo anterior denota una buena representatividad de la diversidad de flora del sitio. De acuerdo con el estimador empleado se esperan 49 especies, es decir que con el muestreo realizado se obtuvo un 91% de proximidad al número total de especies. De acuerdo con el Manual de Métodos para el desarrollo de Inventarios de Biodiversidad Villarreal (2004), los resultados denotan una buena representatividad de la diversidad de flora del sitio.

Tabla IV-22 Datos de la curva de acumulación de especies del AP.

Sitios	Datos reales	S(est) 95% CI Límite Inferior	S(est) 95% CI Límite Superior	Media de Chao 1	Media de Singletons	Media de Doubletons
0	0	0	0	0	0	0
1	9.66	5.95	12.75	10.77	1.95	1.22
2	14.5	9.85	18.36	16.31	2.51	1.49
3	17.49	12.75	21.98	19.65	2.81	1.78
4	19.97	15.08	24.71	22.3	3.24	1.91
5	22.17	17.05	26.89	24.9	3.71	1.95
6	23.88	18.76	28.71	26.78	3.96	2.06
7	25.31	20.28	30.27	28.28	4.09	2.32
8	26.64	21.64	31.64	29.71	4.18	2.46

Sitios	Datos reales	S(est) 95% CI Límite Inferior	S(est) 95% CI Límite Superior	Media de Chao 1	Media de Singletons	Media de Doubletons
9	27.82	22.88	32.86	31.37	4.44	2.45
10	29.1	24.02	33.96	33	4.78	2.58
11	30.11	25.08	34.97	34.21	4.92	2.65
12	31.08	26.07	35.9	35.47	5.07	2.71
13	32.19	26.99	36.75	36.78	5.44	2.77
14	32.88	27.86	37.56	37.7	5.47	2.7
15	33.67	28.68	38.31	38.3	5.59	2.77
16	34.61	29.45	39.02	39.55	5.83	2.76
17	35.3	30.18	39.69	40.41	5.89	2.87
18	35.98	30.88	40.33	40.71	5.89	2.99
19	36.79	31.54	40.94	41.87	6.17	3.04
20	37.37	32.18	41.52	42.22	6.18	3.18
21	38.06	32.78	42.08	43.29	6.38	3.22
22	38.53	33.35	42.61	43.97	6.46	3.26
23	39.03	33.9	43.12	44.54	6.44	3.28
24	39.45	34.43	43.62	45.14	6.56	3.25
25	39.9	34.93	44.09	45.48	6.6	3.28
26	40.29	35.42	44.56	45.76	6.66	3.29
27	40.59	35.91	45.03	46.03	6.66	3.29
28	40.93	36.32	45.43	46.51	6.69	3.32
29	41.25	36.74	45.85	46.93	6.72	3.29
30	41.66	37.15	46.25	47.39	6.79	3.3
31	41.98	37.54	46.64	47.53	6.82	3.37
32	42.32	37.91	47.02	47.78	6.88	3.44
33	42.69	38.26	47.39	47.68	6.84	3.67
34	43.14	38.6	47.74	48.02	6.9	3.76
35	43.53	38.92	48.09	48.48	6.95	3.74
36	43.81	39.23	48.43	48.65	6.98	3.79
37	44.09	39.52	48.76	48.86	6.96	3.81
38	44.38	39.8	49.08	48.89	6.93	3.83
39	44.68	40.06	49.39	49.01	6.93	3.9
40	45	40.31	49.69	49.2	7	4

A continuación, se muestra la curva de acumulación de especies del AP:

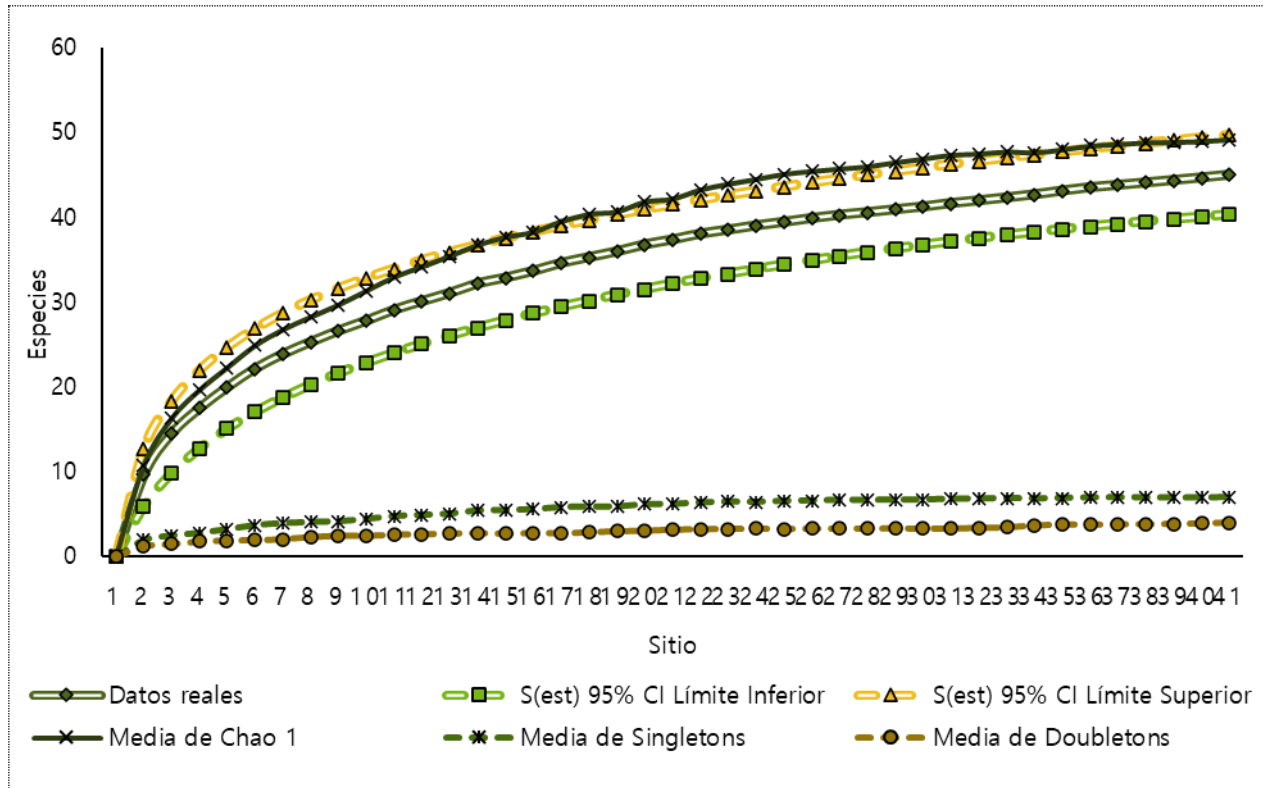


Figura IV-37 Curva de acumulación de especies para el Área del Proyecto.

Por medio del modelo matemático de especies del AP

Así como se realizó el análisis del modelo matemático para el SAR, también se analizó para el AP del proyecto, todo esto con la finalidad de determinar si el muestreo realizado fue suficiente y estadísticamente representativo.

Tabla IV-23 Representatividad estadística del muestreo en el AP

Tipo de vegetación	PM	Número de especies registradas
MDM	AP 01	10
MDM	AP 02	10
MDM	AP 03	11
MDM	AP 04	13
MDM	AP 05	11
MDM	AP 06	11

Tipo de vegetación	PM	Número de especies registradas
MDM	AP 07	12
MDM	AP 08	12
MDM	AP 09	14
MDM	AP 10	11
MDM	AP 11	11
MDM	AP 12	11
MDM	AP 13	14
MDM	AP 14	9
MDM	AP 15	16
MDM	AP 16	11
MDM	AP 17	9
MDM	AP 18	12
MDM	AP 19	4
MDM	AP 20	14
MDM	AP 21	10
MDM	AP 22	7
MDM	AP 23	9
MDM	AP 24	9
MDM	AP 25	8
MDM	AP 26	10
MDM	AP 27	6
MDM	AP 28	6
MDM	AP 29	5
MDM	AP 30	8
MDM	AP 31	8
MDM	AP 32	7
MDM	AP 33	4
MDM	AP 34	6
MDM	AP 35	6
MDM	AP 36	7
MDM	AP 37	7
MDM	AP 38	9
MDM	AP 39	8
MDM	AP 40	8

Tipo de vegetación	PM	Número de especies registradas
Promedio (\bar{x})		9.35
Muestras (n)		40
Desviación estándar (S)		2.8515
Coefficiente de variación (CV)		30.4968
95% de probabilidad t=		2.0227
E=		20
N=		1,338.0092
Total de sitios 95% (n=)		9

De acuerdo con la superficie del AP del proyecto el tipo de vegetación de MDM (66.90 ha), el número total de unidades muestrales en toda la población es de 1,338.0092 m².

Tabla IV-24 Datos utilizados para el tamaño de muestra en el AP

Tipo de vegetación	Superficie del AP		Tamaño de la muestra	Total de unidades muestrales en toda la población
	ha	m ²	m ²	N
MDM	66.90046	669004.6	500	1,338.0092

Sustituyendo los valores obtenidos, en el modelo matemático empleado, se tiene que:

$$n = \frac{t^2 CV^2}{E^2 + \frac{t^2 CV^2}{N}}$$

Donde:

$$n = \frac{2.0227 * 30.4968^2}{E^2 + \frac{2.0227 * 30.4968^2}{1,338.0092}}$$

De acuerdo con el resultado del modelo matemático empleado, con **nueve unidades muestrales** es suficiente para determinar que el muestreo es estadísticamente representativo. Con el propósito de llevar a cabo un análisis del estado actual del AP del proyecto se tomaron en campo 40 sitios de muestreo, siendo que el modelo matemático marca **9 sitios**. Lo anterior demuestra que se obtuvo la representatividad de aproximadamente cuatro veces la cantidad de sitios que arroja como resultado el modelo

matemático referente al número de unidades muestrales estadísticamente representativas que se estimaron con el modelo previamente desarrollado.

IV.2.2.1.4.2.2 Composición florística del AP

El área del Área del Proyecto (AP) reporta Matorral Desértico Micrófilo como único tipo de vegetación presente. Ese tipo de vegetación se considera dentro de los matorrales xerófilos. desde el punto de vista de su composición florística son muy variados. La familia Asteraceae está por lo general muy bien representada, llegando en ocasiones a constituir cerca de la cuarta parte de la flora. Fabaceae y Poaceae también son familias cuantitativamente importantes. Las Cactaceae encuentran en estos matorrales su nicho ecológico preferido y están representados por una gran diversidad de taxa; mientras que *Chenopodiaceae* son particularmente abundantes en donde prevalecen los suelos salinos. Es interesante observar también una amplia participación de monocotiledóneas de diversas familias, como son especies de *Agave*, *Hechtia* y *Yucca* que pueden ser dominantes o codominantes en este tipo de vegetación.

A continuación, se presenta el análisis únicamente del Matorral Desértico Micrófilo, pues es el presente en el Área del proyecto.

IV.2.2.1.4.2.3 Análisis de biodiversidad del AP

Estructura del Matorral Desértico Micrófilo en el AP

Fueron registradas 41 especies de 22 familias dentro de esta comunidad vegetal, en donde se pueden diferenciar 3 estratos (arbóreo, arbustivo, herbáceo) y un grupo clasificado por las formas de vida cactáceas y rosetófilas que fueron las registradas en campo y que a continuación se mencionan:

- El estrato arbóreo es representado con una única especie
- Como se mencionó anteriormente, las cactáceas y agaváceas se consideraron en los muestreos de este estrato, estando presentes 5 especies.
- El estrato arbustivo está compuesto por 14 especies.
- El estrato herbáceo está compuesto por 27 especies.

A continuación, se muestra una tabla con las especies registradas en el AP

Tabla IV-25 Especies presentes en los sitios de muestreo del Área del Proyecto

Familia	Género	Especie	Nombre común
Agavaceae	<i>Hesperocallis</i>	<i>Hesperocallis undulata</i>	Ajo silvestre
Amaranthaceae	<i>Atriplex</i>	<i>Atriplex lentiformis</i>	Gran arbusto salado
Asteraceae	<i>Ambrosia</i>	<i>Ambrosia dumosa</i>	Hierba del burro
Asteraceae	<i>Ambrosia</i>	<i>Ambrosia salsola</i>	Romerillo
Asteraceae	<i>Chaenactis</i>	<i>Chaenactis carphoclinia</i>	Alfiletero de guijarros
Asteraceae	<i>Encelia</i>	<i>Encelia farinosa</i>	Incienso
Asteraceae	<i>Logfia</i>	<i>Logfia depressa</i>	Hierba limpia
Asteraceae	<i>Malacothrix</i>	<i>Malacothrix glabrata</i>	Diente de león liso del desierto
Asteraceae	<i>Malperia</i>	<i>Malperia tenuis</i>	Turbantes marrones
Asteraceae	<i>Palafoxia</i>	<i>Palafoxia arida</i>	Palafox desértica
Asteraceae	<i>Psathyrotes</i>	<i>Psathyrotes ramosissima</i>	Tortuga
Boraginaceae	<i>Cryptantha</i>	<i>Cryptantha angustifolia</i>	Hoja estrecha
Boraginaceae	<i>Cryptantha</i>	<i>Cryptantha intermedia</i>	Nievitás
Boraginaceae	<i>Cryptantha</i>	<i>Cryptantha maritima</i>	Guadalupe cryptantha
Boraginaceae	<i>Cryptantha</i>	<i>Cryptantha micrantha</i>	Raíz roja
Boraginaceae	<i>Pectocarya</i>	<i>Pectocarya heterocarpa</i>	Pectocarya
Cactaceae	<i>Cylindropuntia</i>	<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	Choya pelona
Cactaceae	<i>Cylindropuntia</i>	<i>Cylindropuntia echinocarpa</i>	Choya plateada
Cactaceae	<i>Cylindropuntia</i>	<i>Cylindropuntia wolfii</i>	Choya wolfii
Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>Mammillaria tetrancistra</i>	Biznaga de cuatro ganchos
Euphorbiaceae	<i>Stillingia</i>	<i>Stillingia spinulosa</i>	Hoja dentada anual
Fabaceae	<i>Olneya</i>	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro
Fabaceae	<i>Psorothamnus</i>	<i>Psorothamnus schottii</i>	Arbusto índigo de schott
Fabaceae	<i>Psorothamnus</i>	<i>Psorothamnus emoryi</i>	Arbusto índigo de emoryi
Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>Senna armata</i>	Acacia del desierto
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria</i>	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo
Geraniaceae	<i>Erodium</i>	<i>Erodium texanum</i>	Aguja del pastor
Hydrophyllaceae	<i>Phacelia</i>	<i>Phacelia crenulata</i>	Heliotropo salvaje
Krameriaceae	<i>Krameria</i>	<i>Krameria bicolor</i>	Mezquitillo
Leguminosae	<i>Lupinus</i>	<i>Lupinus arizonicus</i>	Pata de gallineta

Familia	Género	Especie	Nombre común
Malvaceae	<i>Eremalche</i>	<i>Eremalche rotundifolia</i>	Desert fivespot
Nyctaginaceae	<i>Abronia</i>	<i>Abronia villosa</i>	Verbena de desierto
Onagraceae	<i>Chylismia</i>	<i>Chylismia claviformis</i>	Primavera de ojos cafés
Onagraceae	<i>Eremothera</i>	<i>Eremothera boothii</i>	Triturdora de luna
Onagraceae	<i>Eulobus</i>	<i>Eulobus californicus</i>	Primavera de California
Papaveraceae	<i>Eschscholzia</i>	<i>Eschscholzia minutiflora</i>	Amapola de oro
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>Plantago ovata</i>	Pastora
Poaceae	<i>Schismus</i>	<i>Schismus barbatus</i>	Hierba mediterránea común
Polemoniaceae	<i>Langloisia</i>	<i>Langloisia setosissima</i>	Caperuza lila
Polygonaceae	<i>Chorizanthe</i>	<i>Chorizanthe brevicornu</i>	Flor espina frágil
Polygonaceae	<i>Chorizanthe</i>	<i>Chorizanthe rigida</i>	Flor de espinas
Polygonaceae	<i>Eriogonum</i>	<i>Eriogonum thomasi</i>	Flor de borrego
Polygonaceae	<i>Lastarriaea</i>	<i>Lastarriaea coriacea</i>	Flor de espina de cuero
Solanaceae	<i>Datura</i>	<i>Datura discolor</i>	Toloache
Zygophyllaceae	<i>Larrea</i>	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora

Estrato arbóreo

El estrato arbóreo se encuentra representado por una especie: *Olneya tesota*. Debido a esto no es posible hacer análisis estadísticos para este estrato. Es importante mencionar que esta especie está considerada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría de Sujeta a protección especial (Pr).

Estrato arbustivo

El estrato arbustivo a nivel de AP presenta una riqueza de 14, las cuales son: *Ambrosia dumosa*, *Atriplex lentiformis*, *Datura discolor*, *Encelia farinosa*, *Fouquieria splendens*, *Krameria bicolor*, *Larrea tridentata*, *Lastarriaea coriácea*, *Lupinus arizonicus*, *Palafoxia arida*, *Psathyrotes ramosissima*, *Psorothamnus schottii*, *Psorothamnus emoryi* y *Senna armata*. El índice de Shannon-Wiener de este estrato es de 1.202, que corresponde a un nivel de diversidad baja. Con respecto al índice de diversidad de Margalef se obtuvo un valor de 1.743, que corresponde también a un valor de diversidad baja. Por otra parte,

para el índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta una equitatividad de 0.456, por lo que se infiere que no se presentan dominancias dentro del estrato.

Tabla IV-26 Índices de diversidad del estrato arbustivo del Matorral Desértico Micrófilo del Área del Proyecto.

Índices	Valor
Riqueza de especies (S)	14
Shannon-Wiener (H)	1.202
Pielou (J)	0.456
Margalef (M)	1.743

Con respecto al índice de valor de importancia ecológica, se determinó que la especie más representativa del ecosistema es el Incienso (*Encelia farinosa*) al contribuir con el 28.6 % del IVIE total en el estrato, principalmente por su dominancia. Es importante mencionar que ninguna de estas especies se encuentra con estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Estrato cactáceas y rosetófilas

Se encuentra representado en el estrato por las 5 siguientes especies: *Cylindropuntia bigelovii*, *Cylindropuntia echinocarpa*, *Cylindropuntia wolfii*, *Hesperocallis undulata* y *Mammillaria tetrancistra*. Para las cactáceas globosas tomadas en cuenta dentro de este estrato, el índice de Shannon-Wiener es de 1.041 que corresponde a un nivel de diversidad baja. Con respecto al índice de diversidad de Margalef se obtuvo un valor de 0.684, que corresponde a un valor de dominancia baja. Por otra parte, para el índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta un valor de 0.647, por lo que se infiere que las especies presentan una distribución equitativa dentro del estrato.

Tabla IV-27 Índices de diversidad del estrato arbustivo del Matorral Desértico Micrófilo del Área del Proyecto.

Índices	Valor
Riqueza de especies (S)	5
Shannon-Wiener (H)	1.041
Pielou (J)	0.647
Margalef (M)	0.684

Con respecto al índice de valor de importancia ecológica, se determinó que las especies más representativas del ecosistema son el Ajo silvestre (*Hesperocallis undulata*) y Choya pelona (*Cylindropuntia bigelovii*) al contribuir con el 31.6 y 26.2 %, respectivamente del IVIE total en el estrato, principalmente por su dominancia y frecuencia. Es importante aclarar que ninguna especie se encuentra en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Estrato herbáceo

Se encuentra representado en el estrato por las 27 siguientes especies: *Abronia villosa*, *Ambrosia salsola*, *Chaenactis carphoclinia*, *Chorizanthe brevicornu*, *Chylismia claviformis*, *Cryptantha angustifolia*, *Cryptantha intermedia*, *Cryptantha marítima*, *Cryptantha micrantha*, *Encelia farinosa*, *Eremalche rotundifolia*, *Eremothera boothii*, *Erigonum thomasii*, *Erodium texanum*, *Eschscholzia minutiflora*, *Eulobus californicus*, *Langloisia setosissima*, *Logfia depressa*, *Lupinus arizonicus*, *Malacothrix glabrata*, *Malperia tenuis*, *Pectocarya heterocarpa*, *Phacelia crenulata*, *Plantago ovata*, *Schismus barbatus* y *Stillingia spinulosa*. Para las herbáceas tomadas en cuenta dentro de este estrato, el índice de Shannon-Wiener es de 1.447 que corresponde a un nivel de diversidad baja. Con respecto al índice de diversidad de Margalef se obtuvo un valor de 3.028, que corresponde a un valor de dominancia media. Por otra parte, para el índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta una equitatividad de 0.439, por lo que se infiere que las especies presentan una distribución equitativa dentro del estrato.

Tabla IV-28 Índices de diversidad del estrato arbustivo del Matorral Desértico Micrófilo del Área del Proyecto.

Índices	Valor
Riqueza de especies (S)	27
Shannon-Wiener (H)	1.447
Pielou (J)	0.439
Margalef (M)	3.028

Con respecto al índice de valor de importancia ecológica, se determinó que la especie más representativa del ecosistema es Nievitas (*Cryptantha intermedia*) al contribuir con el 22.5 % del IVIE total en el estrato, principalmente por su dominancia y cobertura.

IV.2.2.1.4.2.4 Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT

Las especies que cuenta con un estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 son el Palo fierro (*Olneya tesota*) y Biznaga de barril de Baja California (*Ferocactus cylindraceus*) consideradas como Sujetas a Protección Especial (Pr). Por lo cual serán consideradas en el Programa de Rescate y Reubicación de especies, así como cualquier otra especie ecológica y económicamente importante.



Figura IV-38 Especie Palo fierro (*Olneya tesota*) catalogada como Sujeta a Protección Especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Figura IV-39 Especie Biznaga barril de Baja California (*Ferocactus cylindraceus*) catalogada como Sujeta a Protección Especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

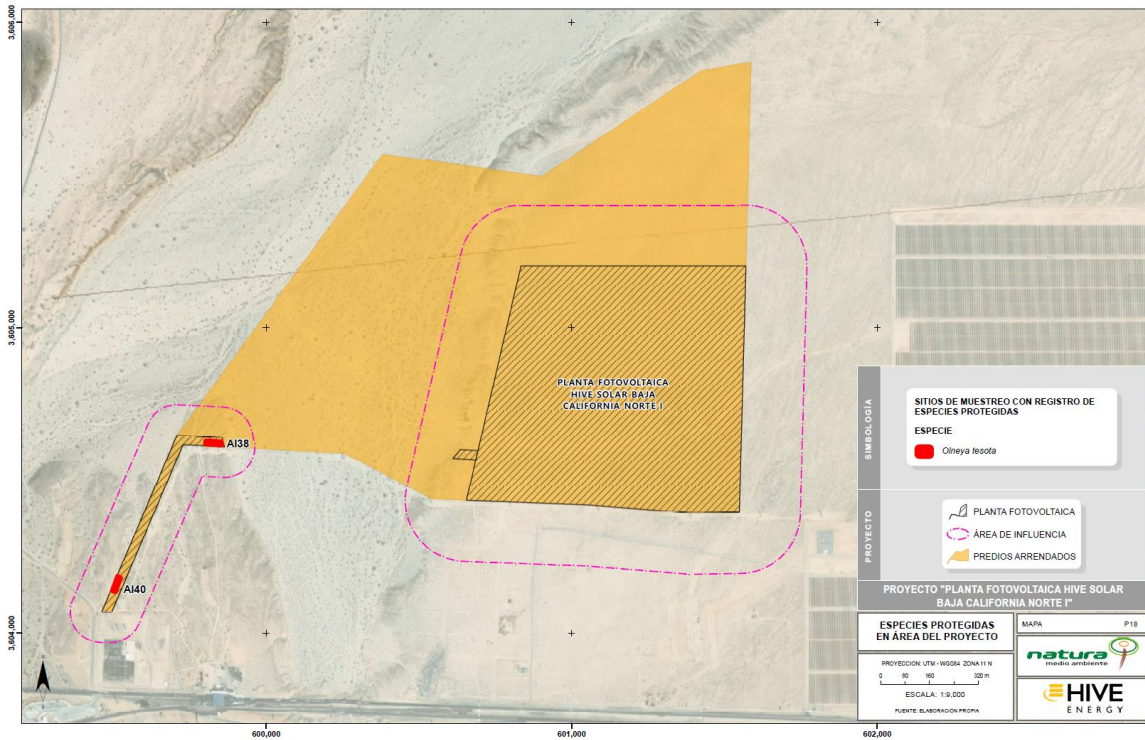


Figura IV-40 Ubicación de especies en estatus detectadas en el muestreo dentro del AP.

IV.2.2.1.4.2.5 Conclusiones del Área del Proyecto

El tipo de vegetación del Área del Proyecto es el *Matorral Desértico Micrófilo*, de acuerdo con la serie VI de los usos de suelo y tipos de vegetación de INEGI. El tipo de vegetación fue corroborado en campo y concuerda con dicha descripción. El Matorral Desértico Micrófilo del SAR presentó 7447 individuos pertenecientes a 47 especies. El estrato herbáceo se caracterizó por la alta dominancia de *Cryptantha intermedia* y otras especies comunes como *Schismus barbatus* y *Plantago ovata*. El estrato arbustivo se observó dominado por *Encelia farinosa*, *Ambrosia dumosa* y *Larrea tridentata*. El estrato cactáceo y rosetófilo presentó mayor abundancia de *Hesperocallis undulata* y *Cylindropuntia bigelovii*. El estrato arbóreo estuvo representado por la especie *Olneya tesota*.

Para los tres estratos se observó un índice de Shannon bajo. El estrato herbáceo presentó un índice de Margalef medio, mientras que el estrato arbustivo y cactáceo y rosetófilo fue bajo. El índice de Pielou fue bajo para los estratos herbáceo, arbustivo y cactáceo y rosetófilo. El estrato arbóreo solo estuvo representado por una especie.

Tabla IV-29 Resumen de los índices calculados para cada estrato en el Área del Proyecto.

	Estrato herbáceo	Estrato arbustivo	Estrato cactáceo y rosetófilo	Estrato arbóreo
Riqueza	27	14	5	1
Abundancia	5360	1737	347	3
Índice de Shannon	1.447	1.202	1.041	NA
Índice de Margalef	3.028	1.743	0.684	NA
Índice de Pielou	0.439	0.456	0.647	NA

En lo referente a la curva de acumulación de especies, se concluye que más del 85 % de las especies esperadas fueron observadas dentro de los sitios de muestreo, sin embargo, es importante mencionar que fuera de los sitios de muestreo se observaron más especies, las cuales fueron registradas dentro del listado de especies mencionado anteriormente y por lo tanto se considera que se cuenta con una representatividad florística adecuada.

El AP presenta perturbación, para empezar, se pueden observar suelos descubiertos, es decir, con una erosión laminar evidente. Se han generado el establecimiento de caminos que además de afectar la cobertura de la vegetación han influido en la conectividad del ecosistema. Existe en el SAR un parque solar en operación, por lo que el paisaje se encuentra alterado. Asimismo, algunas zonas dentro del sitio del proyecto son utilizadas como pistas de carreras de automóviles, por lo que se perciben perturbadas.

Dichas perturbaciones en un futuro podrían generar cambios considerables en la estructura y composición de la vegetación presente en el AP. Debido a estos cambios en el ecosistema, no se ocasionarán impactos ambientales significativos en el componente flora por el emplazamiento del proyecto, siempre que se consideren las medidas de mitigación y compensación recomendadas en el Capítulo VI de esta MIA.



Figura IV-41 Presencia de perturbación en el Área del Proyecto.

IV.2.2.1.4.3 Análisis comparativo de las dos temporadas de muestreo

IV.2.2.1.4.3.1 Curvas de Michaelis-Menten

Sistema Ambiental Regional (SAR)

➤ Primer muestreo (temporada de lluvias)

Debido a que el muestreo en el tipo de vegetación solo se había realizado en solo una temporada del año en el área del SAR, se consideró aplicar un método estadístico que permitiera determinar a las especies presentes y poder generar información que nos dé pauta del total de especies cuya composición sea lo más cercano a la real, por ello fue

necesario recurrir a análisis matemáticos que permitan determinar dicho número de especies. Como se menciona anteriormente, se empleó el método de Michaelis-Menten, a continuación, se muestran los resultados:

Tabla IV-30 Especies acumuladas de acuerdo con los sitios del primer muestreo en el SAR

1er muestreo			
Sitio	Especies acumuladas	Sitio	Especies acumuladas
SAR01	15	SAR11	36
SAR02	20	SAR12	37
SAR03	22	SAR13	37
SAR04	23	SAR14	40
SAR05	23	SAR15	42
SAR06	23	SAR16	47
SAR07	24	SAR17	50
SAR08	28	SAR18	51
SAR09	35	SAR19	51
SAR10	36	SAR20	51

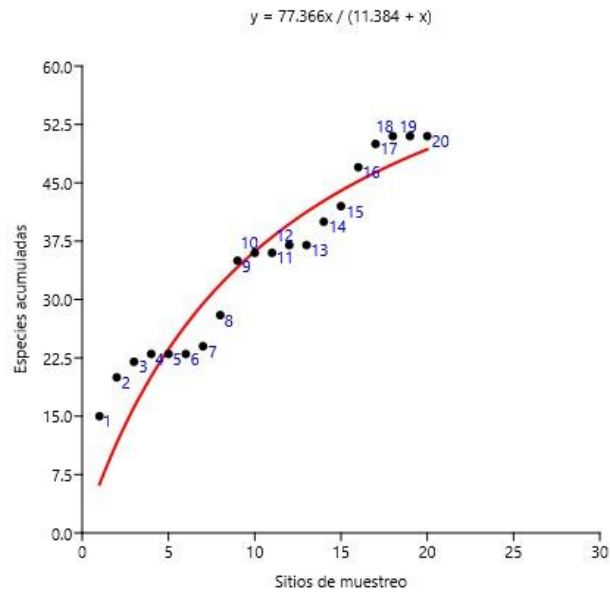


Figura IV-42 Curva de acumulación de especies de Michaelis-Menten para el primer muestreo en el SAR.

De acuerdo con el resultado obtenido se presentan valores de $a = 77.366x$, dicho valor corresponde al número de especies que de acuerdo con dicho modelo se encuentran en el sitio. En el muestreo realizado se registraron 51 especies, lo cual corresponde al 65% de total, el resto de las especies restantes corresponde a las especies que se encontrarían al aumentar los sitios de muestreo, es decir 35%.

➤ **Segundo muestreo (temporada de secas)**

Derivado de los datos anteriores se realizó un segundo muestreo, pero para el caso de la temporada de secas en el tipo de vegetación, ya que solo se había realizado en solo una temporada del año, y se consideró también aplicar el método estadístico que permitiera determinar a las especies presentes y poder generar información que nos dé pauta del total de especies cuya composición sea lo más cercano a la real.

Tabla IV-31 Especies acumuladas de acuerdo con los sitios del segundo muestreo en el SAR.

2do muestreo			
Sitio	Especies acumuladas	Sitio	Especies acumuladas
SAR 21	6	SAR 31	21
SAR 22	13	SAR 32	23
SAR 23	15	SAR 33	23
SAR 24	17	SAR 34	23
SAR 25	18	SAR 35	23
SAR 26	18	SAR 36	23
SAR 27	20	SAR 37	25
SAR 28	20	SAR 38	25
SAR 29	20	SAR 39	25
SAR 30	21	SAR 40	27

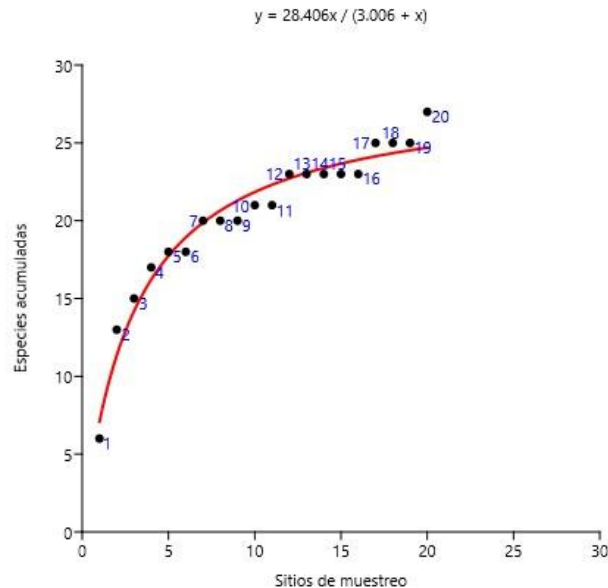


Figura IV-43 Curva de acumulación de especies de Michaelis-Mente para el segundo muestreo en el SAR.

Con el resultado obtenido se presentaron valores de $a = 28.406x$, dicho valor corresponde al número de especies que de acuerdo con dicho modelo se encuentran en el sitio. En el muestreo realizado se registraron 27 especies, lo cual corresponde al 95% de total, el resto de las especies restantes corresponde a las especies que se encontrarían al aumentar los sitios de muestreo, es decir 5%.

Área del Proyecto (AP)

➤ Primer muestreo (temporada de lluvias)

Debido a que el muestreo en el tipo de vegetación, pero ahora en el AP solo se había realizado de igual forma en solo una temporada del año, se consideró aplicar el método estadístico que permitiera determinar a las especies presentes y poder generar información que nos dé pauta del total de especies cuya composición sea lo más cercano a la real, por ello fue necesario recurrir al análisis matemático que nos permite determinar dicho número de especies. Como se mencionó para el punto anterior del SAR, se empleó el método de Michaelis-Menten, a continuación, se muestran los resultados:

Tabla IV-32 Especies acumuladas de acuerdo con los sitios del primer muestreo en el AP.

1er muestreo			
Sitio	Especies acumuladas	Sitio	Especies acumuladas
AP 01	10	AP 11	28
AP 02	15	AP 12	28
AP 03	20	AP 13	31
AP 04	21	AP 14	31
AP 05	22	AP 15	32
AP 06	23	AP 16	33
AP 07	23	AP 17	33
AP 08	25	AP 18	34
AP 09	25	AP 19	34
AP 10	27	AP 20	34

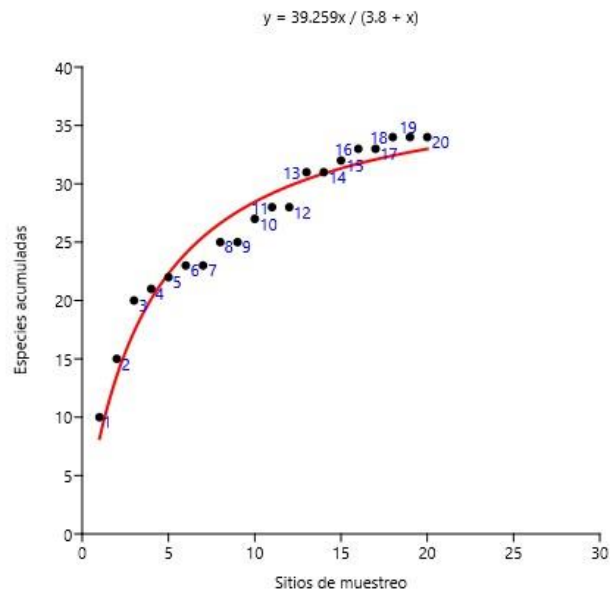


Figura IV-44 Curva de acumulación de especies de Michaelis-Menten para el primer muestreo en el AP.

De acuerdo con el resultado, se presentan valores de $a = 39.259x$, dicho valor corresponde al número de especies que de acuerdo con dicho modelo se encuentran en el sitio. En el muestreo realizado se registraron 34 especies, lo cual corresponde al

87% de total, el resto de las especies restantes corresponde a las especies que se encontrarían al aumentar los sitios de muestreo, es decir 13%.

➤ **Segundo muestreo (temporada de secas)**

Así como se realizó un segundo muestreo en el SAR, para el AP del proyecto de igual forma se realizó un segundo muestreo, pero para el caso de la temporada de secas en el tipo de vegetación, ya que solo se había realizado en solo una temporada del año, y se consideró también aplicar el método estadístico que permitiera determinar a las especies presentes y poder generar información que nos dé pauta del total de especies cuya composición sea lo más cercano a la real.

Tabla IV-33 Especies acumuladas de acuerdo con los sitios del segundo muestreo en el AP.

2do muestreo			
Sitio	Especies acumuladas	Sitio	Especies acumuladas
AP 21	10	AP 31	18
AP 22	11	AP 32	19
AP 23	14	AP 33	19
AP 24	15	AP 34	19
AP 25	16	AP 35	19
AP 26	17	AP 36	19
AP 27	17	AP 37	19
AP 28	17	AP 38	22
AP 29	17	AP 39	24
AP 30	17	AP 40	24

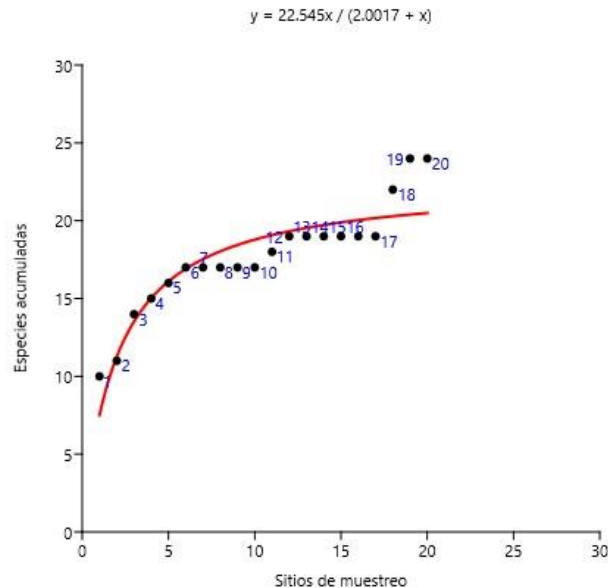


Figura IV-45 Curva de acumulación de especies de Michaelis-Menten para el segundo muestreo en el AP.

De acuerdo con el resultado obtenido se presentan valores de $a = 22.545x$, dicho valor corresponde al número de especies que de acuerdo con dicho modelo se encuentran en el sitio. En el muestreo realizado se registraron 24 especies, con lo cual representa más de lo que el supuesto espera, y con lo cual se demuestra que se encontró el máximo de especies esperadas con dicho modelo.

Con esto y con los datos de la otra temporada se demuestra que **el esfuerzo del muestro fue suficiente** y se demostró con mayor distribución de sitios la representatividad de las especies en el AP en comparación a lo reportado en el SAR.

IV.2.2.1.4.3.2 Índice de similitud de Jaccard

Como ya se mencionó anteriormente el muestreo en el tipo de vegetación solo se había realizado en solo una temporada del año, por lo que se procedió a realizar otro muestreo con la finalidad de distribuir los sitios en la superficie a remover y conocer la mayor representatividad que existe tanto en el SAR como en el AP del proyecto. Mediante el programa PAST se obtuvo los valores de similitud obtenidos a partir del coeficiente de

Jaccard el cual compara el grado de similitud entre ambas muestras, en este caso, los datos obtenidos de la riqueza de especies del SAR y el AP del proyecto.

➤ **Primer muestreo (temporada de lluvias)**

De manera más específica, el sitio **SAR02** del SAR con respecto al sitio **A120** del AP presentan un porcentaje del **81%** de similitud. Lo anterior corresponden a los sitios de muestreo con mayor similitud en composición específica en todo el muestreo realizado; es decir, se presenta un número elevado de especies compartidas, con lo cual la distribución de los sitios fue de manera homogénea a las condiciones de ambas unidades de análisis.



Figura IV-46 Dendrograma de similitud construido a partir del índice de Jaccard del primer muestreo.

➤ **Segundo muestreo (temporada de secas)**

Ahora bien, para el segundo muestreo los sitios **AP 31** y **SAR 35** (SAR y AP) con respecto a los sitios **AP 37** y **SAR31** del SAR y el AP presentan ambos un porcentaje del **88%** de similitud. Lo cual, corresponden a los sitios de muestreo con mayor similitud en

composición específica en todo el muestreo realizado para este segundo muestreo; es decir, se presenta un mayor número elevado de especies compartidas.

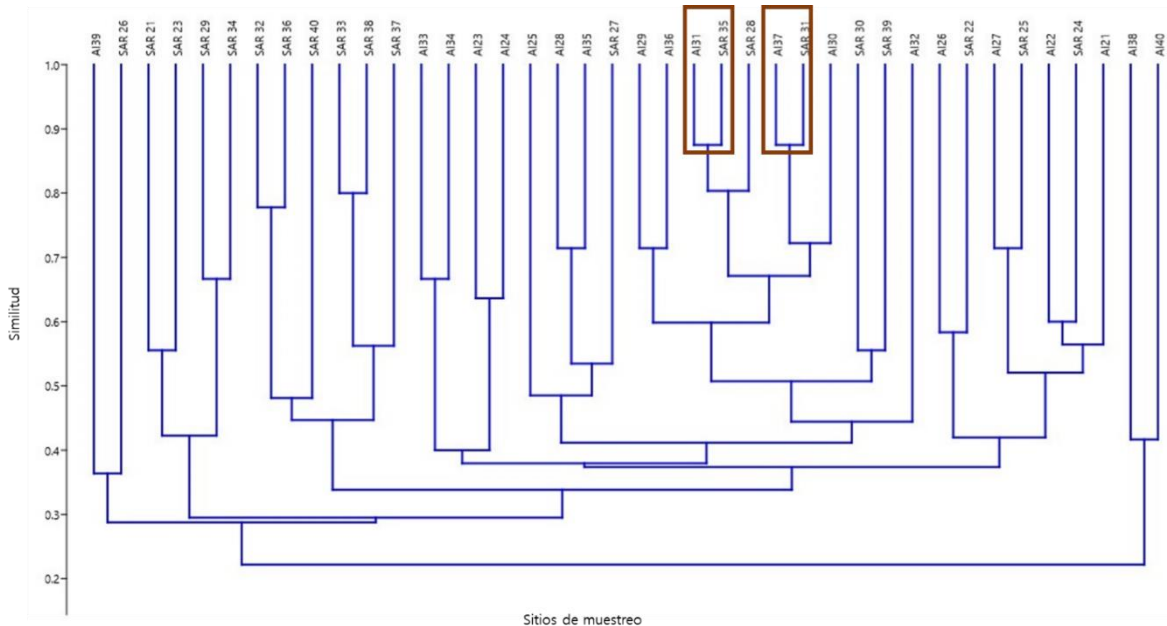


Figura IV-47 Dendrograma de similitud construido a partir del índice de Jaccard del segundo muestreo.

A nivel general, los valores arrojados por el índice entre el SAR y el AP del proyecto, nos indican que existe una similitud media entre ambas unidades de análisis para el primer muestreo de **55%** y para el segundo muestreo de **65%**. Tales valores de similitud, se deben a las condiciones y los factores antropogénicos tanto en el SAR como el AP, lo que hace que las especies estén de manera muy general por las modificaciones de su entorno y con lo que se observa que con el segundo muestreo existe cada vez mayor similitud entre ambas unidades de análisis.

Tabla IV-34 Índice de similitud de Jaccard respecto a los sitios de muestreo.

Áreas	1er muestreo		2do muestreo	
	SAR	AP	SAR	AP
SAR	1	0.55	1	0.65
AP	0.55	1	0.65	1

IV.2.2.1.4.3.3 Conclusiones

Con base en los registros de los muestreos adicionales realizados en la temporada de verano del 2020 se obtuvieron especies que no se habían observado para los primeros muestreos, y con las reportadas en la temporada de primavera 2019, la riqueza de especies se conforma con un mayor acervo de especies identificadas tanto para el SAR, como para el Área del Proyecto. Además, con estos muestreos se corroboró la presencia de especies con estatus dentro del Área del proyecto. Derivado de los datos anteriores y para dar cumplimiento a esta condicionante se consideró también aplicar el método estadístico que permitiera determinar a las especies presentes y poder generar información que nos dé pauta del total de especies cuya composición sea lo más cercano a la real, con este análisis representa más de lo que el supuesto espera, y con lo cual se demuestra que se encontró el máximo de especies esperadas con dicho modelo.

Cabe resaltar que de acuerdo con los análisis de los dos muestreos se pudieron hacer los cálculos con los índices de similitud, estos se realizaron con la metodología de Jaccard, en la cual nos da como resultado que existe una gran similitud entre los muestreos realizados en primavera del 2019 y el verano del 2020. Asimismo, se demuestra que el muestreo realizado en conjunto de las dos temporadas es suficiente con base en las curvas de acumulación.

IV.2.2.2 Fauna Silvestre

En este apartado se describe la composición de los diferentes ensamblajes faunísticos teniendo como áreas de estudio el **Sistema Ambiental Regional (SAR)** y el **Área del Proyecto (AP)** previamente definidos para el proyecto **Hive Solar Baja California Norte I**.

IV.2.2.2.1 Especies con distribución potencial

Como resultado de una extensa revisión bibliográfica, consultando documentos especializados, información de CONABIO y fuentes web adicionales, se determinó el número de especies de fauna con distribución potencial en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y en el Área del proyecto (AP) correspondientes al desarrollo de la "Planta

Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". Se incluyó información adicional referente a su taxonomía (orden, familia, nombre científico y común en español), residencia (especies residentes o migratorias), categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismo y categoría IUCN.

Como resultado se obtuvieron listas que incluyen 48 especies de reptiles, 9 especies de anfibios, 251 especies de aves y 44 especies de mamíferos (incluyendo quirópteros), conformando un total de 352 especies de fauna con presencia potencial en el proyecto. En la tabla siguiente se resume esta información, la información extensa y detallada de la fauna con distribución potencial se encuentra en el **ANEXO_C04 LISTADO POTENCIAL DE FAUNA**.

Tabla IV-35 Número de especies de fauna con distribución potencial para la Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I

	Aves	Reptiles	Anfibios	Mamíferos
Total	251	48	9	44
Especies NOM-059-2010	21	13	2	3
Endémicas	0	2	0	0

IV.2.2.2.2 Objetivos

- Caracterizar a la fauna silvestre (herpetofauna, avifauna y mastofauna) en el área del proyecto y en el SAR de la Planta Fotovoltaica Baja California Norte I.
- Generar un listado de las especies registradas.
- Confirmar y/o ratificar la presencia de especies NOM-059-SEMARNAT-2010 en el AP y/o SAR del proyecto.

IV.2.2.2.3 Metodología de estudio

El estudio de campo fue realizado en el período del 1 al 6 de junio del 2020, ejecutado por dos especialistas con amplia experiencia en el monitoreo de fauna silvestre en la región de Baja California. En los siguientes apartados se describen los métodos específicos aplicados para la detección de cada grupo faunístico objetivo.

En la carpeta nombrada **ANEXO C04_FAUNA SILVESTRE**, se incluyen tres archivos en formato Excel los cuales incluyen la base de dato de las especies registradas en el proyecto para cada grupo (herpetofauna, avifauna y mastofauna), en el SAR y AP.

IV.2.2.2.3.1 Herpetofauna

El estudio de la herpetofauna se realizó empleando el método de búsqueda activa en cuadrantes de 20 x 20m, de acuerdo con lo sugerido por Török (1997). Este se eligió con el objetivo de incrementar la superficie muestreada, tanto en el AP como en el SAR. Se muestrearon un total de **20 cuadrantes**: 10 en el AP y 10 en el SAR, su ubicación de fue determinada en cada área con base en la identificación de sitios que pudieran fungir como hábitat potencial de reptiles (presencia de arbustos, montones de rocas, troncos, entre otros). Los cuadrantes fueron recorridos tanto en horarios matutinos (9:00 – 12:00hrs) como vespertinos (16:00 – 18:00hrs), con el fin de cubrir las horas en que el grupo de la herpetofauna presenta mayor actividad, y, por lo tanto, puede ser detectado más fácilmente.

La superficie total cubierta por los cuadrantes en el AP corresponde a 4000 m², esfuerzo que fue replicado en el área del SAR. Cuando fue posible, se realizó la captura manual de los individuos para obtener un mejor registro fotográfico. Adicionalmente, debido a la relevancia de registrar especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, los individuos avistados fuera de los cuadrantes y/o durante la ejecución de los muestreos de avifauna o mastofauna, también fueron registrados.

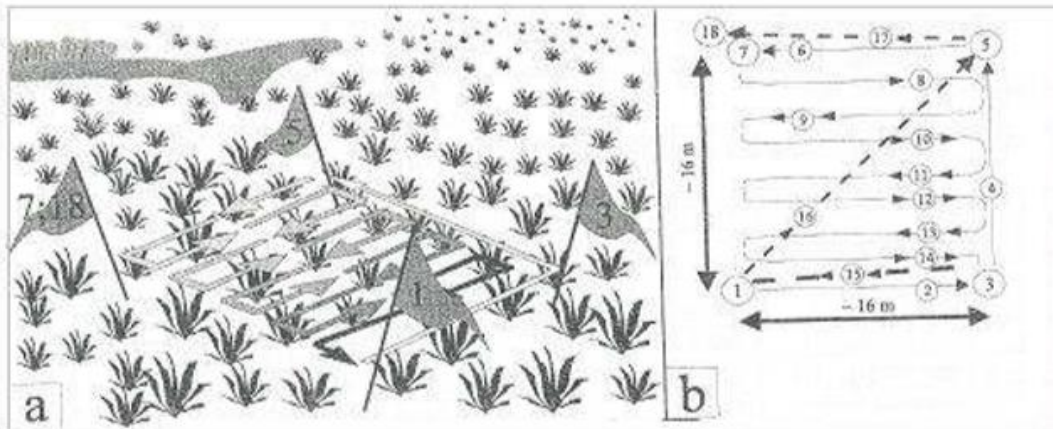


Fig. 2. Method of investigation of the study surfaces.
Observations to Fig. 2.: a - General picture of the paths on the study surfaces; b - Details on the path (1: starting point; 2 → 7: paths followed when marking the limits of the study surface; 8 → 14: path followed when counting the lizards; 15 → 17: collection of the marking signs; 18 - finish).

Figura IV-48 (Török, 1997) Método de recorrido de cuadrantes para búsqueda de reptiles.

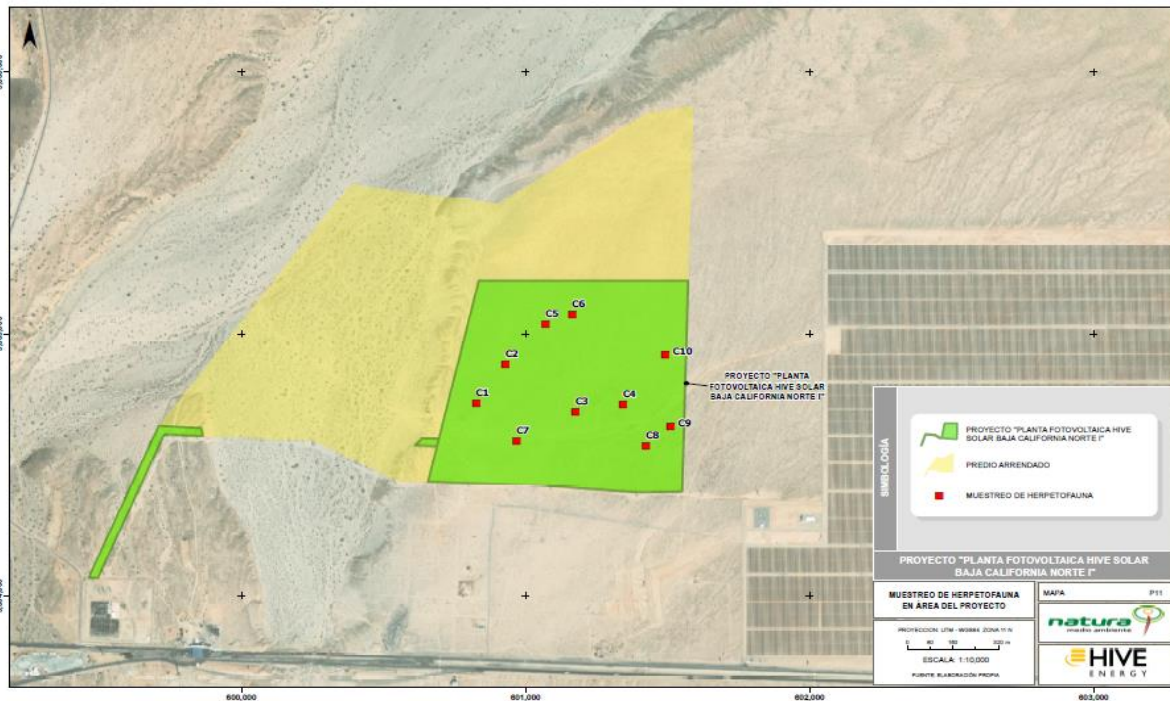


Figura IV-49. Ubicación de los cuadrantes para registro de herpetofauna en el AP.

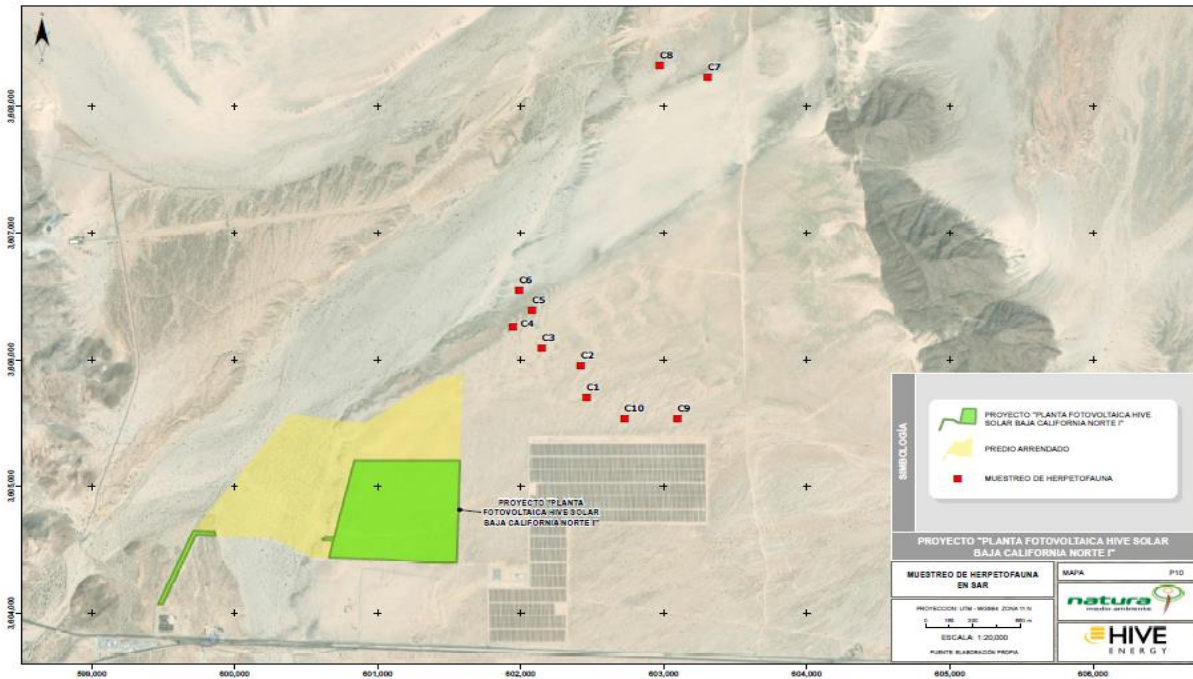


Figura IV-50. Ubicación de los cuadrantes para registro de herpetofauna en el SAR.

A continuación, se incluyen las coordenadas centrales de los cuadrantes realizados en el AP y SAR del proyecto.

Tabla IV-36 Coordenadas centrales de los cuadrantes de muestreo para herpetofauna.

ID sitio	Coordenadas AP		Coordenadas SAR	
	X	Y	X	Y
C 01	600827	3604737	602462	3605703
C 02	600929	3604883	602421	3605951
C 03	601176	3604703	602149	3606094
C 04	601343	3604730	601945	3606261
C 05	601071	3605037	602081	3606389
C 06	601165	3605076	601989	3606549
C 07	603308	3608235	603308	3608235
C 08	601425	3604572	602974	3608327
C 09	601510	3604648	603096	3605539
C 10	601492	3604920	602726	3605533



Figura IV-51. Búsqueda activa de herpetofauna.



Figura IV-52. Registro fotográfico de herpetofauna.

IV.2.2.2.3.2 Avifauna

El método seleccionado para el registro de aves corresponde al de transectos lineales de ancho fijo, lo cual consistió en realizar un total de **12 transectos** de 300 m de largo por 10 m de ancho, seis de ellos en el AP y seis en el SAR. Para ejecutar los transectos, el especialista recorre el trayecto a una velocidad determinada, estando en el rango de 0.75 a 1.5 km por hora (Conne & Dickson 1980), y debe detectar y registrar, ya sea por canto o visualmente, a todas las aves que se encuentren dentro del ancho de la franja del transecto (Bibby *et al.* 1993). Esta técnica permite al observador generar una lista de

las especies observadas o escuchadas, y en general, hace posible detectar un gran número de individuos en un corto período de tiempo, además, se puede realizar en una amplia variedad de terrenos, lo cual lo convierte en una de las técnicas más utilizadas en los estudios ornitológicos.

Los transectos fueron realizados en las primeras horas de la mañana (06:00 – 08:00hrs), ya que corresponde al lapso del día en que la avifauna presenta un pico de actividad, por lo tanto, facilita su detección visual y/o acústica. Los especialistas emplearon binoculares 10x42, cámara fotográfica, bitácora y GPS para el registro de especies y coordenadas.

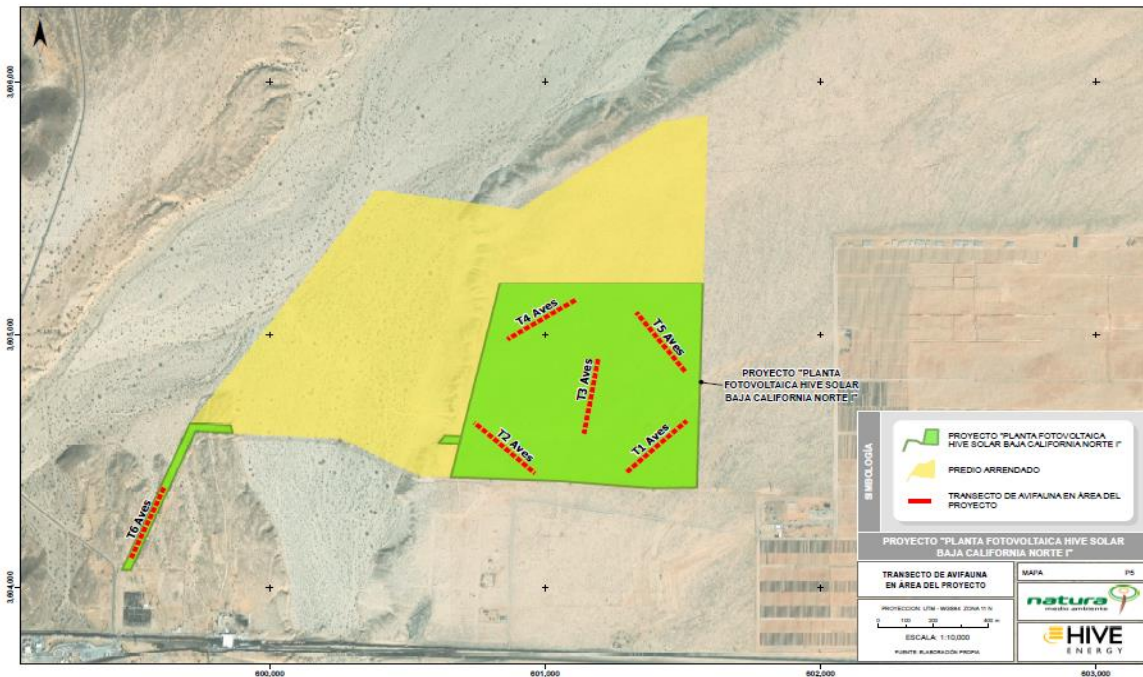


Figura IV-53. Ubicación de transectos para registro de avifauna en el AP.

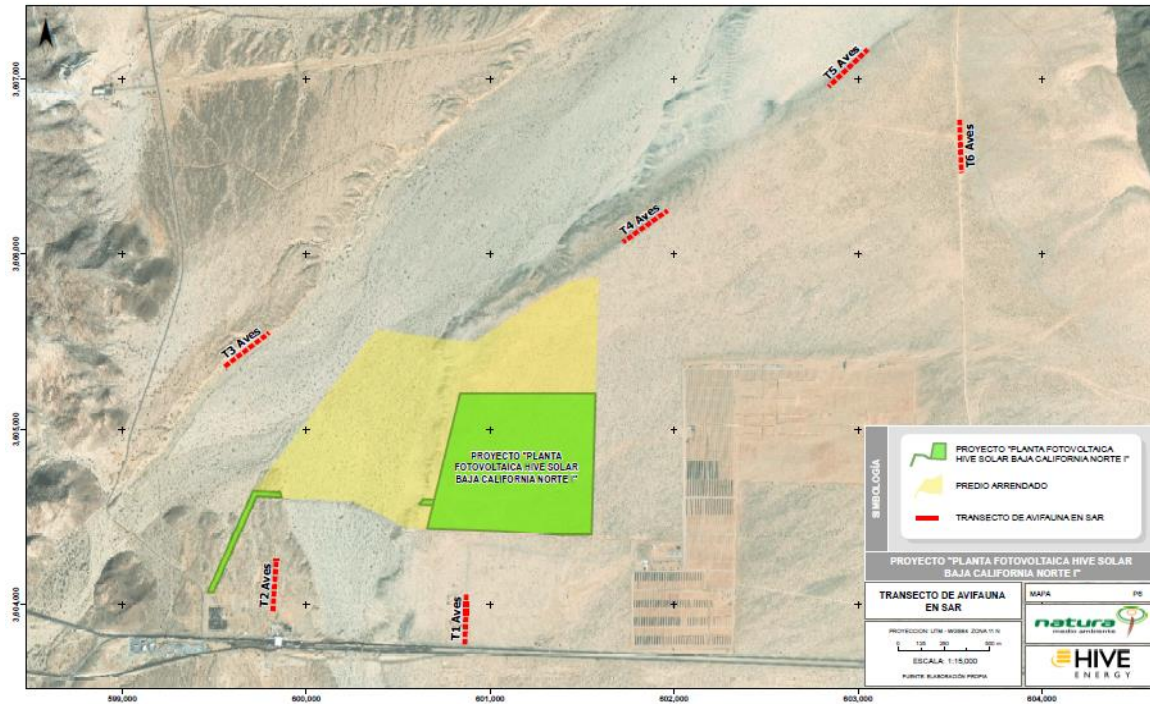


Figura IV-54. Ubicación de transectos para el muestreo de avifauna en el SAR.

Tabla IV-37 Coordenadas de los transectos realizados para avifauna.

Área	ID	Coordenadas iniciales		Coordenadas finales	
		X	Y	X	Y
Área del Proyecto	Transectos				
	TR 01	601296.38 m E	3604456.85 m N	601514.49 m E	3604659.67 m N
	TR 02	600963.03 m E	3604451.21 m N	600743.17 m E	3604652.54 m N
	TR 03	601141.05 m E	3604607.97 m N	601193.23 m E	3604908.62 m N
	TR 04	601111.84 m E	3605138.51 m N	600862.94 m E	3604981.85 m N
	TR 05	601330.78 m E	3605088.38 m N	601511.98 m E	3604849.57 m N
SAR	TR 01	600863.57 m E	3603773.44 m N	600871.00 m E	3604067.50 m N
	TR 02	599819.39 m E	3603959.42 m N	599837.63 m E	3604257.76 m N

Área	ID	Coordenadas iniciales		Coordenadas finales	
		X	Y	X	Y
	Transectos				
	TR 03	599557.89 m E	3605359.62 m N	599799.10 m E	3605551.83 m N
	TR 04	601722.66 m E	3606068.58 m N	601965.54 m E	3606250.17 m N
	TR 05	602841.09 m E	3606955.72 m N	603053.60 m E	3607169.83 m N
	TR 06	603562.78 m E	3606464.51 m N	603552.89 m E	3606767.84 m N



Figura IV-55. Observación y registro de avifauna.

IV.2.2.2.3.3 Mastofauna

Para la detección de mamíferos terrestres se aplicaron diversas metodologías, consistentes en: transectos en línea de ancho fijo para registros directos e indirectos, colocación de trampas shermann para la captura de mamíferos pequeños y uso de cámaras trampa. Adicionalmente, para el grupo de los quirópteros, se recurrió a la detección acústica mediante el uso de Bat Detector.

En lo correspondiente a **transectos**, estos tuvieron una longitud de 300m por 10m de ancho, y se realizaron un total de 12, seis en el AP y seis en el SAR. Durante el recorrido de estos, se registraron avistamientos directos de mamíferos, así como el hallazgo de rastros (huellas, excretas) que indiquen la presencia de los mismos.

En cuanto a las **trampas shermann**, se colocaron un total de cuatro líneas, cada una de ellas compuesta por una serie de 10 trampas separadas entre sí por al menos 5m de distancia. Por ende, se tuvo un esfuerzo de muestreo total de 40 trampas shermann, 20 en el AP y 20 en el SAR. Estas fueron colocadas en arbustos antes del anochecer y cebadas con una mezcla de avena, crema de maní y vainilla, y su revisión se llevó a cabo al siguiente día a primera hora de la mañana.

Adicionalmente, se colocó una **cámara trampa** en el AP, la cual permaneció activa durante tres días consecutivos, y posteriormente, esta se colocó en el área del SAR, durante el mismo período de tiempo. En ambos casos, el área frente a la cámara fue cebada con sardinas, con el objetivo de incrementar las posibilidades de atraer y obtener el registro fotográfico de algún mamífero.

En lo que respecta a los quirópteros o murciélagos, se empleó un dispositivo **Bat Detector** para la detección e identificación acústica de este grupo. Para ello, se seleccionaron cuatro puntos fijos de muestreo: dos en el AP y dos en el SAR. En cada punto, se colocó el Bat Detector poco antes del atardecer (19:30hrs) y este permaneció grabando durante un lapso de 60 minutos. Posteriormente, se revisó la información recabada por el dispositivo, lo cual permitió registrar a las especies de quirópteros detectadas en el sitio de estudio.

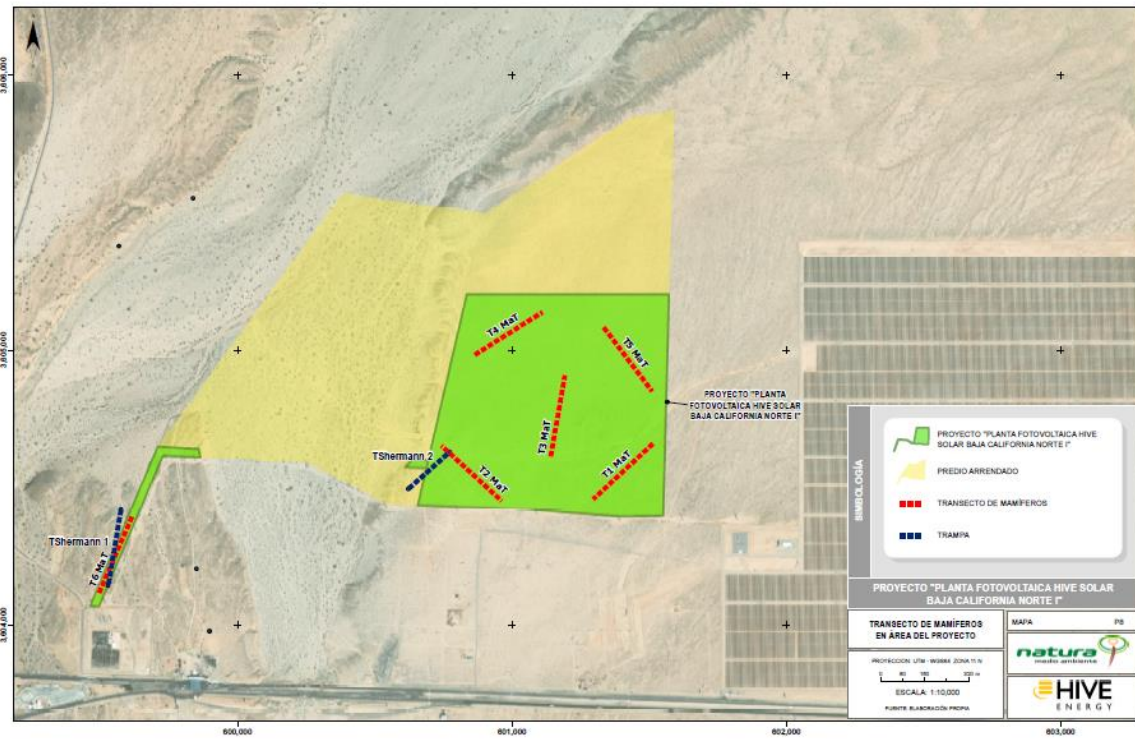


Figura IV-56. Ubicación de transectos y trampas Sherman en el AP.



Figura IV-57. Colocación de cámaras trampa.

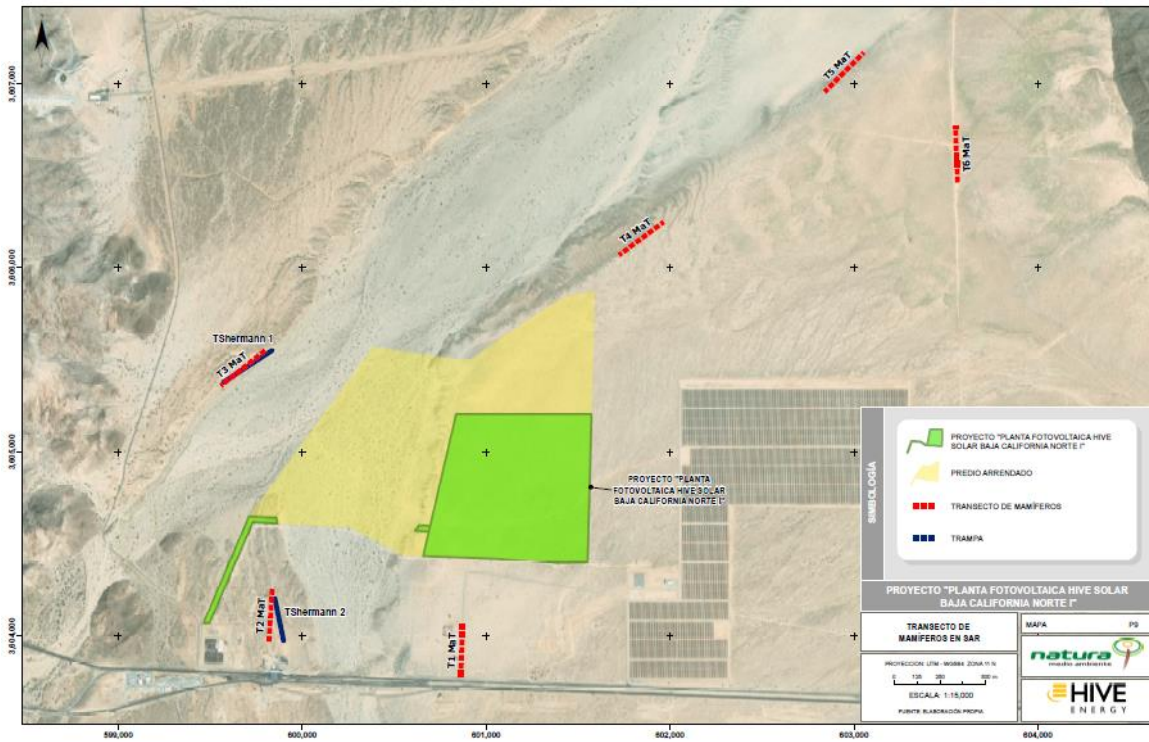


Figura IV-58. Ubicación del muestreo de mamíferos terrestres en el SAR.



Figura IV-59. Trampas shermann para captura de mamíferos pequeños.

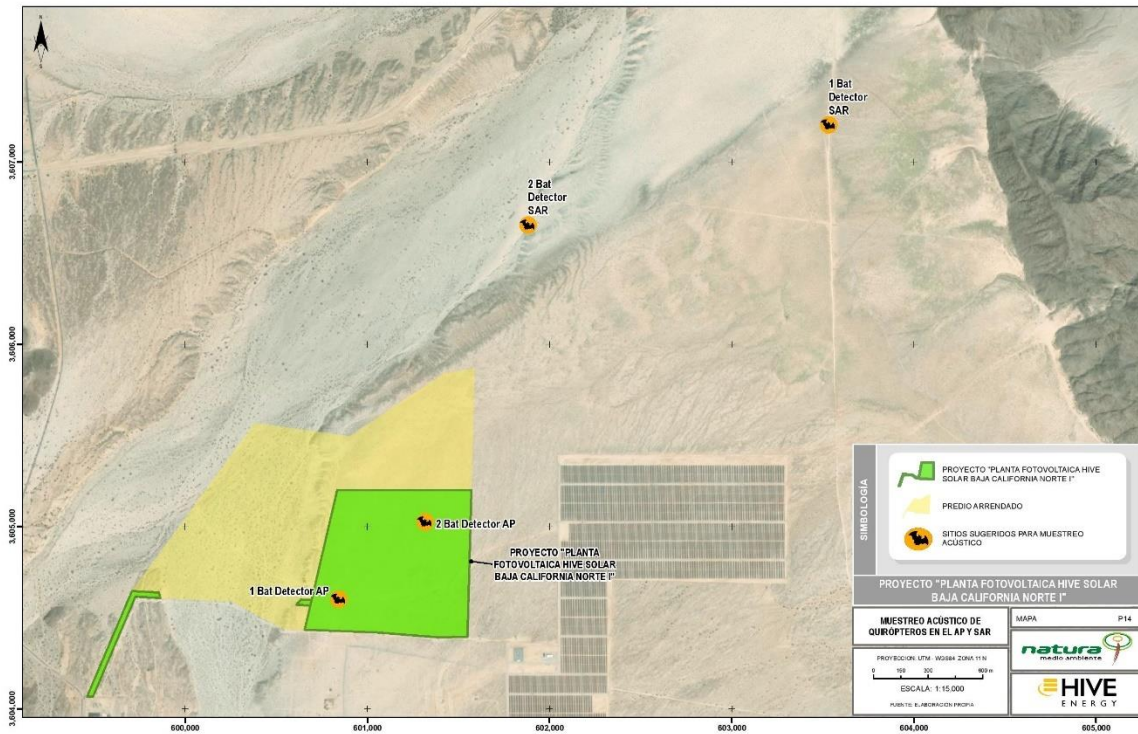


Figura IV-60. Ubicación de los puntos de muestreo acústico para detección de quirópteros en el AP y SAR del proyecto.



Figura IV-61. Empleo de *Bat Detector* para detección acústica de quirópteros

Tabla IV-38 Coordenadas del muestreo de mamíferos terrestres.

ID sitio	ID	Coordenadas iniciales		Coordenadas finales	
		Transectos	X	Y	X
Área del Proyecto (AP)	TR 01	601296.38 m E	3604456.85 m N	601514.49 m E	3604659.67 m N
	TR 02	600963.03 m E	3604451.21 m N	600743.17 m E	3604652.54 m N
	TR 03	601141.05 m E	3604607.97 m N	601193.23 m E	3604908.62 m N
	TR 04	601111.84 m E	3605138.51 m N	600862.94 m E	3604981.85 m N
	TR 05	601330.78 m E	3605088.38 m N	601511.98 m E	3604849.57 m N
	TR 06	599616.44 m E	3604395.32 m N	599495.49 m E	3604114.36 m N
SAR	TR 01	600863.57 m E	3603773.44 m N	600871.00 m E	3604067.50 m N
	TR 02	599819.39 m E	3603959.42 m N	599837.63 m E	3604257.76 m N
	TR 03	599557.89 m E	3605359.62 m N	599799.10 m E	3605551.83 m N
	TR 04	601722.66 m E	3606068.58 m N	601965.54 m E	3606250.17 m N
	TR 05	602841.09 m E	3606955.72 m N	603053.60 m E	3607169.83 m N
	TR 06	603562.78 m E	3606464.51 m N	603552.89 m E	3606767.84 m N
Trampas AP	Shermann 1	32°34'12.9"	115°56'22.9"	32°34'21.9"	115°56'21.0"
	Shermann 2	32°34'28.3"	115°55'35.0"	32°34'24.0"	115°55'40.8"
Trampas SAR	Shermann 1	32°34'53.0"	115°56'20.9"	32°34'58.6"	115°56'10.5"
	Shermann 2	32°34'07.4"	115°56'08.8"	32°34'14.8"	115°56'10.5"
Foto trampa AP	FT AP	601411.53 m E	3605093.49 m N	----	----
Foto trampa SAR	FT SAR	603220.22 m E	3607388.47 m N	----	----

Tabla IV-39 Coordenadas del muestreo acústico de quirópteros (Bat Detector).

	ID SITIO	Coordenadas	
	Bat Detector	X	Y
Área del proyecto	Bat D 01	600842.52 m E	3604601.42 m N
	Bat D 02	601317.55 m E	3605025.36 m N
SAR	Bat D 01	603533.50 m E	3607203.51 m N
	Bat D 02	601882.60 m E	3606653.23 m N

IV.2.2.2.4 Análisis de datos

IV.2.2.2.4.1 Riqueza específica

Para el cálculo de la riqueza se tomó el número total de especies obtenidos en el área de estudio.

IV.2.2.2.4.2 Abundancia relativa

Para el cálculo de la abundancia relativa de las especies se realizó la relación proporcional de cada especie conforme a la especie con el mayor número de registros por grupo. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Abundancia Relativa} = \frac{\text{Número de registro para la especie } X}{\text{Número de registros para la especie de mayor abundancia}} \times 100$$

Los valores obtenidos de la división son multiplicados por cien con la finalidad de generar un valor porcentual. De acuerdo con el porcentaje que presentó cada especie dentro de la muestra se determinó su abundancia para cada zona de estudio, clasificándolas en: abundantes, comunes, frecuentes, escasas y raras, para esto se tomó en cuenta la clasificación que propone Pettingill (1969) como se muestra a continuación:

- Abundante: 90 al 100%
- Común: 65 al 89% Siempre se ve, aunque en números menores.
- Frecuente: 31 al 64% Medianamente común, en números pequeños o no siempre vista.

- Escasa: 10 al 30% No común, vista pocas veces, pero no supone una sorpresa registrarla.
- Rara: 1 al 9% Su registro siempre es casual dentro de su rango de distribución.

IV.2.2.2.4.3 Índice de diversidad

Los valores de diversidad se calcularon utilizando el índice de Shannon–Wiener que estima la diversidad a partir del número de individuos capturados (Moreno 2001). Los valores del índice Shannon–Wiener fueron calculados con el programa *PAST Versión 2.17* con logaritmo natural. La fórmula del índice de Shannon–Wiener es la siguiente:

$$H' = \frac{n \log n - \sum_{i=1}^s (f_i)(\ln f_i)}{n}$$

En donde:

H': es el índice de la diversidad de Shannon–Wiener (bits/individuo) o diversidad de especies observadas.

S: número de especies en la muestra de la comunidad.

n: número total de individuos de todas las especies.

f_i: número de individuos de la i-esima especie.

Este índice toma valores entre 1 y 4.5, donde los valores superiores de 3 son típicamente interpretados como diversos (Gotelli & Colwell, 2001).

IV.2.2.2.4.4 Índice de dominancia (Normal de Simpson)

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Se calcula mediante la siguiente fórmula. Los valores de este índice fueron calculados con el programa *PAST Versión 2.17*.

$$D = \sum \left(\frac{n_i}{n} \right)^2$$

En donde:

n_i = es la abundancia de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i

n = número total de individuos en la muestra

Este índice toma valores de entre 0 y 1 en los cuales 0 representa a todas las especies igualmente distribuidas y 1 donde solo domina una especie.

IV.2.2.2.5 Resultados

IV.2.2.2.5.1 Suficiencia de muestreo

IV.2.2.2.5.1.1 Herpetofauna

De acuerdo con el estimador no paramétrico Chao 1, tomando en cuenta el esfuerzo realizado al momento del muestreo, en el AP se logró registrar el 71% de las especies de herpetofauna estimadas para el sitio. Por otra parte, en el SAR se registró el 80% de estas.

Tabla IV-40 Suficiencia de muestreo de herpetofauna (estimador Chao 1).

Indicador	AP	SAR
Riqueza	5	6
Individuos	25	57
Chao 1	7	7
% de registro	71%	80%

IV.2.2.2.5.1.2 Avifauna

En el AP, de acuerdo con los resultados del índice no paramétrico Chao 1, mediante el esfuerzo de muestreo realizado se logró registrar el 71% de la avifauna estimada, mientras que, en el área del SAR, dicho porcentaje corresponde al 67%.

Tabla IV-41 Suficiencia de muestreo de avifauna (estimador Chao 1).

Indicador	AP	SAR
Riqueza	8	12
Individuos	30	53
Chao 1	11.33	17.88
% de registro	71%	67%

IV.2.2.2.5.1.3 Mastofauna

De acuerdo con los resultados del estimador no paramétrico Chao 1, para el grupo de la mastofauna, mediante el esfuerzo de trabajo realizado se logró registrar al 70% de las especies estimadas para el sitio. Por otra parte, en el SAR se registró al 84% de las especies estimadas.

Tabla IV-42 Suficiencia de muestreo de mastofauna (estimador Chao 1).

Indicador	AP	SAR
Riqueza	3	8
Individuos	4	30
Chao 1	4.25	9.5
% de registro	70%	84%

De acuerdo con los valores obtenidos (Chao 1), es posible concluir que el esfuerzo de muestreo realizado fue suficiente para lograr el registro de un número significativo de especies de fauna (herpetofauna, avifauna y mastofauna) presentes en el AP y SAR de la Planta Fotovoltaica Baja California Norte I.

La memoria de cálculo, de los análisis realizados mediante el Software PasT se incluyen en los archivos anexos, con formato Excel, ubicados en archivo **ANEXO C04_FAUNASILVESTRE**.

IV.2.2.2.5.2 Riqueza y abundancia

Durante el trabajo de campo fue posible registrar un total de 28 especies de fauna silvestre pertenecientes a los grupos de reptiles, aves y mamíferos (terrestres y voladores). En general, el SAR obtuvo el mayor valor de riqueza específica, ya que en esta área se registró al 96% de las especies, en contraste con el AP, cuya riqueza específica total corresponde a 16 (57%). En lo que respecta a abundancia, nuevamente el SAR destaca por ser el área en la que se observó al mayor número de individuos de fauna, con un total de 138. Por otra parte, en el AP se registró una abundancia total de 59 individuos. El siguiente gráfico presenta los datos de riqueza y abundancia, respectivamente, para cada grupo faunístico por sitio de estudio:

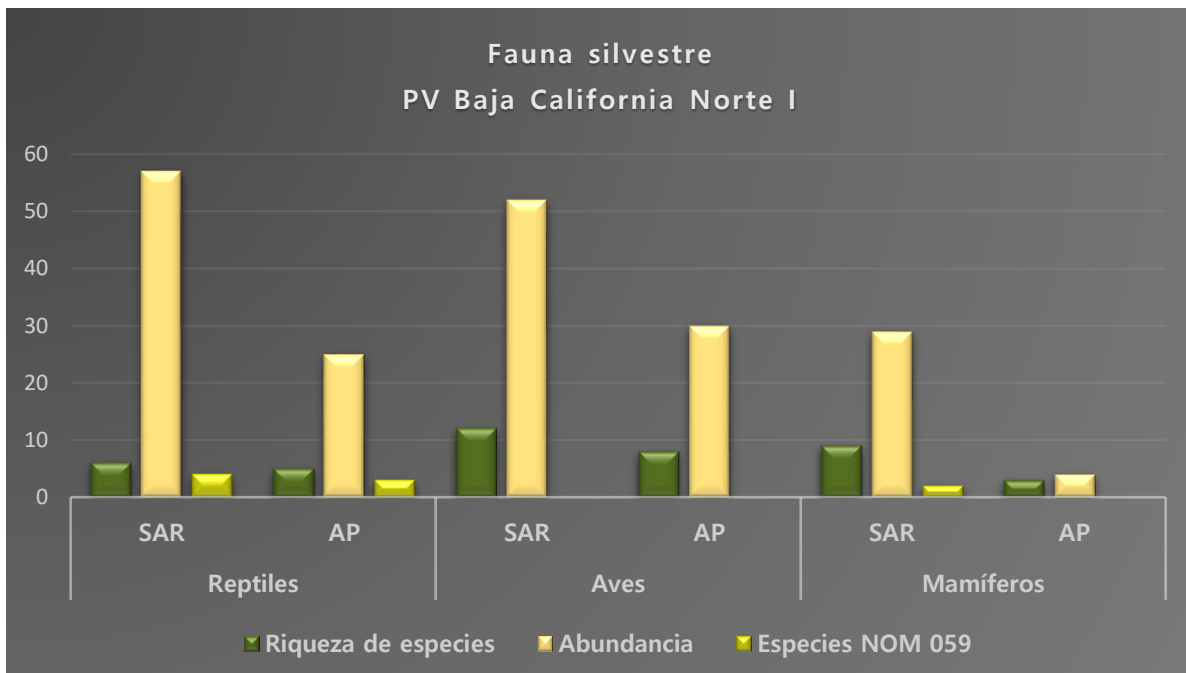


Figura IV-62. Riqueza y abundancia de fauna silvestre.

En lo que respecta a especies NOM-059-SEMARNAT-2010, fue posible registrar un total de seis, siendo estas cuatro reptiles y dos mamíferos, cuya presencia fue predominante en el SAR.

IV.2.2.2.5.2.1 Herpetofauna

Durante el estudio de campo se obtuvo un registro total de seis especies de reptiles, pertenecientes a tres familias. Cabe destacar que cuatro de ellas poseen la categoría de especie "Amenazada" (A) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en su mayoría (75%) ejemplares de la familia *Phrynosomatidae*.

En lo que respecta a la riqueza específica por sitio de estudio, en el SAR se registraron seis especies (100%), mientras que en el AP se detectaron cinco de ellas (83%), siendo el Camaleón cola plana (*P. mcallii*) la especie que no se observó en el AP.

En cuanto a anfibios, ninguno fue registrado en la zona, lo cual se atribuye a la escasez de cuerpos de agua y carencia de hábitat óptimo para este grupo de fauna.

Tabla IV-43 Especies de reptiles registradas en el AP y SAR

Familia	Especie	Nombre común	NOM 059*	AP	SAR
Teiidae	<i>Aspidozelis tigris</i>	Huico tigre del Noroeste	----	✓	✓
Phrynosomatidae	<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora arenera	A	✓	✓
	<i>Phrynosoma mcallii</i>	Camaleón cola plana	A	----	✓
	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Cachora de árbol cola negra	A	✓	✓
Iguanidae	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de mancha lateral	A	✓	✓
	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana de desierto	----	✓	✓

*NOM = NOM-059-SEMARNAT-2010: **A: Amenazado.**

El SAR corresponde al área en la que se registró un mayor número de reptiles, con un total de 57 individuos. En contraste, en el AP únicamente se observaron 25. Como se aprecia en la siguiente Tabla, *Uta stansburiana* y *Callisaurus draconoides* fueron las especies más abundantes, en el AP y SAR, respectivamente. Por otra parte, *Urosaurus draconoides* fue clasificada como especie rara en ambos sitios.

Tabla IV--IV-44 Abundancia de reptiles registradas en el AP y SAR

Especie	Área del proyecto		SAR	
	Abundancia	AB relativa	Abundancia	AB relativa
<i>Aspidozelis tigris</i>	6	Frecuente	6	Escasa
<i>Callisaurus draconoides</i>	6	Frecuente	22	Abundante
<i>Phrynosoma mcallii</i>	----	----	1	Rara
<i>Urosaurus nigricaudus</i>	1	Rara	1	Rara
<i>Uta stansburiana</i>	11	Abundante	10	Frecuente
<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	1	Rara	17	Común

IV.2.2.2.5.2.2 Avifauna

En lo que respecta al grupo de las aves, durante el estudio se registraron un total de 13 especies (100%), representadas por 11 familias. En el SAR se obtuvo la mayor riqueza específica, con un total de 12 (92%), mientras que en el AP se registraron únicamente ocho especies (62%). Cabe destacar que ninguna de las especies de avifauna registradas se encuentra incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, razón por la cual la columna "NOM 059" ha sido omitida en la siguiente Tabla:

Tabla IV-45 Especies de avifauna registradas en el AP y SAR.

No	Familia	Especie	Nombre común	Residencia	AP	SAR
1	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	Residente		✓
2	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	Residente	----	✓
3		<i>Streptopelia decaocto</i> **	Paloma de Collar	Residente	----	✓
4		<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	Residente		✓
5	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor	Migratoria de Verano	---	✓
6	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Residente	---	✓
7	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano	Residente		✓
8	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	Residente		✓
9	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	Residente		- - -
10	Passerellidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero garganta negra	Residente		✓
11	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	Residente		✓
12	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i> **	Estornino pinto	Residente	---	✓
13	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	Residente		✓

**Especie exótica.

En cuanto a abundancia, en el AP se obtuvieron un total de 30 registros de aves, mientras que en el SAR tuvieron lugar 52 avistamientos. En ambos sitios de estudio, la especie *Lanius ludovicianus* fue identificada como "abundante". No obstante, en el SAR, *Cathartes aura* y *Passer domesticus* también fueron determinadas como especies abundantes.

A continuación, se presentan los datos correspondientes a cada especie por sitio de estudio:

Tabla IV-46 Datos de abundancia de la avifauna registrada.

Especie	Área del proyecto		SAR	
	Abundancia	AB relativa	Abundancia	AB relativa
<i>Cathartes aura</i>	1	Escasa	10	Abundante
<i>Columba livia</i>	----	----	6	Frecuente
<i>Streptopelia decaocto</i>	----	----	2	Escasa
<i>Zenaida macroura</i>	2	Escasa	1	Escasa
<i>Chordeiles acutipennis</i>	----	----	1	Escasa
<i>Buteo jamaicensis</i>	----	----	1	Escasa
<i>Lanius ludovicianus</i>	10	Abundante	10	Abundante
<i>Corvus corax</i>	2	Escasa	2	Escasa
<i>Sayornis saya</i>	1	Escasa	----	----
<i>Amphispiza bilineata</i>	5	Frecuente	4	Frecuente
<i>Haemorhous mexicanus</i>	3	Escasa	4	Frecuente
<i>Sturnus vulgaris</i>	----	----	2	Escasa
<i>Passer domesticus</i>	6	Frecuente	10	Abundante

IV.2.2.2.5.2.3 Mastofauna

Durante el estudio de campo se observaron un total de ocho especies de mamíferos terrestres, pertenecientes a cinco familias, además de una especie de quiróptero, registrado únicamente en el SAR. La mayor riqueza específica se obtuvo en el SAR, con un total de ocho especies, mientras que en el AP únicamente se registraron tres, pertenecientes al grupo de los roedores. Cabe destacar que en el SAR se observaron ejemplares de dos especies catalogadas como "Amenazadas", de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo estas *Vulpes macrotis* y *Ammospermophilus leucurus*.

Tabla IV-47 Mamíferos terrestres registradas en el AP y SAR.

No.	Familia	Especie	Nombre común	NOM 059	AP	SAR
1	Cricetidae	<i>Peromyscus sp.</i>	Ratón	----	✓	✓
2		<i>Neotoma lepida</i>	Rata cambalachera desértica	----	✓	----
3	Heteromyidae	<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de Merriam	----	✓	✓
4	Sciuridae	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	Ardillón cola redonda	----	----	✓
5		<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Juancito	A	----	✓
6	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	---	----	✓
7	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	----	----	✓
8		<i>Vulpes macrotis</i>	Zorrita del desierto	A	----	✓

NOM = NOM-059-SEMARNAT-2010: **A: Amenazado.**

En general, la abundancia de mamíferos terrestres en el AP fue baja, ya que se compone únicamente por el registro de cuatro individuos, siendo *Neotoma lepida* la especie mejor representada, y cuya presencia fue registrada únicamente en el AP. Por otra parte, *Xerospermophilus tereticaudus* es el mamífero más abundante en el SAR, seguido por *Vulpes macrotis* y *Dipodomys merriami*, clasificadas como especies frecuentes. Lo anterior, se presenta en la siguiente Tabla:

Tabla IV-48 Datos de abundancia de la mastofauna terrestre registrada.

Especie	Área del proyecto		SAR	
	Abundancia	AB relativa	Abundancia	AB relativa
<i>Peromyscus sp.</i>	1	Frecuente	1	Rara
<i>Neotoma lepida</i>	2	Abundante	----	----
<i>Dipodomys merriami</i>	1	Frecuente	4	Frecuente
<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	----	----	12	Abundante
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	----	----	2	Escasa
<i>Lepus californicus</i>	----	----	3	Escasa
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	----	----	1	Rara
<i>Vulpes macrotis</i>	----	----	6	Frecuente

A través del método de detección acústica para quirópteros, el dispositivo *Bat Detector* identificó una especie en el SAR, la cual se enlista a continuación:

Tabla IV-49 Especie de quiróptero registrada en el SAR.

Familia	Especie	Nombre común	NOM 059
Vespertilionidae	<i>Parastrellus hesperus</i>	Murciélago del Oeste americano	---

IV.2.2.2.5.3 Índices ecológicos

IV.2.2.2.5.3.1 Herpetofauna

De acuerdo con los valores obtenidos, existe una diversidad media de herpetofauna en el AP (Simpson 1-D= 0.68), lo cual resulta de la dominancia de algunas especies dentro

del grupo. Lo anterior, es congruente con el valor de abundancia de *Uta stansburiana*, cuyo número de registros fue significativamente mayor en contraste con el resto de las especies.

Tabla IV-50 Índices ecológicos para la herpetofauna en el AP

Índice	Valor
Taxa_S	5
Individuals	25
Simpson_1-D	0.688
Shannon_H	1.304

En lo que respecta al SAR, la diversidad de herpetofauna (Simpson 1-D= 0.71), en esta área es mayor que en el AP y puede ser considerada como media-alta, debido a que las abundancias de las especies se distribuyeron de una forma más homogénea. Lo anterior, debido a que existe poca dominancia de alguna(s) especie(s) dentro de este grupo en el SAR. De esta forma, el SAR del proyecto actualmente ofrece condiciones óptimas para el establecimiento de poblaciones de reptiles.

Tabla IV-51 Índices ecológicos para la herpetofauna en el SAR.

Índice	Valor
Taxa_S	6
Individuals	57
Simpson_1-D	0.7196
Shannon_H	1.412

IV.2.2.2.5.3.2 Avifauna

Para el grupo de las aves, los índices obtenidos reflejan una diversidad alta en el AP (Simpson 1-D= 0.8), lo cual deriva de la escasa dominancia de alguna(s) especies dentro de este grupo. Sin embargo, el registro de especies que se benefician de hábitats antropizados, tales como *P. domesticus*, refleja la perturbación actual en el sitio de estudio.

Tabla IV-52 Índices ecológicos para la avifauna en el AP

Índice	Valor
Taxa_S	8
Individuals	30
Simpson_1-D	0.8
Shannon_H	1.80

En cuanto al SAR, la diversidad de avifauna también fue determinada como "alta" (Simpson 1-D= 0.86), lo cual implica que el área ofrece, al momento del estudio, los servicios necesarios (hábitat, percha, refugio, alimentación) que permiten a este grupo establecerse y/o transitar dentro la mismo. Sin embargo, al igual que en el AP, se tuvo el registro de especies que son comunes en hábitats perturbados y/o poco conservados, tales como: *Columba livia*, *Haemorrhous mexicanus*, *Passer domesticus* y *Sturnus vulgaris*, entre otras.

Tabla IV-53 Índices ecológicos para la avifauna en el SAR.

Índice	Valor
Taxa_S	12
Individuals	53
Simpson_1-D	0.8637
Shannon_H	2.17

IV.2.2.2.5.3.3 Mastofauna

En el AP del proyecto, los índices ecológicos reflejan una diversidad media ((Simpson 1-D= 0.62) para el grupo de los mamíferos, lo cual se debe a la dominancia de una especie (*Neotoma lepida*). En general, tomando en cuenta que en el AP únicamente se registraron especies de roedores, potencialmente esta área no ofrece condiciones óptimas en términos de hábitat para el establecimiento de mamíferos de talla mediana.

Tabla IV-54 Índices ecológicos para la mastofauna en el AP

Índice	Valor
Taxa_S	3
Individuals	4
Simpson_1-D	0.625
Shannon_H	1.04

La diversidad de mamíferos en el SAR se considera como media-alta (Simpson 1-D= 0.76), de acuerdo con los valores obtenidos. Ello se debe a la escasa dominancia de alguna(s) especie(s), y a una mayor homogeneidad en las abundancias registradas. Por ende, y tomando en cuenta que en el SAR se tuvo la presencia de seis Familias distintas, esta área ofrece un hábitat óptimo para el establecimiento de poblaciones de mastofauna.

Tabla IV-55 Índices ecológicos para la mastofauna en el SAR.

Índice	Valor
Taxa_S	8
Individuals	30
Simpson_1-D	0.7644
Shannon_H	1.708

IV.2.2.2.5.4 Registro y ubicación de Especies NOM-059-SEMARNAT-2010.

Durante el estudio de campo se registraron un total de seis especies enlistadas dentro de la Norma oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, todas ellas bajo la categoría de especie "Amenazada", pertenecientes a los grupos de reptiles y mamíferos terrestres. El 100% de estas estuvo presente en el SAR, no obstante, en el AP únicamente se registraron tres de ellas (50%), tratándose de los reptiles: *Callisaurus draconoides*, *Urosaurus nigricaudus* y *Uta stansburiana*.

Tabla IV-56 Especies de fauna silvestre incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Familia	Especie	Nombre común	NOM 059
1	Phrynostomidae	<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora arenera	A
2	Phrynostomidae	<i>Phrynosoma mcallii</i>	Camaleón cola plana	A
3	Phrynostomidae	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Cachora de árbol cola negra	A
4	Iguanidae	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de mancha lateral	A
5	Sciuridae	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Juancito	A
6	Canidae	<i>Vulpes macrotis</i>	Zorrita del desierto	A

A= Especie "Amenazada" (NOM 059 SEMARNAT 2010).

De acuerdo con esta Norma, las especies catalogadas como "Amenazadas" son aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones

A continuación, se presenta la ubicación de los registros de *Aspidoscelis tigris* (azul)^{***}, *Callisaurus draconoides* (amarillo) y *Uta stansburiana* (rojo) en el Área del proyecto.

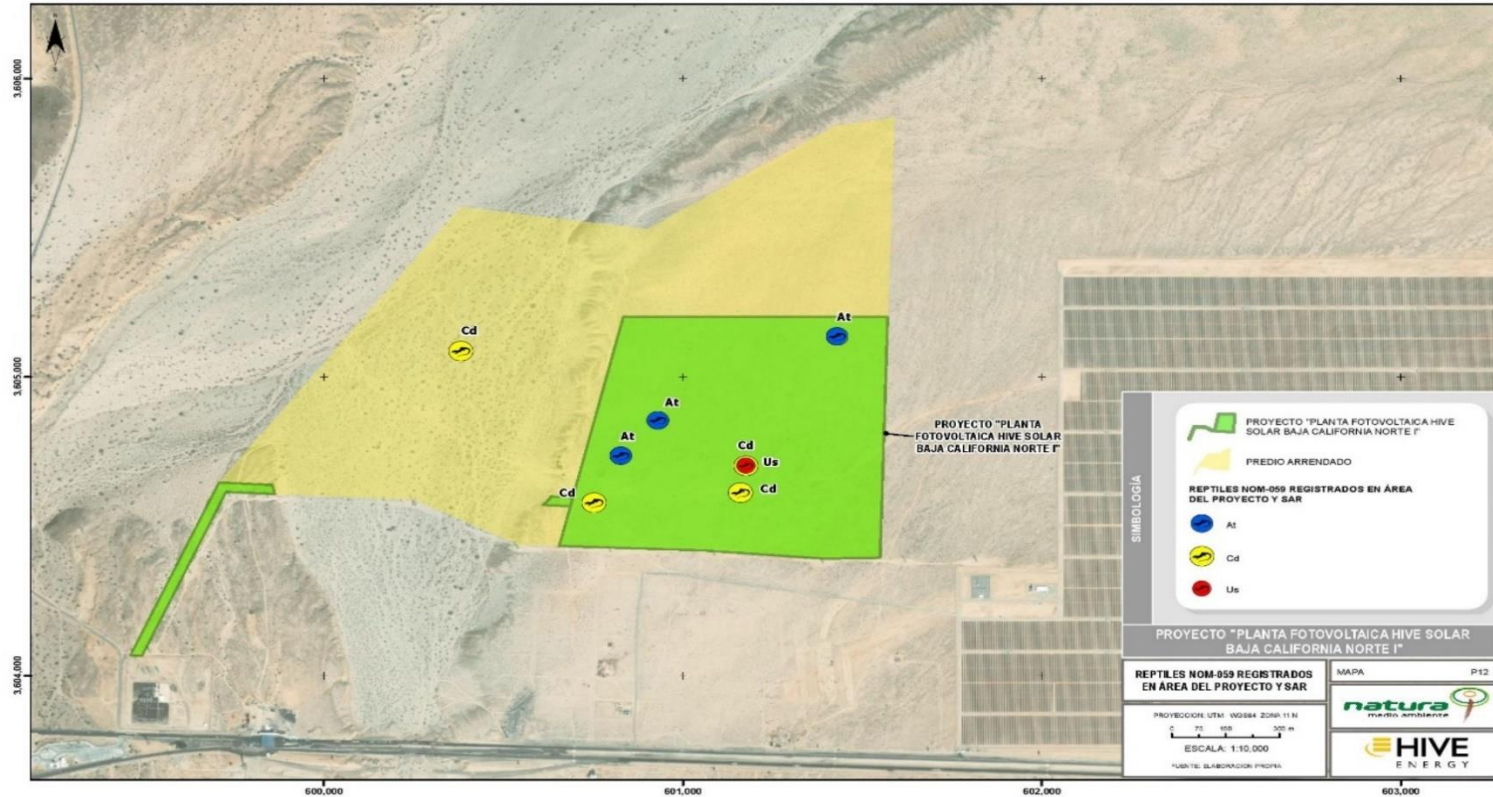


Figura IV-63. Ubicación de especies NOM-059 (*C. draconoides* y *U. stansburiana*) registradas en el AP.

****Aspidoscelis tigris* no se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el siguiente mapa, se presenta la ubicación de los registros de *Aspidoscelis tigris* (azul)***, *Callisaurus draconoides* (amarillo) y *Uta stansburiana* (rojo) en el Sistema Ambiental Regional.

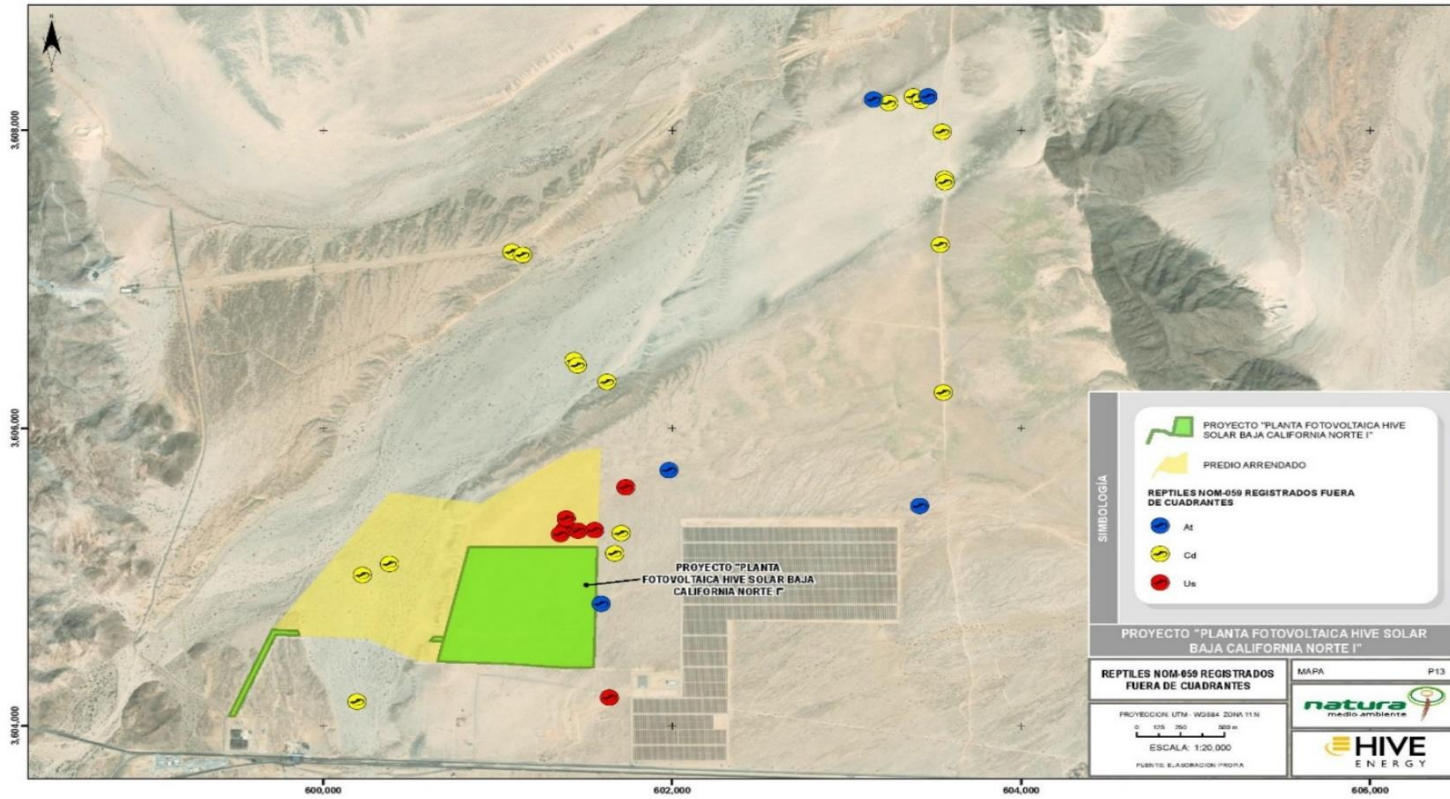


Figura IV-64. Ubicación de especies NOM-059 (*C. draconoides* y *U. stansburiana*) registradas en el SAR.

****Aspidoscelis tigris* no se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A continuación, se presenta la ubicación de los registros de *Phrynosoma mcallii* (rojo), *Urosaurus nigricaudus* (azul) y la zorra del desierto *Vulpes macrotis* (amarillo) en el AP y SAR.

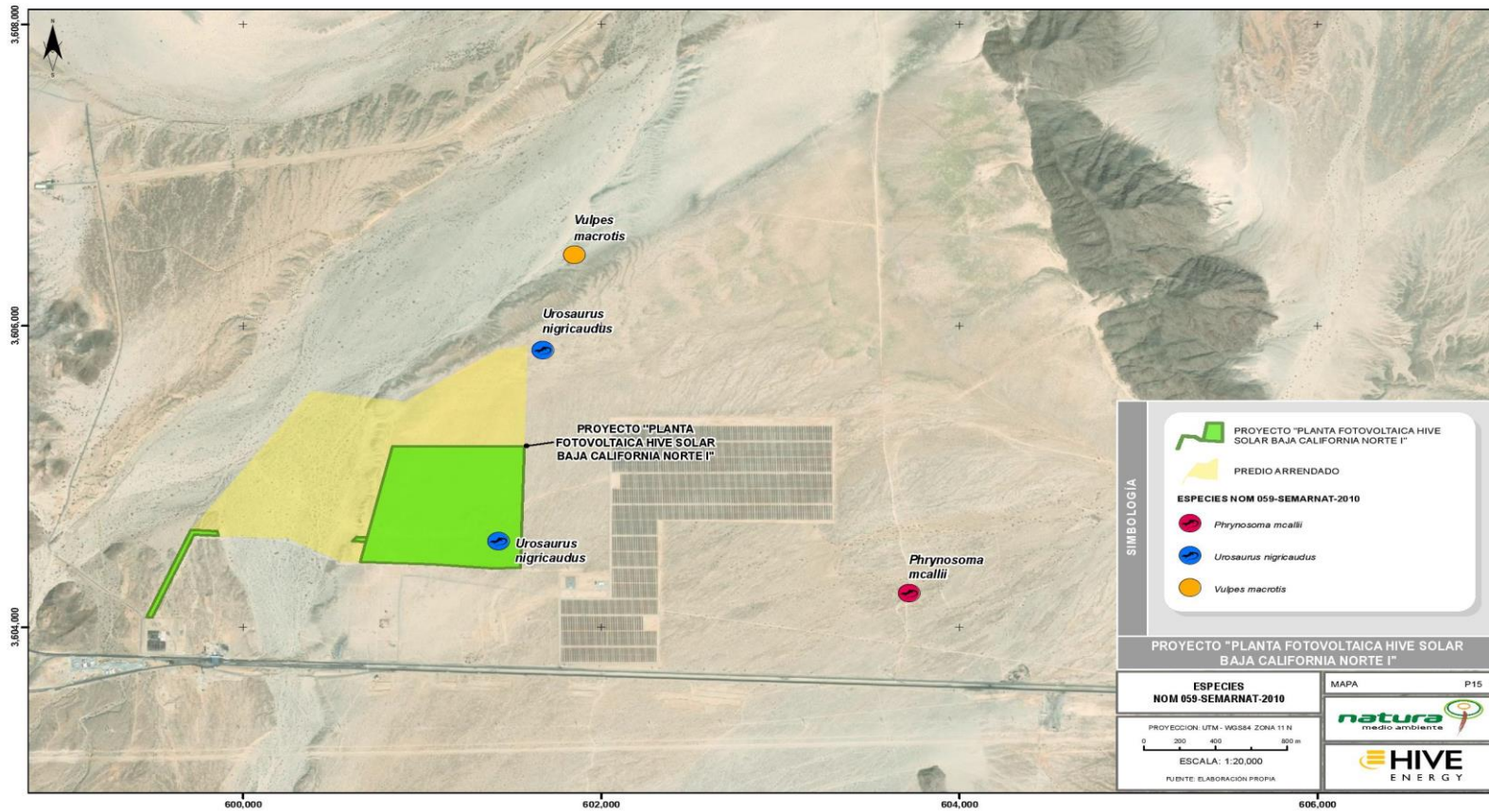


Figura IV-65. Ubicación de especies NOM-059 (reptiles y mamíferos) registradas en el SAR y AP.

En la siguiente Tabla se incluyen las coordenadas de avistamiento de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, tanto en el AP como en el SAR, las cuales se han presentado cartográficamente en los mapas anteriores:

Tabla IV-57 Coordenadas de registro de las especies NOM-059-SEMARNAT-2010.

Espece	Coordenadas		Espece	Coordenadas	
<i>C. draconoides</i>	600382	3605087	<i>P. mcallii</i>	603719	3604228
<i>C. draconoides</i>	600193	3604161	<i>U. stansburiana</i>	601641	3604188
<i>C. draconoides</i>	600382	3605087	<i>U. stansburiana</i>	601557	3605314
<i>C. draconoides</i>	600224	3605014	<i>U. stansburiana</i>	601462	3605309
<i>C. draconoides</i>	601671	3605159	<i>U. stansburiana</i>	601386	3605320
<i>C. draconoides</i>	601708	3605294	<i>U. stansburiana</i>	601392	3605392
<i>C. draconoides</i>	601080	3607182	<i>U. stansburiana</i>	601361	3605288
<i>C. draconoides</i>	601143	3607163	<i>U. stansburiana</i>	601735	3605602
<i>C. draconoides</i>	601438	3606456	<i>U. nigricaudus</i>	601673	3605840
<i>C. draconoides</i>	601457	3606420	<i>Vulpes macrotis*</i>	601848	3606471
<i>C. draconoides</i>	601626	3606311			
<i>C. draconoides</i>	603466	3608228			
<i>C. draconoides</i>	603244	3608184			
<i>C. draconoides</i>	603382	3608226			
<i>C. draconoides</i>	603426	3608195	Área del proyecto		
<i>C. draconoides</i>	603546	3607989	<i>U. nigricaudus</i>	601425	3604572
<i>C. draconoides</i>	603561	3607674	<i>C. draconoides</i>	601161	3604613
<i>C. draconoides</i>	603563	3607652	<i>C. draconoides</i>	600753	3604579
<i>C. draconoides</i>	603536	3607231	<i>C. draconoides</i>	601176	3604703
<i>C. draconoides</i>	603553	3606239	<i>U. stansburiana</i>	601176	3604703

*Ubicación de los seis individuos de Zorrita del desierto (*V. macrotis*).

IV.2.2.2.5.5 Rutas migratorias para la fauna silvestre en la zona del proyecto

Respecto a las rutas migratorias, las aves pueden presentar grandes desplazamientos territoriales a causa de la migración estacional (Newton 2010; Alerstam 1993). Existen cuatro rutas migratorias principales de aves en México, la del Pacífico, la Central, del Misisipi y del Atlántico (Audubon 2019; DUMAC 2018). Respecto a la CUSTF delimitada para el proyecto "Planta fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" en el estado de Baja California, es considerada dentro de la Ruta Migratoria del Pacifico. Esta ruta reúne a las aves que se reproducen en el occidente de Norteamérica, las aves migran por toda la costa oeste de Canadá y Estados Unidos y siguen su camino hacia el Sur a través de la costa pacífica de México. No se tiene registro que el área del proyecto sea zona de cruce de aves migratorias debido tal vez a su cercanía con la Sierra Madre occidental y que está situado a más de 100 k. de la costa en el desierto, sin fuentes de agua disponibles.

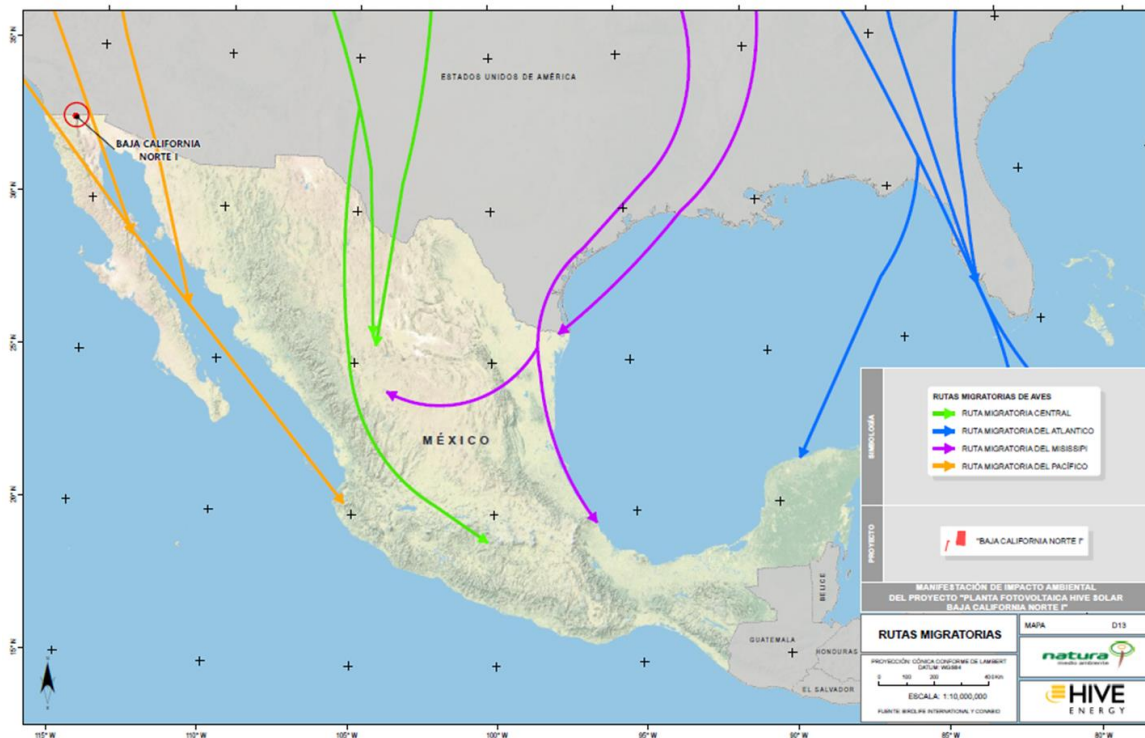


Figura IV-66 Principales rutas migratorias de aves en México y su relación con la ubicación del Proyecto.

IV.2.2.2.5.6 Conclusiones

- ❖ Durante el presente estudio, se registraron un total de 28 especies pertenecientes a los siguientes grupos reptiles (21%), aves (46%), mamíferos terrestres (29%) y quirópteros (4%).
- ❖ La mayor riqueza específica y abundancia se registraron en el SAR, con un total de 27 especies registradas representadas por 138 individuos.
- ❖ El AP presentó una riqueza de 16 especies representadas por una abundancia total de 59 individuos.
- ❖ Un total de seis especies NOM-059-SEMARNAT-2010 fueron observadas durante el estudio, tratándose de cuatro reptiles y dos mamíferos terrestres, todas ellas bajo la categoría de especie Amenazada.
- ❖ En el SAR se tuvo el registro de seis especies NOM 059, mientras que en el AP únicamente se observaron cuatro de estas (reptiles).
- ❖ En términos de diversidad, esta fue más alta en el SAR para todos los grupos faunísticos, lo cual indica que esta área ofrece hábitat para el establecimiento de poblaciones de fauna silvestre registradas.
- ❖ Se prevé que el grupo de los reptiles sea el más impactado por el desarrollo del proyecto debido a la pérdida del hábitat. No obstante, se espera que la aplicación de los Planes y Programas del proyecto mitiguen y/o compensen dichos impactos.
- ❖ La correcta aplicación del Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna será indispensable para mitigar impactos negativos en la fase de preparación y construcción del proyecto, se destaca su relevancia para el grupo de los reptiles y los mamíferos NOM 059.

IV.2.2.2.5.7 Catálogo fotográfico



Camaleón cola plana (*Phrynosoma mcallii*)



Camaleón cola plana (*Phrynosoma mcallii*)



Iguana de desierto (*Dipsosaurus dorsalis*)



Iguana de desierto (*Dipsosaurus dorsalis*)



Lagartija de mancha lateral (*Uta stansburiana*)



Lagartija de mancha lateral (*Uta stansburiana*)



Aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*)



Zopilote aura (*Cathartes aura*)



Verdugo (*Lanius ludovicianus*)



Chotacabras (*Chordeiles acutipennis*)



Zorrita del desierto (*Vulpes macrotis*)



Zorrita del desierto (*Vulpes macrotis*)



Zorrita del desierto (*Vulpes macrotis*)



Zorrita del desierto (*Vulpes macrotis*)



Ardillón cola redonda (*Xerospermophilus tereticaudus*)



Rata del desierto (*Neotoma lepida*)



Ratón (*Peromyscus sp.*)



Rata canguro de Merriam (*Dipodomys merriami*)

IV.3 Literatura consultada

- Aguirre, G., & Cázares, E. (2009). Técnicas de campo para el inventario y monitoreo de anfibios y reptiles. En P. Moreno, & B. Werner, *Breviario para describir, observar y manejar humedales* (pág. 269). 300: Instituto de Ecología, A.C., Conanp, US Fish and Wildlife Service, United States Department of the Interior.
- Álvarez, S., Álvarez, T., & González, N. (2015). *Guía para la identificación de los mamíferos de México en campo y laboratorio*. La Paz, México: CIBNOR-AMMAC.
- American Ornithological Society. (2019). *Checklist of North & Middle American Birds*. Recuperado el 20 de 5 de 2019, de <http://checklist.aou.org/>
- Aranda, J. (2012). *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México*. D.F., México: CONABIO.
- Ceballos, G., & Oliva, G. (2005). *Los maíferos silvestres de México*. D.F., México: CONABIO.
- Escalante, T. (2003). ¿Cuántas especies hay? Los estimadores no paramétricos de Chao. *Elementos: ciencia y cultura*, 52, 53-56.
- Howell, S., & Webb, S. (1995). *A Guide to the Birds of México and Northern Central America*. Oxford: Oxford Universidad Press.
- Karns, D. (1986). *Field herpetology. Methods for the study of Amphibians and reptiles in Minnesota*. Minesota, EE.UU.: University of Minnesota.
- Ramírez, A., Hernández, U., García, U., Leyte, A., & Canseco, L. (2009). *Herpetofauna del Valle de México: Diversidad y Conservación*. Pachuca, México: UAEH-CONABIO.
- Török Zs., 1997, Data on the ecology of amphibians and reptiles from sandy areas of the Razim-Sinoe lagoony system (Romania), "Trav. Mus. natl. Hist. nat. Grigore Antipa", vol. 37, București, pp 297 - 303.
- Török Zs., 1998, Interrelations between habitat characteristics and ecological density of the natural populations of Sand Lizard (*Lacerta agilis* Linnaeus 1758) from Razim-Sinoe lagoony system (Romania). Part I. – Vegetation, "Anal. Șt. ale Inst. de Cerc. Proi. Delta Dunării", vol. 6, tom 1, Tulcea, pp 167 - 179.
- Zamora, V., Lopez, C., MacSwiney, M., Fenton, B., Jones, G., Kalko, E., . . . Jones, K. (2016). Acoustic identification of Mexican bats based on taxonomic and ecological constraints on call design. *Methods in Ecology and Evolution*, 7(9), 1082-1091.

IV.3.1 Medio socioeconómico

La **Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I** se desarrolla en el municipio de Tecate, Baja California. En la siguiente figura se puede observar el área del proyecto, la línea de transmisión, la ruta de acceso y el área delimitada por el SAR.

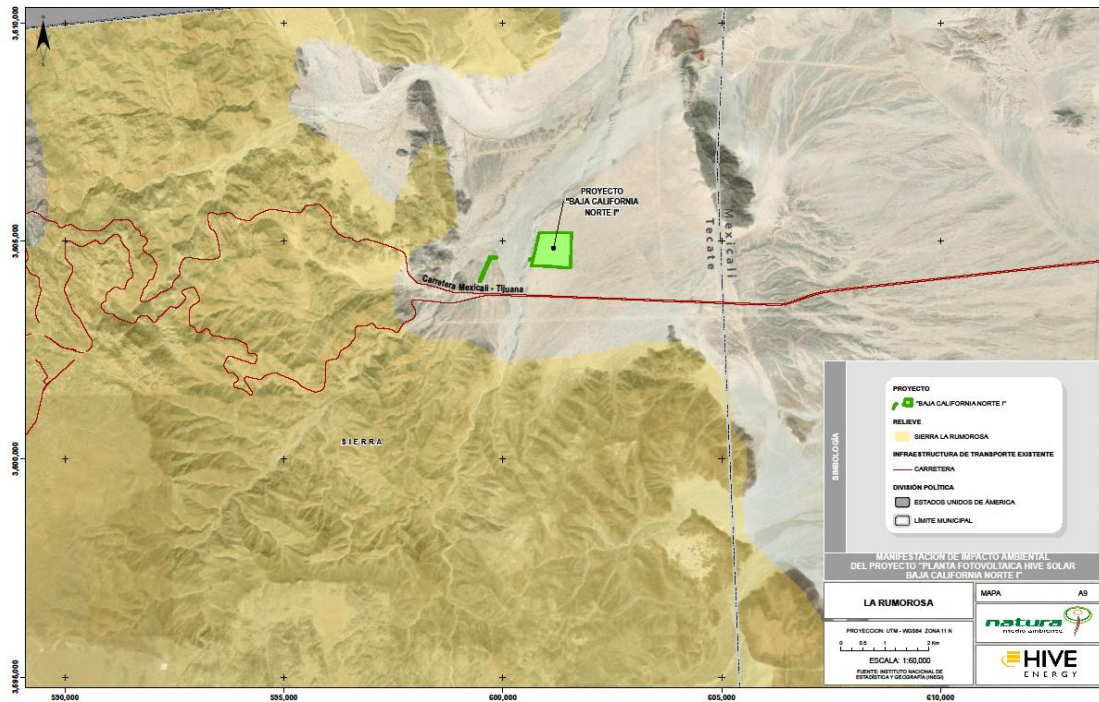


Figura IV-67 Municipios dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR)

IV.3.1.1 Municipio de Tecate

El municipio Tecate, en Baja California, es uno de los cinco municipios que conforman el estado; se encuentra ubicado en la región Noroeste del estado y limita al norte con Estados Unidos de Norteamérica; al este con el municipio de Mexicali; al oeste con el municipio de Tijuana y al sur con el municipio de Ensenada.

Su población, de acuerdo con el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED, 2010) es de 101,079 habitantes (3.20 de la población estatal) que se encuentran distribuidos en los 2,686.9 km².

En la cabecera municipal de Tecate, habitan 647, 764 personas de los cuales el 50.13% son hombres y 49.87% mujeres. En la siguiente tabla se muestran diferentes indicadores sociodemográficos más relevantes de dicho municipio:

Tabla IV-58 Datos demográficos del municipio Tecate, Baja California

INDICADORES	
Número de localidades del municipio	445
Superficie del municipio en Km2	2,687.23
% de superficie que representa con respecto al estado:	3.74%
Cabecera municipal:	Tecate
Población de la cabecera municipal:	64,764
Hombres:	32,467
Mujeres:	32,297

Fuente: INAFED, 2010

Respecto a la situación económica, el municipio Tecate cuenta con una Población Económicamente Activa (PEA) mayoritariamente masculina, ya que ellos representan el 65.30%, mientras que las mujeres sólo tienen una participación económica del 34.7%. A continuación, se muestran los números absolutos sobre la ocupación económica del municipio.

Tabla IV-59 Indicadores económicos en Tecate, Baja California

INDICADORES DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	% HOMBRES	% MUJERES
Población económicamente activa (PEA)	41,575	27,152	14,423	65.30	34.69
Ocupada	39,407	25,402	14,005	64.46	35.53
Desocupada	2,168	1,750	418	80.71	19.28

Fuente: INAFED, 2010

IV.3.1.2 Historia

Adentrarse al análisis del estado de Baja California requiere que se considere su historia para comprender su desarrollo y situación actual. Es importante comenzar por considerar que hasta fines del siglo XIX era una historia sin distinción entre los actuales estados de Baja California y Baja California Sur.

En términos generales, la península de Baja California es un brazo de tierra con un área de 143,600 km². Se encuentra rodeado del océano pacífico (oeste y sur), al noreste colinda con el río Colorado y después por el Golfo de California o mar de Cortés.

Los desiertos yacen bajo las montañas en ambas costas. No existen cursos de agua de considerable caudal dentro de la península, debido, principalmente, a lo abrupto del terreno; el agua superficial es escasa, existen algunos riachuelos permanentes en el noroeste y algunos manantiales temporales que forman oasis en el centro y sur de la península. En este estado se encuentran cuatro cadenas montañosas y otras de menor importancia se extienden a lo largo de la península, dominando el panorama peninsular la sierra de San Pedro Mártir, cuya cumbre es superior a los 2800 m., teniendo como punto más alto la providencia o Picacho del diablo con una elevación de 3096 m. formada por un bloque granítico, rocas metamórficas, sedimentos recientes y material volcánico. la Sierra de Juárez que se encuentra en el extremo norte de Baja California, tiene una altura de alrededor de 1500 m. y es relativamente plana en la cima. La línea costera que bordea la península se caracteriza por poseer bahías, puertos, cayos, esteros y playas. alrededor de la península hay 35 islas, sin contar islotes, la mayoría del lado del golfo. del lado del pacífico se encuentra la isla de Guadalupe que es oceánica, pero el resto están cercanas a la costa y comparten sus características geológicas y biológicas.

IV.3.1.3 Primeros grupos sociales

No hay una fecha precisa de la llegada de los primeros grupos humanos a la península californiana, los vestigios arqueológicos y los estudios etnohistóricos existentes indican que los primeros habitantes llegaron al menos hacia el 10 000 a. C. El antropólogo Paul Kirchoff planteó la hipótesis de que los diferentes grupos que llegaron a estas tierras provenientes del norte del continente americano, y que tenían planeado migrar al sur, pero fueron quedando atrapados en la península

La población indígena que habitaba la península logró desarrollar técnicas eficaces de subsistencia -previo al contacto con los europeos-. Para obtener el alimento necesario valiéndose de la flora y fauna que los rodeaba, fue necesario recurrir al uso de ciertas herramientas y técnicas para procesar lo recolectado, la caza y la pesca. La densidad de la población variaba de acuerdo con los recursos disponibles; siendo la población estimada al momento del contacto hispano-indígena entre 40,000 y 50,000 habitantes en todo el territorio peninsular.

Al momento del contacto, los pobladores de Baja California, llamados californios por los europeos, eran sociedades cazadoras recolectoras y se organizaban en unidades sociales básicas

conocidas como bandas o "rancherías", conformadas por no más de 250 individuos unidos por lazos de parentesco.

Muchos de los relatos de la época colonial hablan de las distintas culturas o "naciones" que se desarrollaron en este territorio, basados en la lengua que hablaban. Esta clasificación que descansa en la filiación lingüística, divide el territorio peninsular californiano en 4 áreas principales: La pericú, la guaycura, la cochimí o yumana peninsular, y la yumana; cada una conformada por diferentes variedades dialectales, probablemente debidas a la dispersión territorial de la población.

IV.3.1.4 Primeras exploraciones europeas

La California lleva en su nombre el peso de rumores y leyendas, los europeos del siglo XVI que veían hacia el norte del Caribe y la Nueva España soñaban con encontrar las siete ciudades del oro y su capital Cibola, popularizadas por la Crónica del rey Don Rodrigo y la destrucción de España.

Durante su estancia en España en 1529, el conquistador Hernán Cortés, negoció una capitulación para futuros descubrimientos en el llamado Mar del Sur. Ya de regreso, el 30 de junio de 1532, Cortés envió a su primo Diego Hurtado de Mendoza para que explorara las islas y costas del Océano Pacífico, entonces conocido como Mar del Sur, más allá de los límites de la Audiencia de la Nueva Galicia gobernada por Nuño de Guzmán; dándole como instrucciones que por medio de lenguas atrajera a los naturales con regalos y averiguara si éstos en sus adornos traían oro, perlas o piedras preciosas.

Cortés llegó a la bahía de Santa Cruz (La Paz) el 3 de mayo de 1535, pero ante las condiciones adversas que impedían la práctica de la agricultura y exigían el traslado de bastimentos de la contracosta, Cortés regresó a la Nueva España a mediados de 1536, dejando en Santa Cruz 30 españoles con doce caballos y bastimentos para diez meses, al mando de Francisco de Ulloa, los cuales al fin regresaron también a la Nueva España por orden del virrey Antonio de Mendoza. Esta primera experiencia colonizadora duró por tanto alrededor de un año.

La cuarta y última expedición que organiza Cortés a la Mar del Sur ya no tiene el propósito de colonizar sino de explorar. En 1540 Hernando de Alarcón avanzó por el Golfo, en apoyo a la expedición de Francisco Vázquez de Coronado. Creyendo que se acercaba a Nueva México fondeó sus naves en la desembocadura del Río Colorado y se internó en una barcaza aguas

arriba, estableciendo contacto con los indios ribereños antes de regresar. Ese mismo año, un segundo grupo de apoyo que venía por tierra bajo las órdenes de Melchor Díaz, encontró las señales de la estancia de Alarcón y continuó la exploración por el bajo delta llegando hasta las cercanías de Cerro Prieto, donde sufrió un accidente que le causó la muerte poco después de haber cruzado el río de regreso en 1541.

Por el lado del Pacífico, alrededor de 1570, la ruta comercial con Filipinas volvió a poner en la mente de los españoles el nombre de California. Desde el primer "tornaviaje" en 1565, Rodrigo de Espinosa describe las costas de la península Californiana al llegar al Cabo. La ruta comercial entre Acapulco y Manila hizo que las costas californianas se convirtieran en un punto de atracción para los piratas ingleses que buscaban hacerse dueños de las mercaderías. A menudo los galeones se detenían en la Alta California, en la Isla de Cedros o en Cabo San Lucas para surtirse de agua potable. En 1587, Tomás Cavendish capturó un galeón en esta zona, quedando la tripulación y los pasajeros en la costa, por espacio de un mes hasta que hallaron el modo de cruzar el Golfo. Impedir nuevos ataques sería una preocupación del gobierno novohispano, que requeriría de puertos en la California.

Los buscadores de perlas continuaron sus viajes a la California, entre ellos Nicolás Cardona, haciendo uso de la capitulación otorgada a su tío Tomás Cardona en 1613. Una de las expediciones más importantes, fue la realizada por Isidro de Atondo. Después de varios años de preparación, salió en 1683, acompañado de los jesuitas Pablo Matías Goñi, Juan Bautista Copart y Eusebio Francisco Kino quien iba como cosmógrafo.

IV.3.1.5 Desarrollo político del estado

En este apartado se colocará información precisa de acontecimientos que favorecieron la formación del estado de Baja California. Desde 1823 hasta 1952, Baja California fue un territorio sujeto a los poderes centrales. Con la separación de la Alta California tras la guerra con Estados Unidos, el 25 de abril de 1850 el Territorio de la Baja California se dividió en dos Partidos, el Norte y el Sur, bajo el mando de un Jefe Político nombrado por el supremo gobierno. El 14 de diciembre de 1887 se expidió un decreto que dividió al territorio en Distrito norte y Distrito sur, con la misma extensión territorial de los partidos, siendo gobernados cada uno por un jefe político. El 8 de noviembre de 1920, Adolfo de la Huerta envió sin éxito al Congreso una iniciativa de ley para que el Distrito Norte se convirtiera en Territorio Federal. En 1929 se forma el primer

comité Pro-Estado de Baja California. En diciembre de 1930 el Congreso de la Unión expide un decreto que modifica el Art. 43 de la Constitución, con lo cual Baja California pasa de Distrito a Territorio Norte de la Baja California. Lo mismo sucede con la Baja California Sur. En 1939 se formó en Tijuana el Partido Pro Estado libre. En 1944, se integró un nuevo Comité Pro Estado, que posteriormente se convertiría en Consejo Territorial del Comité Pro Estado. El 1o. de septiembre de 1951: El presidente Miguel Alemán anunció en su informe que:

...el Territorio Norte de Baja California por razón de su población y de su capacidad económica para subsistir, satisface las condiciones exigidas por la fracción segunda del artículo 73 de la Constitución General de la República y por ello el ejecutivo promoverá ante vuestra soberanía la erección del estado libre y soberano, de dicha porción territorial integrante de la federación.

Posteriormente, el 16 de enero de 1952 se publicó el decreto expedido por Miguel Alemán y aprobado por el Congreso el 31 de diciembre del año anterior, el cual reforma los artículos 43 y 45 constitucionales, mediante los cuales el Territorio Norte de la Baja California se integró a la Federación como Estado con la misma extensión territorial y límites correspondientes. Finalmente, el 16 de agosto de 1953, es promulgada la **Constitución Política del Estado de Baja California**.⁴

⁴ Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (s/f), Documento histórico. El asalto a las tierras.

Taylor, Lawrence Douglas (2000), La transformación de Baja California en estado, 1931-1952, Estudios Fronterizos, vol. 1, número 1, enero- junio, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53010102>

IV.3.1.6 Tecate

Por decreto del Presidente Benito Juárez se creó la colonia agrícola Tecate y años después, en 1919, se levantó el primer plano urbano a cargo del ingeniero Luis Pavón por órdenes del coronel Esteban Cantú, jefe político y gobernador por ese entonces. En este primer plano, el trazo urbano consistió en un polígono de 21 manzanas, divididas en lotes de diferentes dimensiones; la manzana siete quedó dividida en dos y ahí se construyeron los edificios públicos y la plaza principal. La zona urbana quedó colindante con la línea divisoria internacional. En 1940, siendo gobernador de la entidad el coronel Rodolfo Sánchez Taboada, se amplió el fundo legal a 25 manzanas.⁵

IV.3.1.7 Población

Como parte del desarrollo regional en el estado de Baja California, se ha identificado que de 1990 a 2010, la población del municipio Tecate ha tenido un aumento considerable. Esto se puede deber a la búsqueda de oportunidades, es decir, migración que tenía como objetivo llegar a Estados Unidos y al ver complicarse su meta, prefieren esperar un tiempo en la frontera. Por otro lado.

Tabla IV-60 Dinámica poblacional en Tecate, Baja California

SEXO	1990	1995	2000	2005	2010
Hombres	51,557	62,629	77,795	91,034	101, 079
Mujeres	6,075	5,827	5,663	5,211	5,279
Total	12,404	12,064	11,540	10,697	10,864

Fuente: INAFED, 2010

Las personas del municipio, en términos educativos presentan la siguiente información; en términos educativos, tiene 8.89 años de educación, en el caso de los hombres tienen 8.88 años de educación y las mujeres cuentan con 8.89 años de escolaridad.

⁵ Información obtenida de la Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, Estado de Baja California. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal.

En cuanto al tema de vivienda, salud y escolaridad, a continuación, se presentan algunos resultados obtenidos del Censo de vivienda 2010.

Tabla IV-61 Indicadores sociodemográficos de Tecate, Baja California⁶

INDICADOR	TECATE (MUNICIPIO)	BAJA CALIFORNIA (ESTADO)
Población total, 2010	101,079	3,155,070
Total de hogares y viviendas particulares habitadas, 2010	26, 024	858, 676
Tamaño promedio de los hogares (personas), 2010	3.7	3.6
Hogares promedio con jefatura femenina, 2010	6, 542	223, 082
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 o más años, 2010	8.9	9.3
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2010	163	3,913
Personal médico (personas), 2010	195	4, 659
Unidades médicas, 2010	16	308
Número de carencias para la población en situación de pobreza, 2010	2.1	2.2
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza extrema, 2010	3.5	3.4

Fuente: CONEVAL, 2010

Los hablantes de lengua indígena en el municipio de Tecate son de 805 personas, de acuerdo con el INAFED (2010). Es importante mencionar que, son 468 hombres hablantes de lengua indígena, mientras que son 337 mujeres. Entre las lenguas que muestran más hablantes en el municipio son: Kumiai, purépecha y mixteco.

⁶ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/31891/Baja_California_003.pdf

IV.3.1.8 Educación

Tabla IV-62 Asistencia educativa del sector educativo en Tecate, Baja California

Grupos De Población	Total que Asiste	Hombres	Mujeres	Total que No Asiste	Hombres	Mujeres	Total no Especificado	Hombres	Mujeres
3 a 5 años	2,620	1,337	1,283	2,959	1,519	1,440	249	130	119
6 a 14 años	17, 207	8, 771	8, 436	532	298	234	94	52	42
15 a 17 años	4, 273	2, 141	2, 132	1, 639	853	786	13	9	4
18 a 24 años	3, 187	1, 660	1, 527	9, 199	4, 674	4, 525	613	553	60
25 a 29 años	429	219	210	7, 106	3, 570	3, 536	1, 008	976	32
30 años y más	886	426	460	39, 862	20, 239	19, 623	2, 998	2, 770	228

Fuente: INAFED, 2010

Continuando con el tema educativo, de acuerdo con el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED, 2010), las personas analfabetas son 1,741; de las que, 833 son hombres y 908 mujeres.

En términos de infraestructura educativa, el municipio de Tecate tiene 50 escuelas que dan atención a preescolar privada y 11 que son de carácter privado. En cuanto a primaria, 63 escuelas son públicas y 8 privadas. Hay 20 planteles de educación secundaria que son públicos y 3 privadas; en el caso de planteles de educación bachiller o preparatoria; 9 son públicas y 1 privada. Finalmente, En educación profesional hay dos planteles públicos y uno privado.

IV.3.1.9 Actividades Económicas principales

Las actividades económicas del estado de Baja California se clasifican en los siguientes sectores, mayormente en la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y gas por ductos, le sigue fabricación de otros productos químicos, fabricación de papel, y en

menor medida el sector agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal y pesca.⁷

El municipio de Tecate, los sectores que tienen que ver con la producción de sistemas y accesorios eléctricos es una de las ramas económicas principales, así como las actividades que tienen que se relacionan con recubrimientos y terminados y la industria química.

IV.3.1.10 Salud

En el ámbito salud, a continuación, se coloca la información respecto a los servicios de salud y derechohabiencia para el municipio de Tecate.

Tabla IV-63 Derechohabiencia en el sistema de salud, Tecate, Baja California

POBLACIÓN	TOTAL DE DERECHOHABIENTES	IMSS	ISSSTE	ISSSTE ESTATAL	PEMEX, DEFENSA O MARINA	SEGURO POPULAR	INSTITUCIÓN PRIVADA	OTRA
HOMBRES	35, 303	22, 334	2, 044	1, 501	58	8, 212	882	715
MUJERES	37, 342	22, 517	2, 380	1, 625	47	9, 924	821	630
TOTAL	72, 645	44, 851	4, 424	3, 126	105	18, 136	1, 703	1, 345

Fuente: INAFED, 2010

En cuanto a la derechohabiencia a sistemas de salud, la mayor parte de la población del municipio tiene IMSS, seguida por el Seguro Popular, posteriormente el ISSSTE y después el ISSSTE estatal.

⁷ Información del Censo económico 2014.

<https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2014/default.html#Tabulados>

IV.3.1.11 Carencias sociales

Respecto a las carencias sociales, es importante recordar a qué refieren, se incluye lo siguiente:

- Población con rezago educativo
- Población carente de acceso a servicios de salud
- Población carente de acceso a calidad y espacios en la vivienda.
- Población carente de acceso a la alimentación
- Población carente de acceso a seguridad social
- Población carente de acceso a servicios básicos en la vivienda

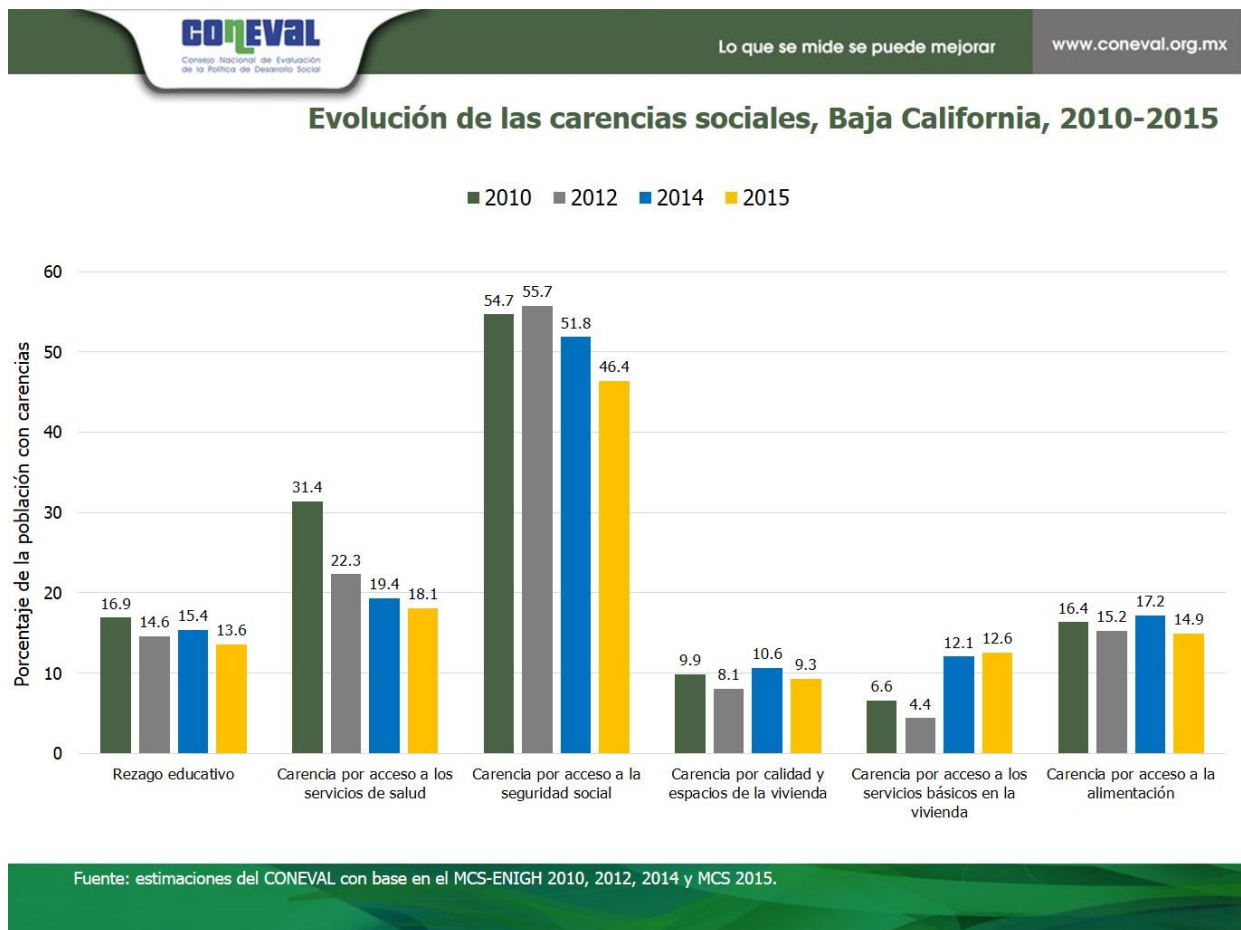


Figura IV-68. Evaluación de las carencias sociales, Baja California, 2010-2015.

Como se puede observar, la seguridad social es una de las mayores carencias sociales en el estado, aunque ha habido una disminución de dicha carencia. En general, se observa que la

carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda aumentó, ya que en 2010 se ubicaba en 6.6. y en 2015 en 12.6

IV.3.1.12 Conclusiones

En la información sociodemográfica se muestra que el año promedio de estudios es de casi 9 años, por lo que se concluye que la secundaria es el nivel educativo que la mayor parte de la población concluye. Sin embargo, sigue habiendo analfabetismo en el municipio. En cuanto a población indígena, hay casi 1,000 personas que hablan alguna lengua indígena, la mayor parte de las lenguas no son originarias del estado ni de la zona, por lo que se puede inferir que se debe a la migración sur- norte o quizá al deseo de entrada a Estados Unidos, país con el que comparte frontera Tecate.

De manera general, se espera que la **Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I** aporte al desarrollo de la región y así el de la población que vive en el municipio y cercanías del Proyecto.

IV.4 Paisaje

El paisaje puede estudiarse como indicador ambiental o cultural, pero al aproximarse a los componentes y procesos que ocurren en él, se va arribando a una visión sistémica o ecológica. En este contexto, el paisaje se entiende como una superficie de terreno heterogénea compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción que se repiten de forma similar en ella. De forma general, se puede decir que el paisaje resulta de la combinación de geomorfología, clima, plantas, animales, agua y de la incidencia de las alteraciones de tipo natural y antrópicas.

En función de lo anterior, el concepto paisaje se ha considerado con base en dos aspectos fundamentales:

- Como elemento perceptual aglutinador de toda una serie de características del medio físico (Dunn, 1974).
- El efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto en un contexto determinado (Laurie, 1970).

El objetivo principal del presente apartado es valorar la calidad del paisaje del área donde se desarrollará el proyecto y de su zona de influencia visual mediante la clasificación de unidades paisajísticas homogéneas.

Para desarrollar lo anterior se tomaron en cuenta tres importantes componentes propios del paisaje: visibilidad, calidad paisajística y fragilidad.

IV.4.1 Visibilidad

Se entiende por visibilidad como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o una zona determinada. Usualmente se estudia mediante datos topográficos, como altitud, orientación, pendiente, etc.

Existen diferencias notables en la percepción del paisaje, sin observadores y con alta frecuencia de visitas, dado que la población afectada toma importancia en el segundo caso. En el análisis de visibilidad se consideraron como puntos de observación los sitios desde donde es observable el paisaje (Localidades y Poblaciones con observadores potenciales).

El proyecto se ubica en el municipio de Tecate en las faldas de la zona Oeste de la Sierra Juárez, por lo que el paisaje del SAR está compuesto de un pequeño valle rodeado de lomeríos.

A medida que el objeto se aleja del observador sus detalles van dejando de percibirse, hasta que llega un momento en que el objeto completo deja de percibirse. Esto tiene dos consecuencias inmediatas para los análisis de visibilidad:

- La calidad de la percepción visual disminuye a medida que aumenta la distancia y, por tanto,
- Es posible fijar una distancia en función de las peculiaridades de la zona de estudio a partir de la cual nos interesa proseguir los análisis de visibilidad.

En consecuencia, el análisis de visibilidad adopta un sistema de pesos para ponderar lo que se ve en función de la distancia. De esta manera se proponen tres zonas de visibilidad como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla IV-64 Zonas de visibilidad.

Zona	Distancia (km)
Próxima	0-1
Media	1.1 -3
Lejana	3.1- 5

- Zona próxima o primer plano: se tiene una percepción detallada de los objetos, tanto en el tamaño como en la intensidad y contraste de su colorido.
- Zona o plano medio (entre los 200 y 500 metros): se perciben las formas generales y líneas. Los detalles singulares de los objetos se pierden, pero se aprecia mejor la composición del conjunto.
- Zonas lejanas o plano de fondo (entre los 800 y 5000 metros): los objetos se perciben como luces o sombras, principalmente siluetas. Los tonos varían en una gama de azul y grises, y las texturas irreconocibles.

Con base en las dimensiones del Proyecto se determinó una zona de influencia visual (Buffer) de 1, 3 y 5Km que corresponde a zonas desde donde se tendrá una perspectiva diferente del área del proyecto, como se muestra en el siguiente mapa.

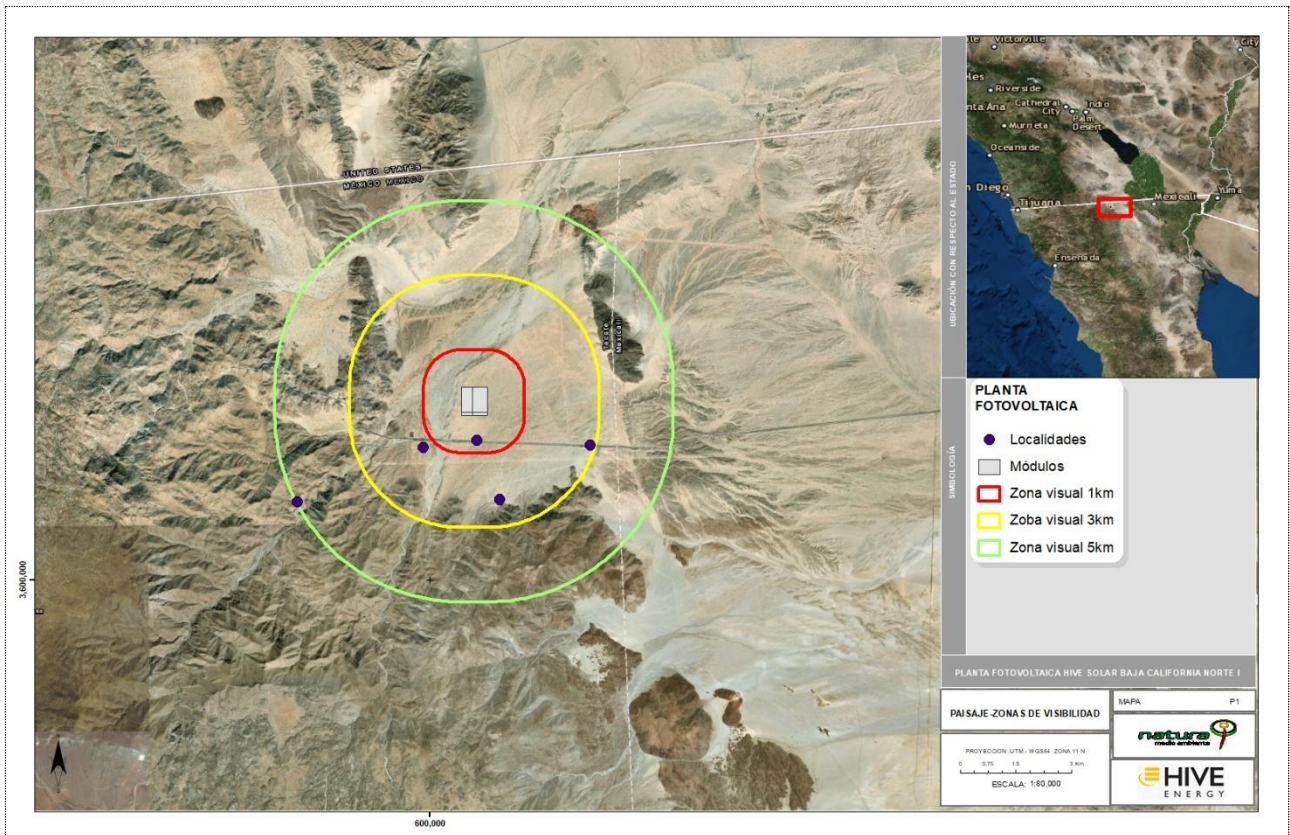


Figura IV-69 Zonas de visibilidad respecto al área de paneles.

En la zona de influencia próxima (1 km) se ubica la casa ejidal que se utiliza como sala de reuniones para los ejidatarios. Las localidades más próximas son las que se ubican en el radio de visibilidad de 500 a 1000 m. En la tabla siguiente se hace una descripción de las localidades, su ubicación dentro de las zonas de visibilidad y el número de observadores (población).

Tabla IV-65 Localidades de la zona de influencia visual.

Nombre	Municipio	Zona de visibilidad	Población
Nuevo Oasis (casa de piedra)	Tecate	0-1 km	1
El alemán	Tecate	1-3 km	2
Las Palmas	Tecate	1-3 km	1
Mineral la Rumorosa	Tecate	3-5 km	5
Ninguno	Tecate	1-3 km	1

Como se observa en el mapa anterior, la zona de interés es una pequeña llanura rodeada de algunos lomeríos y parte de la Sierra Juárez. La Sierra de Juárez a su vez sirve en parte como una barrera visual de la visibilidad a largo alcance a nivel de piso, sin embargo, el área es visible desde las zonas altas de los lomeríos o sierra como se muestra en el siguiente análisis de la cuenca visual.

Es importante mencionar que desde la carretera Mexicali-Tecate en el tramo que se ubica en la sierra se podrá visualizar el proyecto por sus dimensiones (100 ha) y posición (zona llana).

La cuenca visual está definida como el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación o, dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto. Para realizar este análisis se requiere por lo menos del modelo topográfico de la zona, que permita conocer las formas del relieve en donde se ubicara el Proyecto y de los puntos de observador (localidades).

Para conocer si el Proyecto será visible desde las localidades, se usó el Sistema de Información Geográfica (SIG) *ArcGIS*, en donde se utilizó la herramienta Cuenca Visual (*Viewshed*) que permite identificar por medio de celdas en un mapa (*raster*) los puntos que pueden visualizarse desde una o varias ubicaciones.

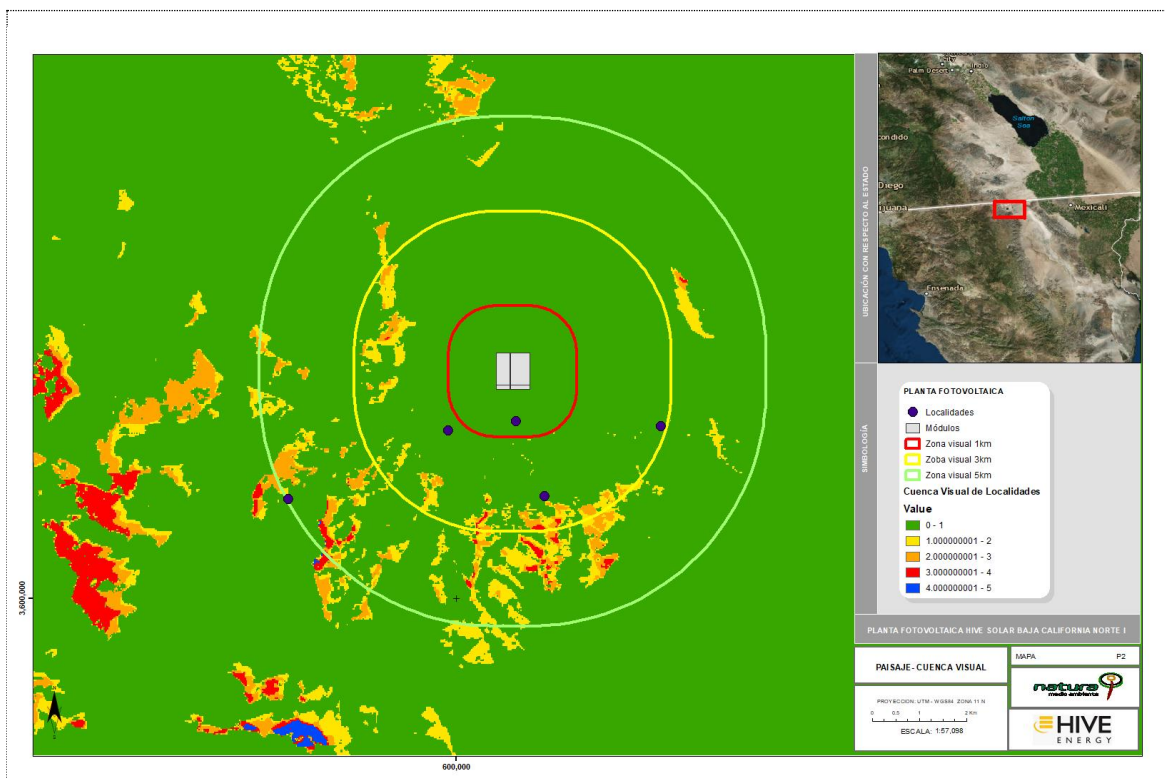


Figura IV-70 Cuenca visual del área del proyecto y las zonas de influencia visual.

De acuerdo con el análisis de la Cuenca Visual, la zona en donde se establecerá el Proyecto es visible desde alguna de las localidades ubicadas en los radios de visibilidad, por lo que no tendrá un impacto visual significativo hacia las personas. Sin embargo, es importante mencionar que el área del proyecto es visible desde la carretera por lo que también habrá un impacto sobre los usuarios de esta.

IV.4.2 Calidad paisajística

Para el estudio de calidad del paisaje se valoraron las características visuales básicas de los componentes presentes. Para este método se asigna un valor según los criterios de ordenación, y la suma total de estos determina la clase visual del área de estudio.

Como punto de partida del estudio de la calidad del paisaje, se realiza la división de la zona de trabajo de grandes regiones a sectores más reducidos que faciliten su análisis y que resulten suficientemente operativos de cara a la toma de datos y a su caracterización precisa. Las unidades

resultantes de esta compartimentación se denominan Unidades de Paisaje (UP), y cuantas más pequeñas sean más homogéneas resultarán y más fielmente se podrán caracterizar.

La división del territorio en estas unidades se lleva a cabo atendiendo a los aspectos visuales considerados como definitorios del paisaje. (Noción del paisaje, 2002).


En este caso, para determinar las Unidades de Paisaje se estableció como componente central la vegetación y usos de suelo. Atendiendo a lo anterior en el área del predio se identifica solamente dos unidades de paisaje, ya que por los componentes ambientales y específicamente por la vegetación (tipo y densidad), el terreno es homogéneo, sin embargo, se consideró que el cause presente en el predio presenta una estructura un tanto diferente.

Tabla IV-66 Unidades de paisaje.

Unidad	Tipo
UP-1	Matorral desértico micrófilo .
UP-2	Matorral desértico micrófilo (en el cauce intermitente).

IV.4.2.1 Unidad de Paisaje (UP1)- Matorral desértico micrófilo.

UP1	Matorral desértico micrófilo
Componente	Descripción
Morfología	Poco variable, zona llana con pendientes no mayores al 5%
Vegetación	Área con vegetación de tipo matorral desértico micrófilo.
Fauna	Poca variedad en comparación con el SAR, pero es posible observar diversas especies.
Agua	En el área de paneles sin presencia de cuerpos de agua, con corrientes intermitentes cortas.
Color	Existe poca variedad en los colores, relativamente homogéneo por la vegetación. Sin embargo, debido a la presencia de <i>Fouquieria splendens</i> existe un color verde.
Fondo Escénico	Es homogéneo en la zona del valle.
Rareza	Característico, aunque similar a otros en la zona.
Actuaciones Humanas	Existe la construcción de infraestructura de otro parque fotovoltaico en un área cercana al predio del proyecto, además, el predio se encuentra a 700

UP1	Matorral desértico micrófilo
	metros de la carretera Mexicali-Tecate. Estos elementos mencionados modifican la calidad visual de la zona.
<p>Fotografía</p> 	

IV.4.2.2 Unidad de Paisaje (UP2)- Matorral desértico micrófilo (corriente intermitente).

UP1	Matorral desértico micrófilo
Componente	Descripción
Morfología	Zona aluvial con poca pendiente no mayor a 10%.
Vegetación	Área con vegetación de tipo ripiara
Fauna	Poca variedad en comparación con el SAR, pero es posible observar diversas especies.
Agua	Área perteneciente a corrientes intermitentes.
Color	Existe poca variedad en los colores, relativamente homogéneo por la escasa vegetación.
Fondo Escénico	Es homogéneo en la zona del valle.
Rareza	Característico por ser parte del cauce de corrientes intermitentes.
Actuaciones Humanas	Existe la construcción de infraestructura de otro parque fotovoltaico exactamente sobre esta UP, en un área cercana al predio del proyecto,

UP1	Matorral desértico micrófilo
	además el predio se encuentra a 700 metro de la carretera Mexicali-Tecate, Estos elementos mencionados modifican la calidad visual de la zona.
Fotografía	
	

Las técnicas de valoración en su mayoría son de tipo subjetivo pero sistemático, dentro de estas, se utilizó una metodología modificada a fin de considerar los elementos con presencia en la zona de interés (Martínez Vega, Martín Isabel, & Romero Calcerrada, 2003), en donde si bien no es un ecosistema con colores brillantes o densidades altas, si debiera tener una riqueza determinada. En la siguiente tabla se muestran los componentes que valoraran en cada UP y las características que definen su puntuación.

Tabla IV-67 Elementos considerados para la valoración de la calidad visual del paisaje

COMPONENTE	PUNTAJE		
	1	3	5
Morfología	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Relieve montañoso, marcado y prominente, o bien presencia de algún rasgo muy singular dominante.

COMPONENTE	PUNTAJE		
	1	3	5
Vegetación	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes.
Fauna	Escasa presencia de fauna silvestre.	Presencia de fauna, algunas especies de importancia.	Alta presencia de fauna, de especies de importancia o endémicas.
Agua	Ausente o inapreciable.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas o láminas de agua en reposo.
Color	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve.
Fondo Escénico	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.
Rareza	Bastante común en la región.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.
Actuaciones Humana	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.

Para adecuar esta metodología a las características de la zona en donde se encuentra el área de proyecto, se consideró que cada factor es solo una parte del paisaje y que no todos tienen la misma importancia en la calidad visual. A cada componente se le otorgó un coeficiente de ponderación en función de su jerarquía (1, 2 o 3) como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla IV-68 Ponderación de los valores de los componentes

COMPONENTE	VALOR DE IMPORTANCIA
Morfología	1
Vegetación	3
Fauna	3
Agua	1
Color	2
Fondo escénico	1
Rareza	1
Actuaciones humanas	2

Una vez definidos los valores de ponderación según su importancia, la calidad visual del paisaje se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Calidad paisajística} = 1(\text{morfología}) + 3(\text{vegetación}) + 3(\text{fauna}) + 1(\text{agua}) + 2(\text{color}) + 1(\text{fondo escénico}) + 1(\text{rareza}) + 2(\text{actuaciones humanas})$$

Para determinar la calidad visual del paisaje se propusieron cinco categorías de calidad de acuerdo con los rangos de puntuación obtenidos para cada UP. Se consideró el valor 70 como el más alto a obtener. La siguiente tabla muestra los rangos de puntuación para cada categoría de calidad visual del paisaje.

Tabla IV-69 Clasificación de la calidad paisajística

CALIDAD	RANGOS DE PUNTUACIÓN
Alta	58 a 70
Media alta	44 a 57
Media	30 a 43
Media baja	15 a 29
Baja	Hasta 14
Calidad baja: áreas con características y rasgos comunes. Calidad media: áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros. Calidad alta: área que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado.	

En el mismo orden de ideas, la valoración de las dos Unidades de Paisaje se realizó en función de la jerarquía y ponderación de sus componentes. A manera de resumen, en la siguiente tabla se presentan los valores asignados a cada UP según la calidad paisajística:

Tabla IV-70 Valoración de la calidad paisajística

COMPONENTE	UP1	UP2
Morfología	1	1
Vegetación	3	3
Fauna	3	3
Agua	1	3
Color	3	3
Fondo Escénico	1	1
Rareza	1	3
Actuaciones Humana	1	1

La calidad visual de cada UP resulta de la multiplicación y suma de los valores asignados a cada componente con respecto a los valores ponderados.

Tabla IV-71 Resultado de valoración de calidad.

UP	PUNTAJE	CATEGORÍA
UP1	$1(1) + 3(3) + 3(3) + 1(1) + 2(3) + 1(1) + 1(1) + 2(1) = 30$	Media
UP2	$1(1) + 3(3) + 3(3) + 1(3) + 2(3) + 1(1) + 1(3) + 2(1) = 34$	Media

Es importante mencionar cuales son las unidades de paisaje que se encuentran en el SAR con la finalidad de conocer el paisaje de manera integral. En este sentido en el SAR se identificaron 3 tipos de vegetación, sin embargo, estas unidades de paisaje no serán modificadas.

Tabla IV-72 Usos de suelo presentes y tipos de vegetación presentes en el SAR

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)	%
Matorral Desértico Micrófilo (MDM)	13,298.7098	96.7320
Chaparral (ML)	261.8086	1.9043
Vegetación de Galería (VG)	187.4785	1.3637
TOTAL	13747.9969	100

IV.4.3 Fragilidad

Se define fragilidad visual como la susceptibilidad de cambio cuando se desarrolla un uso o actividad sobre él. Expresa el deterioro visual que experimentaría el territorio ante la incidencia de determinadas actuaciones. Es el termino opuesto al de Capacidad de Absorción Visual (CAV), que es la aptitud que tiene un paisaje para absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin deterioro de su calidad visual⁸. En la siguiente tabla se representa la interacción de estos dos atributos del paisaje.

⁸ Montoya, R. y Padilla, J. (2001): "Utilización de un SIG para la valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje", Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles. Oviedo, Universidad de Oviedo-AGE, pp. 181-184

Tabla IV-73 Absorción visual vs calidad visual

CAV	FRAGILIDAD
Alta	Baja
Media alta	Media baja
Media	Media
Media baja	Media alta
Baja	Alta

En relación con lo anterior, en la presente evaluación se realizó la valoración de la CAV mediante la metodología propuesta por YEOMANS, 1986.

Tabla IV-74 Elementos considerados para la valoración de la fragilidad del paisaje

ELEMENTOS	PUNTAJE		
	5 ALTA	3 MEDIA	1 BAJA
Pendientes (S)	Inclinado (pendiente > 55%)	Inclinado suave (25-55%)	Poco inclinado (0-25%)
Diversidad vegetal. (D)	Diversificado e interesante	Mediana diversidad, repoblaciones.	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica.
Erosionabilidad del suelo. (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.
Contraste suelo/vegetación. (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación.	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación.	Contraste visual bajo entre suelo y vegetación, o sin vegetación.
Vegetación, potencial de regeneración. (R)	Alto potencial de regeneración.	Potencial de regeneración medio.	Sin vegetación, o potencial de regeneración bajo.
Contraste suelo/roca. (C)	Contraste alto.	Contraste moderado.	Contraste bajo o inexistente.

Los factores biofísicos implicados se integran en la siguiente fórmula:

$$CAV = S \times (E+R+D+C+V)$$

Donde:

S= pendiente (a mayor pendiente mayor CAV). Este factor es el más significativo por lo que actúa como multiplicador.

E= erosionabilidad (a mayor E, menor CAV).

R= capacidad de regeneración de la vegetación (a mayor R, mayor CAV).

D= diversidad de la vegetación (a mayor D, mayor CAV).

C= contraste de color suelo y roca (a mayor C, mayor CAV).

V= contraste suelo-vegetación (a mayor V mayor CAV).

Tabla IV-75 Clasificación de la Capacidad de Absorción Visual

CAV	PUNTUACIÓN TOTAL
Alta	61 a 70
Media alta	46 a 60
Media	31 a 45
Media baja	16 a 30
Baja	Hasta 15
Baja CAV = fragilidad alta Media baja CAV= fragilidad media alta Media CAV= fragilidad media Media alta CAV= fragilidad media baja Alta CAV= fragilidad baja	

Tabla IV-76 Valoración de la CAV de las UP

ELEMENTOS	UP1	UP2
Pendientes (S)	1	1
Diversidad vegetal (D)	3	3
Erosionabilidad del suelo (E)	3	3
Contraste suelo/vegetación (V)	3	3
Vegetación, potencial de regeneración (R)	5	5
Contraste suelo/ roca (C)	3	3

Como resultado, se obtuvo para cada UP una categoría general según su capacidad de absorción visual vs fragilidad, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla IV-77 Resultado de valoración de Calidad de Absorción Visual.

UNIDAD DE PAISAJE	PUNTAJE	CAV	FRAGILIDAD
UP1	$1 \times (3 + 3 + 3 + 5 + 3) = 17$	Media baja	Media alta
UP2	$1 \times (3 + 3 + 3 + 5 + 3) = 17$	Media baja	Media alta

Ambas unidades presentan una Capacidad de Absorción Visual media-baja derivado principalmente por tratarse de una zona llana con una ligera pendiente imperceptible, por lo que en esta área no es posible ocultar de manera natural algún elemento antrópico.

IV.4.4 Integración de la calidad y fragilidad

Para tener una visión integral de la calidad y la fragilidad del paisaje y poder establecer el grado de sensibilidad o protección, se aplica una matriz de integración como se muestra en seguida.

Tabla IV-78 Matriz de integración de calidad y fragilidad.

FRAGILIDAD		CALIDAD					
		Baja			Alta		
		I	II	III	IV	V	
Baja	I	5		3	2		
	II						
Alta	III	4			3	1	
	IV						
	V						

Las posibles combinaciones calidad-fragilidad pueden agruparse e interpretarse de distinta forma según las características particulares del territorio, como en el siguiente cuadro.

- **Clase 1.** Zonas de alta calidad y alta fragilidad, cuya conservación resulta prioritaria.
- **Clase 2.** Zonas de alta calidad y baja fragilidad, aptas en principio para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.
- **Clase 3.** Zonas de calidad media o alta y de fragilidad variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo permitan.
- **Clase 4.** Zonas de calidad baja y de fragilidad media o alta, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.
- **Clase 5.** Zonas de calidad y fragilidad bajas, aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

Tabla IV-79 Integración de calidad y fragilidad.

UNIDAD DE PAISAJE	CALIDAD	FRAGILIDAD	INTERACCIÓN
UP1	Media (III)	Media baja (III)	Clase 3
UP2	Media (III)	Media baja (IV)	Clase 3

Las unidades de paisaje presentan un tipo de vegetación de matorral desértico micrófilo con una calidad media y una fragilidad media baja, derivado de que no existen factores ambientales significativos que permitan la integración visual de componentes antrópicos sin embargo la calidad de los factores ya es baja y el proyecto no incidirá significativamente en estos.

IV.5 Diagnóstico ambiental

IV.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

Para realizar un diagnóstico ambiental del área destinada para el proyecto y plasmar el estado actual de los diferentes componentes del ambiente previo a la ejecución de la planta Fotovoltaica, se ha realizado un inventario ambiental.

IV.5.1.1 Inventario ambiental

La zona en donde se desarrollará el proyecto se caracteriza por la presencia del tipo de vegetación matorral desértico micrófilo con una densidad y diversidad de especies baja. Además, dentro del área del proyecto existen indicios de actividades antropogénicas irregulares como la presencia de basura y la adecuación del terreno para practica de carreras de algún tipo de vehículo.

Como un primer paso en el análisis e interpretación de la calidad actual de los factores que conforma el inventario ambiental, se procedió a identificar aquellos que se encuentran presentes en la zona donde se pretende llevar a cabo el Proyecto. En este caso los elementos considerados serán los componentes ambientales susceptibles de ser impactados significativamente por la ejecución del proyecto, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla IV-80 Componentes ambientales susceptibles de modificar

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	1. Cantidad
			2. Calidad
		SUELO	3. Calidad
			4. Erosión
			5. Compactación
		AIRE	6. Calidad
			7. Ruido
		PAISAJE	8. Visibilidad
			9. Calidad
			10. Alteración/fragilidad
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	11. Diversidad
			12. Abundancia
		FAUNA	13. Hábitat
			14. Anfibios y Reptiles
			15. Aves
			16. Quirópteros
			17. Mamíferos no voladores
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	18. Actividades comerciales	
		19. Generación de empleos	

El método que se utilizó para pronosticar los tres escenarios ambientales se basó en la metodología propuesta por Batelle Columbus (1973), la cual inicialmente fue enfocada a estructuras hidráulicas, sin embargo, se puede aplicar a otro tipo de proyectos mediante la modificación de los componentes y de las unidades de importancia. Para el presente proyecto se consideraron 19 factores ambientales dentro de 7 componentes.

Para calcular el índice de calidad ambiental, el método sugiere el siguiente proceso:

- 1) A cada factor ambiental se le asignó un valor de 1 si su calidad es óptima y un valor de 0 si su calidad es baja. En este caso se planteó la subdivisión de los valores de calidad entre 0 y 1 como lo indica la siguiente tabla:

Tabla IV-81 Rangos de calidad de los parámetros.

NIVEL	CALIDAD
1	OPTIMA
0.75	
0.5	MEDIA
0.25	BAJA
0	

- 2) Cada factor representa solo una parte del componente ambiental y a su vez del medio ambiente, por lo que es importante disponer de un mecanismo en el que todos los factores se contemplen de manera conjunta y coherente. Con dicho fin a cada factor se le atribuye un “peso” o índice ponderado expresado en **“Unidades de Importancia (UI)”** . **Para la presente valoración se asignaron un total de 210 Unidades de Importancia.**
- 3) Para conocer de manera integral la calidad de cada parámetro de acuerdo con su importancia en el medio, se calcularon las **“Unidades de Importancia Ambiental (UIA)”** considerando como línea base el estado óptimo de los factores y, por lo tanto, el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular las Unidades de Importancia Ambiental es la siguiente:

$$UIA = (CA)_i * X * (UI)_i$$

Dónde:

UIA: Unidades de Importancia Ambiental

(CA)i: Valor de la calidad de cada parámetro

(UIP)i: Unidades de importancia de cada parámetro

- 4) Para conocer de manera integral la calidad de los componentes ambientales, se calcularon las UIA de cada uno y se estimó su valoración en porcentaje respecto a la línea base. La línea base se consideró como el estado óptimo de los factores y por lo tanto el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular la Calidad del Componente es la siguiente:

$$\text{Calidad del componente} = \frac{(\text{UIA del componente}) * (100)}{(\text{UI del componente})}$$

- 5) Los resultados de calidad del componente que se obtuvieron se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que representa una calidad baja u optima.

Tabla IV-82 Rangos de calidad

Porcentaje	Nivel	Calidad
81 – 100 %	5	Alta (Óptima)
61- 80 %	4	Media-Alta
41 – 60 %	3	Media
21- 40 %	2	Media-Baja
Menor al 20 %	1	Baja

IV.5.2 Descripción y análisis del diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental considera la situación actual en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto y es la base del presente capítulo. Este escenario se basa en conocer el estado actual de la superficie de acuerdo con su estado ecológico, medio ambiental y paisajístico, los cuales se subdividen en los factores agua, suelo, aire, flora, fauna y socioeconómico. Este análisis se realiza sin considerar los impactos provocados por el proyecto, es decir, simplemente se hace un análisis de la situación y del ecosistema actual.

El paisaje del área del proyecto no presenta indicios de grandes alteraciones. Sin embargo, en el SAR existe otro parque solar en operación, por lo que el paisaje se encuentra alterado. Asimismo, algunas zonas dentro del sitio del proyecto son utilizadas como pistas de carreras de automóviles, por lo que se perciben perturbadas. A continuación, se muestra la tabla con la valoración de la calidad de los componentes ambientales establecidos:

Tabla IV-83 Valoración de los componentes ambientales

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	0.25	<p>El área del proyecto presenta en su mayoría vegetación de tipo matorral desértico micrófilo. Esta vegetación es característica del ecosistema de la zona.</p> <p>Esta vegetación, a pesar de que es vegetación secundaria, permite la retención de humedad en el suelo.</p> <p>Los datos obtenidos de la estación meteorológica más cercana indican que la precipitación anual es baja, aproximadamente de 156 mm.</p>
			Calidad	0.75	<p>La calidad del agua puede verse afectada por factores físicos, químicos y biológicos como son el aumento de la población humana, la masiva urbanización, el vertimiento de nuevos patógenos y productos químicos.</p> <p>En el área del proyecto no se observaron asentamientos humanos o actividades antropogénicas importantes que puedan afectar de alguna manera el acuífero.</p> <p>El predio del proyecto está compuesto de una superficie plana (parte de esta área será utilizada para el emplazamiento del proyecto) y el cauce de una corriente de tipo intermitente (área totalmente considerada para su conservación).</p>
		SUELO	Calidad	0.5	<p>En 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 (CRETIB). Los residuos en estado líquido son los más susceptibles de contaminar el suelo debido a que se infiltran y pueden contaminar no solo</p>

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					<p>la capa más superficial sino capas más profundas que no son perceptibles.</p> <p>Dentro del área del proyecto, hay presencia de residuos sólidos urbanos. Asimismo, en algunas zonas que son utilizadas como pistas de automóviles se detectó la presencia de llantas desechadas. Es importante mencionar que estos elementos no son parte del proyecto, sin embargo, se consideran para el diagnóstico ambiental y en la etapa de preparación del sitio se les dará un manejo adecuado.</p> <p>No se detectó la presencia de residuos peligrosos en el sitio.</p>
			Erosión	0.5	<p>La pérdida de suelo se da principalmente por factores como las corrientes de agua y aire, particularmente en terrenos secos y sin vegetación. El área de proyecto es susceptible a los procesos de erosión por el tipo de suelo, no obstante, actualmente el suelo presenta una capa de vegetación correspondiente a vegetación en su mayoría de tipo MDM por lo que el índice de erosión es bajo.</p> <p>El área donde se pretende desarrollar el proyecto no presenta una pendiente mayor al 10%, por lo que el grado de erodabilidad es baja.</p>
			Compactación	0.75	<p>La compactación del suelo es el proceso por el cual un esfuerzo aplicado a una superficie del suelo que causa su densificación a medida que el aire desplaza los poros que existen entre los granos separados del suelo. En algunas partes del área del proyecto existe evidencia de pequeñas adecuaciones del terreno que se utilizan como pista, por lo que estas zonas del suelo han sido ligeramente compactadas.</p>

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
		AIRE	Calidad	0.75	No existe el monitoreo de la calidad del aire en el SAR y por lo tanto no se obtuvieron datos de medición. En el AP no existen fuentes de generación de contaminantes. Sin embargo, cerca del predio se encuentra la carretera de cuota Mexicali-Tecate, en la que circulan vehículos que fungen como fuentes de contaminación móviles, por lo cual de alguna forma inciden en la calidad del aire de la zona.
			Ruido	0.75	En el AP no existen fuentes de generación de ruido, sin embargo, en el SAR existe la presencia de un parque solar por lo que se considera como una fuente mínima de ruido temporal. Es importante mencionar que en las áreas del proyecto cercanas a la carretera de cuota Mexicali-Tecate se perciben mayores niveles de ruido debido a la circulación de automóviles y camiones de carga pesada.
		PAISAJE	Visibilidad	0.75	La visibilidad es la zona de visión entre el observador y el paisaje. El AP presenta pendientes suaves, es decir, entre 5-10%. Derivado de estas características y de la falta de componentes naturales que funjan como barreras visuales, aunado a la gran extensión del área del proyecto, es posible observar el AP desde largas distancias.
			Calidad	0.5	La calidad del paisaje se determina en función del valor que representan los propios elementos que lo componen (vegetación y usos del suelo, presencia de agua, presencia de singularidades, etc.) o bien como la respuesta que produce en las personas que lo observan. Lo que se observa en del área del proyecto, es un terreno con baja abundancia y diversidad de especies vegetales y de fauna. Además, las

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					<p>corrientes que existen son de tipo intermitentes y existe una baja precipitación.</p> <p>De manera general, las dos unidades de paisaje que se lograron identificar presentan una calidad media.</p>
			Alteración/ fragilidad	0.5	<p>La naturalidad del paisaje influye en el proceso de alteración del paisaje. Es decir, un paisaje tiene menos alteración cuando la presencia de elementos antrópicos es nula (edificios, carreteras, cultivos, poblados, etc.). Con base en lo anterior, se infiere que el AP no presenta señales de alteraciones grandes, sin embargo, existe en el SAR otro parque solar, por lo que el paisaje se encuentra alterado. Asimismo, algunas zonas dentro del sitio del proyecto son utilizadas como pistas de carreras de automóviles, por lo que se perciben perturbadas.</p>
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	0.5	<p>Dentro del SAR y AP se encuentra la diversidad distribuida en la vegetación natural de tipo MDM. Se registraron en el SAR 65 especies de 29 familias y en el AP 41 especies de 22 familias botánicas. En el SAR y en el AP se registraron dos especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010: <i>Olneya tesota</i> y <i>Ferocactus cylindraceus</i>. Sujetas a protección especial (Pr)</p>
			Abundancia	0.5	<p>De acuerdo con lo reportado en el AP, se observa únicamente vegetación de tipo matorral desértico micrófilo (MDM) con una abundancia de especies baja.</p>
		FAUNA	Hábitat	0.50	<p>El predio de interés si bien no presenta altos índices de diversidad y abundancia, mantiene las características para conservar, alimentar y dar refugio a la fauna de la zona. Se</p>

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					debe mencionar que en el SAR existe la presencia de un parque solar en operación por lo que es posible que la fauna del sitio haya presentado desplazamientos previos que se acumularán con los desplazamientos ocasionados por el proyecto.
			Anfibios y Reptiles	0.25	<p>Durante el estudio de campo se obtuvo un registro total de seis especies de reptiles, pertenecientes a tres familias. Cabe destacar que cuatro de ellas poseen la categoría de especie "Amenazada" (A) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en su mayoría (75%) ejemplares de la familia Phrynosomatidae.</p> <p>En lo que respecta a la riqueza específica por sitio de estudio, en el SAR se registraron seis especies (100%), mientras que en el AP se detectaron cinco de ellas (83%), siendo el Camaleón cola plana (<i>P. mcallii</i>) la especie que no se observó en el AP</p> <p>El índice de Simpson para este grupo faunístico en el área del proyecto fue de 0.68, el cual implica una diversidad media.</p>
			Aves	0.5	<p>Con respecto a avifauna se registraron un total de 13 especies (100%), representadas por 11 familias. En el SAR se obtuvo la mayor riqueza específica, con un total de 12 (92%), mientras que en el AP se registraron únicamente ocho especies (62%). Cabe destacar que ninguna de las especies de avifauna registradas se encuentra incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010</p> <p>El índice de Simpson para este grupo faunístico en el área del proyecto fue de 0.8, el cual implica una diversidad alta.</p>

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			Quirópteros	0.25	Se registro una especie de murciélagos en el SAR. El índice de Simpson para todos los mamíferos en el área del proyecto fue de 0.8, el cual implica una diversidad alta..
			Mamíferos	0.50	Durante el estudio de campo se observaron un total de ocho especies de mamíferos terrestres, pertenecientes a cinco familias, además de una especie de quiróptero, registrado únicamente en el SAR. La mayor riqueza específica se obtuvo en el SAR, con un total de ocho especies, mientras que en el AP únicamente se registraron tres, pertenecientes al grupo de los roedores. Cabe destacar que en el SAR se observaron ejemplares de dos especies catalogadas como "Amenazadas", de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo estas <i>Vulpes macrotis</i> y <i>Ammospermophilus leucurus</i> . El índice de Simpson para todos los mamíferos en el área del proyecto fue de 0.62, el cual implica una diversidad media.
			Actividades comerciales	0.25	La mayor parte de la población en los municipios donde se ubica el proyecto se dedica a actividades agropecuarias.
			Generación de empleos	0.25	Actualmente, los municipios donde se ubica el proyecto presentan carencias socio-económicas relacionadas con la falta de empleo.
			MEDIO SOCIOECONÓMICO		

En la siguiente tabla se muestra los resultados de los cálculos de la valoración de la calidad de cada componente y factor ambiental.

Tabla IV-84 Valoración del estado actual de los componentes ambientales.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	UNIDADES DE IMPORTANCIA		UNIDADES DE IMPORTANCIA AMBIENTAL		
			Parámetro	Componente	Parámetro	Componente	Calidad
AGUA	1. Cantidad	0.25	10	20	2.5	10	50.00
	2. Calidad	0.75	10		7.5		
SUELO	3. Calidad	0.5	15	40	7.5	22.5	56.25
	4. Erosión	0.5	15		7.5		
	5. Compactación	0.75	10		7.5		
AIRE	6. Calidad	0.75	10	20	7.5	15	75.00
	7. Ruido	0.75	10		7.5		
PAISAJE	8. Visibilidad	0.75	10	30	7.5	17.5	58.33
	9. Calidad	0.5	10		5		
	10. Alteración	0.5	10		5		
FLORA	11. Diversidad	0.5	15	30	7.5	15	50.00
	12. Abundancia	0.5	15		7.5		
FAUNA	13. Hábitat	0.5	15	50	7.5	18.75	42.50
	14. Anfibios y Reptiles	0.25	10		2.5		
	15. Aves	0.5	10		5		
	16. Quirópteros	0.25	5		1.25		
	17. Mamíferos no voladores	0.50	10		2.5		
SOCIOECONÓMICO	18. Actividades comerciales	0.25	10	20	2.5	5	25
	19. Generación de empleos	0.25	10		2.5		
TOTAL		9.5	210	210	106.25	106.25	357.08

Los resultados obtenidos se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje según los rangos mínimos y máximos de lo que sería una calidad baja u óptima, respectivamente

Tabla IV-85 Rangos de Calidad

Porcentaje	Nivel	Calidad
81 – 100 %	5	Alta (Optima)
61- 80 %	4	Media-Alta
41 – 60 %	3	Media
21- 40 %	2	Media-Baja
Menor al 20 %	1	Baja

Tabla IV-86 Calidad de cada Componente

Componente	Calidad del componente (%)	Calidad
AGUA	50.0	Media
SUELO	56.25	Media
AIRE	75.00	Media alta
PAISAJE	58.33	Media
FLORA	50.00	Media
FAUNA	42.50	Media
MEDIO SOCIOECONÓMICO	25.00	Media baja

IV.5.3 Conclusión

En conclusión, la valoración de los componentes ambientales se encuentra entre los rangos de calidad de **Media baja a Media** y solo la calidad del componente aire presenta una calidad **Media alta**.

A pesar de la existencia de vegetación natural de matorral desértico micrófilo (MDM) los datos de campo reportan un medio índice de diversidad y baja abundancia de especies. Además, existe una escasa presencia de fauna derivado probablemente a que el AP no representa un área de refugio y alimentación importante.

Los pocos componentes (suelo, agua, vegetación, relieve) que integran el paisaje en el AP determinan una calidad del paisaje baja y una mediana fragilidad. Por otro lado, la visibilidad del sitio es extensa ya que no existen elementos naturales (en ciertas direcciones) que limiten la visibilidad a esta área.

CAPITULO V

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

ÍNDICE

V	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	V-1
V.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	V-2
V.1.1	Análisis del proyecto. Identificación de las etapas y actividades del proyecto.....	V-3
V.1.2	Lista de identificación de los factores ambientales en el área del proyecto	V-4
V.1.3	Elaboración de la matriz causa-efecto	V-5
V.1.3.1	Resultados de la matriz causa-efecto.....	V-6
V.1.4	Identificación de los impactos ambientales	V-10
V.1.5	Identificación de los indicadores de impacto ambiental	V-11
V.1.6	Valoración y caracterización de los impactos ambientales.....	V-14
V.1.6.1	Resultados de la valoración y caracterización de los impactos ambientales	V-19
V.1.7	Descripción de los impactos ambientales	V-25
V.1.7.1	Descripción de impactos del componente Agua	V-25
V.1.7.2	Descripción de impactos del componente Suelo	V-27
V.1.7.3	Descripción de impactos del componente Aire.....	V-30
V.1.7.4	Descripción de impactos del componente Paisaje	V-31
V.1.7.5	Descripción de impactos del componente Flora	V-32
V.1.7.6	Descripción de impactos del componente Fauna	V-33
V.1.7.7	Descripción de impactos del componente Socioeconómico	V-37
V.2	Impactos residuales	V-38
V.3	Impactos Acumulativos	V-44
V.4	Evaluación de efectos acumulativos en otros proyectos	V-47
V.4.1	Introducción	V-47
V.4.2	Objetivos	V-47
V.4.3	Alcance.....	V-48
V.4.4	Metodología del IFC para evaluar impactos acumulativos	V-48
V.4.5	Descripción de los proyectos considerados para impactos acumulativos	V-49
V.4.5.1	Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I	V-50
V.4.5.2	Proyecto Rumorosa Solar	V-51
V.4.6	Identificación de Impactos Acumulativos	V-53
V.4.6.1	Paso 1: Determinación de límite espacial y temporal	V-53
V.4.6.2	Paso 2: Identificar VECs, otros proyectos y fuentes de presión externa	V-56
V.4.6.3	Paso 3: Establecer la condición de línea base de los VECs	V-60
V.4.6.4	Paso 4: Evaluar los impactos acumulativos sobre los VECs bajo las condiciones futuras.	V-63
V.4.7	Componentes ambientales y sociales no seleccionados como VECs	V-69
V.4.7.1	Paso 6: Conclusiones de Impactos Acumulativos y diseño de estrategias	V-71
V.5	Conclusiones generales	V-72

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

La identificación y valorización de los impactos ambientales ligados al desarrollo de todas las etapas del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se llevó a cabo analizando la información desde la perspectiva de cada una de las etapas necesarias para el desarrollo del proyecto. Se consideraron las características específicas del proyecto con el fin de identificar dentro de los subsistemas físico-natural y socioeconómico los factores bióticos y abióticos sobre los que tendrán incidencia directa las actividades del proyecto.

El objetivo del presente apartado es identificar, valorizar y analizar los aspectos generados en las diferentes etapas del proyecto, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 12, fracción V del Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de 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 ambiental se verá más afectado. Es importante mencionar que los impactos ambientales pueden ser tanto negativos como positivos, en particular en aquellas actividades que pudieran ocasionar alteraciones favorables o desfavorables en algunos de los componentes del medio.

Para la elaboración de este apartado se consideraron las características propias del proyecto, como lo es la ubicación física del predio y los componentes que por sus características podrían ocasionar impactos al ambiente. Asimismo, se tomaron en cuenta las características del medio biótico y abiótico de la zona en donde se establecerá el proyecto. Esta información se describe en los Capítulos II y IV de la presente MIA-R. Se consideró la mejor metodología para determinar las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, y de este modo evaluar los posibles impactos a producirse.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación de los impactos generados por el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I" se realizó a través de diferentes métodos, pero complementarios entre sí, con el objetivo de valorar y caracterizar los impactos derivados de las actividades del proyecto. Dichos métodos son:

- Matriz de relación Causa-Efecto de Leopold (Leopold, F.E.C, B.B.H., & J.R.B., 1971).
- Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental de Fernández-Vítora (Fernández Vítora, 2010).

En la siguiente figura se muestra un esquema de la metodología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

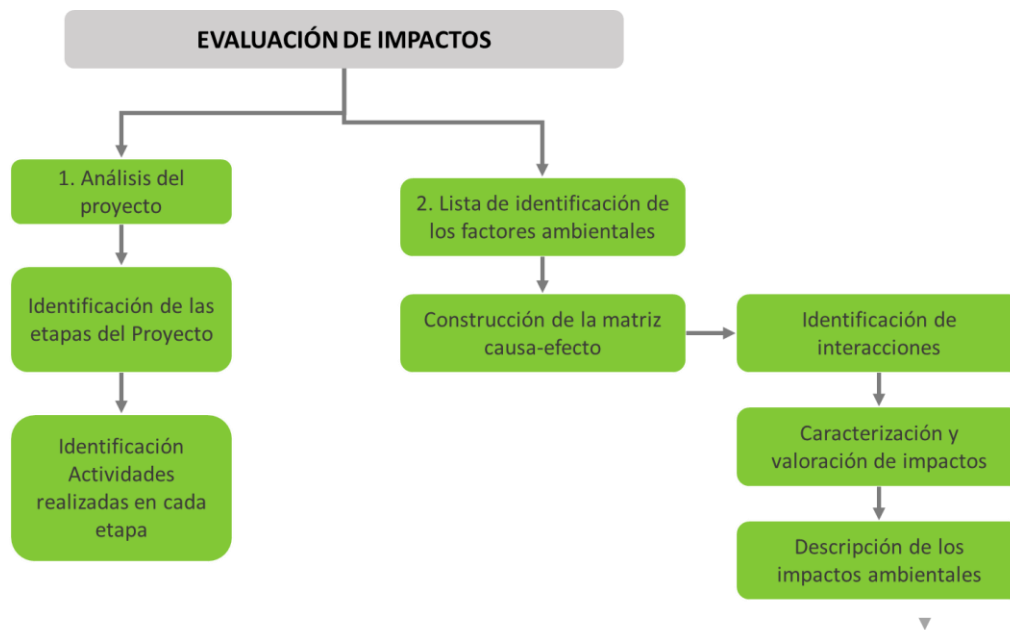


Figura V-1. Metodología general para la identificación y descripción de los impactos ambientales.

V.1.1 Análisis del proyecto. Identificación de las etapas y actividades del proyecto.

Para la evaluación de impacto ambiental, primero se definieron las etapas del proyecto desde su inicio hasta el final, además de las actividades a desarrollar dentro de cada etapa, con el fin de evidenciar los puntos críticos de su ejecución.

La energía concentrada del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se transmitirá al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) a través de una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) La energía generada será transmitida mediante una línea interconexión aérea de 1.6 km, con una servidumbre de 30 m. La LTE conectará la subestación elevadora del parque solar con la interconexión de la Subestación Eléctrica existente de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en el Municipio de Tecate, Baja California. Asimismo, la LTE contará con las siguientes estructuras:

- Poste de paso Ductile Iron 75 pies, clase H4 (PP)
- Poste de remate Ductile Iron 75 pies, clase H8 (PR)
- Percha de remate a base de poste Ductile Iron 80 pies, clase H8 (ER)

Las actividades propias de la instalación de la LTE también fueron consideradas en la evaluación de impactos en la Matriz Causa-Efecto.

En la siguiente tabla se muestran las etapas identificadas del proyecto y sus actividades correspondientes:

Tabla V-1 Etapas y actividades del proyecto "Baja California Norte I"

ETAPA	ACTIVIDADES
Preparación del sitio	Instalación de campamento provisional
	Desmonte Y Despalme
	Trazo y nivelación
Construcción	Cercado perimetral
	Viales interiores
	Excavación y zanjas
	Cimentación
	Hincado de estructuras
	Cableado del parque
	Montaje de paneles, inversores y transformadores
	Montaje de subestación

ETAPA	ACTIVIDADES	
	Edificio principal y de control	
	Línea de transmisión (interconexión)	
	Pruebas	
	Limpieza del sitio	Limpieza general del sitio
		Retiro de maquinaria
Operación y mantenimiento	Generación de energía eléctrica	
	Transporte y evacuación de la energía eléctrica producida	
	Mantenimiento preventivo de paneles y equipos	
	Mantenimiento de caminos	
	Control de malezas	
Abandono	Desmantelamiento de módulos fotovoltaicos	
	Desmantelamiento de tendidos eléctricos enterrados	
	Recuperación del suelo ocupado por caminos viales	
	Desmantelamiento del edificio de control y subestación	
	Desmantelamiento de las líneas de alta tensión	

V.1.2 Lista de identificación de los factores ambientales en el área del proyecto

Para continuar con la evaluación de impacto ambiental es importante mencionar que el medio ambiente está conformado por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas: medio físico o natural y medio socioeconómico, que a su vez están divididos en subsistemas (medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico). A cada uno de esos subsistemas le pertenecen una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, pueden ser alterados por las acciones impactantes del mismo. (agua, suelo, aire, paisaje, flora y fauna). Por ejemplo, el componente ambiental "Aire" que pertenece 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.

Con base en la experiencia de diferentes especialistas de cada área se definieron los subsistemas, componentes ambientales y factores que podrían verse afectados por el desarrollo del proyecto.

Tabla V-2. Factores que podrían verse afectados por el desarrollo del proyecto.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	1. Cantidad
			2. Calidad
		SUELO	3. Calidad
			4. Erosión
			5. Compactación
		AIRE	6. Calidad
			7. Ruido
		PAISAJE	8. Visibilidad
			9. Calidad
			10. Alteración/fragilidad
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	11. Diversidad
			12. Abundancia
		FAUNA	13. Hábitat
			14. Anfibios y Reptiles
			15. Aves
			16. Quirópteros
			17. Mamíferos no voladores
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	18. Actividades comerciales	
		19. Generación de empleos	

V.1.3 Elaboración de la matriz causa-efecto

Una vez identificado lo anterior, se procedió a la elaboración de la matriz causa-efecto, en la que los factores se colocaron de forma vertical mientras que las actividades se colocaron de manera horizontal, formando así una matriz en la que se pueden evaluar que componentes se verán afectados con las actividades a desarrollar. El llenado de la matriz se realizó marcando con un número 1 la casilla donde se identificó una interacción entre la actividad y el factor, en caso contrario se marcó con un cero.

Una vez realizado el llenado de la matriz, se procedió a obtener los resultados mediante la sumatoria de las diferentes interacciones identificadas, obteniéndose resultados por factor,

por subsistema, por actividad o por etapa. Así se observó que factor presenta mayor número de interacciones con base en las actividades realizadas.

V.1.3.1 Resultados de la matriz causa-efecto

V.1.3.1.1 Resultados por factor

Una vez realizado el cruce de actividades que se ejecutarán para la realización del proyecto con los factores ambientales que se tendrán relación, se obtuvo que en total se tendrán 228 interacciones para el medio abiótico, biótico y el medio socioeconómico.

- Del total de interacciones, el medio socio-económico es el componente en el que se observa un mayor número de incidencias positivas (21%), debiéndose principalmente al incremento en la derrama económico y a la generación de empleos.
- El componente fauna se cataloga con un 22% de incidencias negativas durante la ejecución del proyecto debido en gran medida al cambio de uso de suelo y a la modificación de hábitat de las especies que se encuentran en el Sistema Ambiental Regional al igual que en el área del proyecto. Por lo anterior, se deberá poner en acción los programas de rescate y reubicación de fauna con el fin de preservar las especies que ahí se distribuyan y las mencionadas en el Capítulo 4, que son las que están en algún estatus de importancia enunciadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Un 15% se encuentra representado por el componente suelo a causa de las actividades de desmonte y despalme, así como el cambio de uso de suelo y actividades de compactación, a esto se le añade la posible contaminación por RSU y RP y el aumento en la pérdida de suelo por la erosión hídrica y eólica. La compactación se debe al movimiento constante de tierra para el anclaje de los paneles solares y el constante transporte de maquinaria y personal. En el área del proyecto se contará con una cantidad razonable de personal, y por lo tanto se prevé la posible contaminación por residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos peligrosos (RP). Por otro lado, se tiene conocimiento de que áreas cercanas al proyecto tienen un grado moderado de erosión hídrica y que para la implementación del proyecto se contemplan actividades que propiciarán dicha erosión,

como pérdida del suelo superficial, remoción de vegetación, compactación, etc. por lo que el grado de impacto al componente suelo queda en segundo puesto.

- El componente paisaje se verá afectado en un 13%, a causa de su vulnerabilidad que es consecuencia de la disminución de elementos bióticos por el cambio de uso de suelo y el incremento en estructuras y actividades antropogénicas.
- Respecto al componente agua (13%), a pesar de que no se afectarán cauces dentro del proyecto, se prevé el uso de agua en diversas etapas del proyecto afectando la disponibilidad y calidad de esta.
- Posteriormente se encuentra el componente aire (11%), el cual se verá afectado principalmente por la emisión de partículas y polvo debido al tránsito de maquinaria y vehículos.
- Por último, el componente flora (7%) se verá afectado en gran medida en su cobertura debido a actividades de desmonte y despalme, así como el cambio de uso de suelo antes mencionado.

En la siguiente gráfica se muestran los resultados de la matriz de interacción. Dicha gráfica se encuentra compuesta por el número de incidencias correspondientes a cada factor. La matriz causa-efecto se podrá consultar de manera digital en el **ANEXO C05_MATRIZ DE IMPACTO**.

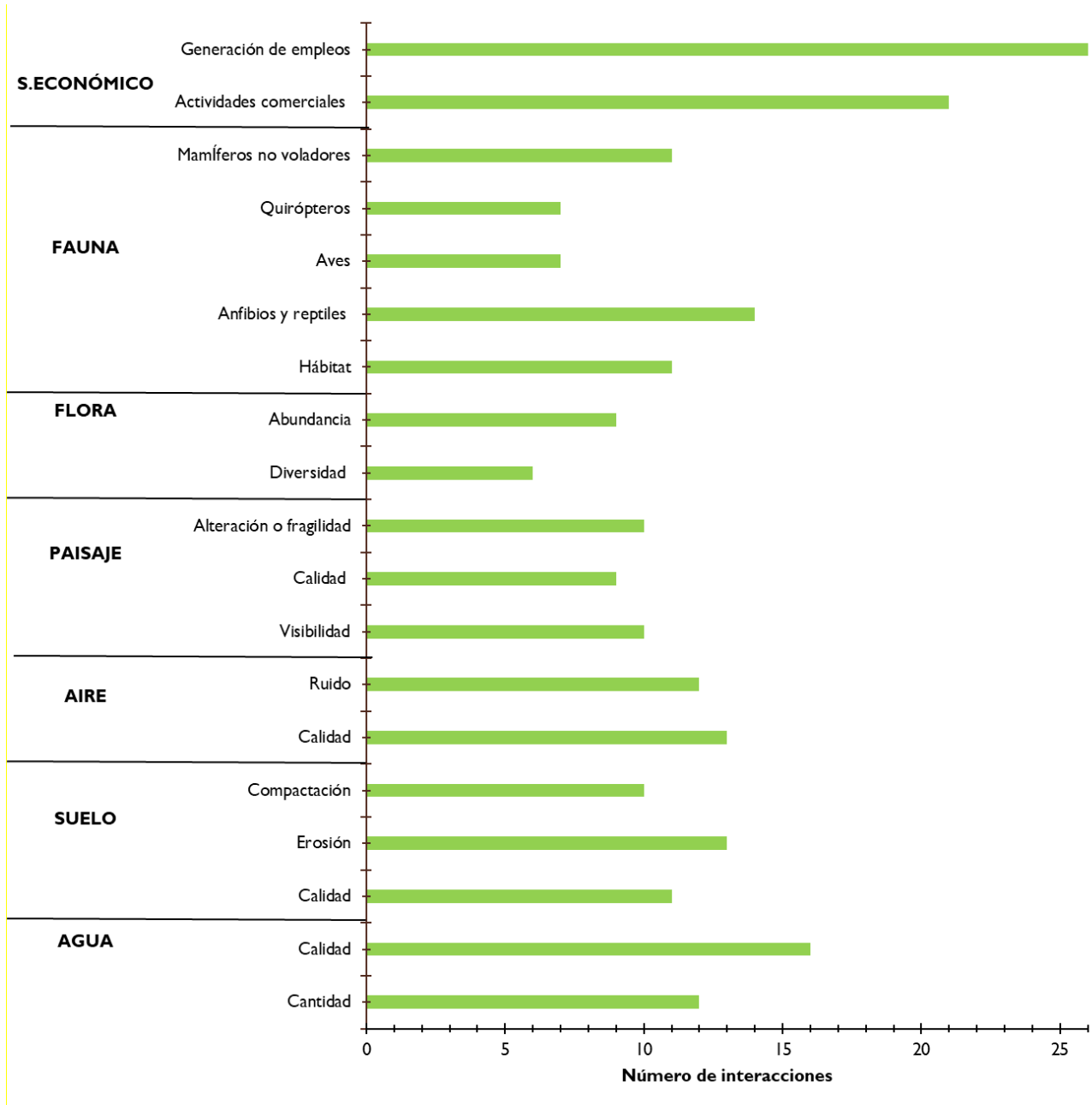


Figura V-2 Número de interacciones por factor ambiental.

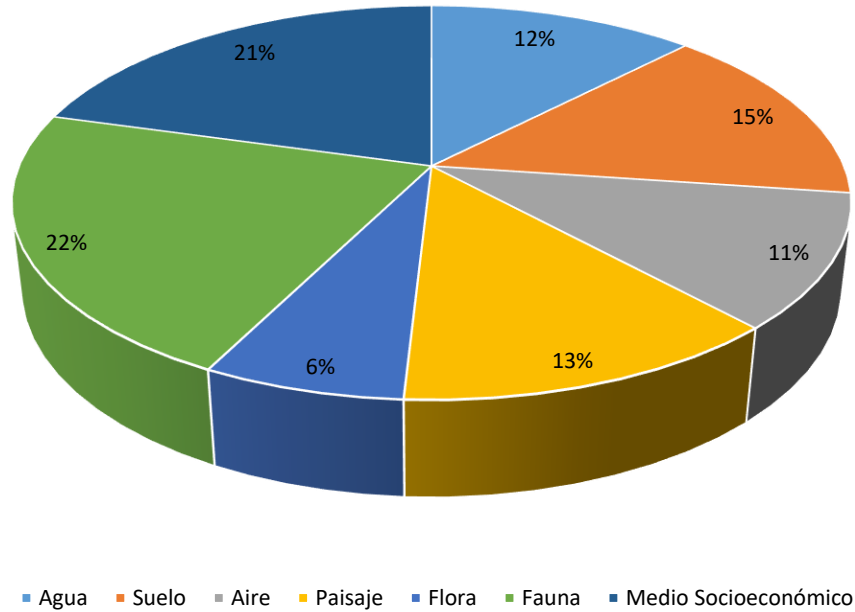


Figura V-3 Interacciones por componente ambiental

V.1.3.1.2 Resultados por etapa

Mediante el análisis de la matriz causa-efecto, fue posible obtener el número de incidencias por cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, teniendo que las etapas con mayor número de incidencias negativas son la construcción (60%), seguida por la preparación del sitio (18%), la operación y mantenimiento (13%), y finalmente por el abandono del sitio (9%). En la siguiente gráfica se muestra la distribución de las interacciones por cada etapa del proyecto.

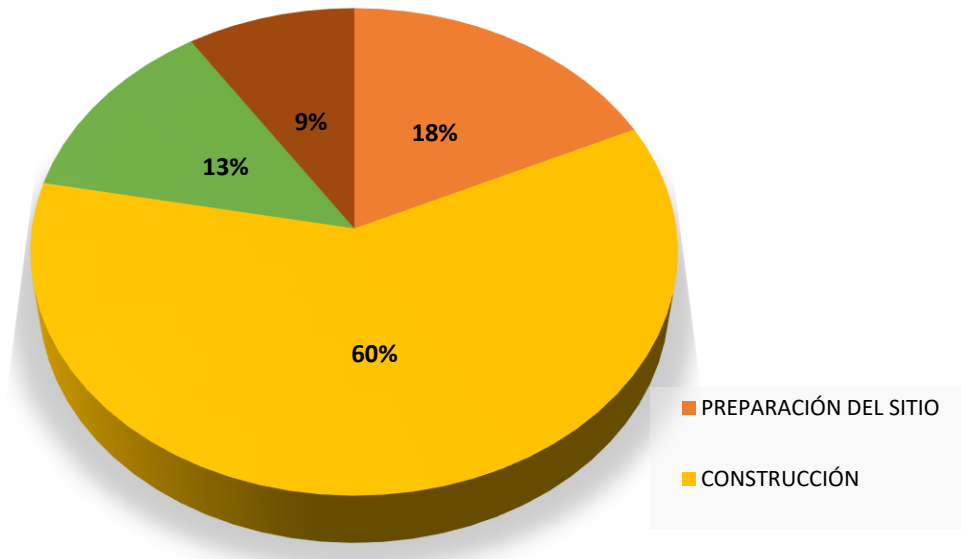


Figura V-4 Incidencias por etapa del proyecto

V.1.4 Identificación de los impactos ambientales

Se dice que existe impacto ambiental cuando una consecuencia de una acción de un proyecto o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio.

Con la metodología propuesta se identificaron con mayor facilidad los impactos ambientales que se generarán con la implementación del proyecto en cada una de sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación y abandono). En la siguiente tabla se presentan los impactos ambientales identificados para el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I".

Tabla V-3. Impactos ambientales identificados para el proyecto.

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

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial
		Contaminación por residuos peligrosos
	Erosión	Perdida de suelo por erosión eólica
		Perdida de suelo por erosión hídrica
Compactación	Compactación del suelo	
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes
		Generación de polvos
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad
	Calidad	Disminución de elementos bióticos
	Alteración o fragilidad	Presencia de elementos no naturales
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos
FAUNA	Hábitat	Modificación de los hábitats faunísticos
	Anfibios y Reptiles	Posible afectación sobre los individuos de las especies de anfibios y reptiles
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque
	Aves	Posible afectación sobre los individuos de las especies de aves
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque
	Quirópteros	Pérdida de hábitat de alimentación
	Mamíferos no voladores	Posible afectación sobre los individuos de las especies de mamíferos
Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios
	Generación de empleos	Generación de empleos

V.1.5 Identificación de los indicadores de impacto ambiental

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 indicador es la concentración de P, para medir la cantidad de fosfatos en el agua.

En este caso, la metodología de valoración de impactos se aplicó a los indicadores de 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 de una parte del componente.

En algunos casos el factor será cuantificable de manera directa, 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).

Mediante el indicador es posible 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, por lo que 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 o en escalas representativas de su calidad en unidades abstractas de valor.

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

Tabla V-4. Indicadores para la medición de los impactos ambientales identificados.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	INDICADOR DE IMPACTO	UNIDAD DE MEDICIÓN
AGUA	Cantidad	Volumen de agua	Relación ha/m ³
		Escurrimientos presentes	Número de escurrimientos y características
	Calidad	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio	Apreciable Inapreciable
SUELO	Calidad	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio	Apreciable- Inapreciable
	Erosión	Toneladas de erosión por hectárea al año	Relación Ton/ha/año

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	INDICADOR DE IMPACTO	UNIDAD DE MEDICIÓN
		Señales de erosión en el terreno	Salpicaduras, canalillos, surcos, cárcavas etc.
	Compactación	Restricción física del crecimiento y desarrollo de las raíces (compactación)	Baja densidad vegetal Baja productividad
AIRE	Calidad	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio	Buena – Mala
			Apreciable – inapreciable
			Número de máquinas trabajando
	Ruido	Maquinaria presente durante las actividades del proyecto	Número de máquinas trabajando
Localidades que podrían verse afectadas por el ruido		Número de localidades	
PAISAJE	Visibilidad	Áreas de influencia visual	Próxima (0-500 m)
			Media (500-1000 m)
			Lejana (1000m-3000 m)
	Calidad	Elementos de flora y fauna del sitio	Percepción de presencia/ausencia
	Alteración/ Fragilidad	Grado de conservación	Bueno
Regular			
Malo			
FLORA	Diversidad	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad y riqueza específica
	Abundancia	Cantidad de individuos en el sitio	Relación individuos/ha
FAUNA	Hábitat	Abundancia relativa de especies en relación con las condiciones naturales	Abundancia relativa de especies
	Herpetofauna	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad
Riqueza específica			

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	INDICADOR DE IMPACTO	UNIDAD DE MEDICIÓN
	Aves	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad Riqueza específica
	Mamíferos no voladores y quirópteros	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad Riqueza específica
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Relación oferta y demanda de servicios	Apreciable-Inapreciable
	Generación de empleos	Empleos generados por el proyecto	Número de empleos/Población potencial de laborar en localidades cercanas

V.1.6 Valoración y caracterización de los impactos ambientales

Una vez que se identificaron los impactos ambientales a generar por la implementación del proyecto, la tipología de los impactos fue valorada por etapa del proyecto. La tipología de los impactos generados por las diferentes etapas del proyecto se evaluó de acuerdo con su significancia, considerando parámetros como la naturaleza (+/-), intensidad (IN), 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.

Esta metodología se puede definir de manera general como 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, por lo que 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:

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.	(-)
Intensidad	IN	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 (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.	Puntual 1
			Parcial 2
			Extenso 4
			Total 8
			Crítica (+4)

Término	Clave	Descripción	Valoración
Momento	MO	<p>El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_f) sobre el factor del medio considerado.</p> <p>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).</p>	Largo plazo 1
			Medio plazo 2
			Inmediato 4
			Crítico (+4)
Persistencia	PE	<p>Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.</p> <p>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 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.</p>	Fugaz 1
			Temporal 2
			Permanente 4
Reversibilidad	RV	<p>Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio.</p> <p>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.</p>	Corto plazo 1
			Medio plazo 2
			Irreversible 4
Sinergia	SI	<p>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.</p>	Sinergismo nulo 1
			Sinergismo moderado 2

Término	Clave	Descripción	Valoración
		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.	Altamente sinérgico 4
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.	Simple 1
		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).	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.	Secundario 1
		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.	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).	Irregular y discontinuo 1
		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).	Periódico 2
			Continuo 4
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 iniciales previas a la	Recuperable de manera inmediata 1

Término	Clave	Descripción	Valoración
		actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).	Recuperable a mediano plazo 2
		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).	Irrecuperable pero mitigable 4
			Irrecuperable 8
Importancia del Impacto		<p>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.</p> <p>Formula integrada por los términos descritos anteriormente para llevar a cabo la evaluación:</p> $I = \pm [3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	

La importancia del impacto calculado (I) puede registrar valores entre 13 y 100. A continuación, se presenta una tabla con los valores utilizados para definir el carácter de los impactos:

Tabla V-5. Caracterización de los impactos ambientales con base en su valor de Importancia.

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

Los valores intermedios (entre 25 y 50) se presentan cuando sucede alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total y afectación mínima de los restantes atributos de valoración.
- Intensidad muy alta o alta, y afectación alta o muy alta de los restantes atributos.

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

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

Las metodologías utilizadas proveen de una amplia visión de la forma en la que los diversos componentes ambientales se verán afectados, derivando en un panorama completo de las implicaciones directas del proyecto sobre el medio ambiente, es decir, contemplan las actividades constructivas y operacionales del proyecto, haciendo más evidente la presencia de los impactos sobre cada componente al mostrar las interacciones. Hay que hacer notar que en el componente socioeconómico 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 que las metodologías utilizadas resultaron adecuadas para identificar y valorar los impactos ambientales.

V.1.6.1 Resultados de la valoración y caracterización de los impactos ambientales

La matriz con la valoración de importancia de los impactos ambientales por cada etapa del proyecto se podrá consultar de manera digital en el **ANEXO_C05_ MATRIZ DE IMPACTOS**. En la siguiente tabla se muestran los resultados de la valoración de los impactos, los cuales están categorizados acorde al valor asignado a cada uno de los atributos considerados.

Tabla V-6 Valoración de los impactos durante las etapas del proyecto.

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	Moderado	Moderado	-	-
		Modificación a los patrones de escurrimiento	Moderado	Moderado	-	Moderado
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
		Contaminación por residuos peligrosos	Irrelevante	Moderado	Moderado	Irrelevante
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
		Contaminación por residuos peligrosos	Irrelevante	Moderado	Irrelevante	Irrelevante
	Erosión	Perdida de suelo por erosión eólica	Moderado	Moderado	-	Moderado
		Perdida de suelo por erosión hídrica	Moderado	Moderado	-	Moderado
	Compactación	Compactación del suelo	Moderado	Moderado	-	Moderado
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	Moderado	Moderado	Irrelevante	Moderado
		Generación de polvos	Irrelevante	Moderado	Moderado	Irrelevante
	Sonido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	Irrelevante	Moderado	-	Irrelevante

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	Moderado	Moderado	-	Moderado
	Alteración o fragilidad	Presencia de elementos no naturales	Moderado	Moderado	Moderado	-
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	Moderado	Moderado	Irrelevante	Moderado
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	Moderado	Moderado	Irrelevante	Moderado
FAUNA	Hábitat	Modificación de los hábitats faunísticos	Moderado	Severo	Irrelevante	Moderado
	Anfibios y reptiles	Posible afectación sobre los individuos de las especies de anfibios y reptiles	Moderado	Moderado	Irrelevante	Moderado
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	Moderado	Moderado	Moderado	-
	Aves	Posible afectación sobre los individuos de las especies de aves	Moderado	Moderado	Irrelevante	Moderado
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante	-

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
	Quirópteros	Pérdida de hábitat de alimentación	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
	Mamíferos no voladores	Posible afectación sobre los individuos de las especies de mamíferos	Moderado	Moderado	Irrelevante	Moderado
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	Moderado	Moderado	Moderado	-
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	Severo	Severo	Severo	Moderado
	Generación de empleos	Generación de empleos	Severo	Severo	Severo	Moderado

Tabla V-7 Resumen de las categorías de los impactos ambientales

Categoría del impacto	Número de impactos
Irrelevante	19
Moderado	70
Severo	7
Crítico	0
Total	96

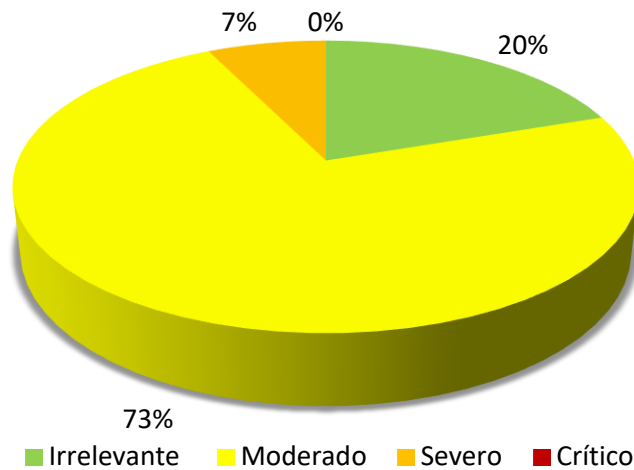
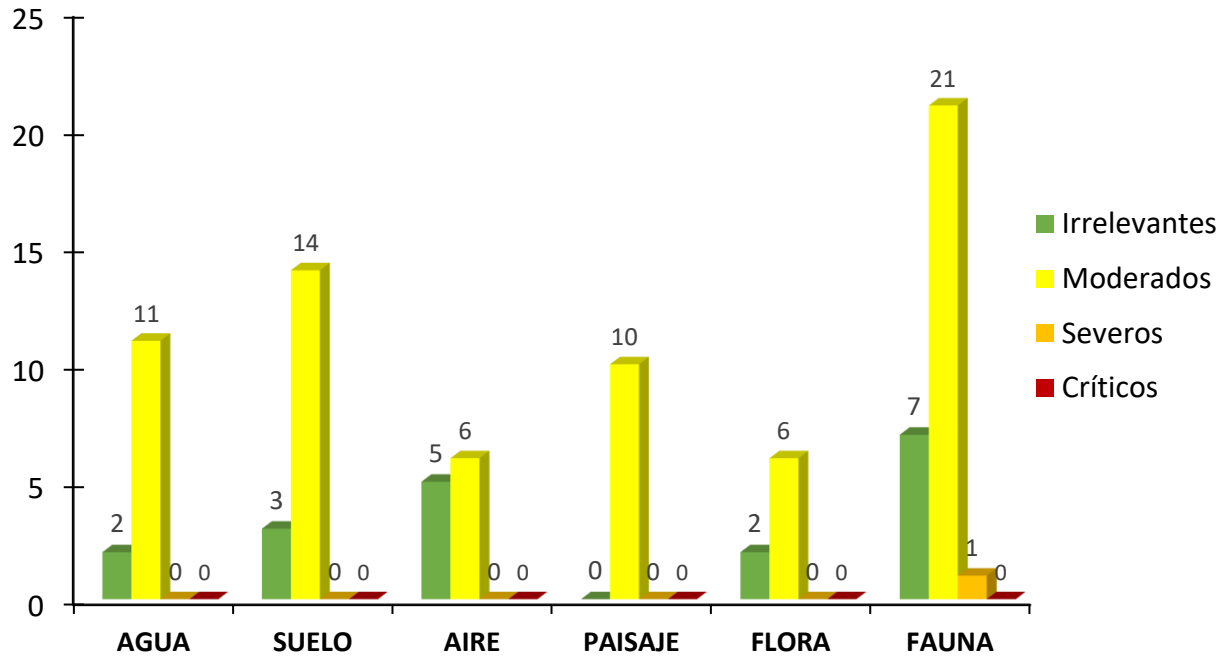


Figura V-5 Categorización de impactos.

En la gráfica previa se puede observar que, del total de impactos ambientales detectados por la implementación del proyecto, únicamente el 7% de ellos fueron valorizados como impactos severos, el 73% del total de los impactos están valorizados como moderados y el % como irrelevantes.

La siguiente gráfica muestra los componentes ambientales en los que se presentarán los impactos ambientales:



Se observa el factor fauna presentan solamente un impacto clasificado como severo. El 76% de los impactos se catalogaron como impactos moderados, de los cuales 21 recaen en el factor fauna, 14 en el factor suelo, 11 en el factor agua, 10 en el factor paisaje, 6 en el factor aire y 6 en el factor flora.

El 20% de los impactos se clasificaron como impactos irrelevantes, de los cuales 7 recaen en el factor fauna, 5 recaen en el factor aire, 3 en el factor suelo, 2 en el factor flora, y por último 2 en el factor agua.

Se considera que los impactos con mayor impacto significativo se presentarán en las etapas de preparación del sitio y construcción. Los impactos considerados como severos se llevan a cabo en las etapas de preparación del sitio y construcción, específicamente se tiene afectación en la disminución de la cobertura vegetal, disminución en la abundancia de organismos de flora y fauna, disminución en la calidad del paisaje, disminución en la calidad del suelo, erosión y compactación del suelo y la fragmentación de la conectividad biológica, que tienen un efecto directo en la modificación de los hábitats faunísticos. En las etapas de preparación del sitio y construcción se considera un Cambio de uso de suelo.

V.1.7 Descripción de los impactos ambientales

En este apartado se realiza la descripción de los impactos identificados, en donde se refleja el punto de vista del evaluador respecto a la afectación que tendrá el proyecto sobre el ambiente. Se hace la descripción de impactos identificados por componente ambiental respecto a la etapa en la que será visible a fin de evidenciar la diferencia de intensidad del impacto por etapa. De igual manera se describe la naturaleza del impacto, es decir, se mencionan las características que vuelven vulnerable al factor debido a la realización del proyecto. Es importante mencionar que en el presente proyecto no se identificaron impactos críticos.

V.1.7.1 Descripción de impactos del componente Agua

Para el componente agua se identificaron un total de cuatro posibles impactos, los cuales se describen en las siguientes tablas.

COMPONENTE: AGUA	
Factor: Cantidad	
Etapa: Preparación del sitio y construcción	
Impacto: Disminución de la capacidad de infiltración	Descripción: El proceso eficiente de la captación del agua precipitada dentro de cualquier superficie depende de factores importantes como el tipo de suelo, la presencia orgánica y de vegetación. Las actividades de desmonte consideradas en la etapa de preparación del sitio tendrán como consecuencia la disminución en la capacidad de infiltración en la superficie del proyecto. Durante la etapa de construcción, el mayor impacto en este factor será a causa de la instalación de componentes en áreas permeables a la filtración natural del agua hacia el subsuelo. Durante la etapa de operación y mantenimiento los impactos serán causados por la presencia de los paneles fotovoltaicos y demás componentes permanentes, lo que impedirá la filtración natural de agua en el área que serán cimentados los paneles y demás estructuras.
Categoría	
-Preparación del sitio: Moderado -Construcción: Moderado	

COMPONENTE: AGUA	
Impacto: Modificación a los patrones de escurrimiento	Descripción: De acuerdo con los datos fisiográficos e hidrológicos del sitio donde se construirá el parque, en el área del proyecto existen escurrimientos intermitentes. Dentro del área del predio en el que se pretende establecer el proyecto " Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I " se encuentran corrientes de agua de tipo intermitente, específicamente en un área cercana con la Línea de transmisión (LT) del proyecto y en un espacio entre el proyecto y la LT. Estos cauces no serán afectados por actividades de remoción de vegetación y construcción relacionada con el proyecto. 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.
Categoría -Preparación del sitio: Moderado -Construcción: Moderado -Abandono: Moderado	
Factor: Calidad Etapas: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
Impacto: Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Descripción: La presencia humana dentro de cualquier entorno tiene diversas consecuencias, entre las cuales se encuentra la generación de residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME). En este caso, los residuos se generarán dentro de cada una de las etapas del proyecto, sin embargo, existirá una generación mayor en las etapas de preparación del sitio y construcción, ya que existirán diferentes frentes de trabajo en toda el área del proyecto. Durante la etapa de operación y mantenimiento se generará una cantidad mínima de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que podrían llegar a contaminar las corrientes de agua que se lleguen a formar en el sitio de interés.
Categoría -Preparación del sitio: Moderado -Construcción: Moderado -Operación y Mantenimiento: Moderado -Abandono: Moderado	
Impacto: Contaminación por residuos peligrosos	Descripción: Un residuo peligroso se define en la NOM-052-SEMARNAT 2005 como aquel que presenta alguna de las seis propiedades siguientes: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad y/o biológico-infecciosa. Tomando en cuenta lo anterior, cualquier residuo que proceda de cualquier actividad desarrollada dentro de cualquier etapa del proyecto que cumpla con alguna de las características citadas anteriormente se debe considerar como un residuo peligroso, por ejemplo, los aceites, aditivos, combustibles que son utilizados para el funcionamiento de la
Categoría -Preparación del sitio: Irrelevante -Construcción: Moderado -Operación y Mantenimiento: Moderado -Abandono: Irrelevante	

COMPONENTE: AGUA	
	maquinaria y/o herramientas utilizadas en alguna de las etapas del proyecto. Dichas sustancias al ponerse en contacto con cuerpos de agua (escurrimientos) o encharcamientos (agua precipitada) puede ocasionar la contaminación del recurso.

V.1.7.2 Descripción de impactos del componente Suelo

Para el componente suelo se identificaron un total de cinco posibles impactos, los cuales se describen en las siguientes tablas.

COMPONENTE: SUELO	
Factor: Calidad	
Etapas: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono.	
Impacto: Contaminación por residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial	Descripción: La generación de residuos sólidos urbanos y Residuos de Manejo Especial que tienen consistencia líquida son los más susceptibles a generar contaminación del suelo, debido a que se infiltran o se disuelven con mayor facilidad. Estos residuos contaminan la capa más superficial y capas más profundas del suelo, las cuales no son penetradas con la misma facilidad por los residuos de consistencia sólida.
Categoría -Preparación del sitio: Moderado -Construcción: Moderado -Operación y Mantenimiento: Moderado -Abandono: Moderado	En la etapa de operación y mantenimiento, los residuos que pueden llegar a modificar la calidad del suelo serán moderados, ya que la cantidad de personal en el sitio será baja. En la etapa de abandono, la presencia de personal y maquinaria, así como el desmantelamiento de componentes provocarán la generación de residuos sólidos que pueden llegar a contaminar el suelo.
Impacto: Contaminación por residuos peligrosos	Descripción: Los residuos peligrosos generados en las distintas etapas de la construcción de la planta fotovoltaica podrían ocasionar efectos contaminantes en el suelo. Dentro de los residuos peligrosos posibles a generar se encuentran los aceites, combustibles o aditivos empleados para el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria, camiones y equipo en general que se utilizará en las diferentes actividades dentro de la implementación del proyecto.
Categoría -Preparación del sitio: Irrelevante -Construcción: Moderado -Operación y Mantenimiento: Irrelevante	

COMPONENTE: SUELO	
<p>-Abandono: Irrelevante</p>	<p>En caso de ocurrir un derrame accidental sobre el suelo por las características de contaminación, se consideró que la intensidad del impacto sería alta.</p> <p>En la etapa de operación y mantenimiento del parque solar, en particular en los seguidores y paneles fotovoltaicos, se generarán aceites, materiales impregnados con aceite, envases de materiales y residuos peligrosos, los cuales pueden llegar a tener contacto con el suelo y provocar su contaminación. Todo esto será producto del mantenimiento preventivo anual.</p> <p>En la etapa de abandono, la presencia de personal y maquinaria provocarán la generación de residuos sólidos peligrosos mínimos que pueden llegar a contaminar el suelo.</p>
<p>Factor: Erosión</p> <p>Etapas: Preparación del sitio, construcción, abandono</p>	
<p>Impacto: Pérdida de suelo por erosión eólica</p> <p>Categoría</p> <p>-Preparación del sitio: Moderado</p> <p>-Construcción: Moderado</p> <p>-Abandono: Moderado</p>	<p>Descripción: Una de las características principales que debe poseer el sitio elegido para la instalación de una planta fotovoltaica es la presencia de radiación solar importante que favorezca la generación de energía a partir del sol, así que, una vez que el suelo quede desprovisto de cobertura vegetal y de su capa orgánica que lo cubre quedará expuesto a las corrientes de viento aumentando entonces significativamente la pérdida de suelo por viento.</p> <p>A pesar de que la susceptibilidad del terreno a la erosión no se considera grave, la remoción de la escasa cobertura vegetal y las características del suelo, este impacto se catalogó como moderado. En las visitas de campo se identificó una capa baja vegetal de aproximadamente 1-2 cm, además se observaron zonas con suelo abundantemente rocoso con poca presencia de materia orgánica. Sin embargo, después del establecimiento del proyecto y de la implementación de las medidas de mitigación se espera que dicho impacto se vea relativamente disminuido.</p> <p>En la etapa de abandono, los retiros de todas las estructuras provocarán que el suelo quede completamente expuesto a la adversidad de los elementos erosivos, principalmente el viento. Además, la circulación de maquinaria y vehículos en el área producirá el desprendimiento de las partículas, aumentando así la erodabilidad</p>

COMPONENTE: SUELO	
	del suelo. Sin embargo, con las medidas de mitigación adecuadas como lo es la revegetación puede mitigarse dicho impacto.
Impacto: Pérdida de suelo por erosión hídrica Categoría -Preparación del sitio: Moderado -Construcción: Moderado -Abandono: Moderado	Descripción: Una vez que se realicen las actividades de desmonte durante la etapa de preparación de sitio, la estructura 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 los vehículos y la maquinaria pesada provocarán una descompactación del suelo, aumentando las probabilidades de que éste se erosione. Es importante mencionar que la cobertura vegetal proporciona estabilidad y estructura al suelo reduciendo las probabilidades de erosión sin dejar de observar que la pérdida de suelo es un fenómeno natural dentro de cualquier ecosistema. Durante la etapa de construcción se plantea hacer excavaciones para la instalación de distintas estructuras. Lo cual implica que el suelo en áreas puntuales quede expuesto por cortos periodo de tiempo. En consecuencia, el suelo podría ser más susceptible a la erosión hídrica que ocurre cuando el agua de lluvia desprende las partículas de los agregados en la superficie del suelo y estos son arrastrados por el escurrimiento superficial.
Factor: Compactación Etapas: Preparación del sitio, construcción, abandono	
Impacto: Compactación del suelo Categoría -Preparación del sitio: Moderado -Construcción: Moderado -Abandono: Moderado	Descripción: Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento se contempla el uso constante de vehículos, lo que ocasionará la compactación del suelo de manera gradual. Según la etapa y actividad será el tipo de vehículo a utilizar. En los procesos constructivos del proyecto se tiene contemplado realizar apertura de caminos (terracerías) y la adecuación de caminos existentes dentro del área del proyecto. Estas actividades ocasionarán la compactación del suelo ya que para facilitar la circulación de los vehículos y maquinaria será necesaria la homogenización de la superficie mediante procesos de compactación.

V.1.7.3 Descripción de impactos del componente Aire

Para el componente aire se identificaron un total de tres posibles impactos, los cuales se describen en las siguientes tablas.

COMPONENTE: AIRE	
Factor: Calidad	
Etapas: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono.	
Impacto: Generación de gases contaminantes	Descripción: Con el tránsito de camiones y maquinaria pesada en el área del proyecto y sus alrededores en todas las etapas del proyecto se generarán gases contaminantes provenientes de la combustión. La presencia de gases incidirá en la zona del proyecto, aunque en baja intensidad. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se emplearán mayor cantidad de vehículos, por eso en estas etapas el impacto está catalogado como moderado
Categoría -Preparación del sitio: Moderado -Construcción: Moderado -Operación y Mantenimiento: Irrelevante -Abandono: Moderado	
Impacto: Generación de polvos	Descripción: La circulación de los vehículos y maquinaria provocará el desprendimiento de las partículas del suelo produciendo la dispersión de polvos y partículas. Asimismo, existirá dispersión de polvos por el movimiento de tierras, excavaciones, así como el transporte de material de construcción. Durante las etapas de Preparación del sitio y construcción el suelo se encontrará descubierto la mayor parte del tiempo, por lo tanto, estas etapas son más susceptibles a la generación de polvos La intensidad de estos impactos se valoró como moderada en la etapa de construcción.
Categoría -Preparación del sitio: Irrelevante -Construcción: Moderado -Operación y Mantenimiento: Moderado -Abandono: Irrelevante	
Factor: Ruido	
Etapas: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	
Impacto: Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	Descripción: 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, así como la circulación de vehículos pesados como camiones de volteo o de redilas (3 ton) necesarios para el traslado de materiales dentro y fuera del área del proyecto. También se hará uso de motosierras para desmontar las áreas, por lo tanto, generarán un impacto sonoro en el sitio.
Categoría -Preparación del sitio: Irrelevante -Construcción: Moderado -Abandono: Irrelevante	

COMPONENTE: AIRE	
	Durante la etapa de abandono, el tránsito de vehículos será menor y estará compuesto por vehículos tipo pick up por lo que el impacto sonoro será mucho menor.

V.1.7.4 Descripción de impactos del componente Paisaje

Para el componente paisaje se identificaron un total de tres posibles impactos, los cuales se describen en las siguientes tablas.

COMPONENTE: PAISAJE	
Factor: Visibilidad	
Etapa: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
Impacto: Modificación en los patrones de visibilidad	Descripción: 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. Por lo anterior, el desarrollo de la planta fotovoltaica tendrá impacto en la visibilidad del paisaje que se tiene actualmente, con especial énfasis en las áreas donde se realizarán las actividades de desmonte y despalme.
Categoría - Preparación del sitio: Moderado - Construcción: Moderado - Operación y Mantenimiento: Moderado - Abandono: Moderado	
Factor: Calidad	
Etapa: Preparación del sitio, construcción, abandono	
Impacto: Disminución de elementos bióticos	Descripción: Las características naturales del sitio serán modificadas principalmente en la etapa de preparación del sitio/construcción y el principal factor es la reducción de la cobertura vegetal ocasionado por el cambio de uso del suelo. Otro aspecto importante que impacta la calidad del paisaje es la disminución de hábitats, este factor se considera ya que una vez que se reduzcan los hábitats existirá menor presencia de especies de flora y fauna silvestres lo que reduce la cantidad de elementos bióticos que componen el paisaje.
Categoría - Preparación del sitio: Moderado - Construcción: Moderado - Abandono: Moderado	
Factor: Alteración/Fragilidad	
Etapa: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	

COMPONENTE: PAISAJE	
Impacto: Presencia de elementos no naturales	Descripción: La calidad del paisaje ambientalmente hablando radica en la naturalidad del mismo, es decir, un paisaje tiene mayor calidad cuando la presencia de elementos antrópicos es menor o nula (edificios, carreteras, cultivos, poblados, etc.). Atendiendo lo anterior se puede 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, es por ello que la presencia de los paneles fotovoltaicos no representa un impacto importante dentro del sitio.
Categoría	
-Preparación del sitio: Moderado	
-Construcción: Moderado	
-Operación y Mantenimiento: Moderado	

V.1.7.5 Descripción de impactos del componente Flora

Para el componente agua se identificaron un total de dos posibles impactos, los cuales se describen en las siguientes tablas.

COMPONENTE: FLORA	
Factor: Diversidad	
Etapas: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
Impacto: Disminución en la diversidad de especies	Descripción: Tal como se menciona dentro del Capítulo II y Capítulo IV de la presente manifestación de impacto ambiental dentro del área del proyecto se encuentra distribuida vegetación natural con características propias del Matorral Desértico Micrófilo, motivo por el cual están consideradas dentro de las actividades de la etapa de preparación de sitio el desmonte y el despalme del área. Habrá una disminución en las abundancias de las especies que se presentan en el área del proyecto, sin embargo estas especies están representadas en el SAR. En la etapa de construcción y operación existirá un riesgo de impacto valorado como irrelevante sobre la vegetación presente en el predio ya que solo serán ocupadas algunas hectáreas del total del terreno.
Categoría	
-Preparación del sitio: Moderado	
-Construcción: Moderado	
-Operación y Mantenimiento: Irrelevante	
-Abandono: Moderado	
Factor: Abundancia	
Etapas: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
Impacto: Disminución en la abundancia de los organismos	Descripción: Tal como se describe en el capítulo II de esta Manifestación de Impacto Ambiental el desmonte es una actividad que comprende la remoción de la cubierta vegetal del sitio donde se desarrollará el

COMPONENTE: FLORA	
Categoría: -Preparación del sitio: Moderado -Construcción: Moderado -Operación y Mantenimiento: Irrelevante -Abandono: Moderado	proyecto, es por ello por lo que con la ejecución y desarrollo de este se verá reducido el número de organismos de flora en el sitio, afectando la abundancia de las especies al interior del sitio.

V.1.7.6 Descripción de impactos del componente Fauna

Para el componente agua se identificaron un total de ocho posibles impactos, los cuales se describen en las siguientes tablas.

COMPONENTE: FAUNA	
Factor: Hábitat Etapas: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono.	
Impacto: Modificación de los hábitats faunísticos -Preparación del sitio: Moderado -Construcción: Severo -Operación y Mantenimiento: Irrelevante -Abandono: Moderado	Descripción: Las actividades de despalme y remoción de materia forestal provocarán la alteración y pérdida de hábitat, de los sitios de refugio, alimento, descanso y reproducción de las especies de fauna para la región. Los organismos de las especies faunísticas se desplazarán y se modificará su distribución. Considerando lo anterior, la valoración de la intensidad del impacto se clasifica como moderado para las etapas de construcción de preparación del sitio y construcción, mientras que para la etapa de operación y mantenimiento se clasifica como irrelevante. Para la etapa de abandono del sitio se considera moderado.
Factor: Anfibios y reptiles Etapas: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
Impacto: Posible afectación sobre los individuos de las especies de anfibios y reptiles	Descripción: La alteración en la capacidad de infiltración y la modificación de los patrones de escurrimiento podría afectar las poblaciones de anfibios y reptiles acuáticos que dependan de la

COMPONENTE: FAUNA	
<p>-Preparación del sitio: Moderado</p> <p>-Construcción: Moderado</p> <p>-Operación y Mantenimiento: Irrelevante</p> <p>-Abandono: Moderado</p>	<p>humedad del sitio. En el caso de los reptiles terrestres, las especies asociadas a la vegetación se verán afectadas por la pérdida de hábitat en esta etapa.</p> <p>No se obtuvieron registros de anfibio en la zona de estudio. En el SAR se registraron seis especies de reptiles, mientras que en el AP se detectaron cinco de ellas, siendo el Camaleón cola plana (<i>Phrynosoma mcallii</i>) la especie que no se observó en el AP.</p> <p>En el Área del Proyecto se registraron 3 especies con la categoría de Amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: la Cachora arenera (<i>Callisaurus draconoides</i>), la lagartija de mancha lateral norteña (<i>Uta stansburiana</i>), la Cachora de árbol cola negra (<i>Urosaurus nigricaudus</i>) y la lagartija de mancha lateral (<i>Uta stansburiana</i>). En el SAR se registró el Camaleón cola plana (<i>Phrynosoma mcallii</i>), con categoría de Amenazada (A).</p> <p>La alta movilidad vehicular del sitio podría provocar atropellamientos y afectación sobre los individuos.</p>
<p>Impacto: Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque</p> <p>-Preparación del sitio: Moderado</p> <p>-Construcción: Moderado</p> <p>-Operación y Mantenimiento: Moderado</p> <p>-Abandono: Moderado</p>	<p>El efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de la fauna silvestre, es decir, se limita su potencial de dispersión, colonización y aprovechamiento de recursos.</p> <p>El efecto borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los sitios circundantes. En el caso del presente proyecto, el efecto borde se presentará en las inmediaciones del proyecto, donde se crearán condiciones de menor humedad, mayor radiación y susceptibilidad a la erosión.</p> <p>Las consecuencias directas de los fenómenos descritos son la modificación en la distribución y abundancia de las especies.</p>
<p>Factor: Aves</p> <p>Etapas: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono</p>	
<p>Impacto: Posible afectación sobre los individuos de las especies de aves</p> <p>-Preparación del sitio: Moderado</p>	<p>Descripción: La diversidad de aves en el Área de Influencia (8 especies) y Sistema Ambiental Regional (12 especies) fue muy similar, indicándonos que no existe una diferencia significativa de especies. Las aves en general por ser animales de movilidad rápida, por lo que el desplazamiento del AP a sitios aledaños será</p>

COMPONENTE: FAUNA	
<p>-Construcción: Moderado</p> <p>-Operación y Mantenimiento: Irrelevante</p> <p>-Abandono: Moderado</p>	<p>más sencillo tras la pérdida de lugares de alimentación, refugio, descanso y reproducción, sin embargo, existe riesgo de colisión de aves con el cable de la línea de transmisión. Cabe destacar que ninguna de las especies de avifauna registradas se encuentra incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>En la etapa de operación y mantenimiento, y abandono, al quedar desmontada la zona, las aves disminuirán drásticamente el uso del hábitat en el sitio, aunado a esto los servicios ambientales como alimentación, refugio, sitios de anidación y sitios de descanso se verán afectados para este grupo de forma indirecta. En cuanto a aves migratorias, no se tiene registro que el área del proyecto sea zona de cruce de aves migratorias debido tal vez a su cercanía con la Sierra Madre occidental y que está situado a más de 100 k. de la costa en el desierto, sin fuentes de agua disponibles. Por lo anterior no se esperan impactos respecto a especies de aves migratorias.</p>
<p>Impacto: Efecto barrera y borde del parque de las instalaciones</p> <p>-Preparación del sitio: Moderado</p> <p>-Construcción: Moderado</p> <p>-Operación y Mantenimiento: Moderado</p>	<p>Descripción: El efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de la fauna silvestre, es decir, se limita su potencial de dispersión, colonización y aprovechamiento de recursos.</p> <p>El efecto borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los sitios circundantes. En el caso del presente proyecto, el efecto borde se presentará en las inmediaciones del proyecto, donde se crearán condiciones de menor humedad, mayor radiación y susceptibilidad a la erosión.</p> <p>Las consecuencias directas de los fenómenos descritos son la modificación en la distribución y abundancia de las especies.</p> <p>Las aves en general por ser animales de movilidad rápida, por lo que el desplazamiento del AP a sitios aledaños será más sencillo tras la pérdida de lugares de alimentación, refugio, descanso y reproducción. Con las medidas de mitigación adecuadas se mitigaría el impacto.</p>
<p>Factor: Quirópteros</p> <p>Etapa: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono</p>	

COMPONENTE: FAUNA	
Impacto: Pérdida de hábitat de alimentación -Preparación del sitio: Moderado -Construcción: Moderado -Operación y Mantenimiento: Moderado -Abandono: Moderado	Descripción: Durante las diferentes etapas del proyecto, al quedar desmontada el área del proyecto, los murciélagos disminuirán drásticamente el uso del hábitat en el sitio, en especial el hábitat de alimentación, ya que no fueron registrados en el Área del Proyecto.
Factor: Mamíferos no voladores Etapas: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
Impacto: Posible afectación sobre los individuos de las especies de mamíferos -Preparación del sitio: Moderado -Construcción: Moderado -Operación y Mantenimiento: Irrelevante -Abandono: Moderado	Descripción: Los registros de mamíferos en el Área de Influencia y Sistema Ambiental Regional fueron bajos, en el SAR se registraron 8 especies, mientras que en el AP se registraron 3 especies. Los mamíferos en general al ser de rápida movilidad, su desplazamiento a lugares aledaños del AP será más sencillo tras la pérdida de lugares de alimentación, refugio, descanso y reproducción. En el caso de refugios, las madrigueras activas serán las afectadas por la remoción del suelo y materia vegetal. Se registraron especies en la NOM-059-semarnat-2010, únicamente en el SAR, catalogadas como Amenazadas (A), Juancito (<i>Ammospermophilus leucurus</i>) y Zorrita del desierto (<i>Vulpes macrotis</i>). Sin embargo, aquellos mamíferos de lento desplazamiento se verán más afectados por dichas actividades. La alta movilidad vehicular del sitio podría provocar atropellamientos. En las etapas de operación y mantenimiento, así como abandono, es posible que los mamíferos se sigan desplazando por la zona en busca de alimento y por consecuencia ser atropellados por vehículos, sin embargo, su impacto será mínimo con las medidas de mitigación adecuadas.
Impacto: Efecto barrera y borde del parque de las instalaciones -Preparación del sitio: Moderado -Construcción: Moderado	El efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de la fauna silvestre, es decir, se limita su potencial de dispersión, colonización y aprovechamiento de recursos. El efecto borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de

COMPONENTE: FAUNA	
-Operación y Mantenimiento: Moderado	<p>los sitios circundantes. En el caso del presente proyecto, el efecto borde se presentará en las inmediaciones del proyecto, donde se crearán condiciones de menor humedad, mayor radiación y susceptibilidad a la erosión.</p> <p>Las consecuencias directas de los fenómenos descritos son la modificación en la distribución y abundancia de las especies.</p>

V.1.7.7 Descripción de impactos del componente Socioeconómico

Para el componente socioeconómico se identificaron un total de dos posibles impactos, los cuales se describen en las siguientes tablas.

COMPONENTE: SOCIOECONÓMICO	
Factor: Actividades comerciales	
Etapas: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
Impacto: Derrama económica por bienes o servicios	Descripción: El desarrollo y ejecución del proyecto convertirá la zona en un polo de crecimiento económico y desarrollo social que permitirá potenciar la economía local, así como la integración de la población en actividades dentro de las diferentes etapas del proyecto
Categoría	
-Preparación del sitio: Severo	
-Operación y Mantenimiento: Severo	
-Abandono: Moderado	De forma específica, el cambio del uso del suelo implica una positiva revalorización de los terrenos de uso forestal, improductivos desde el punto de vista agronómico. Las actividades económicas inducidas, como el alquiler de los terrenos, son continuas a lo largo de la vida de la planta fotovoltaica.
Factor: Generación de empleos	
Etapas: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
Impacto: Generación de empleos	Descripción: La instalación del parque solar tiene una notable importancia desde el punto de vista social, debido a la creación de puestos de trabajo directos e indirectos.
Categoría	
-Preparación del sitio: Severo	
-Construcción: Severo	

COMPONENTE: SOCIOECONÓMICO	
-Operación y -Mantenimiento: Severo -Abandono: Moderado	

V.2 Impactos residuales

Los impactos ambientales residuales se definen en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del siguiente modo: *"Los impactos ambientales residuales son aquellos que persisten después de haber aplicado las medidas de mitigación"*.

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

En la tabla de valoración de impactos en la que se utilizó la metodología de Fernández Vítora (2010), se muestran aquellos impactos ambientales significativos que presentaron una recuperabilidad baja y una periodicidad continua, es decir aquellos que tuvieron una valoración de recuperabilidad mayor a 3 y una valoración de periodicidad mayor a 1.

En la siguiente Tabla se muestran los impactos residuales en concordancia con la evaluación realizada.

Tabla V-8 Identificación de impactos residuales

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	SI	NO	-	-
		Modificación a los patrones de escurrimiento	NO	NO	-	-
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	NO	NO	NO	NO
		Contaminación por residuos peligrosos	NO	NO	NO	NO
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	NO	NO	NO	NO
		Contaminación por residuos peligrosos	NO	NO	NO	NO
	Erosión	Perdida de suelo por erosión eólica	SI	NO	-	-

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
		Perdida de suelo por erosión hídrica	SI	NO	-	-
	Compactación	Compactación del suelo	SI	NO	-	-
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	NO	NO	NO	NO
		Generación de polvos	NO	NO	NO	NO
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	NO	NO	-	-
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	SI	NO	SI	SI
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	NO	SI	-	-
	Alteración o fragilidad	Presencia de elementos no naturales	NO	SI	SI	-
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	SI	NO	NO	NO
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	SI	NO	NO	NO
FAUNA	Hábitat	Modificación de los hábitats faunísticos	SI	SI	NO	NO
	Anfibios y reptiles	Posible afectación sobre los individuos de las especies de anfibios y reptiles	NO	SI	NO	NO
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque		NO	SI	NO
	Aves	Posible afectación sobre los individuos de las especies de aves	NO	NO	NO	NO
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	NO	NO	NO	-
	Quirópteros	Pérdida de hábitat de alimentación	NO	NO	NO	NO
	Mamíferos no voladores	Posible afectación sobre los individuos de las especies de mamíferos	NO	NO	NO	NO
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	NO	NO	SI	-
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	NO	NO	NO	NO
	Generación de empleos	Generación de empleos	NO	NO	NO	NO
TOTAL			8	4	4	1

Para determinar la significancia de los impactos residuales, se consideró la magnitud del efecto del impacto y la sensibilidad/importancia del factor ambiental, los cuales se explican en los párrafos posteriores.

Magnitud

La magnitud describe el grado de cambio que el impacto podría ocasionarle al factor ambiental. Las designaciones de magnitud son:

- Baja
- Media
- Alta

Sensibilidad/Importancia del factor ambiental

La determinación de la sensibilidad de los factores se basó en la información obtenida en el Capítulo IV de la presente MIA.

Después de caracterizar la magnitud del impacto, el siguiente paso necesario para asignar significancia a un impacto es definir la sensibilidad/importancia del factor impactado. Cuando el factor es físico, se consideran su calidad, sensibilidad al cambio e importancia. Cuando el factor es biológico se consideran su importancia y su sensibilidad al tipo específico de impacto. Las designaciones de sensibilidad/importancia son:

- Baja
- Media
- Alta

Una vez que se ha caracterizado la magnitud del impacto y la sensibilidad/importancia de un factor, se puede asignar significancia a cada impacto. La significancia del impacto se designa con los elementos incluidos en la matriz que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla V-9. Significancia de los impactos residuales.

		Sensibilidad/Importancia del factor ambiental		
		Baja	Media	Alta
Magnitud del impacto	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Insignificante
	Pequeña	Insignificante	Menor	Moderada
	Mediana	Menor	Moderada	Significativo
	Grande	Moderada	Significativo	Significativo

A continuación, se describen los términos utilizados para la significancia del impacto incluidas en la tabla anterior:

- **Impacto Insignificante** es aquel donde el factor no se verá afectado en ninguna forma por una actividad en particular o donde el efecto predicho es considerado como "imperceptible" de las variaciones naturales de base.
- **Impacto Menor (No Significativo)** es aquel donde un factor experimentará un efecto notable pero cuya magnitud de impacto es lo suficientemente pequeña (con o sin mitigación) y/o el factor es de baja sensibilidad/importancia.
- **Impacto Moderado (Poco Significativo)** tiene una magnitud de impacto que se encuentra dentro de los estándares aplicables, pero cae en algún punto en el rango desde el umbral en que el impacto es menor, hasta el nivel en que podría estar a poco de infringir un límite regulatorio.
- **Impacto Significativo** es aquel donde se puede exceder un límite o estándar aceptado o en el que los impactos de gran magnitud se presentan en factores altamente sensibles.

De la evaluación de los impactos, desde las etapas de preparación del sitio y construcción, se prevén impactos residuales importantes, los cuales se describen en la siguiente Tabla:

Tabla V-10- Impactos ambientales residuales identificados para el proyecto.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD	SENSIBILIDAD DEL FACTOR	SIGNIFICANCIA
AGUA	CANTIDAD	Disminución en la capacidad de Infiltración	El impacto se determina como un efecto permanente desde la etapa de preparación del sitio, puesto que en el proceso constructivo se llevarán a cabo compactaciones y colocarán estructuras ajenas al suelo que tendrán como consecuencia la disminución de la infiltración. Dicho impacto será persistente.	Media	Media	Moderada
Suelo	Erosión	Pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica	Una vez que el suelo quede desprovisto de cobertura vegetal desde la etapa de preparación del sitio, así como de la capa orgánica que lo cubre quedará expuesto a las corrientes de viento aumentando significativamente la pérdida de suelo por viento, volviéndose un impacto residual.	Media	Media	Moderada
		Compactación del suelo	Durante el proceso constructivo se llevarán actividades de compactación del suelo, lo cual abatirá el nivel de infiltración del agua al subsuelo promoviendo a su vez la pérdida de humedad. Este efecto se considera residual.	Media	Media	Moderada
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	Este impacto es el que prevalecerá y será uno de los más notorios ya que se refiere a aquel impacto que por estructura del propio parque solar se modificará el paisaje o la vista de la zona y su entorno desde las etapas de preparación del sitio y construcción. Sin embargo, la importancia que le podemos dar a este impacto es media, ya que en el sitio del proyecto ya existen algunos senderos y actividades humanas.	Media	Media	Moderada
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	Este impacto se encuentra interrelacionado con el impacto anterior, pues las estructuras del parque solar darán otra visión	Media	Media	Moderada

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD	SENSIBILIDAD DEL FACTOR	SIGNIFICANCIA
	Alteración/ Fragilidad	Presencia de elementos no naturales	al entorno. Las estructuras permanecerán durante toda la vida útil de las obras.	Media	Media	Moderada
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	Dentro del área del proyecto se encuentra distribuida vegetación natural con características propias del Matorral Desértico Micrófilo con arbustos, motivo por el cual están consideradas dentro de las actividades de la etapa de preparación de sitio el desmonte y el despalme del área dando lugar a la disminución de la diversidad de las especies en la zona en donde se realizarán dichas actividades. Asimismo, disminuirá la abundancia de los organismos. Este impacto es considerado residual.	Media	Media	Moderada
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos		Baja	Media	Moderada
FAUNA		Modificación de los hábitats faunísticos	Las actividades de despalme y remoción de materia vegetal provocarán la alteración y pérdida de hábitat, fragmentando los sitios de refugio, alimento, descanso y reproducción de especies de fauna para la región. Lo anterior tendrá como consecuencia la fragmentación de la conectividad biológica, el desplazamiento y la modificación de la distribución de las especies. Es importante mencionar que se llevarán a cabo acciones de rescate de fauna, sin embargo, en el área constructiva del proyecto se considera un impacto residual. De igual forma, el efecto barrera de las instalaciones del parque permanecerá durante la vida útil del proyecto.	Media	Media	Moderada
		Posible afectación sobre los individuos de las especies		Media	Media	Moderada
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque		Media	Media	Moderada

V.3 Impactos Acumulativos

Los impactos ambientales acumulativos se definen en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental de la siguiente manera: *"Los impactos acumulativos son aquellos efectos en el ambiente que resultan del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo dentro del presente".*

Uno de los atributos empleados para determinar la importancia de los impactos ambientales es la acumulación. Es con estos impactos sobre los cuales se puede llevar a cabo un análisis de interacción acumulativa. Este análisis se desarrolló a partir de los impactos ambientales significativos identificados en la metodología de Fernández Vítora (2010), es decir aquellos atributos que contaron con valoración 4 en el atributo acumulación (AC). Dichos impactos acumulativos serán evaluados en la sección posterior. En la siguiente table se muestran los impactos que presentaron la capacidad de acumularse con otros impactos, en concordancia con la evaluación realizada.

Tabla V-11 Identificación de impactos acumulativos

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	SI	SI	-	-
		Modificación a los patrones de escurrimiento	SI	SI	-	SI
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	SI	SI	SI	SI
		Contaminación por residuos peligrosos	NO	SI	SI	NO
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	SI	SI	SI	SI
		Contaminación por residuos peligrosos	NO	SI	NO	NO
	Erosión	Perdida de suelo por erosión eólica	SI	NO	-	SI
		Perdida de suelo por erosión hídrica	NO	NO	-	NO
	Compactación	Compactación del suelo	SI	SI	-	NO
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	NO	SI	NO	NO
		Generación de polvos	SI	NO	SI	NO
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	NO	NO	-	NO

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	SI	SI	SI	SI
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	SI	SI	-	SI
	Alteración o fragilidad	Presencia de elementos no naturales	SI	SI	SI	-
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	SI	NO	SI	SI
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	SI	NO	SI	SI
FAUNA	Hábitat	Modificación de los hábitats faunísticos	SI	SI	SI	SI
	Anfibios y reptiles	Posible afectación sobre los individuos de las especies de anfibios y reptiles	SI	SI	SI	SI
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	SI	SI	SI	SI
	Aves	Posible afectación sobre los individuos de las especies de aves	SI	SI	SI	SI
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	NO	NO	NO	-
	Quirópteros	Pérdida de hábitat de alimentación	SI	SI	SI	SI
	Mamíferos no voladores	Posible afectación sobre los individuos de las especies de mamíferos	SI	SI	SI	SI
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	SI	SI	SI	-
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	NO	NO	NO	NO
	Generación de empleos	Generación de empleos	NO	NO	NO	NO
TOTAL			19	18	15	14

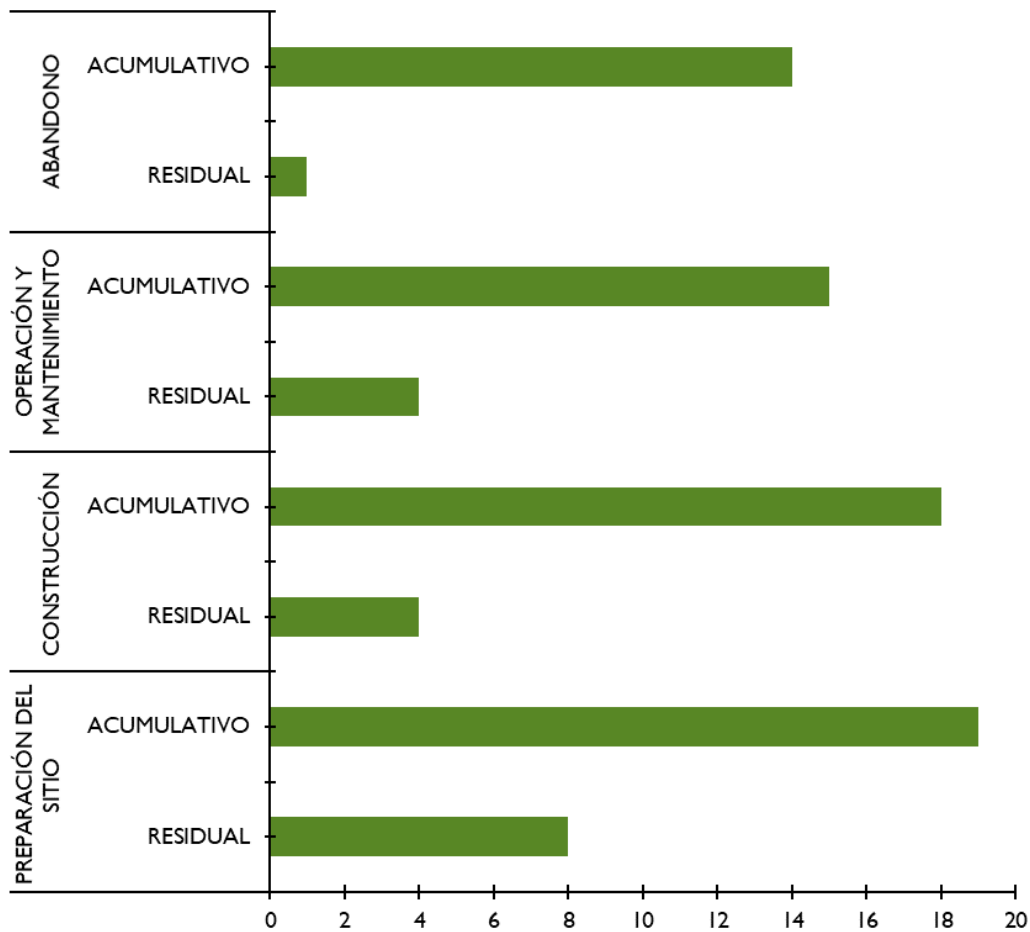


Figura V-6 Tipología de impactos residuales y acumulativo por etapa del proyecto.

Es importante mencionar que la zona del proyecto presenta condiciones apropiadas de ubicación para el aprovechamiento de la radiación, por lo que es propicia para el establecimiento de proyectos de energías renovables. Es por esto que en el siguiente apartado se analizarán los impactos acumulativos mencionados en la Tabla V-11 en conjunto con los impactos acumulativos que se pueden generar por la presencia de otros proyectos solares.

V.4 Evaluación de efectos acumulativos en otros proyectos

V.4.1 Introducción

Se identificó que el proyecto en evaluación "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", se encuentra aledaño a otro con la misma naturaleza, por lo que se presentarán efectos acumulativos. Es importante comprender estos impactos acumulativos provenientes de estos proyectos, así como las acciones o actividades que afectarán al entorno.

En algunos casos, los efectos ambientales más devastadores desde el punto de vista ecológico y las consecuencias sociales subsiguientes pueden no resultar de los efectos directos de una acción, proyecto o actividad en particular, sino de la combinación de los factores estresantes existentes y pequeños efectos individuales provenientes de múltiples acciones a lo largo del tiempo (Clark 1994).

En consecuencia, si bien es cierto que el proceso de Evaluación de Impactos Acumulativos es esencial para la evaluación y gestión de los impactos ambientales y sociales de proyectos individuales, también es evidente que con frecuencia la evaluación individual no es suficiente para identificar y manejar los impactos causados por el emprendimiento sobre áreas o recursos. Es importante evaluar la adición de los impactos causados por otros proyectos existentes, planificados o definidos al momento de identificar los impactos.

Este análisis se desarrolló con la intención de identificar acciones que pudieran ocasionar impactos al medio ambiente y así determinar las medidas necesarias de mitigación para que los proyectos en conjunto sean ambientalmente viables.

V.4.2 Objetivos

Los Objetivos principales de la Evaluación de Efectos Acumulativos (EEA) son:

- Identificar otros proyectos existentes, planificados y futuros, las fuentes de presión externa que pudieran al igual causar efectos acumulativos.
- Identificar los Componentes ambientales y sociales valorados (VECs), que podrían ser impactados acumulativamente, tomando en consideración los resultados de la consulta con los grupos de interés clave.

- Analizar los efectos acumulativos de los Proyectos sobre los VECs, aplicando la metodología de análisis rápido, considerando los otros proyectos y fuentes de presión externa en el área.
- Desarrollar un marco para la gestión integrada de los efectos acumulativos de los Proyectos.

V.4.3 Alcance

La EEA se basa en la metodología del IFC para el análisis de impacto acumulativo rápido. Evalúa los efectos acumulativos más relevantes generados por el proyecto "Rumorosa Solar" y el proyecto en cuestión "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" (proyecto sujeto a la presente MIA) junto con otros proyectos y fuentes de presión externa sobre los VECs dentro de un ámbito espacial y temporal determinado. La EEA se basa en información generada en las MIAS y estudios ambientales y sociales existente de los Proyectos, así como información de libre acceso proporcionada por SEMARNAT. Asimismo, la identificación de VECs incorpora el aporte de grupos de interés clave obtenidos durante la visita de campo. El alcance de la EEA toma en consideración, las limitaciones típicas que el desarrollador de un proyecto puede enfrentar en este tipo de evaluación, incluyendo: (i) limitaciones potenciales en la capacidad institucional del gobierno; (ii) información incompleta sobre otros proyectos y actividades (por ejemplo, si la información no está disponible en el ámbito público); (iii) incertidumbre respecto de la ejecución de proyectos futuros; (iv) falta de planes estratégicos nacionales, sectoriales o de uso de recursos e (iv) información limitada de línea base de los VECs.

V.4.4 Metodología del IFC para evaluar impactos acumulativos

Una EEA se enfoca en los Componentes ambientales y sociales valorados (VECs) como receptores de los impactos de diferentes proyectos y actividades, y no en un solo proyecto como generador de impactos sobre distintos receptores ambientales y sociales. La EEA siguió la metodología establecida por la IFC para el análisis rápido de impactos acumulativos y se basó en información disponible en el ámbito público.

Con base en la guía del IFC, el análisis efectuado se desarrolló siguiendo los seis pasos que se describen a continuación (Figura V-7). Los pasos fueron revisados y ajustados a medida que se avanzó en el proceso de análisis y obtención de información.

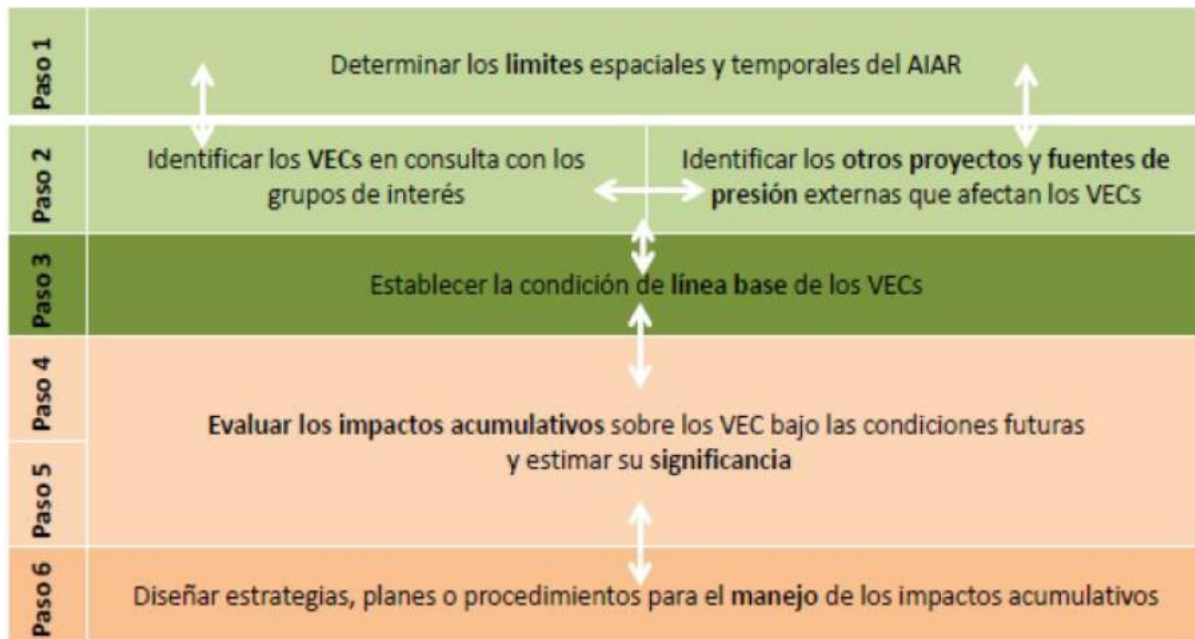


Figura V-7 Pasos a seguir en el Análisis de EEA. Fuente: IFC, 2013

V.4.5 Descripción de los proyectos considerados para impactos acumulativos

Todos los proyectos están siendo desarrollados por empresas privadas. Sin embargo, se encuentran en trámite de Impacto Ambiental ante DGIRA. Por lo tanto, se encuentran disponibles para consulta ciudadana algunos detalles **de impactos acumulativos** y sus posibles medidas de mitigación se analizaron por los expertos en impactos de Natura. Los proyectos por evaluar y los cuales se ha identificado que tendrán impactos acumulativos dentro del proyecto del "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se presentan en la siguiente tabla.

Tabla V-12. Proyectos a evaluar.

Proyecto	Situación actual	Estado
Proyecto a Evaluar		
Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I	Aún no se inicia el trámite	Baja California
Otros Proyectos		
Rumorosa Solar	En operación	Baja California

V.4.5.1 Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I

El proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**" ubicado en el Municipio de Tecate tendrá una potencia de generación de 28 MW (32 MW DC) y se pretende desarrollar en un predio con una superficie de 178.75 ha de las cuales solo se ocuparán 66.90 ha para el emplazamiento de los componentes del proyecto.

El tipo de obra que se pretende realizar (Planta solar fotovoltaica) pertenece al sector eléctrico ya que generará energía eléctrica a partir de celdas fotovoltaica en 87 módulos con una capacidad de 325 Wp cada uno. La energía generada será transmitida mediante una línea interconexión aérea de 1.6 km, con una servidumbre de 30 m, hasta una subestación de CFE existente en la zona suroeste del predio.

El proyecto tendrá una subestación encargada de elevar la tensión de la energía para ser portada por la línea de transmisión eléctrica de 115 kV hasta conectar con la Red Nacional de Transmisión en una subestación existente.

Según la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto se ocasionarán los siguientes impactos y por lo tanto se considerará programas ambientales para mitigarlos:

MEDIO ABIÓTICO: En relación con los procesos constructivos del proyecto, se realizará la apertura de caminos (terracerías) y adecuación de caminos existentes dentro del área del proyecto, estas actividades son las que principalmente ocasionarán la compactación del suelo ya que para facilitar la circulación de los vehículos y maquinaria será necesaria la homogenización de la superficie mediante procesos de compactación. Por lo que se espera una disminución de la cubierta vegetal, derivando en la erosión del suelo. Sin embargo, el suelo del área del proyecto ya presenta signos de erosión causada principalmente por las características propias del mismo.

Sin embargo, se consideró que el despalme y desmonte del terreno se realizará de manera programada y gradual, de acuerdo con el avance del programa de obra y solamente en los sitios estrictamente necesarios.

MEDIO BIÓTICO: Al realizar trabajos de desmonte y despalme se afectará directamente a la riqueza y abundancia de los individuos localizados en el área del proyecto. No obstante, se aplicarán programas de rescate y reubicación de fauna, monitoreo de fauna voladora, y rescate y reubicación de flora de vegetación declarada como Matorral Desértico Micrófilo (Rzedowski, 2006) para contrarrestar dicho impacto.

Durante la etapa de operación y desmantelamiento el principal impacto es la colisión de aves; así como la electrocución al posarse sobre las torres de la línea de transmisión. Como medida de mitigación se sugieren la colocación de "guarda percha" en el cableado y torres de la línea de interconexión.

PAISAJE: La instalación de los paneles solares modificará la percepción visual de la zona principalmente por la extensión. No obstante, la calidad paisajística de la zona ha sido modificada fuertemente con anterioridad, principalmente por la apertura a las actividades agropecuarias. La ejecución del Programa de rescate y reubicación de flora, permitirán minimizar el efecto sobre los componentes de calidad del paisaje (vegetación).

MEDIO SOCIOECONÓMICO: Se espera un impacto positivo con la generación de empleo y el suministro de energía limpia.

V.4.5.2 Proyecto Rumorosa Solar

"Rumorosa Solar", ubicado en el Municipio de Tecate tiene una potencia de generación de 41MW y se encuentra actualmente en operación. Este se encuentra muy cercano al posible establecimiento de "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". El predio donde se desarrollará el proyecto consta de 360.08 ha, de las cuales solo se utilizaron 143.96 ha, superficie donde se alojan los paneles solares incluyendo la línea de interconexión. El resto se mantiene con vegetación natural.

El proyecto consiste en la generación de energía eléctrica por medio de la tecnología fotovoltaica y posteriormente en la transmisión aérea hasta una subestación existente,

logrando así la interconexión al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) con una producción anual de aproximadamente 123 GWh. En cuanto a la evacuación de energía para su inyección a la red eléctrica se realiza mediante la colocación de torres y una línea de interconexión en una longitud de 2.77 km con un ancho de 30 m, hasta la subestación existente. Las coordenadas de la localización del parque fotovoltaico son las siguientes:

-Latitud: 32°34'45.81"N

-Longitud: 115°54'16.94"O

Según la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto "Rumorosa Solar", el entorno absorbió ciertos impactos durante su construcción. Dichos impactos predominan en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, dentro de los cuales se incluyen, el despalme y desmonte, necesarios para el acondicionamiento y apertura de caminos de acceso para el paso de maquinaria, y para la instalación de los paneles solares; así como otras edificaciones inherentes al proyecto. Estas obras significaron la pérdida de la vegetación original; considerada según la tabla de equivalencias de vegetación de Rzedowski (2006) como Matorral Desértico Micrófilo. Sin embargo, cabe mencionar que se consideró un Programa de rescate y reubicación de especies nativas que funge como compensación a los impactos generados por la intervención a los terrenos forestales, ya que se rescataran especies de importancia ecológica para el ecosistema y dentro de este programa se propondrá el enriquecimiento con "palo fierro" que se encontró únicamente en el SAR, pero generará microclimas de bajo de su dosel y propiciará las condiciones adecuadas para el crecimiento de otras especies.

Por otra parte, en la MIA también se declara que se podrían causar los siguientes impactos, considerando la operación y desmantelamiento del proyecto solar:

MEDIO ABIÓTICO: Se pronosticaron impactos relacionados con la contaminación de suelos y agua por la generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos. Los residuos orgánicos que se generen en los frentes de trabajo y oficina deberán ser colectados en bolsas de plásticos o tambos con tapa para evitar la presencia de fauna nociva (Programa Integral de Residuos). Dichos residuos serán enviados a los sitios de depósito final autorizados por el municipio. También se recurrirá a la implementación de sanitarios portátiles.

MEDIO BIÓTICO: Impacto en fauna y flora por la generación de residuos sólido, disminución de cobertura vegetal, pérdida de diversidad, pérdida de servicios ambientales, pérdida de hábitats faunísticos, muerte accidental de fauna por atropellamiento. Capturas ilegales de especies de fauna e Intoxicación de fauna con residuos peligrosos. Por lo que se considera implementar programas de rescate y reubicación de flora y enriquecimiento con una especie arborea nativa y un programa de rescate de fauna. Para disminuir el riesgo de atropellamiento de fauna silvestre, se recomendó establecer límites máximos de velocidad entre 20-30 km/h en las vías dentro del predio del proyecto y sancionar al personal que no respete dicha medida. Se sugirió desarrollar un programa educativo e instalación de letreros informativos para concientizar al personal para la conservación de la fauna.

PAISAJE: Afectación de la Calidad paisajística. Sin medidas de mitigación.

MEDIO SOCIOECONÓMICO: Se requerirá de personal capacitado, tanto para la operación del Parque Solar como para el mantenimiento de la infraestructura. Lo que generará empleos durante todo el periodo de vida proyecto

V.4.6 Identificación de Impactos Acumulativos

V.4.6.1 Paso 1: Determinación de límite espacial y temporal

Límite espacial

La definición del límite espacial fue un proceso iterativo que inició con la delimitación del área del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". Luego se identificó la extensión geográfica de los otros Proyectos y Fuentes de Presión Externa. Finalmente, se consideró la extensión de los VECs donde los efectos acumulativos pudieran tener un efecto. A continuación, una breve descripción de estos elementos.

Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I: Proyecto a evaluar. Ubicado en el estado de Baja California, Municipio de Tecate.

Otro proyecto en operación: emplazamiento del proyecto "Rumorosa Solar", que colinda al Este con el proyecto solar "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

- **Fuentes de Presión Externa:** Se consideran como fuentes de presión externa el cambio climático y actividad comercial, ganadería y agricultura. Dada su naturaleza, estos elementos no tienen una delimitación geográfica específica.
- **VEC Paisaje y Calidad Visual:** área general del Proyecto, el Proyecto en operación y los otros VECs.
- **VEC Empleo y Economía Local:** Correspondiente a las comunidades en el área de influencia directa de los Proyectos "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" y "Rumorosa Solar"
- **VEC Carreteras, Caminos y Líneas de Transmisión:** Corresponde a las zonas donde se ubican los proyectos.
- **VEC Paisaje:** Corresponde a la afectación en el sentido visual que tendrá el emplazamiento del parque solar al terreno.
- **VEC Empleo y economía local:** Corresponde a la generación de empleos y beneficios sociales que se acarrearán con los proyectos.

Los límites espaciales del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", otros proyectos y VECs fueron superpuestos para así crear un límite espacial del EEA general en la cual se marcó una poligonal donde se incluyen todos los proyectos junto con sus respectivas líneas de transmisión y carreteras y caminos.

Dentro de este límite espacial que está representado por la línea verde punteada se encuentra el proyecto solar "Rumorosa Solar" en operación, el cual ya ha generado impactos antes mencionados que harán sinergia con los impactos de los nuevos proyectos. Cabe mencionar que éste es el proyecto más cercano a "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" ubicado al Este de este último como lo indica la siguiente figura.

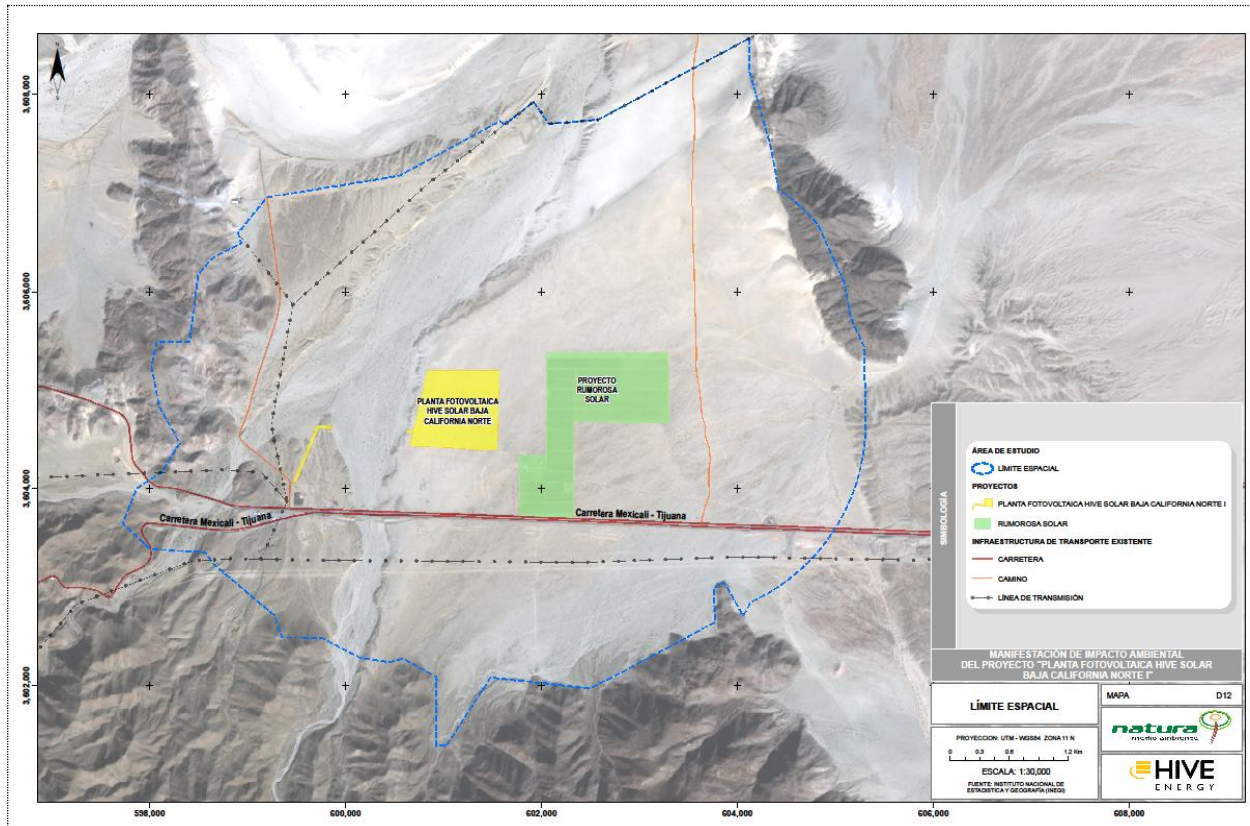


Figura V-8. Límite espacial de los impactos acumulativos

Límite temporal

Los Proyectos actualmente se encuentran en diferentes fases de desarrollo: exploración y operación. La guía del IFC recomienda considerar proyectos cuyo inicio está previsto dentro de un plazo de tres años, con el fin de minimizar la incertidumbre vinculada a la ejecución y análisis de dichos proyectos (IFC 2013). Por lo tanto, la evaluación de efectos acumulativos se realizó a tres años (2024). También se discute de manera general la situación a futuro en el año 2034 cuando los dos proyectos solares estarían en operación.

En la Figura V-11 se pueden observar todos los proyectos identificados delimitados por una línea punteada de diferente color, la cual representa el límite espacial; es decir, el estatus del proyecto. Se puede observar que el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se encuentra en etapa de exploración, el proyecto "Rumorosa Solar" está actualmente en operación.

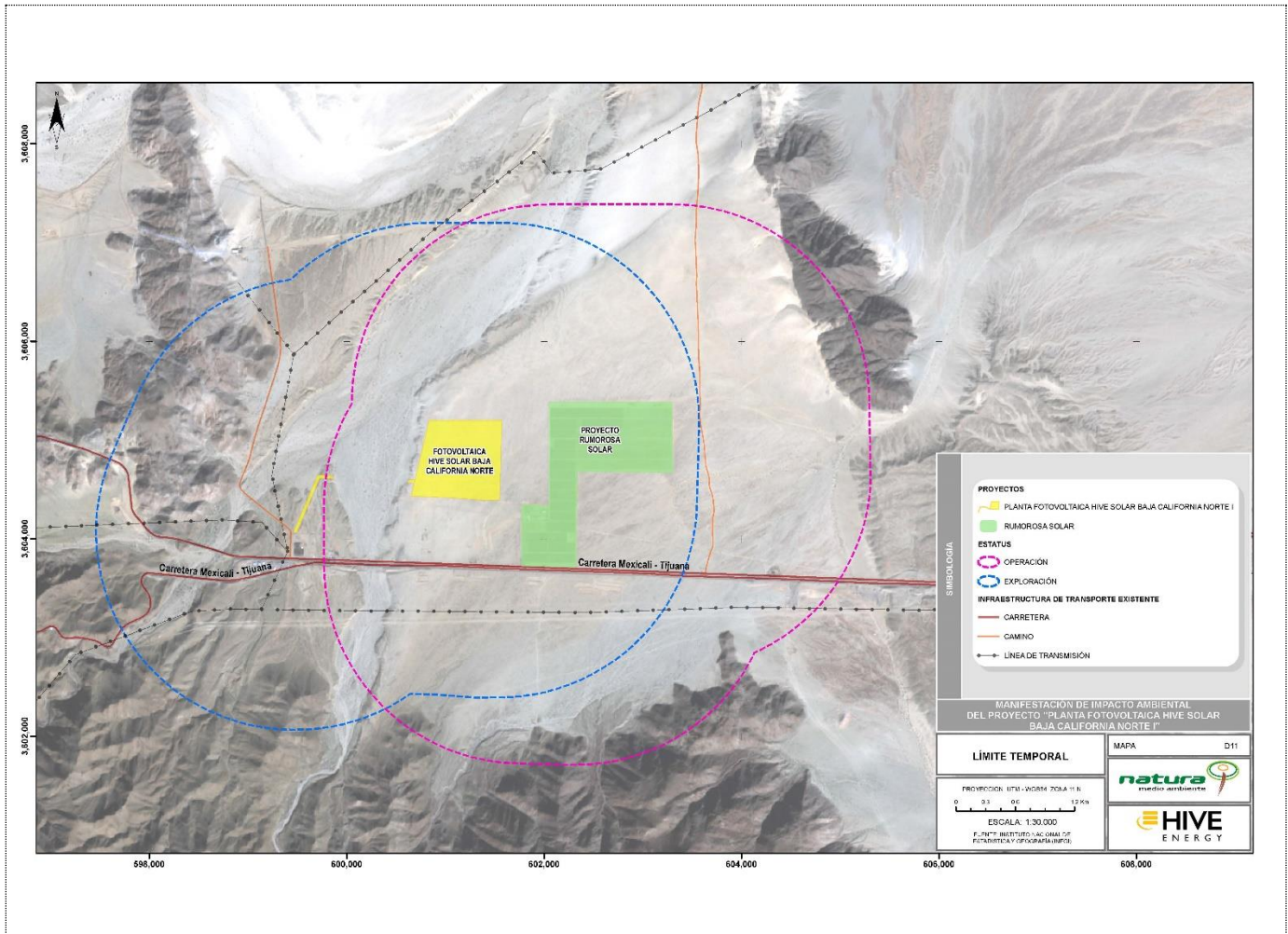


Figura V-9. Límite temporal de los impactos acumulativos

V.4.6.2 Paso 2: Identificar VECs, otros proyectos y fuentes de presión externa

Los VEC son componentes ambientales y sociales valorados como críticos y considerados como los receptores finales de los impactos acumulativos. La metodología del IFC (IFC 2013) establece los siguientes criterios de inclusión para la selección de VECs:

- Afectado por el proyecto bajo evaluación (Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I).
- Afectado por otro proyecto en operación (Rumorosa Solar).

- Afectado por fuentes de presión externa (Cambio climático, actividad comercial, ganadería y agricultura),
- Valorado por la comunidad científica (SEMARNAT)
- Valorado por la población

V.4.6.2.1 Componentes ambientales y sociales seleccionados como VECs

Se estableció una lista preliminar de VECs con base a los receptores ambientales y sociales identificados en los Estudios de Impacto Ambiental y social del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". Se identificaron cuatro VECs que engloban la valoración de los factores sociales, así como los ambientales, entre estos se incluyeron el empleo y economía local, así como las características del paisaje y calidad visual. También se consideraron las especies de flora y fauna ubicadas dentro del proyecto, especialmente las que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales fueron evaluadas dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". La siguiente Tabla presenta los VECs seleccionados.

Tabla V-13 Componentes ambientales y sociales seleccionados como VECs.

No	VEC	Criterio	Selección SI/NO	Detalle
1	Paisaje y calidad visual	Afectado por el Proyecto en evaluación	SI	Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I
		Afectado por otro proyecto en operación	SI	Rumorosa Solar
		Afectado por Fuentes de Presión Externa	SI	Cambio climático, actividad comercial, ganadería y agricultura
		Valorado por la comunidad científica	SI	Dependencias ambientales y sociales (SEMARNAT, SENER)
		Valorado por la población	SI	Municipios: Tecate
3	Empleo y economía local	Afectado por el proyecto en evaluación	SI	Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I
		Afectada por otro proyecto en operación	SI	Rumorosa Solar

No	VEC	Criterio	Selección SI/NO	Detalle
		Afectado por fuentes de presión externa	SI	Cambio climático, actividad comercial, ganadería y agricultura
		Valorado por la comunidad científica	NO	Dependencias ambientales y sociales (SEMARNAT, SENER)
		Valorado por la población	SI	Municipios: Tecate
4	Construcción y/o ampliación de las Líneas de Transmisión, carreteras y caminos	Afectado por el proyecto en evaluación	SI	Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I
		Afectado por otros proyectos existentes	SI	Rumorosa Solar
		Afectado por fuentes de presión externa	NO	Cambio climático, actividad comercial, ganadería y agricultura
		Valorado por la comunidad científica	SI	Dependencias ambientales y sociales (SEMARNAT, SENER)
		Valorado por la población	SI	Municipios: Tecate
5	Presencia de líneas de transmisión	Afectado por el proyecto en evaluación	SI	Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I
		Afectado por otros proyectos existentes	SI	Rumorosa Solar
		Afectado por fuentes de presión externa	NO	Cambio climático, actividad comercial, ganadería y agricultura
		Valorado por la comunidad científica	SI	Dependencias ambientales y sociales (SEMARNAT, SENER)
		Valorado por la población	NO	Municipios: Tecate

V.4.6.2.2 Descripción de las fuentes de presión externa

Las fuentes de presión externa que pudieran tener alguna interacción con los VECs son:

- **El cambio climático:** según el Quinto Informe de la Organización Meteorológica Mundial¹ (OMM), el cambio climático es una situación actual que nos concierne a todos pues las proyecciones para América indican un aumento en las temperaturas, así como diferentes tendencias de precipitación. La vulnerabilidad climática puede empeorar en el futuro porque debido a la concentración actual y a las continuas emisiones de gases de efecto invernadero, es probable que al final de este siglo se suscite un aumento de 1–2° C en la temperatura media mundial en relación con el nivel de 1990 (aproximadamente 1,5–2,5°C por encima del nivel preindustrial).
- **Las actividades comerciales, ganaderas y agrícolas:** en el Municipio de Tecate se presenta una tendencia hacia las actividades comerciales y agropecuarias de la siguiente manera:
 - ❖ -A nivel estatal se presenta una distribución con tendencia al sector terciario según lo que establecen los porcentajes (55.5%) de aportación al PIB estatal en el 2016.
 - ❖ -En el sector agrícola, de acuerdo con el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON, 2017), el ciclo agrícola de mayor importancia es primavera-verano con un valor de producción estimado en 8,008.84 mil pesos.
 - ❖ -En el sector pecuario, y de acuerdo con el SIACON (2016) el sector pecuario está en mayor desarrollo que el agrícola, debido a que el municipio Tecate produjo 4,020.96 ton de carne de ganado mayor, cuyo valor de producción se estimó en 240,070.55 mil pesos.
 - ❖ -En menor medida se encuentra la producción de leche, carne de ovino y caprino, y leche caprina

¹ <https://public.wmo.int/es>

V.4.6.3 Paso 3: Establecer la condición de línea base de los VECs

A continuación, se describirán con más detalle la línea base de los VECs seleccionados:

Paisaje y Calidad Visual

El paisaje se refiere a los aspectos físicos tales como la geomorfología, hidrología y ecosistemas y hábitats y las intervenciones antrópicas. La calidad visual es la interrelación del paisaje con la población como receptor visual. 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 el desarrollo del parque resultara como un impacto en la visibilidad del paisaje que actualmente se tiene, sobre todo en las áreas donde se realizará desmonte y despalme ya que hay que mencionar que el área del proyecto se encuentra compuesta por vegetación natural en estado secundario, pastizales y zonas de cultivo lo cual resta calidad al paisaje.

En el área del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se observa un paisaje natural, como se puede observar en las siguientes figuras y se considera que la zona actualmente ya está perturbada por la presencia del parque solar "Rumorosa Solar" y las actividades de ganadería que se llevan a cabo en esa área; por lo que los componentes como la fauna y la flora se encuentran afectados mostrando una riqueza de especies baja. Respecto a la construcción del proyecto se observa que la calidad de los componentes agua, aire, flora, fauna y paisaje se modificarán en cierta medida, ya que en las etapas de preparación del sitio y construcción se removerá vegetación forestal. La remoción de vegetación forestal implica un impacto directo en la riqueza de la flora, fauna, en la erodabilidad y compactación del suelo.



Figura V-10. Vista del paisaje del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"



Figura V-11. Vista del paisaje del proyecto "Rumorosa Solar"

Derivado del análisis anterior y en observación de las figuras anteriores, se expone lo siguiente: la zona de interés es una pequeña llanura rodeada de algunos lomeríos y parte de la Sierra Juárez, esta a su vez sirve en parte como una barrera visual de la visibilidad a largo alcance a nivel de piso, sin embargo el área es visible desde las zonas altas de los lomeríos o sierra.

Es importante mencionar que desde la carretera Mexicali-Tecate en el tramo que se ubica en la sierra se podrá visualizar el proyecto por sus dimensiones (100 ha) y posición (zona llana). Para el análisis de la cuenca visual se consideró que las estructuras que más perturbarán el paisaje son los paneles fotovoltaicos. De acuerdo con el diseño de los soportes y paneles se determinó que la altura máxima será de 4 m. Algunas componentes del Proyecto serán de una altura mayor, sin embargo, la mayor superficie del predio será cubierta por los paneles fotovoltaicos.

Las medidas de mitigación a implementar son las obras de revegetación necesarias para compensar el impacto visual. La vegetación existente funcionará como barrera natural y en algunos escenarios influye favorablemente en la calidad visual del paisaje. El punto de observación dos será afectado durante la fase operativa debido a la distancia, el impacto será acumulativo y de mejoramiento al que actualmente existe.

Empleo y Economía Local

En cuanto a la activación de la economía local, el parque tendrá un impacto: Incidencia del parque y su funcionamiento sobre la economía local, pues las actividades económicas inducidas, como el alquiler de los terrenos, son continuas a lo largo de la vida del parque. Así también, se observará un aumento en la generación de empleos locales. La instalación del parque solar tiene una notable importancia desde el punto de vista social, debido a la creación de puestos de trabajo directos e indirectos.

Construcción y ampliación de las líneas de transmisión, carreteras y caminos.

En relación con los procesos constructivos del proyecto, se realizará la apertura de caminos (terracerías) y adecuación de caminos existentes dentro del área del proyecto. Estas actividades son las que principalmente ocasionarán la compactación del suelo ya que para facilitar la circulación de los vehículos y maquinaria será necesaria la homogenización de la superficie mediante procesos de compactación que consecutivamente ocasionan su erosión. El impacto de la compactación del suelo se considera acumulativo porque al haber dos proyectos (uno en construcción y otro en operación), se incrementa el efecto de compactación del suelo, a menos que se considere, de ser posible, los caminos y carreteras ya construidos con anterioridad, para evitar el impacto de retirar cubierta vegetal de manera excesiva. Por lo que se propone que el despalle y desmonte del terreno se realice de manera programada y

gradual, de acuerdo con el avance del programa de obra, sólo en los sitios estrictamente necesarios, y durante la preparación del terreno.

V.4.6.4 Paso 4: Evaluar los impactos acumulativos sobre los VECs bajo las condiciones futuras.

Esta sección presenta la evaluación de los efectos acumulativos según la metodología del IFC para un análisis de impactos acumulativos rápido (IFC 2013). Se consideran los impactos de los Proyectos identificados en los Estudios de Impacto Ambiental existentes aprobados por SEMARNAT. La evaluación de efectos acumulativos se realizó en dos periodos: 2024 y 2034. Dado los límites intrínsecos de un análisis de impactos acumulativos rápido y la falta de información específica de los VECs, la evaluación no llegó a establecer Umbrales cuantitativos de los VECs seleccionados. Sin embargo, se provee un marco para la evaluación de la significancia de los efectos acumulativos.

En general, el área de los proyectos ha sido intervenida históricamente por las actividades, ganaderas y agrícolas, siendo éstas de gran importancia para la población; y más recientemente, por proyectos fotovoltaicos. El área del EEA incluye áreas ya protegidas o bajo propiedad privada con dueños que han dedicado sus propiedades a la actividad ganadera, permitiendo la implantación de proyectos energéticos. Los resultados de la evaluación de efectos acumulativos se presentan en las siguientes tablas (2022 y 2032)

Tabla V-14 Evaluación de impactos acumulativos-2024

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación (Rumorosa Solar)	Efecto De las fuentes de presión externa	Efecto Acumulativo	Significancia
Paisaje y calidad visual	Los efectos que tendrá el proyecto son calificados como menores o nulos, por lo que se infiere que el paisaje del área del proyecto ya está impactado ya que existen elementos de origen antrópico como áreas de cultivo, rancherías y algunas áreas habitadas aisladas dentro de la zona, es por ello que la presencia de los paneles solares no representa un impacto importante dentro del sitio.	El proyecto solar Rumorosa Solar está en la etapa de operación y tiene una huella de 143.96 ha. Desde el acceso principal se puede observar los paneles solares. Sin embargo, es considerado un impacto menor debido a la presencia de rancherías y carreteras	El comercio es una actividad históricamente importante en la zona sin embargo esta no tiene un efecto importante en el paisaje. No obstante, en el área se tiene registro de producción ganadera mediante potreros en ranchos. Lo cual sugiere la deforestación para producción de forraje y alimentar al ganado. En base a las proyecciones de cambio climático, se espera que el clima sea más caliente (aumento de 2-8°C) y más seco (disminución de la precipitación anual entre 13% a 18%) al año	El paisaje en el área del EEA ya se encuentra afectado por las actividades económicas, especialmente la ganadería (potreros) y estructuras antropogénicas (parque solar existente), resultando en un paisaje menos natural y de menos calidad visual, así como una disminución del área de vegetación para acomodar las actividades agropecuarias. Los Proyectos introducirán elementos antropogénicos adicionales al paisaje. Sin embargo, se espera	Menor (negativo)

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación (Rumorosa Solar)	Efecto De las fuentes de presión externa	Efecto Acumulativo	Significancia
	Las estructuras de los paneles no son mayores a los 4 metros de altura.		2099. Esto podría resultar en un cambio del tipo de hábitat a uno más seco. Para el 2018, se prevé que estos cambios sean menores.	que los cambios de los Proyectos sean en su mayoría temporales debido a la regeneración de matorral desértico micrófilo. Es importante mitigar los cambios al paisaje y promover la regeneración de vegetación alrededor de los proyectos para minimizar el impacto a la calidad visual.	
Empleo y economía local	La instalación de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" tiene una notable importancia desde el punto de vista social, debido a la creación de puestos de	El proyecto solar "Rumorosa Solar" requirió personal para realizar las actividades de preparación del sitio, capacitado, tanto para la operación del Parque Solar como para el mantenimiento de la	El principal sector económico en la zona es el sector terciario (comercio), sin embargo, este no tendría ningún efecto sobre este VEC debido a que esta actividad se llevará a cabo simultáneamente	Los proyectos solares continuarían siendo fuentes importantes de empleo y crecimiento económico local. Se espera un incremento en la contratación de trabajadores locales y servicios/empleos	Moderada (positiva)

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación (Rumorosa Solar)	Efecto De las fuentes de presión externa	Efecto Acumulativo	Significancia
	trabajo directos e indirectos.	infraestructura. Lo que generara empleos durante todo el periodo de vida proyecto.	con las actividades de los proyectos solares. No se esperan impactos debido al cambio climático.	secundarios. Dado que los dos proyectos se están desarrollando en diferentes fases se podrá fomentar la continuidad de los trabajos.	

Tabla V-15 Evaluación de impactos acumulativos-2034

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación	Efecto De Las Fuentes De Presión Externa	Efecto Acumulativo	Significancia
Paisaje y calidad visual	En el 2034, se tendrá a 2 proyectos en operación. Se estima que el impacto al paisaje por los cambios en los patrones de vegetación y la adición de estructuras esté disminuyendo, porque se da oportunidad a que la vegetación se regenere.	En la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Rumorosa Solar" se consideró que la calidad paisajística y visual del entorno se modificará de manera parcial por la instalación de los paneles solares. El paisaje natural de la zona del proyecto ha sido alterado con anticipación por las	Los efectos del cambio climático resultado del clima más caliente (aumento de 2-8°C) y más seco (disminución de la precipitación anual) serán más prominentes en este periodo. Se espera que el cambio de clima propicie un ecosistema más seco. El paisaje se vería afectado por este	La principal fuente de efectos adversos, se prevé que será a causa del cambio climático. Se espera que el proceso de regeneración de vegetación natural y la revegetación esté retornando al paisaje de los proyectos solares a un paisaje más natural.	Menor (negativa)

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación	Efecto De Las Fuentes De Presión Externa	Efecto Acumulativo	Significancia
		<p>actividades humanas que se han venido realizando desde hace años (e.g. la ganadería, los ranchos, aunado a esto no se declara ninguna medida específica para aminorar el impacto. Sin embargo, el programa de rescate de flora y rescate de fauna mejorará positivamente el entorno.</p>	<p>cambio en las características del matorral desértico micrófilo.</p>		
<p>Empleo y economía local</p>	<p>La etapa de operación de los Proyectos requeriría de una menor cantidad de trabajadores que la de construcción, por lo que se espera una disminución de los impactos positivos al empleo y la economía</p>	<p>Con la realización del parque se generará empleo temporal y permanente. Los arrendadores de los predios donde se instalará el parque solar se verán beneficiados.</p>	<p>El sector terciario seguiría siendo la fuente de empleos más importante en la región.</p>	<p>Los proyectos solares están en la etapa de operación y tendrán un menor impacto al empleo local.</p>	<p>Menor (positiva)</p>

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación	Efecto De Las Fuentes De Presión Externa	Efecto Acumulativo	Significancia
	<p>local. Subsecuentemente, se prevé una disminución en la provisión de servicios y suministros locales y empleos secundarios vinculados a los Proyectos.</p>				

En los próximos tres años, se anticipan efectos acumulativos en el área. La construcción de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" y la operación de "Rumorosa Solar" alterarán el entorno natural de la vegetación y por consiguiente el paisaje, sin embargo no se prevén que estas alteraciones sobre parte de los componentes ambientales limiten el desarrollo de la vegetación de la zona y la sobrevivencia y dispersión de las especies tanto de flora como de fauna.

Durante la etapa de operación y mantenimiento de los proyectos se regenerarán áreas de Matorral Desértico Micrófilo. Los proyectos solares continuarán ofreciendo oportunidades de empleo en las comunidades vecinas (Municipio de Tecate), apoyando así a la economía del área. No se prevén efectos acumulativos negativos significativos sobre las áreas especiales o la diversidad como se observa en la tabla de evaluación de efectos acumulativos en los años 2024 y 2034.

V.4.7 Componentes ambientales y sociales no seleccionados como VECs

Algunos receptores o componentes ambientales y sociales no fueron seleccionados como VECs debido a que no cumplían con los criterios de inclusión del VEC o no fueron considerados de importancia o de valor a nivel regional o nacional en comparación a los otros componentes. A continuación, se presentan los componentes que fueron considerados preliminarmente pero no fueron seleccionados para el EEA y se describe brevemente la razón por la cual no fueron incluidos.

Calidad del Aire

Las principales fuentes que podrían tener impactos sobre la calidad del aire están relacionadas con las actividades de preparación del sitio y construcción. De acuerdo con los hallazgos de línea base y a la experiencia de Natura los gases CO₂ y H₂S presentes no producirá impactos significativos en la calidad del aire. Por esta razón, no se identificó la calidad del aire como VEC para el presente EEA.

Ambiente Acústico

La generación de ruido y vibraciones en el área de influencia de los Proyectos está relacionada con las actividades de construcción y operación de los proyectos solares. En general, las

emisiones de ruido de un parque solar no sobrepasan los límites estándar permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas (NOM-081-ECOL-1994). La contaminación sónica en sitios confinados de la casa de máquinas representa un impacto de salud ocupacional (IFC 2007a). La operación de las máquinas que generan ruido producto del uso de motores y equipo podría causar molestias a los habitantes cercanos.

Para prevenir el impacto por la generación de ruido, La maquinaria empleada en el proyecto se sujetará a un programa de mantenimiento periódico, para evitar rebasar los niveles máximos permisibles. Además, que las actividades de construcción podrán sujetarse a un horario diurno. (NOM-080-SEMARNAT-1994). Adicionalmente, los grupos de interés no identificaron el ambiente acústico como un componente de valor. Por estas razones, no se identificó el ambiente acústico como VEC para la presente Evaluación General de Impactos Acumulativos (EEA).

Agua Superficial y Subterránea

Los cuerpos de agua y escurrimientos aledaños al área del proyecto son de tipo intermitentes por lo que no pueden ser aprovechados por la población. Los principales impactos sobre los recursos hídricos (superficiales y subterráneos) están asociados a las actividades de construcción y en menor grado a las actividades de operación de los Proyectos. Los impactos de los Proyectos identificados, tales como transporte de sedimentos y contaminación por aguas residuales, son mínimos. Por estas razones, no se identificó al agua superficial o subterránea como VEC para la presente Evaluación General de Impactos Acumulativos.

Especies Endémicas y Amenazadas

Todas las especies dentro del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I" pertenecientes a algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se considerarán dentro de los Programas de Rescate y Reubicación de Flora y Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. Por tal motivo no se están considerando como un VEC para el presente Evaluación General de Impactos Acumulativos.

Calidad del suelo y la afectación a flora por la actividad de desmonte y despalle.

En cuanto al agua y el suelo no se apreció contaminación física, con excepción de las zonas aledañas a la población, sin embargo, el área de proyecto fue utilizada para producción

agrícola y actualmente se encuentra abandonada. Dicha área muestra baja productividad del suelo.

V.4.7.1 Paso 6: Conclusiones de Impactos Acumulativos y diseño de estrategias

En conclusión, a los análisis y la aplicación de la metodología consultada, se concluye que a causa de la construcción y ampliación de las Líneas de Transmisión, carreteras y caminos existen impactos **Acumulativos** para los siguientes componentes ambientales y sociales valorados (VECs): *Paisaje, Calidad Visual, empleo y economía local.*

En general, se tiene una significancia de los impactos negativos con un grado menor, esto debido a que el área de los proyectos ha sido intervenida históricamente por la actividad agropecuaria, agrícola y, más recientemente, por proyectos solares como "Rumorosa Solar". El área de la Evaluación de Impactos Acumulativos incluye áreas ya protegidas o bajo propiedad privada con dueños que han dedicado sus propiedades a las actividades del sector primario (agricultura y ganadería), y permitiendo la implantación de proyectos energéticos. Durante la realización de este análisis se encontró que los impactos acumulativos serán muy similares a los ocasionados por el Proyecto "Rumorosa Solar" que al estar en una fase más avanzada (etapa de operación) puede servir como referencia para apreciar que los proyectos solares se pueden adaptar al entorno natural. Respecto a los impactos que pudieran tener mayor huella en el ambiente, se identificó la pérdida de cobertura vegetal y modificación de hábitats faunísticos. Sin embargo, en el Estudio de Impacto Ambiental realizado para el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I" se indica que en general los grupos faunísticos no reportan índices de diversidad altos, incluyendo en este estudio los grupos de interés. En este estudio se llegó a la conclusión que teniendo en cuenta la ubicación del proyecto se pudo determinar que el desarrollo del proyecto no afectará el desplazamiento y distribución de la fauna a gran escala. Sin embargo, habrá una afectación mínima local, por lo que se sugirieron algunas medidas de mitigación, entre las que se encuentran, el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.

Se estima que el comercio continuará siendo la principal actividad económica de la zona. Así también, los proyectos solares continuarán ofreciendo oportunidades de empleo en las comunidades vecinas, apoyando a la economía del área. No se prevén efectos acumulativos negativos significativos sobre las áreas especiales o la diversidad. El efecto sobre la calidad visual del área ya se ha generado, en gran parte por las actividades ganaderas, agricultura y

el proyecto solar "Rumorosa Solar", por lo que la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I" tendrá un impacto mínimo sobre este factor. Los proyectos de revegetación propuestos como medida de compensación para minimizar los efectos negativos sobre el paisaje sugieren que con el pasar del tiempo, la regeneración de matorral disminuya los impactos visuales. 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.

V.5 Conclusiones generales

Mediante la identificación y caracterización de los impactos que pudiera ocasionar el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I", se prevé que el desarrollo de este no tendrá implicaciones graves o críticas sobre el medio. Para garantizar que se conserve el equilibrio del medio existente, se deben proponer las medidas o estrategias que aseguren la estabilidad actual de cada componente ambiental.

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 alterada por la presencia de zonas con señales de actividades antropogénicas en sus alrededores, se considera que el proyecto resulta ambientalmente viable:

- Al tratarse de un proyecto que se desarrollará de manera muy puntual, se considera que los posibles impactos ambientales pueden ser absorbidos por el sistema a través del tiempo o pueden verse aminorados con las debidas medidas de mitigación o compensación.
- Los efectos que provocará el desmonte y despalme serán puntuales, además no existirá mucha remoción del estrato vegetal y los individuos reubicados y/o rescatados se emplearán en la habilitación de áreas libres.
- Se aplicarán debidamente las medidas y compensaciones que se desarrollan en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

- El correcto manejo y disposición de residuos garantizará la integridad del sistema. Este manejo estará a cargo de empresas debidamente registradas y autorizadas.
- La generación de ruido, provocada por la operación de maquinaria y la circulación vehicular, es una de las perturbaciones ambientales que afectara a los organismos, sin presentar mayor complicación ya que en el sitio la presencia de fauna es baja.
- Como resultado de la evaluación de impactos mostrados en la Matriz de Causa-efecto, se determinó que los componentes ambientales impactados positivamente y que son muy representativos son los siguientes: componente socioeconómico.
- El proyecto requerirá de mano de obra para el manejo de maquinaria y equipos. Es conveniente contratar el personal en las localidades cercanas, disminuyendo los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, además de activar fuentes de empleo.
- El desarrollo y ejecución del proyecto convertirá la zona en un polo de crecimiento económico y desarrollo social que permitirá potenciar la economía local, así como la integración de la población en actividades dentro de las diferentes etapas del proyecto.
- De lo anteriormente descrito se establece que el proyecto no modificará completamente un o algunos ecosistemas, ni anulará sus interrelaciones, pero sí puede causar problemas de aislamiento o de fragmentación de hábitats remanentes. Sin embargo, esta evaluación nos permite identificar y proponer las medidas de mitigación, compensación y prevención que se consideren necesarias para disminuir las afectaciones que se pudiesen ocasionar.

Se llevarán a cabo los siguientes programas en conjunto con las medidas a realizar de la presente MIA:

- Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)
- Programa de protección de suelos
- Programa de rescate y reubicación de flora
- Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre
- Programa de manejo integral de residuos

CAPITULO VI

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

ÍNDICE

VI	ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	VI-2
VI.1	Programa de Vigilancia Ambiental	VI-6
VI.1.1	Objetivo general del PVA	VI-6
VI.1.2	Fichas de las líneas estratégicas de las medidas de mitigación	VI-7
VI.1.2.1	Medidas ambientales para el componente Agua	VI-7
VI.1.2.2	Medidas ambientales para el componente suelo	VI-16
VI.1.2.3	Medidas ambientales para el componente aire	VI-25
VI.1.2.4	Medidas ambientales para el componente paisaje	VI-34
VI.1.2.5	Medidas ambientales para el componente flora	VI-35
VI.1.2.6	Medidas ambientales para el componente fauna	VI-37
VI.2	Seguimiento y control (monitoreo)	VI-48
VI.3	Información necesaria para fijación de montos para fianzas	VI-52
VI.4	Conclusión	VI-53

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. Estas modificaciones son tanto positivas como negativas e inciden sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del medio ambiente en donde se sitúan.

El conocimiento de las modificaciones que tendrán lugar durante la implementación del proyecto permite determinar su magnitud, duración y extensión, haciéndose 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 objetivo 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.

1. Identificar las actividades del proyecto que resulten en fuentes de cambio del Sistema Ambiental Regional o con potencial de efectuar un cambio.
2. Identificar los componentes del medio que pueden verse afectados por las actividades identificadas del proyecto.
3. Reconocer las acciones que se pueden realizar para prevenir, evitar, atenuar, corregir, anular o compensar los impactos ambientales negativos producidos por las obras y actividades del proyecto.
4. Implementar un plan de seguimiento y monitoreo de las medidas de mitigación propuestas en esta manifestación de impacto ambiental, así como aquellas que se establezcan en la autorización correspondiente.
5. Establecer personal especializado y capacitado para la aplicación de las medidas propuestas, así como para el establecimiento de las medidas correctivas en el caso de que no se presente la eficacia esperada de las medidas.

Acorde con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones que se realizan antes o durante el desarrollo de una obra o actividad con el objetivo de reducir, evitar o mitigar los impactos ambientales. En la Tabla VI-1 se describen de forma general los tipos de medidas de mitigación.

Tabla VI-1 Tipos de medidas de mitigación

Tipo de medida	Objetivo	Tiempo de Implementación
Preventiva/Control	Realizar actividades preventivas o evitar realizar acciones que puedan resultar en impactos negativos sobre los componentes ambientales	Antes de la ejecución de la actividad que puede generar el impacto.
	Asegurar el cumplimiento de las acciones para prevenir o minimizar los impactos sobre algún componente ambiental.	
Mitigación	Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto negativo sobre algún componente ambiental	Antes, durante y después de la ejecución de la actividad que genera el impacto.
Compensación y Restauración	Compensar y restaurar los impactos negativos a través de acciones enfocadas a la remediación de algún componente ambiental afectado por las actividades propias del proyecto	Después de la ejecución de la actividad que genera el impacto con el fin de restituir en lo posible las condiciones originales.

En este capítulo se integra la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), el cual está organizado en líneas estratégicas que incluyen las medidas de mitigación para disminuir los impactos adversos identificados y que podrían presentarse durante las diversas etapas del proyecto.

Para cada componente, factor e impacto ambiental identificado se han establecido medidas de mitigación que se clasifican de acuerdo con su objetivo y tiempo de implementación, en medidas de prevención, control, mitigación y restauración/compensación. En el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se describen los objetivos de cada una de las medidas propuestas y su implementación.

Cabe destacar que algunas medidas de mitigación son aplicables para prevenir, minimizar o compensar y controlar diferentes impactos, por ejemplo, el mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizado permite minimizar el riesgo de contaminación del suelo y agua además de que contribuye a minimizar la disminución de la calidad del aire y acústica. Por lo anterior, el proyecto desde su diseño incorpora medidas de control, compensación y restauración, reflejando que se trata de un proyecto ambientalmente planificado al incluir la variable ambiental desde su fase de diseño.

En total se identificaron 31 medidas de mitigación en diferentes variantes, las cuales deberán llevarse a cabo para garantizar que las afectaciones al medio durante la ejecución del proyecto sean las menores posibles. Considerando la evaluación de impactos ambientales presentada en el Capítulo V de la presente MIA-R, se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** la clasificación general de las medidas de mitigación con relación al impacto generado.

Tabla VI-2. Clasificación de las medidas ambientales

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			
			PREVENTIVA	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración		x		X
		Modificación a los patrones de escurrimiento		X		
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	X			
		Contaminación por residuos peligrosos	X			
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	X			
		Contaminación por residuos peligrosos	X			
	Erosión	Perdida de suelo por erosión eólica				X
		Perdida de suelo por erosión hídrica				X
	Compactación	Compactación del suelo			X	X
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	X	X		
		Generación de polvos		X		
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	X	X		
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad				X
	Calidad	Disminución de elementos bióticos			X	X
	Alteración o fragilidad	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

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			
			PREVENTIVA	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN
FAUNA	Hábitat	Modificación de los hábitats faunísticos		X		
	Anfibios y reptiles	Posible afectación sobre los individuos de las especies de anfibios y reptiles	X	X		
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque		X		
	Aves	Posible afectación sobre los individuos de las especies de aves	X	X		
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque		X		
	Quirópteros	Pérdida de hábitat de alimentación		X		
	Mamíferos no voladores	Posible afectación sobre los individuos de las especies de mamíferos	X	X		
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque		X		

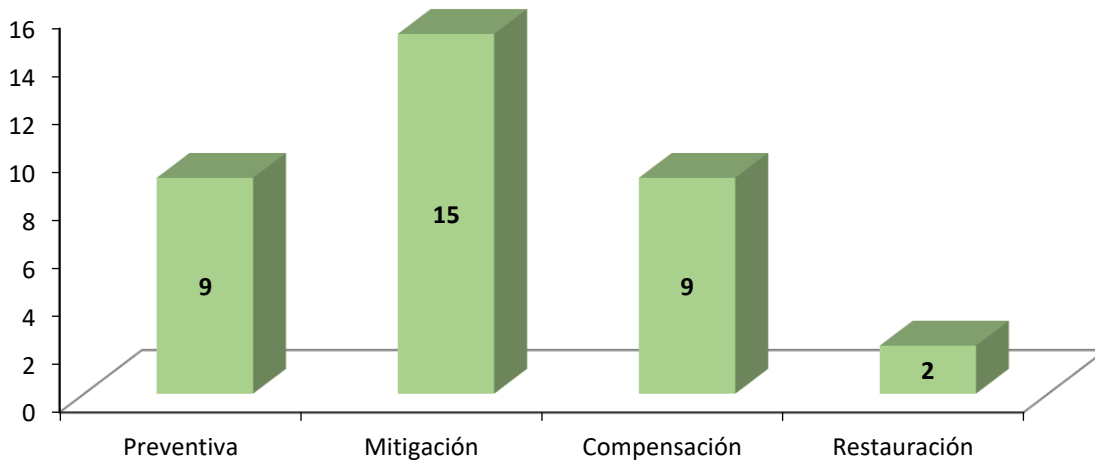


Figura VI-1. Clasificación de las medidas ambientales que se implementarán en el proyecto.

VI.1 Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental propuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental, cumple con lo establecido en la legislación vigente, en el sentido de que establece un control sistemático del cumplimiento de las medidas correctoras propuestas:

"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental."

VI.1.1 Objetivo general del PVA

El objetivo general del Programa de Vigilancia Ambiental es:

- 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 "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" en cada fase y etapa de su desarrollo, incluyendo el abandono, bajo el precepto de mejora continua; con la finalidad de no sólo asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas sino de mejorar el desempeño ambiental del proyecto.

Dentro del Plan de Vigilancia Ambiental se mencionan las principales acciones de prevención, reducción y mitigación de impactos que serán realizadas por el Promovente o por la(s) empresa(s) contratista(s) en relación con la actividad a desempeñar dentro del desarrollo del proyecto.

Es indispensable que la empresa encargada de la ejecución del proyecto en cada una de sus etapas contrate un Supervisor Ambiental, quien deberá dar seguimiento a un reglamento de protección y mejoramiento ambiental. El supervisor ambiental también será el encargado de la vigilancia ambiental.

VI.1.2 Fichas de las líneas estratégicas de las medidas de mitigación

A continuación, se presentan las siguientes medidas correctoras a los impactos generados por el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". En cada estrategia se especifica el tipo de medida, impacto a corregir, momento de implementación, especificaciones técnicas y eficacia esperada. También se indican los índices de seguimiento y monitoreo ambiental.

VI.1.2.1 Medidas ambientales para el componente Agua

VI.1.2.1.1 Medida #1

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA			
FACTOR AMBIENTAL: CANTIDAD			
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio y construcción			
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto			
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica			
Impactos al que va dirigido la acción	Disminución en la capacidad de infiltración		
Prioridad de la acción	Alta		
Carácter de la medida	Prevención y control		
Efectividad esperada	Alta		
Descripción técnica de la medida			
Se deben respetar las áreas delimitadas para la construcción del camino de acceso, caminos internos, la subestación eléctrica y los edificios que no permitirán la recarga del acuífero.			
Indicadores de realización y seguimiento			
Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:			
1. Cumplimiento de la superficie (ha) contemplada de edificaciones, sin excederla.			
Forma de supervisión y cumplimiento			
1. Se realizarán recorridos de obra periódicos para garantizar que no se afecten áreas adicionales a las consideradas en el proyecto constructivo Dichos recorridos se reportarán en bitácora.			
Situación actual sin proyecto	50 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	50 Calidad: Media

VI.1.2.1.2 Medida #2

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA			
FACTOR AMBIENTAL: CANTIDAD			
ETAPA DEL PROYECTO: Construcción, operación y mantenimiento			
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto			
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica			
Impactos al que va dirigido la acción	Disminución en la capacidad de infiltración		
Prioridad de la acción	Alta		
Carácter de la medida	Mitigación		
Efectividad esperada	Alta		
Descripción técnica de la medida			
Se permitirá el crecimiento natural de herbáceas debajo de los paneles, siempre y cuando no afecte el funcionamiento del componente. Con esta medida se minimizan los efectos sobre la infiltración del agua en el área de proyecto.			
Indicadores de realización y seguimiento			
Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:			
1. Superficie de suelo del área del proyecto con herbáceas en la etapa de operación (ha).			
Forma de supervisión y cumplimiento			
1. Se realizarán recorridos de obra periódicos para garantizar que no se afecten áreas adicionales a las consideradas en el proyecto constructivo. Dichos recorridos se reportarán en bitácora.			
Situación actual sin proyecto	50 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	50 Calidad: Media

VI.1.2.1.3 Medida #3

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA	
FACTOR AMBIENTAL: CANTIDAD	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Esgurrimientos en el área del proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica	
Impactos al que va dirigido la acción	Modificación a los patrones de escurrimiento
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Preventiva y Compensación
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica de la medida	
<p>Proteger y conservar las escorrentías superficiales intermitentes que se encuentran dentro del área del predio en la que se pretende emplazar el proyecto a través de la no intervención en la zona federal (10 m a cada lado del cauce) de los cauces que se encuentran cercanos a la Línea de Transmisión. En caso de ser identificados desechos de cualquier tipo o material ajeno a los cuerpos y cauces de agua, así como cualquier material que pueda interrumpir o modificar el flujo y dirección de estos, será necesario que el encargado de ejecución supervise y asegure la limpieza de estos sitios de manera segura y adecuada con la finalidad de que este recurso conserve su flujo natural, así como su calidad.</p>	
Indicadores de realización y seguimiento	
<p>Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Recorridos semanales de obra para monitorear la no intervención en zona federal. 2. Recorridos de obra cada tercer día para identificar desechos de cualquier tipo o material ajeno a los cauces de agua. 	
Forma de supervisión y cumplimiento	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Memorias fotográficas que demuestren la realización de todas las medidas 	

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA			
<p>2. Informes mensuales: Al termino de cada mes durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, el responsable de ejecución del presente programa realizará un informe firmado con el resumen de los avances mensuales, este informe incluirá un plano donde se destaquen los avances de las obras, además de la memoria fotográfica de todas las actividades realizadas.</p> <p>3. Supervisión en fase operativa: Durante la etapa de operación del parque, al término de cada periodo de lluvias se harán recorridos de reconocimiento a lo largo de los cauces, para garantizar su estado de conservación. En caso de detectar algún inconveniente como la presencia de residuos de cualquier tipo o algún material ajeno a la corriente que impida su libre flujo, se reportarán y se atenderán inmediatamente según la medida que corresponda.</p> <p>4. Informes anuales: Durante la fase de operación, el responsable de la supervisión hará informes anuales firmados, como resultado de los recorridos, acerca del estado de conservación del cauce, dicho informe incluirá un diagnóstico e incluirá memoria fotográfica</p>			
Situación actual sin proyecto	50 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	50 Calidad: Media

VI.1.2.1.4 Medida #4

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA	
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio, construcción, abandono	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Esgurrimientos en el área del proyecto y agua subterránea	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica	
Impactos al que va dirigido la acción	Contaminación por Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Preventiva
Efectividad esperada	Alta

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA			
Descripción técnica de la medida			
Para controlar los residuos sanitarios y evitar la contaminación del agua, se deberán tener baños portátiles, uno por cada diez trabajadores (proporción 1:10). Queda estrictamente prohibido infiltrar a subsuelo el agua residual generada durante el proyecto.			
Indicadores de realización y seguimiento			
Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:			
1. Relación entre número de sanitarios/número de trabajadores			
Forma de supervisión y cumplimiento			
1. Bitácora con el registro del número de sanitarios contratados			
Situación actual sin proyecto	50 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	50 Calidad: Media

VI.1.2.1.5 Medida #5

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA	
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio, construcción, abandono	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Esguimientos en el área del proyecto y agua subterránea	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica	
Impactos al que va dirigido la acción	Contaminación por Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Preventiva
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica de la medida	
La empresa responsable del mantenimiento periódico de los sanitarios portátiles (cada tercer día) deberá garantizar que la disposición final de las aguas residuales se llevará a cabo dando cumplimiento a las disposiciones legales aplicables.	

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA			
Indicadores de realización y seguimiento			
Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:			
1. Relación entre número de mantenimientos programados/número de mantenimientos realizados.			
Forma de supervisión y cumplimiento			
1. Bitácora del registro de los mantenimientos realizados, adjuntando el archivo con los comprobantes de disposición final.			
Situación actual sin proyecto	50 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	50 Calidad: Media

VI.1.2.1.6 Medida #6

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA	
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento, Abandono	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Esgurrimientos en el área del proyecto y agua subterránea	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica	
Impactos al que va dirigido la acción	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Prevención
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica	
<p>Se ejecutarán un programa del manejo integral de residuos durante todas las etapas del proyecto. Las acciones contemplan separar de forma adecuada los residuos generados en los contenedores correspondientes. También se contempla la colocación de señalamientos que prohíban el tirar residuos en lugares inadecuados.</p> <p>Los residuos de manejo especial deberán ser colocados en el sitio destinado para ello, los que se encuentren en estado líquido deberán ser dispuestos de forma que no puedan infiltrarse en el suelo, es decir, con una capa impermeable entre el suelo y el material.</p> <p>Se impartirán talleres sobre la capacitación y sensibilización sobre el manejo y disposición de residuos. Al finalizar la etapa de construcción se realizará una limpieza general del sitio.</p>	

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA

Indicadores de realización y seguimiento

Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:

1. Relación entre número de contenedores existentes debidamente identificados (por tipo de residuos) / número de contenedores existentes. Los contenedores deberán estar señalados con la iconografía propuesta por SEMARNAT en su "Guía de diseño para la identificación gráfica del manejo integral de residuos sólidos urbanos".



Figura. Iconografía de clasificación de RSU. Fuente: SEMARNAT

2. Número de anuncios colocados en los que se indique "Se prohíbe tirar residuos", con el objetivo de que estos no escurran y se contaminen los escurrimientos. Lo mismo sucederá con los residuos peligrosos y materiales pétreos.
3. Contar con procedimientos para el manejo y disposición final de residuos generados durante el desarrollo del proyecto que permitan dar el seguimiento y vigilancia adecuados para el cumplimiento de las disposiciones normativas establecidas en la legislación ambiental vigente, con el fin de evitar la generación de fauna nociva.
4. Registrar cantidad de RSU
5. Evitar el almacenamiento de sustancias de contaminantes dentro del predio, realizando un convenio con servicios públicos municipales para su correcta disposición final.
6. Limpieza general de la zona al finalizar la etapa constructiva del proyecto.
7. Número de talleres impartidos sobre capacitación y sensibilización sobre el manejo y disposición de residuos.

***NOM-083-SEMARNAT-2003** (Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial).

Forma de supervisión y cumplimiento

1. Se registrará en una bitácora el manejo de los residuos, adjuntando los comprobantes de disposición final.
2. Memorias fotográficas del manejo de residuos
3. Memoria fotográfica del almacén temporal de residuos

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA			
Situación actual sin proyecto	50 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	50 Calidad: Media

VI.1.2.1.7 Medida #7

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA	
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento, Abandono	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Esgurrimientos en el área del proyecto y agua subterránea	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica	
Impactos al que va dirigido la acción	Contaminación por residuos peligrosos
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Prevención
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica	
Se ejecutarán acciones de acopio de residuos peligrosos dentro de un programa del manejo integral de residuos durante todas las etapas del proyecto.	
Indicadores de realización y seguimiento	
<p>Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el mantenimiento de vehículos y maquinarias fuera del área del proyecto, o en un área impermeable habilitada dentro del área del proyecto, con la finalidad de evitar escurrimientos de sustancias contaminantes a afluentes superficiales 2. Contar con un almacén de residuos peligrosos impermeabilizado debidamente señalado y contará con un reglamento de manejo de los mismos. 3. Implementación de un almacén temporal de RP de acuerdo con la norma. 4. Manejo adecuado de los RP por una empresa autorizada 5. Disposición final de los RP por una empresa autorizada. 6. Registrar cantidad de RP generados 7. Presencia de extintores y lineamientos de seguridad para el manejo de residuos peligrosos. 8. Bitácora de seguimiento de residuos peligrosos que incluya los manifiestos de entrega y recepción 	

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA			
Forma de supervisión y cumplimiento			
1. Bitácora de seguimiento de residuos peligrosos que incluya los manifiestos de entrega y recepción 2. Se verificará que la empresa contratada para la disposición final de RP cuente con los permisos correspondientes vigentes. 3. En la bitácora se adjuntarán los registros y documentación probatoria, como lo establece la Ley General para la Prevención de Gestión Integral de los Residuos respecto a la generación, transporte y disposición de los residuos peligrosos. 4. Memorias fotográficas del manejo de residuos peligrosos 5. Memoria fotográfica del almacén de residuos peligrosos			
Situación actual sin proyecto	50 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	50 Calidad: Media

NOTA SOBRE LOS RESIDUOS PELIGROSOS: Las características del 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. Por el volumen de residuos generados en el proyecto (400 kg/año) se prevé que se obtenga el registro como "Pequeño generador" por lo que sólo se consideran algunas condiciones básicas para el área de almacenamiento como son las siguientes:

- Las áreas de residuos peligrosos deben estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- Las áreas de residuos peligrosas deben estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- El Almacén debe contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido.
- Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño

- El almacén deberá tener pasillos que permitan el tránsito. Además deberá tener sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de residuos peligrosos almacenados.
- El almacén deberá 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.

VI.1.2.2 Medidas ambientales para el componente suelo

VI.1.2.2.1 Medida #1

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO	
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento, Abandono	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área del Proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica	
Impactos al que va dirigido la acción	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Prevención
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica	
<p>Se ejecutarán un programa del manejo integral de residuos durante todas las etapas del proyecto. Las acciones contemplan separar de forma adecuada los residuos generados en los contenedores correspondientes. También se contempla la colocación de señalamientos que prohíban el tirar residuos en lugares inadecuados.</p> <p>Los residuos de manejo especial deberán ser colocados en el sitio destinado para ello, los que se encuentren en estado líquido deberán ser dispuestos de forma que no puedan infiltrarse en el suelo, es decir, con una capa impermeable entre el suelo y el material. Las mezclas de preparación de concreto o cualquier elemento empleado deberán realizarse en sitios indicados para ello.</p> <p>Se impartirán talleres sobre la capacitación y sensibilización sobre el manejo y disposición de residuos. Al finalizar la etapa de construcción se realizará una limpieza general del sitio.</p>	

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO

Indicadores de realización y seguimiento

Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:

1. Relación entre número de contenedores existentes debidamente identificados (por tipo de residuos) / número de contenedores existentes. Los contenedores deberán estar señalados con la iconografía propuesta por SEMARNAT en su "Guía de diseño para la identificación gráfica del manejo integral de residuos sólidos urbanos".



Figura. Iconografía de clasificación de RSU. Fuente: SEMARNAT

2. Número de anuncios colocados en los que se indique "Se prohíbe tirar residuos", con el objetivo de que estos no escurran y se contaminen los escurrimientos. Lo mismo sucederá con los residuos peligrosos y materiales pétreos.
3. Contar con procedimientos para el manejo y disposición final de residuos generados durante el desarrollo del proyecto que permitan dar el seguimiento y vigilancia adecuados para el cumplimiento de las disposiciones normativas establecidas en la legislación ambiental vigente, con el fin de evitar la generación de fauna nociva.
4. Registrar cantidad de RSU
5. Evitar el almacenamiento de sustancias de contaminantes dentro del predio, realizando un convenio con servicios públicos municipales para su correcta disposición final.
6. Limpieza general de la zona al finalizar la etapa constructiva del proyecto.
7. Número de talleres impartidos sobre capacitación y sensibilización sobre el manejo y disposición de residuos.

***NOM-083-SEMARNAT-2003** (Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial).

Forma de supervisión y cumplimiento

1. Se registrará en una bitácora el manejo de los residuos, adjuntando los comprobantes de disposición final.
2. Memorias fotográficas del manejo de residuos

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO			
3. Memoria fotográfica del almacén temporal de residuos			
Situación actual sin proyecto	56.25 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	50 Calidad: Media

VI.1.2.2.2 Medida #2

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO	
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento, Abandono	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área del Proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica	
Impactos al que va dirigido la acción	Contaminación por residuos peligrosos
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Prevención
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica	
Se ejecutarán acciones de acopio de residuos peligrosos dentro de un programa del manejo integral de residuos durante todas las etapas del proyecto.	
Indicadores de realización y seguimiento	
Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el mantenimiento de vehículos y maquinarias fuera del área del proyecto, o en un área impermeable habilitada dentro del área del proyecto, con la finalidad de evitar escurrimientos de sustancias contaminantes a afluentes superficiales 2. Contar con un almacén de residuos peligrosos impermeabilizado debidamente señalado y contará con un reglamento de manejo de los mismos. 3. Implementación de un almacén temporal de RP de acuerdo con la norma. 4. Manejo adecuado de los RP por una empresa autorizada 5. Disposición final de los RP por una empresa autorizada. 6. Registrar cantidad de RP generados 7. Presencia de extintores y lineamientos de seguridad para el manejo de residuos peligrosos. 8. Bitácora de seguimiento de residuos peligrosos que incluya los manifiestos de entrega y recepción 	

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO			
Forma de supervisión y cumplimiento			
1. Bitácora de seguimiento de residuos peligrosos que incluya los manifiestos de entrega y recepción 2. Se verificará que la empresa contratada para la disposición final de RP cuente con los permisos correspondientes vigentes. 3. En la bitácora se adjuntarán los registros y documentación probatoria, como lo establece la Ley General para la Prevención de Gestión Integral de los Residuos respecto a la generación, transporte y disposición de los residuos peligrosos. 4. Memorias fotográficas del manejo de residuos peligrosos 5. Memoria fotográfica del almacén de residuos peligrosos			
Situación actual sin proyecto	56.25 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	50 Calidad: Media

VI.1.2.2.3 Medida #3

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO	
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación y Construcción	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área del Proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica	
Impactos al que va dirigido la acción	Contaminación por residuos peligrosos
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Prevención
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica	
<p>Para minimizar el riesgo de contaminación del suelo por la operación del equipo y maquinaria se deberán realizar mantenimientos preventivos y correctivos con el fin de garantizar que la maquinaria y equipo se encuentre en las mejores condiciones posibles. A fin de evitar en medida de lo posible derrames de aceites.</p>	
Indicadores de realización y seguimiento	
Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:	

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO			
1. Relación entre el número de mantenimientos vehiculares y/o de maquinaria programados y el número de mantenimientos realizados.			
Forma de supervisión y cumplimiento			
1. Bitácora del equipo y maquinaria utilizada, tipo de mantenimiento realizado, así como fecha de ejecución.			
Situación actual sin proyecto	56.25 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	50 Calidad: Media

VI.1.2.2.4 Medida #4

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO			
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD			
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación y Construcción			
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área del Proyecto			
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica			
Impactos al que va dirigido la acción	Contaminación por residuos peligrosos		
Prioridad de la acción	Alta		
Carácter de la medida	Prevención		
Efectividad esperada	Alta		
Descripción técnica			
Los camiones que realicen recarga de combustible deben contar con un kit de contención de derrames que debe incluir al menos una lona impermeable, charolas de contención, embudos para hacer los cambios del líquido y material absorbente para hidrocarburos.			
Indicadores de realización y seguimiento			
Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:			
1. Bitácora de registro de Kit antiderrames en cada uno de los camiones.			
Forma de supervisión y cumplimiento			
1. Revisar que previo a la operación de los camiones cuenten con el kit de contención de derrames.			
Situación actual sin proyecto	56.25 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	50 Calidad: Media

VI.1.2.2.5 Medida #5

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO			
FACTOR AMBIENTAL: EROSIÓN Y COMPACTACIÓN			
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación y Construcción			
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área del Proyecto			
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica			
Impactos al que va dirigido la acción	-Pérdida de suelo por erosión eólica -Pérdida de suelo por erosión hídrica -Compactación del suelo		
Prioridad de la acción	Alta		
Carácter de la medida	Mitigación y Compensación		
Efectividad esperada	Alta		
Descripción técnica			
<p>Se debe delimitar los frentes de trabajo durante las etapas de preparación del sitio y construcción para evitar la afectación de áreas no contempladas en la obra.</p> <p>En los alrededores del proyecto se inducirán áreas verdes con los individuos rescatados de flora y fauna, siempre que no interfieran con la funcionalidad del parque solar, con el objetivo de funcionar como una barrera contra agentes erosivos. Se realizará control de especies invasoras de forma manual.</p>			
Indicadores de realización y seguimiento			
<p>Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Delimitación adecuada de los frentes de trabajo 2. Acciones de reubicación de flora silvestre 3. Números de individuos de flora reubicados. 4. Control de especies invasoras 			
Forma de supervisión y cumplimiento			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bitácora de actividades relacionadas. 2. Memorias fotográficas. 			
Situación actual sin proyecto	56.25 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	50 Calidad: Media

VI.1.2.2.6 Medida #6

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO	
FACTOR AMBIENTAL: EROSIÓN	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación y Construcción	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área del Proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica	
Impactos al que va dirigido la acción	-Pérdida de suelo por erosión eólica -Pérdida de suelo por erosión hídrica
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Mitigación, Compensación y Restauración
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica	
<p>Se implementará un programa de protección de suelos con las siguientes acciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación de la capa superficial del suelo: La primera acción que se propondrá será que, en áreas de movimiento de suelo y nivelación, se realizará el rescate del suelo más superficial, mediante el uso de maquinaria pesada. La profundidad recomendada será de hasta 10 centímetros. El suelo obtenido de las capas más superficiales será colocado en cúmulos, distribuidos de manera regular en el área de emplazamiento del Proyecto, junto a los cúmulos del material vegetal removido. Se recomiendan dimensiones de amontonamiento que permitan su manipulación mediante maquinaria, dado que éste suelo será manipulado eventualmente en etapas posteriores 2. Enriquecimiento del suelo: Con el fin de aprovechar todos los recursos disponibles, en la presente etapa se realizarán acciones orientadas a enriquecer el suelo rescatado como a continuación se indica: El material vegetal removido será aquellas ramas provenientes de la remoción de vegetación. Este material será incorporado al suelo rescatado para mejorar su porcentaje de materia orgánica, el cual incidirá en aumentar su capacidad de retención de humedad, enriquecimiento del banco de germoplasma, y mejoramiento de su contenido orgánico. El material será incorporado preferiblemente triturado o picado, hasta obtener una mezcla homogénea. Es importante señalar, que, con la implementación de la presente medida, se aseguraría la conservación de los nutrientes de la capa más superficial, así como del banco de germoplasma que contiene de forma natural. 	

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO



Figura VI-2. Cúmulos de vegetación triturada



Figura VI-3. Mezcla de suelo con vegetación triturada

3. **Reincorporación del suelo:** Una vez que se hayan realizado las actividades de enriquecimiento del suelo, los cúmulos de suelo serán incorporados al área de emplazamiento del proyecto, mediante actividades de nivelación, con lo cual el área del proyecto recuperará parcialmente las condiciones originales. En las áreas que no requieran de movimientos de suelo, lo preferible será no retirar la capa superficial.

4. **Reubicación de especies rescatadas de flora.**

Indicadores de realización y seguimiento

Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:

1. Superficie con material orgánico enriquecidas.
2. Superficie propuesta para permitir acciones de crecimiento de vegetación.
3. Sobrevivencia de especies objetivo posterior al primer periodo de sequía: Esta tarea permite tener una estimación cuantitativa del éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de individuos que están vivos en relación con los

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO

individuos efectivamente plantados. Para obtener la sobrevivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación.

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \times 100$$

Donde:

p = proporción estimada de plantas vivas.

a_i = número de plantas vivas en el sitio de muestreo i.

m_i = número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo i

- Estado sanitario y vigor de la planta: Permite conocer la proporción de individuos sanos respecto a los individuos vivos en la plantación. Se considera que un individuo está sano cuando no presenta daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras.

$$ps = \frac{\sum_{i=1}^n s_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \times 100$$

Donde:

p = proporción estimada de plantas sanas.

s_i = número de árboles en el sitio de muestreo i.

a_i = número de plantas vivas en el sitio de muestreo i.

Mientras que para el vigor se describe la proporción de individuos vigorosos del total de las plantas vivas. El vigor se clasifica de la siguiente forma:

- ✓ Bueno. Cuando la planta presenta un color verde intenso y tiene amplia cobertura
- ✓ Regular. Cuando muestra un color verde seco a amarillento y cobertura media;
- ✓ Malo. Cuando muestra un color amarillento ralo y débil.

Cabe mencionar que esta estimación es relativamente subjetiva sin embargo pueden realizarse interpretaciones de gran ayuda en la toma de decisiones.

$$pv = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \times 100$$

Donde:

Pv= proporción estimada de plantas vigorosas.

v_i = número de plantas vigorosas en el sitio de muestreo i.

a_i = número de plantas vivas en el sitio de muestreo i.

Forma de supervisión y cumplimiento

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO			
1. Bitácoras de actividades con evidencia fotográfica y desglosando las actividades con el porcentaje de realización. 2. Informes semestrales que evidencien los avances de extracción, mantenimiento en área de confinamiento temporal y replantación de la flora silvestre.			
Situación actual sin proyecto	56.25 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	50 Calidad: Media

VI.1.2.3 Medidas ambientales para el componente aire

VI.1.2.3.1 Medida #1

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE	
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación y Construcción	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área del Proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica	
Impacto al que va dirigido la acción	Generación de gases contaminantes
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Preventiva
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica	
Se elaborará un inventario de los vehículos y maquinaria que se utilizarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción con el fin de poder hacer un registro del mantenimiento recibido en talleres especializados. De esta manera, se evitará la alta generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI).	
Indicadores de realización y seguimiento	
Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:	
1. Relación entre el número de mantenimientos vehiculares y/o de maquinaria programados y el número de mantenimientos realizados.	
Forma de supervisión y cumplimiento	

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE			
1. Bitácora del equipo y maquinaria utilizada, tipo de mantenimiento realizado, así como fecha de ejecución.			
Situación actual sin proyecto	75 Calidad: Media-alta	Situación con proyecto y medidas ambientales	62.50 Calidad: Media-alta

VI.1.2.3.2 Medida #2

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE	
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación y Construcción	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área del Proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica	
Impacto al que va dirigido la acción	Generación de gases contaminantes
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Preventiva
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica	
Los equipos utilizados durante la etapa de preparación del sitio y construcción tienen que considerar las recomendaciones del fabricante, las cuales deben ser incluidas en cada ficha técnica de la maquinaria a fin de garantizar su funcionamiento óptimo.	
Indicadores de realización y seguimiento	
1. Cumplimiento/no cumplimiento	
Forma de supervisión y cumplimiento	
1. Bitácora del equipo y maquinaria utilizada, tipo de mantenimiento realizado, así como fecha de ejecución.	
Situación actual sin proyecto	75 Calidad: Media-alta
Situación con proyecto y medidas ambientales	62.50 Calidad: Media-alta

VI.1.2.3.3 Medida #3

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE			
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD			
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación y Construcción			
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área del Proyecto			
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica			
Impacto al que va dirigido la acción	Generación de gases contaminantes		
Prioridad de la acción	Alta		
Carácter de la medida	Preventiva		
Efectividad esperada	Alta		
Descripción técnica			
Queda prohibido quemar los residuos sólidos generados por las actividades del proyecto, incluyendo los residuos vegetales productos del desmonte, cartón, mecate, embalajes, estopas, guantes, trapos, materiales impregnados con grasa y/o solventes.			
Indicadores de realización y seguimiento			
1. Cumplimiento/no cumplimiento			
Forma de supervisión y cumplimiento			
1. Bitácora de registro de disposición final de todos los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto. 2. Se deben archivar los comprobantes correspondientes.			
Situación actual sin proyecto	75 Calidad: Media-alta	Situación con proyecto y medidas ambientales	62.50 Calidad: Media-alta

VI.1.2.3.4 Medida #4

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE			
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD			
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación y Construcción			
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área del Proyecto			
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica			
Impacto al que va dirigido la acción	Generación de polvos		
Prioridad de la acción	Alta		
Carácter de la medida	Preventiva		
Efectividad esperada	Alta		
Descripción técnica			
Se establecerán velocidades máximas permisibles en los camiones en el área de terracería para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos. Es importante colocar los señalamientos de velocidad permitida.			
Indicadores de realización y seguimiento			
1. Número de señalizaciones indicando las velocidades permitidas.			
Forma de supervisión y cumplimiento			
1. Se realizarán inspecciones periódicas y se registrarán los puntos de ubicación de las señalizaciones. Dichas acciones se registrarán en bitácora y en fotografías.			
Situación actual sin proyecto	75 Calidad: Media-alta	Situación con proyecto y medidas ambientales	62.50 Calidad: Media-alta

VI.1.2.3.5 Medida #5

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE			
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD			
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación y Construcción			
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área del Proyecto			
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica			
Impacto al que va dirigido la acción	Generación de polvos		
Prioridad de la acción	Alta		
Carácter de la medida	Preventiva		
Efectividad esperada	Alta		
Descripción técnica			
Los camiones que transporten material granular tienen que ser cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas. Asimismo, el material que sea depositado y resguardado dentro del área del proyecto deberá ir cubierto con lonas.			
Indicadores de realización y seguimiento			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Relación entre los camiones que transporten material granular cubiertos con lona/total de camiones que transportan material granular. 2. Presencia de lonas sobre el material introducido y resguardado dentro del proyecto 			
Forma de supervisión y cumplimiento			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bitácora de registro de camiones que transportan material granular. 2. También se registrarán los resguardos de material dentro del área del proyecto. 			
Situación actual sin proyecto	75 Calidad: Media-alta	Situación con proyecto y medidas ambientales	62.50 Calidad: Media-alta

VI.1.2.3.6 Medida #6

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE			
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD			
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación y Construcción			
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área del Proyecto			
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica			
Impacto al que va dirigido la acción	Generación de polvos		
Prioridad de la acción	Alta		
Carácter de la medida	Preventiva		
Efectividad esperada	Alta		
Descripción técnica			
Se llevarán a cabo riegos en los caminos del área del proyecto, donde se realizarán las acciones que involucran la emisión de polvos y partículas (caminos y plataformas constructivas). Se recomienda realizar dos riegos por día durante la temporada de secas.			
Indicadores de realización y seguimiento			
1. En los días de riego se registrará el número de riegos al día durante las horas efectivas de trabajo a través de un camión-pipa de agua.			
Forma de supervisión y cumplimiento			
1. Acciones de riego y reportes de cumplimiento registrados en bitácora.			
Situación actual sin proyecto	75 Calidad: Media-alta	Situación con proyecto y medidas ambientales	62.50 Calidad: Media-alta

VI.1.2.3.7 Medida #7

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE			
FACTOR AMBIENTAL: RUIDO			
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación y Construcción			
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área del Proyecto			
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica			
Impacto al que va dirigido la acción	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones		
Prioridad de la acción	Alta		
Carácter de la medida	Preventiva		
Efectividad esperada	Alta		
Descripción técnica			
Se deberá realizar el mantenimiento periódico del equipo y maquinaria utilizados en el proyecto. El equipo y maquinaria utilizada debe cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994.			
Indicadores de realización y seguimiento			
<p>1. Relación entre el número de mantenimientos vehiculares y/o de maquinaria programados y el número de mantenimientos realizados.</p> <p>*NOM-080-SEMARNAT-1994 (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).</p> <p>*NOM-081-SEMARNAT-1994 (Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición).</p>			
Forma de supervisión y cumplimiento			
1. Bitácora del equipo y maquinaria utilizada, tipo de mantenimiento realizado, así como fecha de ejecución.			
Situación actual sin proyecto	75 Calidad: Media-alta	Situación con proyecto y medidas ambientales	62.50 Calidad: Media-alta

VI.1.2.3.8 Medida #8

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE			
FACTOR AMBIENTAL: RUIDO			
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación y Construcción			
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área del Proyecto			
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica			
Impacto al que va dirigido la acción	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones		
Prioridad de la acción	Alta		
Carácter de la medida	Preventiva		
Efectividad esperada	Alta		
Descripción técnica			
Los trabajadores deberán portar equipo protector de oídos en el momento en que estén utilizando la maquinaria.			
Indicadores de realización y seguimiento			
1. Relación entre el número de trabajadores con equipo protector de oídos/número total de trabajadores que operan maquinaria.			
Forma de supervisión y cumplimiento			
1. Cumplimiento de uso de equipo protector de oídos por los trabajadores en el momento de utilizar la maquinaria.			
Situación actual sin proyecto	75 Calidad: Media-alta	Situación con proyecto y medidas ambientales	62.50 Calidad: Media-alta

VI.1.2.3.9 Medida #9

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE			
FACTOR AMBIENTAL: RUIDO			
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación y Construcción			
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área del Proyecto			
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica			
Impacto al que va dirigido la acción	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones		
Prioridad de la acción	Alta		
Carácter de la medida	Preventiva		
Efectividad esperada	Alta		
Descripción técnica			
Los operarios de maquinaria y vehículos deberán apagar los motores de las unidades cuando no sea necesario el funcionamiento de estas.			
Indicadores de realización y seguimiento			
1. Señalética de "apagar el motor de los vehículos cuando no estén en uso".			
Forma de supervisión y cumplimiento			
1. Cumplimiento de motores apagados de la maquinaria y equipos cuando su uso no es necesario.			
Situación actual sin proyecto	75 Calidad: Media-alta	Situación con proyecto y medidas ambientales	62.50 Calidad: Media-alta

VI.1.2.4 Medidas ambientales para el componente paisaje

VI.1.2.4.1 Medida #1

COMPONENTE AMBIENTAL: PAISAJE	
FACTOR AMBIENTAL: VISIBILIDAD, CALIDAD, ALTERACIÓN/FRAGILIDAD.	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento, Abandono	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto y SAR	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica	
Impacto al que va dirigido la acción	-Modificación en los patrones de visibilidad -Disminución de elementos bióticos -Presencia de elementos no naturales
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Restauración y Compensación
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica	
<p>Se debe proteger la flora y fauna del sitio a través de un programa de rescate y reubicación de flora, así como un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. El rescate y reubicación de especies vegetales permitirá que se conserve parte de los elementos naturales de la zona, que además permitirá que la zona de reubicación sirva como hábitat par la fauna. Se sugiere que los individuos rescatados se reubiquen los límites del parque (área libre), siempre que no interfieran con la funcionalidad del parque solar.</p> <p>Se debe respetar la delimitación de los sitios de trabajo. Evitar la obstrucción de cauces y escurrimientos. Disponer de manera adecuada los residuos. Realizar una limpieza general de la obra.</p>	
Indicadores de realización y seguimiento	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de pláticas sobre capacitación y sensibilización ambiental 2. Cumplimiento del programa de rescate y reubicación de flora 3. Cumplimiento del programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna 4. Cumplimiento de las acciones en materia de RSU, RME y RP propuestas en el programa de manejo integral de residuos. 5. Cumplimiento de la limpieza de la obra 6. Disposición adecuada de los residuos con el fin de evitar la obstrucción de cauces y escurrimientos 	
Forma de supervisión y cumplimiento	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bitácora de registro del cumplimiento del programa de rescate y reubicación de flora. Incluir memoria fotográfica. 	

COMPONENTE AMBIENTAL: PAISAJE			
2. Bitácora de registro del cumplimiento del programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. Incluir memoria fotográfica. 3. Bitácora de registro del cumplimiento del programa del Programa de Manejo Integral de Residuos. Incluir memoria fotográfica.			
Situación actual sin proyecto	58.33 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	33.33 Calidad: Media-baja

VI.1.2.5 Medidas ambientales para el componente flora

VI.1.2.5.1 Medida #1

COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA	
FACTOR AMBIENTAL: DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio y construcción.	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica	
Impacto al que va dirigido la acción	-Disminución en la diversidad de especies -Disminución en la abundancia de los organismos
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Mitigación y Compensación
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica	
Se ejecutará un programa de rescate y reubicación de flora silvestre. Se impartirán talleres de capacitación y sensibilización sobre el rescate y reubicación de flora silvestre, así como pláticas sobre cómo evitar la comercialización de especies de flora silvestre.	
Indicadores de realización y seguimiento	
Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Delimitación adecuada del área de trabajo, con el fin de no afectar superficies externas al área del proyecto. 2. Recorridos implementados de la obra para verificar la existencia de ejemplares rescatables de flora 3. Verificar que las zonas dentro del Área de Influencia o SAR para la reubicación de especies sean adecuadas 4. Número de individuos rescatados y reubicados 	

COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA			
5. Verificar el uso correcto del equipo para realizar el rescate y plantación 6. Número de anuncios colocados sobre protección de flora 7. Registro en bitácora de las actividades relacionadas con el rescate de flora 8. Número de talleres impartidos sobre capacitación y sensibilización sobre el rescate y reubicación de flora silvestre, así como pláticas sobre cómo evitar la comercialización de especies de flora silvestre			
Forma de supervisión y cumplimiento			
1. Bitácora de registro del cumplimiento del programa de rescate y reubicación de flora. Incluir memoria fotográfica. 2. Informes mensuales.			
Situación actual sin proyecto	50 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	37.50 Calidad: Media-baja

VI.1.2.5.2 Medida #2

COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA	
FACTOR AMBIENTAL: DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio, construcción, Operación y Mantenimiento.	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción de la Planta Fotovoltaica	
Impacto al que va dirigido la acción	-Disminución en la diversidad de especies -Disminución en la abundancia de los organismos
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Prevención
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica	
impartirán talleres de capacitación y sensibilización ambiental sobre el rescate y reubicación de flora silvestre, así como pláticas sobre cómo evitar la comercialización de especies de flora silvestre	
Indicadores de realización y seguimiento	
Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes: 1. Relación del número de pláticas ambientales realizadas/número de pláticas ambientales programadas.	
Forma de supervisión y cumplimiento	

COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA			
1. Se registrará en bitácora las capacitaciones realizadas. 2. En la bitácora se deberá registrar la fecha de la plática, tema y número de trabajadores asistentes.			
Situación actual sin proyecto	50 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	37.50 Calidad: Media-baja

VI.1.2.6 Medidas ambientales para el componente fauna

VI.1.2.6.1 Medida #1

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA	
FACTOR AMBIENTAL: HÁBITAT, ANFIBIOS Y REPTILES, AVES, QUIRÓPTEROS, MAMÍFEROS NO VOLADORES	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio y Construcción	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar	
Impacto al que va dirigido la acción	-Afectación a los hábitats faunísticos -Posible afectación de los individuos de herpetofauna, avifauna y mastofauna
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Prevención y Mitigación
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica	
<p>Se implementará un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. Previo a la remoción de suelo, se realizarán acciones para el ahuyentamiento de fauna silvestre de amplia movilidad durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Después del ahuyentamiento, se llevarán a cabo actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre. Las actividades de rescate de fauna consistirán en la búsqueda y captura de los organismos que presenten baja o limitada movilidad debido principalmente a sus hábitos hogareños y/o locomoción natural</p> <p>Previo a la remoción de suelo, en caso de localizar algún nido o madriguera con presencia de crías durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, este sitio deberá marcarse con cinta perimetral de color llamativo, con el objetivo de protegerla y evitar su perturbación, disminuyendo en medida de lo posible el abandono de las crías por parte de los parentales. Estas zonas serán constantemente monitoreadas sin ser perturbadas, dejando a juicio del especialista en fauna cuando los</p>	

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA

organismos que la ocupen puedan ser retirados del predio, o en el caso de las aves, cuando estas sean autosuficientes para alejarse por sí mismas.

Dado el caso que dentro del predio sean localizados nidos o madrigueras inactivos, estos deberán ser destruidos o rellenados con la finalidad de evitar el reciclaje por otros organismos y evitar así colonizaciones constantes por parte de la fauna. Para esto, el personal deberá monitorear dichas estructuras hasta asegurarse que estas no presentan ocupación.

En la etapa de construcción se realizará progresivamente la remoción de cobertura vegetal con la finalidad de prevenir el daño directo a los animales por la maquinaria y facilitar su recolecta o desplazamiento del sitio. Se impartirán talleres sobre la capacitación y sensibilización en materia de fauna silvestre.

Indicadores de realización y seguimiento

Las actividades a las que se les evaluará un índice de seguimiento son las siguientes:

1. Recorridos implementados de la obra para verificar la existencia de ejemplares rescatables de fauna silvestre
2. Verificar que la captura, manejo y traslado de especies sean de acuerdo con las especificaciones técnicas y metodologías establecidas en el programa
3. Verificar que los sitios de liberación sean los correctos ambientalmente
4. Número de letreros de protección de fauna y sobre los límites de velocidad permitidos
5. Correcto uso del equipo de rescate de fauna
6. Número de refugios implementados
7. Número de madrigueras marcadas y monitoreadas
8. Monitoreo del estado del hábitat en las zonas de liberación
9. Registro de actividades de rescate en bitácora
10. Número de talleres impartidos sobre capacitación y sensibilización en materia de fauna silvestre

Forma de supervisión y cumplimiento

1. Bitácora en la que se contengan los registros de fauna capturadas, reubicadas y ahuyentadas del área del proyecto. Dichos registros estarán conformados por la identificación taxonómica y anotaciones claves sobre el comportamiento y las condiciones de los ejemplares, así como las coordenadas de los puntos en las que fueron capturadas o avistadas. Incluir memorias fotográficas.
2. Durante la ejecución del Programa se deberán realizar informes mensuales que detallen las actividades realizadas por el equipo en ejecución. En los informes deberán incluirse como anexos las bitácoras de registros de ejemplares rescatados, así como un anexo fotográfico que demuestre las actividades realizadas hasta el periodo de entrega de dicho informe.

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA			
Situación actual sin proyecto	42.50 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	42.50 Calidad: Media

VI.1.2.6.2 Medida #2

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA	
FACTOR AMBIENTAL: HÁBITAT, REPTILES, MAMÍFEROS NO VOLADORES	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación y Construcción	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar	
Impacto al que va dirigido la acción	-Afectación a los hábitats faunísticos -Posible afectación de los individuos de herpetofauna y mastofauna
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Prevención y Mitigación
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica	
<p>Se realizarán actividades de manejo de hábitat, con el objetivo de proteger y conservar dicho hábitat manteniendo la vegetación en la zona, sobre todo en las áreas de los límites del predio con la finalidad de mantener contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje. Además, se favorecerá el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna.</p> <p>➤ Medidas específicas para el manejo de hábitat en pequeños mamíferos no voladores y reptiles</p> <p>✓ <u>Establecimiento de refugios</u></p> <p>Para el grupo de pequeños mamíferos no voladores y reptiles se pretende el establecimiento de rocas agrupadas en forma de montones o montículos de aproximadamente 1 m por 1 m de altura. Esto se realizará con la finalidad de generar refugios para fauna silvestre de menor tamaño como lo son reptiles y mamíferos roedores. Por ello, los montones de roca establecidos deberán presentar huecos entre las piedras para que dicha fauna pueda utilizarlos.</p> <p>El tamaño de las rocas deberá ser mediano, sin poder ser roca pulverizada o grava tal y como se muestra en las siguientes imágenes a modo de ejemplo:</p>	

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA



Figura VI-4. Ejemplo del establecimiento y visualización de los refugios con rocas.

La ubicación de estos montones de roca será preferentemente en zonas que presenten baja cantidad de rocas de manera natural, o con ausencia de refugios y deberán ser establecidos a distancias aproximadas de entre 2 y 3 metros entre uno y otro, además, se considera que se establezcan un mínimo de 5 montones de roca por hectárea en sitios con baja densidad de rocas.



Figura VI-5. Ejemplo de áreas donde podrán establecerse los refugios.

Es importante destacar que la ubicación y el número de montones de roca a disponer en el área del predio quedará a decisión de quien ejecute la presente medida.

Indicadores de realización y seguimiento

Las actividades a las que se les evaluará un índice de seguimiento son las siguientes:

1. Evaluación de uso de los refugios creados: Se deberá evidenciar el uso de los refugios establecidos mediante descripciones breves y evidencias fotográficas que demuestren la presencia de la fauna en dichos refugios. La evidencia de esta actividad se añadirá a los reportes mensuales.

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA			
<p>2. Funcionamiento de la señalética: Se deberá presentar evidencia en donde se verifique la visibilidad de la señalética por la planta laboral del proyecto y público en general. La evidencia de esta actividad se añadirá a los reportes mensuales.</p> <p>3. Evaluación de conciencia ambiental en los trabajadores: Se deberán realizar de forma aleatoria, cuestionarios breves y orales de no más de 5 preguntas a la planta laboral de la obra sobre cuestiones básicas de cultura de protección y conservación de los recursos naturales con la finalidad de verificar que la planta laboral comprenda las implicaciones que se tienen con el daño a los recursos naturales y las repercusiones que se pueden presentar. Estos cuestionarios deberán ser presentados dentro de los informes mensuales de cumplimiento establecidos por lo que también deberán ser llevados a cabo de manera mensual.</p>			
Forma de supervisión y cumplimiento			
<p>1. Se deberá evidenciar el uso de los refugios establecidos mediante descripciones breves y evidencias fotográficas que demuestren la presencia de la fauna en dichos refugios. La evidencia de esta actividad se añadirá a los reportes mensuales.</p> <p>2. Se deberá presentar evidencia en donde se verifique la visibilidad de la señalética por la planta laboral del proyecto y público en general. La evidencia de esta actividad se añadirá a los reportes mensuales.</p>			
Situación actual sin proyecto	42.50 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	42.50 Calidad: Media

VI.1.2.6.3 Medida #3

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA	
FACTOR AMBIENTAL: AVES	
ETAPA DEL PROYECTO: Construcción, Operación y Mantenimiento	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Línea de Transmisión del proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar	
Impacto al que va dirigido la acción	-Posible afectación de los individuos de aves
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Prevención y Mitigación
Efectividad esperada	Alta

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA

Descripción técnica

Se debe llevar a cabo un monitoreo de campo para evaluar el riesgo que representa la LT sobre las aves. El monitoreo será muy importante y útil para, de ser el caso, proponer y ejecutar las medidas de mitigación necesarias que sean más adecuadas con base en la información específica recabada (BirdLife International, 2003; Avian Power Line Interaction Committee, 2006; EIRGRID, 2012).

Las áreas en que se llevarán a cabo los monitoreos deben ser elegidas para asegurar que estos sitios están adecuadamente caracterizados y permitan evaluar efectivamente los impactos de la LT. Este monitoreo debe cubrir todo el desarrollo (incluyendo estructuras anexas) así como una distancia adecuada más amplia para identificar impactos potenciales cercanos a la Línea (BirdLife International, 2003; Avian Power Line Interaction Committee, 2006; EIRGRID, 2012). Ferrer (2012), recomienda que durante los estudios de colisión y mortalidad se realice la búsqueda abarcando al menos una franja de 50 m de ancho bajo el cableado eléctrico, para localizar cualquier cadáver que se encuentre en dicha área.

Tomando en cuenta que la línea de transmisión del proyecto "Planta fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" no posee una longitud muy extensa (1.6 km), se propone la siguiente metodología a fin de evaluar el impacto de esta sobre las aves, ideada para ser ejecutada por un especialista.

Tabla. Metodología propuesta para el Plan de monitoreo de aves en la LT y detección de riesgos relativos a la Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I.

Método	Descripción y Objetivos	Frecuencia
Transecto* (Registro de mortalidades)	<p>Consiste en realizar un recorrido a pie abarcando la longitud total de la línea de transmisión, y tomando como ancho de barrido una longitud de 50 m. Este se realizará durante las primeras horas de la mañana.</p> <p>El objetivo es localizar y registrar cadáveres de avifauna, así como identificar "áreas problema" a lo largo del derecho de vía de la LT.</p> <p>Se registrará: fecha, especie, coordenada, datos anemométricos, si existe alguna lesión visible en el individuo, así como cualquier información adicional que se considere importante con sus respectivas fotografías (ej. Estructura que se sospeche causó la colisión/electrocución), registro fotográfico.</p>	<p>2 veces por semana</p> <p>(en combinación con los puntos de conteo)</p>

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA

<p>Puntos de conteo*</p> <p>(Monitoreo de avifauna)</p>	<p>Se realizarán puntos de conteo con una duración de 5 minutos (abarcando un radio de 50 m) y con una distancia de al menos 300 m entre cada uno de ellos.</p> <p>Se registrará si las aves sobrevolaron la LT o se desplazaron por debajo de su estructura (cableado). Se registrarán ejemplares perchados sobre la LT. Esta actividad debe realizarse en las primeras horas de la mañana, ya que comprende el horario de mayor actividad de las aves (7 am – 10 am).</p> <p>El objetivo es obtener información respecto a las aves/especies que frecuentemente interactúan con la LT, lo cual permitirá determinar qué especies son potencialmente más vulnerables.</p>	<p>2 veces por semana</p> <p>(en combinación con el transecto)</p>
---	---	---

Según los resultados del monitoreo se propondrán las medidas de mitigación necesarias como pueden ser la colocación de "guarda percha" en el cableado y torres de la línea de interconexión.

Indicadores de realización y seguimiento

Las actividades a las que se les evaluará un índice de seguimiento son las siguientes:

1. Bitácoras de campo (puntos de conteo y búsqueda de mortalidades).
2. Fotografías de ejemplares de avifauna que hayan colisionado con la LT y su ubicación correspondiente (coordenadas).
3. Registro del número de mortalidades de aves (individuos que se contabilizaron debido a una colisión o electrocución con la LT).
4. Registro de las especies que interactúan con la LT.
5. Fotografías de la avifauna interactuando con la LT.
6. Informes trimestrales.

Forma de supervisión y cumplimiento

1. Al termino de cada mes durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el responsable de la ejecución de la presente medida hará un informe firmado con el resumen de los avances mensuales, este informe incluirá un plano donde se destaquen los avances de las actividades el cual se complementará con la memoria fotográfica. En los mismos, deberá añadir una bitácora en la que se establezcan las coordenadas y número de identificación de los refugios generados y las pozas artificiales para la captación de agua de lluvia.

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA			
<p>Este mismo reporte se elaborará durante la etapa de operación de manera anual. Se deberá evidenciar la actividad de fauna silvestre entorno a las pozas de agua mediante descripciones y evidencias fotográficas que detallen su utilización por la fauna silvestre. La evidencia de esta actividad se añadirá a los reportes mensuales.</p> <p>2. Memorias fotográficas que demuestren la realización de todas las medidas y anexas. Estas acompañarán a los reportes mensuales</p>			
Situación actual sin proyecto	42.50 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	42.50 Calidad: Media

VI.1.2.6.4 Medida #4

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA	
FACTOR AMBIENTAL: HÁBITAT, AVES, MAMÍFEROS NO VOLADORES, HERPETOFAUNA, QUIRÓPTEROS	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento, Abandono	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar	
Impacto al que va dirigido la acción	-Modificación de los hábitats faunísticos
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Compensación y Restauración
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica	
<p>Se realizarán actividades de rescate y reubicación de flora silvestre abordadas en el Programa de rescate y reubicación de flora con el objetivo de compensar la modificación de los hábitats faunísticos. En las áreas de rescate y reubicación de flora silvestre, se promoverán nuevos espacios que servirán como sitios de refugio, alimento, descanso y reproducción para las aves.</p> <p>Se favorecerá el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas.</p> <p>Se impartirán talleres de capacitación y sensibilización sobre el rescate y reubicación de flora silvestre, así como pláticas sobre cómo evitar la comercialización de especies de flora y fauna silvestre.</p>	
Indicadores de realización y seguimiento	
Las actividades a las que se les evaluará un índice de seguimiento son las siguientes:	

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA			
1. Evaluación de uso de los refugios creados: Se deberá evidenciar el uso de los refugios establecidos mediante descripciones breves y evidencias fotográficas que demuestren la presencia de la fauna en dichos refugios. La evidencia de esta actividad se añadirá a los reportes mensuales. 2. Número de individuos de flora rescatados y reubicados 3. Número de talleres impartidos sobre capacitación y sensibilización sobre el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.			
Forma de supervisión y cumplimiento			
1. Bitácora de registro del cumplimiento del programa de rescate y reubicación de flora. Incluir memoria fotográfica. 2. Informes mensuales			
Situación actual sin proyecto	42.50 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	42.50 Calidad: Media

VI.1.2.6.5 Medida #5

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA	
FACTOR AMBIENTAL: HÁBITAT, ANFIBIOS Y REPTILES, MAMÍFEROS NO VOLADORES	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento, Abandono	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar	
Impacto al que va dirigido la acción	-Modificación de los hábitats faunísticos
Prioridad de la acción	Alta
Carácter de la medida	Mitigación
Efectividad esperada	Alta
Descripción técnica	
<p>Proponer el establecimiento de Pasos de Fauna Silvestre específicos de acuerdo con las características del proyecto Planta fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I.</p> <p>Instalar dos pasos de fauna con una apertura de malla de 50 cm de ancho x 80 cm de alto en las secciones este y oeste del vallado, son suficientes para permitir el paso de los ejemplares de fauna silvestre que necesiten atravesar el área del parque solar. El tamaño está determinado por las recomendaciones para mamíferos pequeños y medianos tomados de Ministerio de Agricultura,</p>	

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA

Alimentación y Medio Ambiente; 2015 y del documento Principes of Low Impact Solar Siting and Design; 2019. La ubicación de estos fue determinada por la presencia zonas con rocas vegetación y siguiendo el cauce de las corrientes intermitentes cercanas al predio que proveen de recursos alimenticios y refugio a la fauna.

Aunque por el tamaño y ubicación los pasos están diseñados para los mamíferos medianos no se excluye que puedan ser usados por ejemplares de otros grupos como los reptiles o aves con locomoción terrestre como el correcaminos del desierto (*Geococcyx californianus*) que no fue registrado pero que potencialmente puede presentarse en la zona.

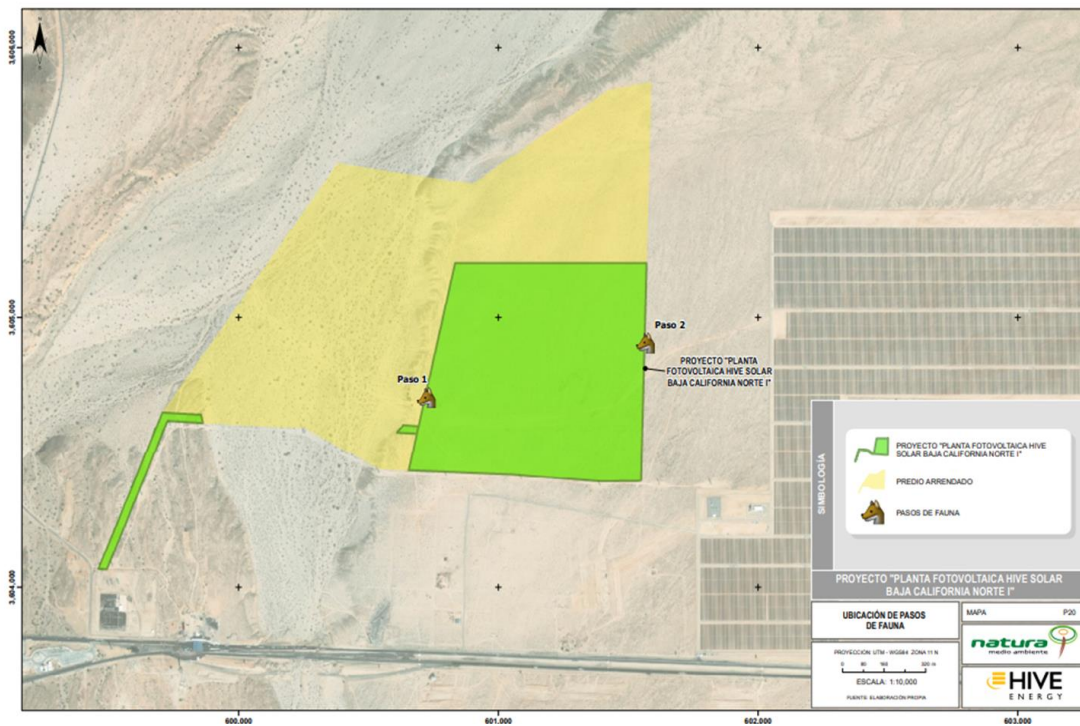


Figura VI-6 Ubicación de los pasos de fauna propuestos.

Tabla. Coordenadas geográficas Pasos de Fauna propuestos

Coordenadas de Ubicación Pasos de Fauna Propuestos (UTM, WGS84)			
Paso 1		Paso 2	
600719.00 E	3604703.00 N	601563.00 E	3604907.00 N

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA

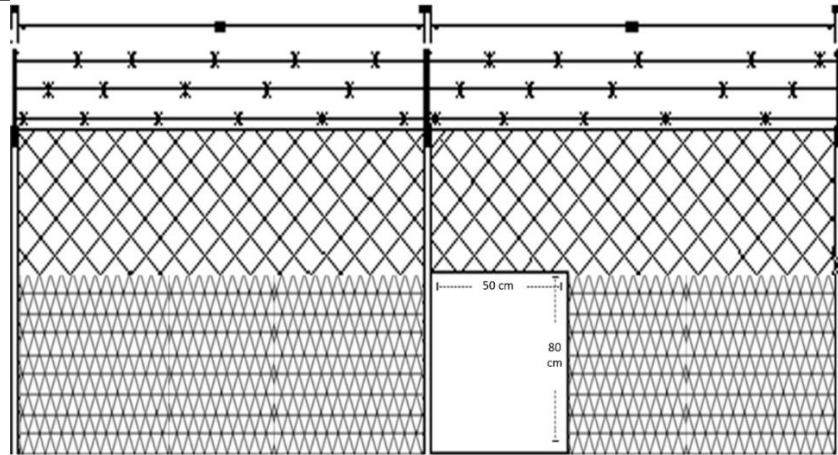


Figura VI-7 Diseño conceptual del Paso de Fauna Silvestre propuesto.

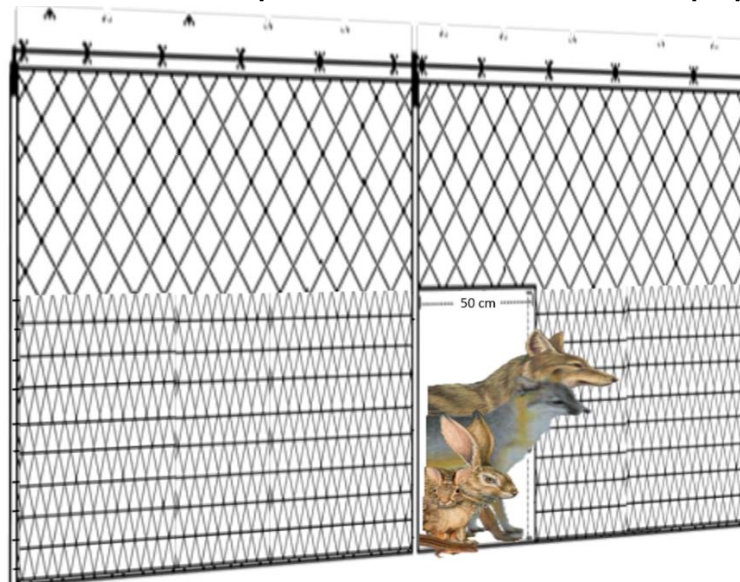


Figura VI-8 Esquema conceptual de los grupos y especies que pueden utilizar el paso de fauna propuesto.

En cuanto a la movilidad de la fauna dentro del parque, se considera que no existe la necesidad de implementar corredores o indicadores que le sirvan de guía a los animales para atravesarlo ya que una vez dentro de este y cuando se interponga la valla en su camino instintivamente los ejemplares buscan un punto para cruzar o salir. El riesgo de que algún ejemplar se desoriente y se extravíe dentro del parque es reducido ya que el tamaño de este es mucho menor que el área de actividad y movimiento diario de las especies de mamíferos medianos que no pueden pasar a través de la valla. La concientización ambiental del personal tendrá un importante papel en evitar que se dañe o asuste a los ejemplares que permanezcan en las instalaciones.

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA			
Indicadores de realización y seguimiento			
<p>Las actividades a las que se les evaluará un índice de seguimiento son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe mantener la parte central de los pasos de fauna libres de vegetación, sin embargo, en los bordes de este se deben realizar podas selectivas manteniendo suficiente cobertura vegetal para que los ejemplares tengan espacios de resguardo. 2. Deberá asegurarse la correcta instalación y mantenimiento del paso de fauna, reparando periódicamente los desperfectos observados (especialmente alambres fuera de lugar o con puntas filosas que pudieran dañar a algún ejemplar al cruzar). 3. Es necesario supervisar que los pasos de fauna no sean utilizados con otros fines y evitar la instalación de otras estructuras que afecten o modifiquen su funcionamiento. 			
Forma de supervisión y cumplimiento			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Método cámaras trampa, consta de la colocación de una foto-trampa por cada paso de fauna con la intención de llevar un registro en fotográfico o en video de las especies que hacen uso de este. 2. Sustrato arenoso, consta de cubrir con arena las superficies de entrada y salida del paso de fauna, con la finalidad de medir el tráfico y uso del espacio a partir de los rastros de la fauna. 3. Bitácora de registro del cumplimiento de acciones relacionadas a los pasos de fauna. Incluir memoria fotográfica. 			
Situación actual sin proyecto	42.50 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	42.50 Calidad: Media

VI.2 Seguimiento y control (monitoreo)

Se propone un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) en el cual se incluirá una estrategia de seguimiento y control de las medidas ambientales propuestas, con el fin de aseverar el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en los Programas Ambientales. Los principales objetivos del monitoreo son los 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 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 y empresa, determinando 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. Es recomendable registrar el monitoreo en Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental, las cuales se definen a continuación.

Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental

Las Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental son formatos de manejo simple. Estas permiten un seguimiento fácil de las actividades ambientales a ejecutar. Dicho formato se realiza bajo los siguientes criterios:

El número de la Ficha Técnica de Seguimiento Ambiental es un número que identifica a que actividad específica del proyecto corresponde la medida que se está realizando, ubicando su categoría en:

- Elaboración de Planes/Programas.
- Obra Ambiental.
- Supervisión Ambiental.

Las fichas técnicas deben contener los siguientes elementos:

- El componente ambiental a proteger
- La etapa del proyecto
- La acción del proyecto que origina el impacto ambiental
- La medida establecida.
- Término o condicionante establecida.
- Índice de seguimiento
- Umbral de alerta

Criterios de Evaluación

Es importante mencionar en las fichas técnicas y reportes de seguimiento ambiental que los indicadores de cumplimiento ambiental empleados durante las etapas del parque solar se llevaron a cabo con eficiencia. Estos indicadores son para cada una de las medidas implementadas.

Los indicadores se pueden describir por factor ambiental o medida de mitigación de acuerdo con los siguientes periodos:

- Eficiencia ambiental (semanal)
- Cumplimiento ambiental (mensual)
- Desempeño ambiental (semestral/anual)

Los índices de seguimiento son los indicadores cuantitativos que muestran el nivel del desempeño ambiental del Proyecto. En el caso de la elaboración de Programas, el Índice de Eficiencia de la Medida (ei) se considera adecuado. Se puede registrar y presentar la evidencia del cumplimiento de las medidas mediante los criterios de evaluación y el valor del índice (ei). A continuación se presenta la fórmula para conocer la eficiencia de la medida:

$$ei = \left(\frac{j}{k}\right) \times 100$$

Dónde:

e = nivel de eficiencia de la medida i

j = número de actividades que se realizaron en el periodo de informe para la medida i

k = número total de actividades a realizar que integran la medida i

Por otro lado, cuando se trata de la ejecución de las medidas establecidas y los programas específicos, se puede obtener un mayor número de datos que cuantifiquen, muestren y evidencien el éxito de su aplicación. Por lo que se establecen una serie de índices adecuados a cada acción a realizar.

A continuación se presenta la definición de criterios de evaluación que permitirán calificar el nivel de aplicación de cada uno de los indicadores propuestos.

Criterios de evaluación.

Porcentajes	Criterio Ambiental
100%	Excelente
90% a 80%	Bueno
80% o 70%	Pasable
< 70% o < 60%	Alarmante

La escala de la tabla previa le da un valor medible al grado de la implementación de una medida específica que podrá ser desde 0 hasta 100. La calificación 100 es una calificación satisfactoria, efectiva y constante. Por el contrario, la calificación 0 se considerará cuando no se han iniciado las acciones propuestas.

Una vez que el proyecto se haya puesto en marcha, la brigada de Supervisión y Seguimiento Ambiental podrá obtener los índices que demostrarán el nivel de cumplimiento ambiental durante las diferentes etapas del mismo a través de la siguiente fórmula:

$$ICA = \frac{x_{1i}1/1 + x_{2i}2/2 + \dots + x_{ni}n/n}{X}$$

Dónde:

x = número de criterio de evaluación de la medida i durante la actividad j

i = medida

j = actividad

X = número total de evaluaciones por período (de acuerdo al criterio)

Finalmente, los indicadores de desempeño mediante los índices de seguimiento miden el logro de los objetivos de los programas. Estos logros reflejan el cumplimiento de la misión del Proyecto. En este caso, se propone utilizar el promedio de las valoraciones dadas a las diferentes medidas a implementar para determinar el desempeño ambiental del proyecto. El Índice de desempeño ambiental se calcula con la siguiente fórmula:

$$IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$$

Dónde:

i = medida

j = actividad

M = número de medidas totales del proyecto

VI.3 Información necesaria para fijación de montos para fianzas

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 obra 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

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

Respecto al desarrollo del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I":

Tabla VI-3. Conceptos de inversión para compensación y/o mitigación

CONCEPTO	INVERSIÓN	COSTOS	VIDA ÚTIL (AÑOS)
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental.	Programas de prevención y protección ambiental	3 % de la inversión total	30
Porcentaje valuado a partir del costo total del proyecto.			

VI.4 Conclusión

Una vez analizadas las estrategias planteadas para la minimización de los impactos ambientales previamente identificados es posible apreciar que con la aplicación correcta de las medidas ambientales, la creación de un plan de vigilancia ambiental enfocado a la supervisión del cumplimiento de las mismas, y tomando en cuenta que el sitio donde se desarrollará el proyecto es un área impactada por la presencia de zonas con señales de actividades antropogénicas en sus alrededores, se considera que el proyecto resulta ambientalmente viable.

CAPITULO VII

PRONÓSTICO AMBIENTAL REGIONAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Contenido

VII	PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	VII-2
VII.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto	VII-5
VII.2	Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación	VII-15
VII.3	Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	VII-24
VII.4	Pronostico ambiental	VII-36
VII.5	Evaluación de alternativas	VII-37
VII.6	Conclusión.....	VII-39

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En este capítulo se realiza un amplio análisis del proyecto para poder visualizar los posibles escenarios futuros de la región donde se realizará el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

A modo de resumen, en los capítulos anteriores se describieron los siguientes elementos: la naturaleza, características del proyecto, alcances del proyecto, las condiciones actuales del SAR, la importancia de los impactos ambientales identificados y las medidas ambientales propuestas para mitigar estos impactos. Después de esto, en el presente capítulo se elaboró un análisis de tres escenarios distintos, los cuales corresponden a:

- Descripción y análisis del escenario sin proyecto
- Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación
- Descripción y análisis del escenario con proyecto y con medidas de mitigación.

En cada uno de los escenarios se tomó en cuenta los análisis de los capítulos previos, así como la información analizada de la cartografía, ya que es conveniente que la construcción de escenarios esté respaldada y georreferenciada.

Para la elaboración de los escenarios ambientales, en primera instancia se contemplaron los componentes naturales que se encuentran presentes en la zona del proyecto. En este caso los elementos considerados serán aquellos componentes ambientales susceptibles de ser impactados significativamente por la ejecución del proyecto, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla VII-1. Componentes ambientales susceptibles de ser impactados

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	1. Cantidad
			2. Calidad
		SUELO	3. Calidad
			4. Erosión
			5. Compactación
		AIRE	6. Calidad
			7. Ruido
		PAISAJE	8. Visibilidad
			9. Calidad
			10. Alteración/fragilidad
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	11. Diversidad
			12. Abundancia
		FAUNA	13. Hábitat
			14. Anfibios y reptiles
			15. Aves
			16. Quirópteros
			17. Mamíferos no voladores
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	18. Actividades comerciales	
		19. Generación de empleos	

El método que se utilizó para pronosticar los tres escenarios ambientales se basó en la metodología propuesta por Batelle Columbus (1973), la cual inicialmente fue enfocada a estructuras hidráulicas, sin embargo, se puede aplicar a otro tipo de proyectos mediante la modificación de los componentes y de las unidades de importancia. Para el presente proyecto se consideraron 19 factores ambientales dentro de 7 componentes.

Para calcular el índice de calidad ambiental, el método sugiere el siguiente proceso:

- 1) A cada factor ambiental se le asignó un valor de 1 si su calidad es óptima y un valor de 0 si su calidad es baja. En este caso se planteó la subdivisión de los valores de calidad entre 0 y 1 como lo indica la siguiente tabla:

Tabla VII-2. Rangos de calidad de los parámetros

NIVEL	CALIDAD
1	Óptima
0.75	
0.5	Media
0.25	Baja
0	

- 2) Cada factor representa solo una parte del componente ambiental y a su vez del medio ambiente, por lo que es importante disponer de un mecanismo en el que todos los factores se contemplen de manera conjunta y coherente. Con dicho fin a cada factor se le atribuye un "peso" o índice ponderado expresado en **"Unidades de Importancia (UI)"**. Para la presente valoración se asignaron un total de **210 Unidades de Importancia**.
- 3) Para conocer de manera integral la calidad de cada parámetro de acuerdo con su importancia en el medio, se calcularon las **"Unidades de Importancia Ambiental (UIA)"** considerando como línea base el estado óptimo de los factores y, por lo tanto, el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular las Unidades de Importancia Ambiental es la siguiente:

$$UIA = (CA)_i * X * (UI)_i$$

Dónde:

UIA: Unidades de Importancia Ambiental

(CA)_i: Valor de la calidad de cada parámetro

(UI)_i: Unidades de importancia de cada parámetro

- 4) Para conocer de manera integral la calidad de los componentes ambientales, se calcularon las UIA de cada uno y se estimó su valoración en porcentaje respecto a la línea base. La línea base se consideró como el estado óptimo de los factores y por lo tanto el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular la Calidad del Componente es la siguiente:

$$Calidad\ del\ componente = \frac{(UIA\ del\ componente) * (100)}{(UI\ del\ componente)}$$

- 5) Los resultados de calidad del componente que se obtuvieron se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que representa una calidad baja u optima.

Tabla VII-3 Rangos de Calidad.

Porcentaje	Nivel	Calidad
81 - 100 %	5	Alta (Óptima)
61- 80 %	4	Media-Alta
41 - 60 %	3	Media
21- 40 %	2	Media-Baja
Menor al 20 %	1	Baja

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El primer escenario y diagnóstico ambiental considera la situación actual en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto y es la base del presente capítulo. Este escenario se basa en conocer el estado actual de la superficie de acuerdo con su estado ecológico, medio ambiental y paisajístico, los cuales se subdividen en los factores agua, suelo, aire, flora, fauna y socioeconómico. Este análisis se realiza sin considerar los impactos provocados por el proyecto, es decir, simplemente se hace un análisis de la situación y del ecosistema actual.

El paisaje del área del proyecto no presenta indicios de grandes alteraciones. Sin embargo, en el SAR existe otro parque solar, por lo que el paisaje se encuentra alterado. Asimismo, algunas zonas dentro del sitio del proyecto son utilizadas como pistas de carreras de automóviles, por lo que se perciben perturbadas. A continuación, se muestra la tabla con la valoración de la calidad de los componentes ambientales establecidos.

Tabla VII-4. Valoración de los componentes ambientales en el escenario "sin proyecto".

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	0.25	El área del proyecto presenta en su mayoría vegetación de tipo matorral desértico micrófilo. Esta vegetación es característica del ecosistema de la zona. Los datos obtenidos de la estación meteorológica más cercana indica que la precipitación anual es baja, aproximadamente de 156 mm.
			Calidad	0.75	La calidad del agua puede verse afectada por factores físicos, químicos y biológicos como son el aumento de la población humana, la masiva urbanización, el vertimiento de nuevos patógenos y productos químicos. El predio del proyecto está compuesto de una superficie plana (parte de esta área será utilizada para el emplazamiento del proyecto) y el cauce de una corriente de tipo intermitente (área totalmente considerada para su conservación).
		SUELO	Calidad	0.5	En 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 (CRETIB). Los residuos en estado líquido son los más susceptibles de contaminar el suelo debido a que se infiltran y pueden contaminar no solo la capa más superficial sino capas más profundas que no son perceptibles.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					<p>Dentro del área del proyecto, hay presencia de residuos sólidos urbanos. Asimismo, en algunas zonas que son utilizadas como pistas de automóviles se detectó la presencia de llantas desechadas. Es importante mencionar que estos elementos no son parte del proyecto, sin embargo, se consideran para el diagnóstico ambiental y en la etapa de preparación del sitio se les dará un manejo adecuado.</p> <p>No se detectó la presencia de residuos peligrosos en el sitio</p>
			Erosión	0.5	<p>La pérdida de suelo se da principalmente por factores como las corrientes de agua y aire, particularmente en terrenos secos y sin vegetación. El área de proyecto es susceptible a los procesos de erosión por el tipo de suelo, no obstante, actualmente el suelo presenta una capa de vegetación correspondiente a vegetación en su mayoría de tipo MDM por lo que el índice de erosión es bajo.</p> <p>El área donde se pretende desarrollar el proyecto no presenta una pendiente mayor al 10%, por lo que el grado de erodabilidad es baja.</p>
			Compactación	0.75	<p>La compactación del suelo es el proceso por el cual un esfuerzo aplicado a una superficie del suelo que causa su densificación a medida que el aire desplaza los poros que existen entre los granos</p>

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					separados del suelo. En algunas partes del área del proyecto existe evidencia de pequeñas adecuaciones del terreno que se utilizan como pista, por lo que estas zonas del suelo han sido ligeramente compactadas
		AIRE	Calidad	0.75	No existe el monitoreo de la calidad del aire en el SAR y por lo tanto no se obtuvieron datos de medición. En el AP no existen fuentes de generación de contaminantes. Sin embargo, cerca del predio se encuentra la carretera de cuota Mexicali-Tecate, en la que circulan vehículos que fungen como fuentes de contaminación móviles, por lo cual de alguna forma inciden en la calidad del aire de la zona
			Ruido	0.75	En el AP no existen fuentes de generación de ruido, sin embargo, en el SAR existe la presencia de un parque solar por lo que se considera como una fuente mínima de ruido temporal. Es importante mencionar que en las áreas del proyecto cercanas a la carretera de cuota Mexicali-Tecate se perciben mayores niveles de ruido debido a la circulación de automóviles y camiones de carga pesada.
		PAISAJE	Visibilidad	0.75	La visibilidad es la zona de visión entre el observador y el paisaje. El AI presenta pendientes suaves, es decir, entre 5-10%. Derivado de estas características y de la falta de componentes naturales que funjan como barreras visuales,

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					aunado a la gran extensión del área del proyecto, es posible observar el AP desde largas distancias..
			Calidad	0.5	La calidad del paisaje se determina en función del valor que representan los propios elementos que lo componen (vegetación y usos del suelo, presencia de agua, presencia de singularidades, etc.) o bien como la respuesta que produce en las personas que lo observan. Lo que se observa en del área del proyecto, es un terreno con baja abundancia y diversidad de especies vegetales y de fauna. Además, las corrientes que existen son de tipo intermitentes y existe una baja precipitación. De manera general, las dos unidades de paisaje que se lograron identificar presentan una calidad media.
			Alteración/ fragilidad	0.5	La naturalidad del paisaje influye en el proceso de alteración del paisaje. Es decir, un paisaje tiene menos alteración cuando la presencia de elementos antrópicos es nula (edificios, carreteras, cultivos, poblados, etc.). Con base en lo anterior, se infiere que el AP no presenta señales de alteraciones grandes, sin embargo, existe en el SAR otro parque solar, por lo que el paisaje se encuentra alterado. Asimismo, algunas zonas dentro del sitio del proyecto son utilizadas como pistas de carreras de automóviles, por lo que se perciben perturbadas.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	0.5	Dentro del SAR y AP se encuentra la diversidad distribuida en la vegetación natural de tipo MDM. Se registraron en el SAR 65 especies de 29 familias y en el AP 41 especies de 22 familias botánicas. En el SAR y en el AP se registraron dos especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010: <i>Olneya tesota</i> y <i>Ferocactus cylindraceus</i> . Sujetas a protección especial (Pr)
Abundancia			0.5	De acuerdo con lo reportado en el AP, se observa únicamente vegetación de tipo matorral desértico micrófilo (MDM) con una abundancia de especies baja.	
FAUNA		Hábitat	0.50	El predio de interés si bien no presenta altos índices de diversidad y abundancia, mantiene las características para conservar, alimentar y dar refugio a la fauna de la zona. Se debe mencionar que en el SAR existe la presencia de un parque solar en operación por lo que es posible que la fauna del sitio haya presentado desplazamientos previos que se acumularán	
		Anfibios y Reptiles	0.25	Durante el estudio de campo se obtuvo un registro total de seis especies de reptiles, pertenecientes a tres familias. Cabe destacar que cuatro de ellas poseen la categoría de especie "Amenazada" (A) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en su mayoría (75%) ejemplares de la familia Phrynosomatidae.	

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					<p>En lo que respecta a la riqueza específica por sitio de estudio, en el SAR se registraron seis especies (100%), mientras que en el AP se detectaron cinco de ellas (83%), siendo el Camaleón cola plana (<i>P. mcallii</i>) la especie que no se observó en el AP</p> <p>El índice de Simpson para este grupo faunístico en el área del proyecto fue de 0.68, el cual implica una diversidad media</p>
			Aves	0.5	<p>Con respecto a avifauna se registraron un total de 13 especies (100%), representadas por 11 familias. En el SAR se obtuvo la mayor riqueza específica, con un total de 12 (92%), mientras que en el AP se registraron únicamente ocho especies (62%). Cabe destacar que ninguna de las especies de avifauna registradas se encuentra incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010</p> <p>El índice de Simpson para este grupo faunístico en el área del proyecto fue de 0.8, el cual implica una diversidad alta.</p>
			Quirópteros	0.25	<p>Se registro una especie de murciélagos en el SAR. El índice de Simpson para todos los mamíferos en el área del proyecto fue de 0.8, el cual implica una diversidad alta..</p>
			Mamíferos	0.5	<p>Durante el estudio de campo se observaron un total de ocho especies de mamíferos terrestres, pertenecientes a cinco familias, además de una especie de quiróptero, registrado únicamente en el</p>

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					<p>SAR. La mayor riqueza específica se obtuvo en el SAR, con un total de ocho especies, mientras que en el AP únicamente se registraron tres, pertenecientes al grupo de los roedores. Cabe destacar que en el SAR se observaron ejemplares de dos especies catalogadas como "Amenazadas", de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo estas <i>Vulpes macrotis</i> y <i>Ammospermophilus leucurus</i>.</p> <p>El índice de Simpson para todos los mamíferos en el área del proyecto fue de 0.62, el cual implica una diversidad media</p>
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO		Actividades comerciales	0.25	La mayor parte de la población en los municipios donde se ubica el proyecto se dedica a actividades agropecuarias.
			Generación de empleos	0.25	Actualmente, los municipios donde se ubica el proyecto presentan carencias socio-económicas relacionadas con la falta de empleo.

En la siguiente tabla se muestra los resultados de los cálculos de la valoración de la calidad de cada componente y factor ambiental:

Tabla VII-5 Valoración de la calidad de los componentes ambientales en el escenario sin proyecto.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	UNIDADES DE IMPORTANCIA		UNIDADES DE IMPORTANCIA AMBIENTAL		
			Parámetro	Componente	Parámetro	Componente	Calidad
AGUA	1. Cantidad	0.25	10	20	2.5	10	50.00
	2. Calidad	0.75	10		7.5		
SUELO	3. Calidad	0.5	15	40	7.5	22.5	56.25
	4. Erosión	0.5	15		7.5		
	5. Compactación	0.75	10		7.5		
AIRE	6. Calidad	0.75	10	20	7.5	15	75.00
	7. Ruido	0.75	10		7.5		
PAISAJE	8. Visibilidad	0.75	10	30	7.5	17.5	58.33
	9. Calidad	0.5	10		5		
	10. Alteración	0.5	10		5		
FLORA	11. Diversidad	0.5	15	30	7.5	15	50.00
	12. Abundancia	0.5	15		7.5		
FAUNA	13. Hábitat	0.5	15	50	7.5	18.75	42.50
	14. Anfibios y Reptiles	0.25	10		2.5		
	15. Aves	0.5	10		5		
	16. Quirópteros	0.25	5		1.25		
	17. Mamíferos no voladores	0.50	10		2.5		
SOCIOECONÓMICO	18. Actividades comerciales	0.25	10	20	2.5	5	25
	19. Generación de empleos	0.25	10		2.5		
TOTAL		9.5	210	210	106.25	106.25	357.08

Los resultados obtenidos se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que sería una calidad baja u optima, respectivamente.

Tabla VII-6 Rangos de calidad

	PORCENTAJE	NIVEL	CALIDAD
Calidad	81 - 100 %	5	Alta (Óptima)
	61- 80 %	4	Media-Alta
	41 - 60 %	3	Media
	21- 40 %	2	Media-Baja
	Menor al 20 %	1	Baja

Tabla VII-7. Calidad de cada componente.

COMPONENTE	CALIDAD DEL COMPONENTE (%)	CALIDAD
AGUA	50	Media
SUELO	56.25	Media
AIRE	75	Media-Alta
PAISAJE	58.33	Media
FLORA	50	Media
FAUNA	42.50	Media
MEDIO SOCIOECONÓMICO	25	Media-Baja

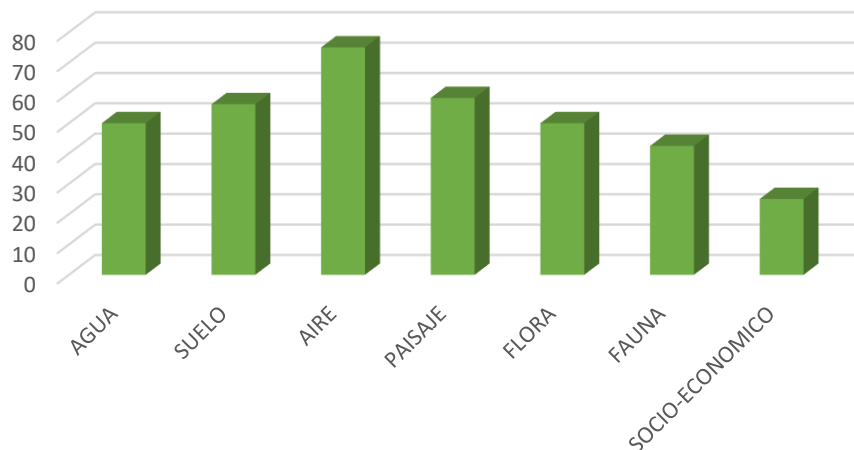


Figura VII-1. Gráfica de la calidad de los componentes ambientales sin proyecto.

La tabla y gráfica del escenario sin proyecto de los componentes ambientales indican que la calidad actual de los mismos va de 25 a 50 (promedio= 51.01) por lo que la calidad del sitio

se considera media. El sitio presenta elementos importantes de conservación, como lo son el paisaje, la flora y fauna. Para la flora 2 especies distribuidas en el SAR que se encuentran en la NOM-050-SEMARNAT-2010, mientras que la fauna presenta 2 especies distribuidas en el AP que se encuentran en la NOM-050-SEMARNAT-2010.

Existe una escasa presencia de fauna derivado probablemente a que el AP no representa un área de refugio y alimentación importante. Los factores ambientales a largo plazo se pueden alterar por las actividades antropogénicas que se desarrollan en el sitio.

En los recorridos de campo se pudo observar en el Área del Proyecto algunas pérdidas de hábitat, fragmentación de la vegetación original, disminución en la diversidad biológica. También se pudieron observar algunos cambios en el paisaje ocasionados por el uso de algunas zonas del área del proyecto como pistas para automóviles. Asimismo, dentro del SAR existe la construcción de otro parque solar, por lo que el paisaje se encuentra alterado. Los componentes ambientales con mayor calidad son: aire y paisaje.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación

El escenario "Con proyecto y sin medidas de mitigación" considera el emplazamiento del proyecto sin la aplicación de ninguna medida ambiental, por lo que las condiciones ambientales actuales del sitio se verán afectadas de manera considerable ante este escenario. Para este escenario se prevé una afectación a los factores ambientales de la zona por las obras y actividades que se deriven de la construcción y operación de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". Es importante recordar que los impactos ambientales identificados en el presente proyecto no se consideraron como críticos, ya que no se pondría en riesgo ningún factor ambiental.

Para la elaboración del escenario ambiental con proyecto también se contemplaron los componentes naturales mencionados en la Tabla VII-1. Componentes ambientales susceptibles de ser impactados, posteriormente a estos componentes se les dio una valoración para ser cuantificados y así se conoce su estado de vitalidad. El pronóstico del análisis es el siguiente:

Tabla VII-8. Valoración de los componentes ambientales en el escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	0	El proceso eficaz de captación de agua precipitada dentro de cualquier superficie depende de factores importantes como el tipo de suelo, la presencia de materia orgánica en el mismo, la presencia de vegetación y cobertura vegetal. Es por esto que el retiro de la cubierta vegetal podría ocasionar una disminución en la infiltración. No obstante, la precipitación en la zona es baja, por el desarrollo del proyecto, así que se considera que no habrá una disminución significativa en la disponibilidad de este recurso.
			Calidad	0.25	El aumento de la presencia de personal propiciará que se generen residuos urbanos y peligrosos generados dentro de cada una de las diferentes etapas del proyecto, sin embargo, la cantidad será mayor en las etapas de preparación del sitio y construcción del parque. Los residuos peligrosos al ponerse en contacto con cuerpos de agua (escurrimientos) o encharcamientos (agua precipitada) pueden ocasionar la contaminación del recurso.
		SUELO	Calidad	0.25	El aumento de la presencia de personal propiciará que se generen residuos urbanos y peligrosos generados dentro de cada una de las diferentes etapas del proyecto, sin embargo, la cantidad será mayor en las etapas de preparación del sitio y construcción del parque. Los residuos peligrosos como los aceites, combustibles o aditivos generados en las distintas etapas de la construcción del parque podrían ocasionar efectos contaminantes en el suelo. Dichas sustancias son empleadas para el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria, camiones y equipo que se utilizan en las diferentes actividades del proyecto.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			Erosión	0.25	La pérdida del suelo se da principalmente por factores como las corrientes de agua y de aire, en particular en terrenos destinados a la agricultura, secos y sin vegetación. Sin embargo, el área del proyecto presenta un terreno firme sin pendientes pronunciadas, por lo tanto, la pérdida de vegetación propiciara la erosión, aunque en baja intensidad
			Compactación	0.5	Aunque la construcción del proyecto no requiere de la compactación total de la superficie del proyecto, si se alterará la compactación del suelo. La colocación de los paneles se colocará mediante el hincado de los postes, por lo que este factor no será modificado en gran medida por la construcción del proyecto. Asimismo, el proceso constructivo del proyecto requiere del paso constante de vehículos y camiones de carga pesada, por lo que se aumentará la compactación del suelo en las áreas de caminos dentro del AP, aunque no en gran escala..
		AIRE	Calidad	0.25	La presencia de vehículos y camiones en la zona aumentará durante las etapas de construcción y operación del proyecto, así que aumentará la generación de gases contaminantes.
			Ruido	0.5	En el AP no existen fuentes de generación de ruido, sin embargo, en el SAR existe la presencia de un parque solar por lo que se considera como una fuente moderada de ruido temporal. En adición a lo anterior, la presencia constante de vehículos y camiones durante las etapas de preparación del sitio y construcción aumentará los niveles del ruido.
		PAISAJE	Visibilidad	0.5	La construcción del proyecto no requiere de la modificación del relieve del área del proyecto y no se colocarán elementos que impidan la visibilidad. La altura de los paneles solares no será mayor de 4 m, la cual no se considera una alteración grave al paisaje

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			Calidad	0.25	La calidad del paisaje disminuirá al remover la cobertura vegetal del sitio y al reubicar flora y fauna silvestre del sitio. Se propiciará que la calidad paisajística se reduzca por la disminución en la diversidad de flora y fauna.
			Alteración/ fragilidad	0.25	Aunque en el área del proyecto existe una alteración del paisaje por otro parque solar y por el uso de algunas zonas como pistas de automóviles, es de mayor consideración la instalación y operación de otro proyecto con una permanencia de hasta 30 años, ya que se trata de la instalación de elementos completamente antrópicos.
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	0.25	Dentro del SAR y AP se encuentra la diversidad distribuida en la vegetación natural de tipo matorral desértico micrófilo. Se registraron 21 familias botánicas dentro del SAR y AI. En el SAR se registraron dos especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010: <i>Olneya tesota</i> y <i>Ferocactus cylindraceus</i> . Debido al retiro de cobertura vegetal contemplado en las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, la diversidad podría disminuir.
Abundancia			0.25	De acuerdo con lo reportado en el AP, se observa únicamente vegetación de tipo matorral desértico micrófilo con una abundancia de especies baja. Debido al retiro de cobertura vegetal contemplado en las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, la vegetación podría ser escasa y con vegetación inducida.	
FAUNA		Hábitat	0.25	Las actividades de desmonte y despalme del proyecto ocasionarán una disminución del hábitat para las especies de fauna (sitios de alimentación, descanso, resguardo y reproducción). La alteración de los hábitats constituye un riesgo para la permanencia de las comunidades faunísticas de la zona. Existirán desplazamientos	

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					temporales de la fauna local durante la fase de preparación y constructiva de la obra.
			Anfibios y Reptiles	0.25	<p>Durante el estudio de campo se obtuvo un registro total de seis especies de reptiles, pertenecientes a tres familias. Cabe destacar que cuatro de ellas poseen la categoría de especie "Amenazada" (A) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en su mayoría (75%) ejemplares de la familia Phrynosomatidae.</p> <p>En lo que respecta a la riqueza específica por sitio de estudio, en el SAR se registraron seis especies (100%), mientras que en el AP se detectaron cinco de ellas (83%), siendo el Camaleón cola plana (<i>P. mcallii</i>) la especie que no se observó en el AP</p> <p>El índice de Simpson para este grupo faunístico en el área del proyecto fue de 0.68, el cual implica una diversidad media.</p> <p>Existe alto riesgo de atropellamiento de los individuos de anfibios y reptiles en las etapas de preparación del sitio y construcción del parque fotovoltaico.</p>
			Aves	0.25	<p>Con respecto a avifauna se registraron un total de 13 especies (100%), representadas por 11 familias. En el SAR se obtuvo la mayor riqueza específica, con un total de 12 (92%), mientras que en el AP se registraron únicamente ocho especies (62%). Cabe destacar que ninguna de las especies de avifauna registradas se encuentra incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010</p> <p>El índice de Simpson para este grupo faunístico en el área del proyecto fue de 0.8, el cual implica una diversidad alta.</p> <p>El retiro de la vegetación propiciará que las aves ya no usen el área del proyecto como parte de su territorio de esparcimiento. Sin embargo, es muy probable que las aves permanezcan y se distribuyan</p>

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					en el SAR. La instalación de la línea eléctrica representará un riesgo de electrocución para este grupo.
			Quirópteros	0.25	Se registro una especie de murciélagos en el SAR. El índice de Simpson para todos los mamíferos en el área del proyecto fue de 0.8, el cual implica una diversidad alta. El retiro de la vegetación propiciará que los murciélagos ya no usen el área del proyecto como parte de su territorio de esparcimiento. Sin embargo, es muy probable que los murciélagos permanezcan y se distribuyan en el SAR.
			Mamíferos	0.25	Durante el estudio de campo se observaron un total de ocho especies de mamíferos terrestres, pertenecientes a cinco familias, además de una especie de quiróptero, registrado únicamente en el SAR. La mayor riqueza específica se obtuvo en el SAR, con un total de ocho especies, mientras que en el AP únicamente se registraron tres, pertenecientes al grupo de los roedores. Cabe destacar que en el SAR se observaron ejemplares de dos especies catalogadas como "Amenazadas", de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo estas <i>Vulpes macrotis</i> y <i>Ammospermophilus leucurus</i> . El índice de Simpson para todos los mamíferos en el área del proyecto fue de 0.62, el cual implica una diversidad media Las actividades de preparación del sitio y construcción podrían generar la destrucción del hábitat de los mamíferos. Existe mayor riesgo de atropellamiento de individuos de mamíferos no voladores en las etapas de preparación del sitio, construcción, y operación y mantenimiento.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MED IO SOC	IOEC ON ÓMI CO	Acti vida des	0.75	Las actividades económicas inducidas como el alquiler de los terrenos serían continuas a lo largo de la vida útil del parque fotovoltaico.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			Generación de empleos	0.75	La instalación del parque fotovoltaico conlleva una importancia notable desde el punto de vista social ya que se crearían puestos de trabajo directos e indirectos.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de los cálculos de la valoración de la calidad de cada componente y factor ambiental.

Tabla VII-9. Valoración de los componentes ambientales en el escenario "con proyecto y sin medidas de mitigación"

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	UNIDADES DE IMPORTANCIA		UIA		
			Parámetro	Componente	Parámetro	Componente	Calidad
AGUA	1. Cantidad	0	10	20	0	2.5	12.50
	2. Calidad	0.25	10		2.5		
SUELO	3. Calidad	0.25	15	40	3.75	12.5	31.25
	4. Erosión	0.25	15		3.75		
	5. Compactación	0.5	10		5		
AIRE	6. Calidad	0.25	10	20	2.5	7.5	37.50
	7. Ruido	0.5	10		5		
PAISAJE	8. Visibilidad	0.5	10	30	5	10	33.33
	9. Calidad	0.25	10		2.5		
	10. Alteración/Fragilidad	0.25	10		2.5		
FLORA	11. Diversidad	0.25	15	30	3.75	7.5	25.00
	12. Abundancia	0.25	15		3.75		
FAUNA	13. Hábitat	0.25	15	50	3.75	12.5	25.00
	14. Anfibios y Reptiles	0.25	10		2.5		
	15. Aves	0.25	10		2.5		
	16. Quirópteros	0.25	5		1.25		
	17. Mamíferos no voladores	0.25	10		2.5		
MEDIO SOCIOECONOMICO	18. Actividades comerciales	0.75	10	20.00	7.5	15.00	75.00
	19. Generación de empleos	0.75	10		7.5		
TOTAL		6.25	210	210	67.5	67.5	239.58

Los resultados obtenidos se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que sería una calidad baja u óptima, respectivamente.

Tabla VII-10 Rangos de calidad

	Porcentaje	Nivel	Calidad
Calidad	81 - 100 %	5	Alta (óptima)
	61- 80 %	4	Media-alta
	41 - 60 %	3	Media
	21- 40 %	2	Media-Baja
	Menor al 20 %	1	Baja

Tabla VII-11. Calidad de cada componente.

Componente	Calidad del componente (%)	Calidad
AGUA	12.50	Baja
SUELO	31.25	Media-Baja
AIRE	37.5	Media-Baja
PAISAJE	33.33	Media-Baja
FLORA	25	Media-Baja
FAUNA	25	Media-Baja
MEDIO SOCIOECONÓMICO	75	Media-Alta

Título del gráfico

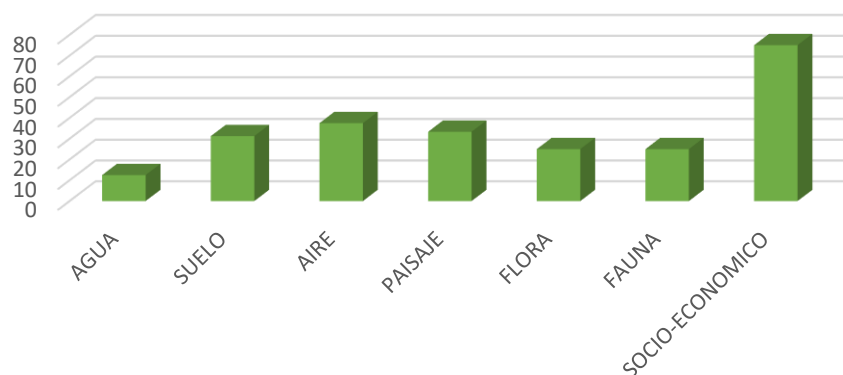


Figura VII-2. Calidad de los componentes ambientales con proyecto y sin medidas de mitigación.

La tabla y gráfica del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación de los componentes ambientales indican que la calidad de estos para este escenario disminuiría con valores de 12 a 75 (promedio= 34.23) por lo que la calidad del sitio se consideraría media-baja. Los factores ambientales se verían afectados de forma inmediata en el Área del proyecto. En cuanto a la calidad del aire también disminuiría ya que en las etapas de preparación del sitio y construcción habrá alto movimiento de maquinaria y actividades de soldado y montaje, lo que tendrá como consecuencias la generación de gases contaminantes, ruido, generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos. La calidad del agua, suelo y paisaje se verían afectados de forma permanente. La pérdida de vegetación y fauna podría recuperarse a través de mecanismos de tolerancia, pero no es posible asegurar esta resiliencia ambiental. El único factor que tendría un aumento en su calidad es el socioeconómico.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

El escenario número tres "Con proyecto y con medidas de mitigación" considera el emplazamiento del proyecto con la aplicación de las medidas ambientales que se describen en la presente MIA regional. Las condiciones ambientales actuales del sitio se verán afectadas de manera significativa, aunque serán mitigadas y compensadas.

Se realizó una proyección en la que se ilustra el resultado de la acción de las medidas de mitigación sobre los posibles impactos ambientales de mayor significancia con apoyo del escenario ambiental elaborado en los apartados precedentes. Este escenario considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas (SEMARNAT, 2002). El análisis del pronóstico del escenario es el siguiente:

Tabla VII-12. Valoración de los componentes ambientales en el escenario con proyecto y con medidas de mitigación.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	0.25	<p>El proceso eficaz de captación de agua precipitada dentro de cualquier superficie depende de factores importantes como el tipo de suelo, la presencia de materia orgánica en el mismo, la presencia de vegetación y cobertura vegetal. Por lo que el retiro de la cubierta vegetal podría ocasionar una disminución en la infiltración. No obstante, la precipitación en la zona es baja y no se alterará por el desarrollo del proyecto, así que se considera que no habrá una disminución significativa en la disponibilidad de este recurso.</p> <p>Mediante la implementación de un programa de protección de suelos al área del proyecto se minimiza el impacto de la disminución de la infiltración.</p> <p>La implementación de un programa de vigilancia ambiental y programa de residuos peligrosos se deberá evitar la colocación de estructuras o residuos en las corrientes intermitentes o sobre los cuerpos de agua y respetar la zona de amortiguamiento de estas permitiendo conservar estas áreas.</p>
			Calidad	0.75	<p>Uno de los efectos colaterales de la inclusión de los seres humanos dentro de cualquier entorno es la generación de residuos sólidos urbanos. Los residuos serán generados dentro de cada una de las diferentes etapas del proyecto, sin embargo, la cantidad será mayor en la etapa de preparación del sitio y construcción del parque, derivado</p>

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					de la presencia de diferentes frentes de trabajo a lo largo del área del proyecto. En consecuencia, se implementará un programa de manejo integral de los residuos donde se especificará el prohibir el vertido de residuos al suelo, que en época de lluvias puedan ser arrastrados por los escurrimientos, se prohibirá realizar el mantenimiento de la maquinaria y equipo en la zona de obras, y sólo cuando esto sea inevitable, se deberá preparar un área adecuada completamente impermeable de tal forma que se asegure la no filtración de hidrocarburos al subsuelo.
		SUELO	Calidad	0.5	Mediante el manejo integral (separación desde la fuente, almacenamiento o copio, y reciclaje o disposición final) de todos los tipos de residuos generados en las diferentes etapas del proyecto (RSU, RME, y RP), se evitará la contaminación de este componente. En consecuencia, se implementará un programa de manejo integral de residuos donde se especificará el prohibir el vertido de residuos al suelo, se prohibirá realizar el mantenimiento de la maquinaria y equipo en la zona de obras, y sólo cuando esto sea inevitable, se deberá preparar un área adecuada completamente impermeable de tal forma que se asegure la no filtración de hidrocarburos al subsuelo.
			Erosión	0.5	La pérdida del suelo se da principalmente por factores como las corrientes de agua y de aire, en particular en terrenos destinados a la agricultura, secos y sin vegetación.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					<p>Sin embargo, el área del proyecto presenta un terreno firme sin pendientes pronunciadas, por lo que los índices de erosión no serían significativos.</p> <p>En la zona donde se ubica el AP no existen pendientes pronunciadas, por lo que los índices de erosión no serían significativos. Además, como medida se implementará un programa de protección de suelos y rescate y reubicación de flora, con los que se pretende minimizar el impacto al suelo.</p>
			Compactación	0.5	<p>Aunque la construcción del proyecto no requiere de la compactación total de la superficie del proyecto, si se alterará la compactación del suelo. La colocación de los paneles se colocará mediante el hincado de los postes, por lo que este factor no será modificado en gran medida por la construcción del proyecto. En el predio ya existen algunas zonas compactadas debido a que son utilizadas como pistas de carreras de automóviles.</p>
		AIRE	Calidad	0.75	<p>La presencia de vehículos y camiones en la zona aumentará durante las etapas de construcción y operación del proyecto, así que aumentará la generación de gases contaminantes y ruido. Sin embargo, estos gases son de baja permanencia en el medio. Además, se implementarán un programa de vigilancia ambiental donde se vigilará que se realicen mantenimientos preventivo de vehículos, camiones y maquinaria, así como el riego programado para evitar la dispersión de polvos. Una vez que se concluya la</p>

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					construcción de proyecto la emisión de gases contaminantes será mínima.
			Ruido	0.5	En el AP no existen fuentes de generación de ruido, sin embargo, en el SAR existe la presencia de un parque solar por lo que se considera como una fuente moderada de ruido temporal. En adición a lo anterior, la presencia constante de vehículos y camiones durante las etapas de preparación del sitio y construcción aumentará los niveles del ruido. Una vez que se concluya la construcción de proyecto la emisión de ruido será mínima.
		PAISAJE	Visibilidad	0.5	La construcción del proyecto no requiere de la modificación del relieve del área del proyecto y no se colocarán elementos que impidan la visibilidad. La altura de los paneles solares no será mayor de 4 m, la cual no se considera una alteración grave al paisaje. Por lo tanto, la cuenca visual de la zona se conservará.
			Calidad	0.25	La pérdida de la calidad del paisaje por la disminución de los elementos naturales como (suelo con pastos y vegetación natural, cuerpos de agua, presencia de fauna, etc.) será minimizada mediante los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, así como la protección de suelos como medida de compensación por la afectación de la superficie con vegetación forestal.
			Alteración/ fragilidad	0.25	Aunque en el área del proyecto existe una alteración del paisaje por la construcción de otro parque solar y por el uso de algunas zonas como pistas de automóviles, es de

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					mayor consideración la instalación y operación de otro proyecto con una permanencia de hasta 30 años, ya que se trata de la instalación de elementos completamente antrópicos. Se minimizarán los efectos del proyecto mediante la aplicación de los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, así como la protección de suelos
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	0.5	Dentro del SAR y AP se encuentra la diversidad distribuida en la vegetación natural de tipo matorral desértico micrófilo. Se registraron 21 familias botánicas dentro del SAR y AI. En el SAR se registraron dos especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010: <i>Olneya tesota</i> y <i>Ferocactus cylindraceus</i> . Debido al retiro de cobertura vegetal contemplado en las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, la diversidad podría disminuir. La implementación del programa de rescate y reubicación de flora y las acciones de protección de suelos disminuyen significativamente el impacto sobre este componente. Además, se tomarán medidas de protección para no afectar áreas ajenas al área del proyecto y dentro de éstas evitar la afectación de los manchones de vegetación.
			Abundancia	0.25	De acuerdo con lo reportado en el AP, se observa únicamente vegetación de tipo matorral desértico micrófilo con una abundancia de especies baja. Debido al retiro de cobertura vegetal contemplado en las actividades de

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					preparación del sitio y construcción del proyecto, la vegetación podría ser escasa y con vegetación inducida. La implementación del programa de rescate y reubicación de flora y las acciones de protección de suelos disminuyen significativamente el impacto sobre este componente. Además, se tomarán medidas de protección para no afectar áreas ajenas al área del proyecto y dentro de éstas evitar la afectación de los manchones de vegetación.
		FAUNA	Hábitat	0.5	La alteración de los hábitats constituye un riesgo para la permanencia de las comunidades faunísticas de la zona. Existirán desplazamientos temporales de la fauna local durante la fase de preparación y constructiva de la obra. Por lo que se implementara un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna silvestre, así como un programa de rescate y reubicación de flora esperando que la fauna se reincorpore a estos sitios al término de la etapa de construcción. Asimismo, se implementarán medidas de manejo de hábitat, en el que se crearán refugios para mamíferos pequeños y reptiles.
			Anfibios y Reptiles	0.5	Durante el estudio de campo se obtuvo un registro total de seis especies de reptiles, pertenecientes a tres familias. Cabe destacar que cuatro de ellas poseen la categoría de especie "Amenazada" (A) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en su mayoría (75%) ejemplares de la familia Phrynosomatidae. En lo que respecta a la riqueza específica por sitio de estudio, en el SAR se registraron seis especies (100%),

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					<p>mientras que en el AP se detectaron cinco de ellas (83%), siendo el Camaleón cola plana (<i>P. mcallii</i>) la especie que no se observó en el AP</p> <p>El índice de Simpson para este grupo faunístico en el área del proyecto fue de 0.68, el cual implica una diversidad media.</p> <p>Existe alto riesgo de atropellamiento de los individuos de anfibios y reptiles en las etapas de preparación del sitio y construcción del parque fotovoltaico.</p> <p>Mediante la aplicación de las medidas preventivas como velocidad máxima de circulación de vehículos y la protección de áreas con vegetación natural se disminuye la afectación a este grupo. De igual modo se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.</p>
			Aves	0.5	<p>Con respecto a avifauna se registraron un total de 13 especies (100%), representadas por 11 familias. En el SAR se obtuvo la mayor riqueza específica, con un total de 12 (92%), mientras que en el AP se registraron únicamente ocho especies (62%). Cabe destacar que ninguna de las especies de avifauna registradas se encuentra incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010</p> <p>El índice de Simpson para este grupo faunístico en el área del proyecto fue de 0.8, el cual implica una diversidad alta.</p> <p>El retiro de la vegetación propiciará que las aves ya no usen el área del proyecto como parte de su territorio de esparcimiento. Sin embargo, es muy probable que las aves</p>

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					<p>permanezcan y se distribuyan en el SAR. La instalación de la línea eléctrica representará un riesgo de electrocución para este grupo. Sin embargo, se llevarán a cabo acciones de monitoreo de este grupo faunístico en la LT. Según los resultados del monitoreo se propondrán las medidas de mitigación necesarias como pueden ser la colocación de "guarda percha" en el cableado y torres de la línea de interconexión.</p> <p>Mediante la aplicación de las medidas preventivas como la protección de áreas con vegetación natural se disminuye la afectación a este grupo. De igual modo se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento de fauna.</p>
			Quirópteros	0.5	<p>Se registro una especie de murciélagos en el SAR. El retiro de la vegetación propiciará que los murciélagos ya no usen el área del proyecto como parte de su hábitat de alimentación. Sin embargo, es muy probable que los murciélagos permanezcan y se distribuyan en el SAR.</p> <p>Mediante la aplicación de las medidas preventivas como la protección de áreas con vegetación natural se disminuye la afectación a este grupo. De igual modo se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento de fauna.</p>
			Mamíferos	0.5	<p>Durante el estudio de campo se observaron un total de ocho especies de mamíferos terrestres, pertenecientes a cinco familias, además de una especie de quiróptero, registrado únicamente en el SAR. La mayor riqueza específica se obtuvo en el SAR, con un total de ocho especies, mientras que en el AP únicamente se registraron</p>

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					<p>tres, pertenecientes al grupo de los roedores. Cabe destacar que en el SAR se observaron ejemplares de dos especies catalogadas como "Amenazadas", de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo estas <i>Vulpes macrotis</i> y <i>Ammospermophilus leucurus</i>.</p> <p>El índice de Simpson para todos los mamíferos en el área del proyecto fue de 0.62, el cual implica una diversidad media.</p> <p>Las actividades de preparación del sitio y construcción podrían generar la destrucción del hábitat de los mamíferos. Existe mayor riesgo de atropellamiento de individuos de mamíferos no voladores en las etapas de preparación del sitio, construcción, y operación y mantenimiento.</p> <p>Mediante la aplicación de las medidas preventivas como velocidad máxima de circulación de vehículos y la protección de áreas con vegetación natural se disminuye la afectación a este grupo. De igual modo se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, así como la implementación de dos pasos de fauna en el área del proyecto.</p>
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO		Actividades comerciales	0.75	Las actividades económicas inducidas como el alquiler de los terrenos serían continuas a lo largo de la vida útil del parque fotovoltaico.
			Generación de empleos	0.75	La instalación del parque fotovoltaico conlleva una importancia notable desde el punto de vista social ya que se crearían puestos de trabajo directos e indirectos.

En la siguiente tabla se muestra los resultados de los cálculos de la valoración de la calidad de cada componente y factores ambientales.

Tabla VII-13. Valoración de los componentes ambientales en el escenario "con proyecto y con medidas de mitigación".

Componente ambiental	FACTOR	Calidad	Unidades de importancia		UIA		
			Parametro	Componente	Parametro	Componente	Calidad
AGUA	1. Cantidad	0.25	10	20	2.5	10	50.00
	3. Calidad	0.75	10		7.5		
SUELO	3. Calidad	0.5	15	40	7.5	20	50.00
	4. Erosión	0.5	15		7.5		
	5. Compactación	0.5	10		5		
AIRE	6. Calidad	0.75	10	20	7.5	12.5	62.50
	7. Ruido	0.5	10		5		
PAISAJE	8. Visibilidad	0.5	10	30	5	10	33.33
	9. Calidad	0.25	10		2.5		
	10. Alteración	0.25	10		2.5		
FLORA	11. Diversidad	0.5	15	30	7.5	11.25	37.50
	12. Abundancia	0.25	15		3.75		
FAUNA	13. Hábitat	0.5	15	50	7.5	21.25	42.50
	14. Anfibios y Reptiles	0.25	10		2.5		
	15. Aves	0.5	10		5		
	16. Quiropteros	0.25	5		1.25		
	16. Mamíferos no voladores	0.5	10		5		
SOCIO-ECONOMICO	17. Actividades comerciales	0.75	10	20.00	7.5	15.00	75.00
	18. Generación de empleos	0.75	10		7.5		
TOTAL		9	210	210	100	100	350.83

Los resultados obtenidos se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que sería una calidad baja u óptima, respectivamente.

Tabla VII-14 Rangos de calidad

	Porcentaje	Nivel	Calidad
Calidad	81 - 100 %	5	Alta (óptima)
	61- 80 %	4	Media-alta
	41 - 60 %	3	Media
	21- 40 %	2	Media-Baja
	Menor al 20 %	1	Baja

Tabla VII-15. Calidad de cada componente.

Componente	Calidad del componente (%)	Calidad
AGUA	50.00	Media
SUELO	50.00	Media
AIRE	62.5	Media-Alta
PAISAJE	33.33	Media-Baja
FLORA	37.5	Media-Baja
FAUNA	42.50	Media
MEDIO SOCIOECONÓMICO	75.00	Media-Alta

Con proyecto y medidas

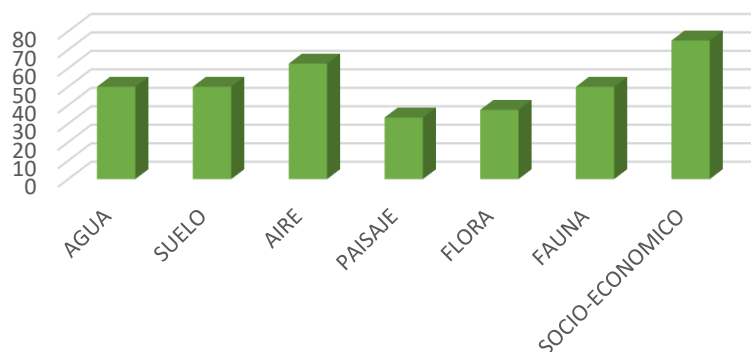


Figura VII-3. Calidad de los componentes ambientales con proyecto y con medidas de mitigación.

La tabla y gráfica del escenario con proyecto y con medidas de mitigación de los componentes ambientales indican que la calidad de estos para este escenario registraría valores de 33 a 75 (promedio= 50.12) por lo que la calidad del sitio se consideraría media. Los factores ambientales se verían afectados de forma inmediata en el Área del proyecto. En cuanto a la calidad del aire también disminuiría ya que en las etapas de preparación del sitio y construcción habrá alto movimiento de maquinaria y actividades de soldado y montaje, lo que tendrá como consecuencias la generación de gases contaminantes, ruido, generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos. La calidad del agua, suelo y paisaje se verían afectados de forma permanente. La pérdida de vegetación y fauna podría recuperarse a través de mecanismos de tolerancia, pero no es posible asegurar esta resiliencia ambiental. El único factor que tendría un aumento en su calidad es el socioeconómico.

Sin embargo, mediante la implementación de las medidas de mitigación, como son los programas de vigilancia ambiental, de rescate y reubicación de flora, ahuyentamiento, rescate y reubicación fauna silvestre y programa de residuos peligrosos, así como actividades para regular los horarios de trabajo, se podría disminuir y/o mitigar la ocurrencia de los impactos previstos. Aunado a lo anterior, para todas las etapas, pero en especial en la de operación y mantenimiento habrá un aumento en la calidad del componente socioeconómico en cuanto a la generación de empleos.

VII.4 Pronóstico ambiental

Con base en el análisis de la situación ambiental actual de la zona dónde se pretende construir el proyecto; de los impactos ambientales que se generarán con la construcción de este (residuales, sinérgicos y acumulativos) y de la aplicación de todas las medidas de mitigación descritas en el Capítulo VI se realiza el siguiente pronóstico.

DEL MEDIO ABIÓTICO: Se espera una disminución de la cubierta vegetal, derivando en afectaciones sobre el agua y suelo, por lo que como medida se consideran acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, así como un programa de protección de suelos.

DEL MEDIO BIÓTICO: Al realizar trabajos de desmonte y despalme se afectará directamente a la abundancia de los individuos de flora y fauna localizados en el área del proyecto, no

obstante, se aplicarán programas de rescate y reubicación de flora silvestre, y programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.

DEL PAISAJE: La instalación principalmente de los paneles modificarán en baja medida la percepción visual de la zona principalmente por la extensión, no obstante, la calidad paisajística ya se ha visto mermada por otro parque solar. Como parte del proyecto, se proponen actividades de rescate y reubicación de flora y protección de suelos. Dichas acciones disminuirán el impacto visual del proyecto en la zona.

DEL SOCIOECONÓMICO: Debido a la escasa población localizada en la zona del proyecto, se espera un impacto positivo con la generación de empleo y la activación de la economía local por el requerimiento de servicios y suministro de energía limpia. El proyecto representa una oportunidad de empleo en las comunidades vecinas, apoyando así a la economía de la región en la mayor medida posible.

VII.5 Evaluación de alternativas

La evaluación de una alternativa consiste en ubicar o encontrar las características adecuadas para la implementación del proyecto, ya sea en otro sitio o con otra tecnología considerando lo siguiente:

- ✓ Ubicación; indicando los otros sitios alternativos de localización.
- ✓ Tecnología: indicando los procesos, métodos o técnicas alternativas.
- ✓ Reducción de la superficie a ocupar.
- ✓ Características en la naturaleza del proyecto, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y actividades.
- ✓ Compensación de impactos residuales significativos.

A continuación, se presenta una síntesis del análisis realizado para cada uno de los puntos enlistados.

Tabla VII-16 Consideraciones para la elección del sitio donde se pretende construir el proyecto.

Factor	Descripción
Ubicación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El sitio se seleccionó principalmente por las características de radiación solar que existen en la zona. ✓ La cercanía y viabilidad de conexión a la red de energía eléctrica también son factores determinantes para la ubicación del Proyecto. <p>Además, otros criterios relevantes utilizados en la selección del sitio fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La ubicación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), federales, estatales y municipales, así como las áreas de relevancia para la conservación. Así el sitio seleccionado no afectara a ningún ANP, o en un sitio RAMSAR que presenten restricciones ambientales con fines de conservación y /o protección. ✓ En la localización del Proyecto también se consideró que no se contraviniera con ningún ordenamiento ecológico o urbano existente en la región. Se contempla el cumplimiento de la legislación ambiental y forestal vigente, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, aplicables al proyecto, que ha expedido la SEMARNAT, así como de los demás organismos públicos federales, estatales y/o municipales.
Tecnología	<p>El proyecto contempla el uso de técnicas tradicionales en la construcción. Además de ello se utilizarán paneles (celdas fotovoltaicas) de última generación que comprenden mejoras para aprovechar más eficientemente este recurso. Este proceso de generación de energía eléctrica no emite contaminantes, ni agota recursos naturales, no contribuye al cambio climático, en contraste con los procesos tradicionales de generación de energía.</p> <p>También se implementará un Programa de Vigilancia Ambiental para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación con el fin de minimizar los impactos ambientales.</p> <p>En la planificación del Proyecto se seleccionaron los componentes más eficientes y adecuados a las características climatológicas del sitio en donde se instalará.</p>
Superficie	<p>En la zona existe infraestructura adecuada para el desarrollo y operación del Proyecto: ciertas vías de comunicación, accesos, subestación para la transformación y salida de la energía generada, factibilidad de la interconexión con el sistema eléctrico existente, así como un relieve llano que permite la adecuada instalación de los paneles y demás componentes sin necesidad de realizar modificaciones extremas.</p>

Factor	Descripción
Compensación	<p>El Proyecto contempla la remoción de vegetación forestal (aunque mínima), esto se traducirá en la pérdida y fragmentación de la vegetación y por lo tanto la disminución del hábitat de las especies de fauna silvestre, afectación de la distribución y abundancia de las especies vegetales y de fauna silvestre, incluyendo las especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Por lo tanto, el promovente propone la compensación de las áreas de afectación, el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre susceptible, así como el seguimiento puntual en tiempo y forma de todas las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en este estudio.</p>

VII.6 Conclusión

Considerando los criterios en la tabla anterior, el área de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" fue la mejor alternativa para su instalación. Si bien existirá afectación de los componentes ambientales como suelo, vegetación, fauna y paisaje principalmente, no se prevén impactos críticos como se mostró en el Capítulo V. Además, con las medidas de mitigación efectivas y su seguimiento se podrán minimizar aquellos impactos valorados como severos y moderados. En relación con lo anterior el proyecto no producirá una alteración significativamente del medio.

CAPITULO VIII

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

Contenido

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	VIII-2
VIII.1 Metodología para determinar el SAR y el AP	VIII-2
VIII.2 Vegetación	VIII-3
VIII.2.1 Descripción de la metodología para la caracterización de flora	VIII-3
VIII.2.2 Descripción de la metodología para la caracterización de la fauna	VIII-9
VIII.3 Paisaje.....	VIII-12
VIII.4 Fragilidad	VIII-15
VIII.5 Integración de la calidad y fragilidad	VIII-17
VIII.6 Diagnóstico ambiental	VIII-18
VIII.6.1 Inventario ambiental	VIII-18
VIII.7 Identificación de impactos	VIII-21
VIII.8 Valoración de los impactos.....	VIII-23
VIII.8.1 Indicadores de impacto	VIII-27
VIII.8.2 Caracterización de los impactos	VIII-29
VIII.9 Impactos residuales	VIII-29
VIII.10 Metodología del IFC para evaluar impactos acumulativos	VIII-31
VIII.11 Cartografía	VIII-32
VIII.12 Anexos	VIII-32
VIII.13 Memorias.....	VIII-33
VIII.14 Bibliografía.....	VIII-33

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

A continuación, se presentan y describen los métodos requeridos para el análisis de la información en los capítulos que lo requieren para la elaboración de la MIA-R del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

VIII.1 Metodología para determinar el SAR y el AP

La delimitación del SAR se realizó empleando técnicas de análisis de decisión multicriterio o multiobjetivo basadas en Sistemas de Información Geográfica, definidas como un espectro de técnicas concebidas para analizar eventos geográficos, donde los resultados del análisis (las decisiones) dependen de la configuración espacial de dichos eventos (Taboada González José A., 2005).

Bajo esta premisa, la definición del SAR consideró las características físicas del proyecto (dimensión y distribución territorial de los componentes). Se analizaron las regionalizaciones físicas; aspectos bióticos (los tipos de vegetación), y elementos abióticos (rasgos geomorfológicos, edafológicos, hidrográfico; de tipo administrativo, social, la división política, la estructura urbana e infraestructura vial).

A continuación, se enlistan de manera ponderada, según su importancia y nivel de aplicación, los datos vectoriales empleados en el análisis multicriterio del SAR.

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio - Unidades Ambientales Biofísicas. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California - Unidades de Gestión Ambiental (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

- Conjuntos de datos vectoriales de información topográfica digital, por Entidad Federativa. Escala 1:250 000, Serie IV (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI)
- Uso de suelo y vegetación - Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, Serie V (Capa Unión, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI).
- Red Hidrográfica. Escala 1:50 000. Edición: 2.0 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI y Comisión Nacional del Agua, CONAGUA).

VIII.2 Vegetación

VIII.2.1 Descripción de la metodología para la caracterización de flora

VIII.2.1.1 Uso de suelo y tipo de vegetación de acuerdo con INEGI

La descripción florística y fisionómica de las comunidades vegetales se determinó con base en la guía para la interpretación de cartografía del uso del suelo y vegetación serie VI a escala 1:250 000 de INEGI (2017).

VIII.2.1.2 Listado potencial

Se generó un listado florístico potencial mediante GBIF para tener conocimiento de la flora de la zona. Este listado potencial se basa en los reportes formales de las áreas aledañas, considerando la búsqueda de las mismas unidades naturales, altitud y latitud similares, así como los diferentes tipos de vegetación descritos para el SAR Y AI del proyecto.

VIII.2.1.3 Diseño de muestreo

VIII.2.1.3.1 Selección de sitios de muestreo mediante el análisis de imágenes satelitales

Se seleccionaron las áreas con condiciones naturales adecuadas para establecer los sitios de muestreo a través de imágenes satelitales de la región, mapas topográficos, capas vectoriales de uso de suelo y vegetación, e hidrología superficial. Es importante mencionar que se

presentó especial atención a las zonas con mayor cobertura vegetal, importancia ecológica y vegetación natural.

VIII.2.1.3.2 Metodología del muestreo

Se realizaron dos muestreos de la vegetación, el primer muestreo en fechas del 3 al 11 de marzo del 2019 y el segundo muestreo en fechas del 5 al 19 de Junio del 2020 asegurando con ello la presencia de especies de dos temporadas.

El estudio ecológico de las comunidades vegetales que componen el sitio del proyecto se basó en la metodología del Inventario Nacional Forestal (2015).

El diseño de muestreo seleccionado es el muestreo dirigido estratificado. Para el caso particular del presente estudio, previamente se realizó un recorrido por los sitios del Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP), con el fin de verificar las variaciones en los tipos de vegetación y así colocar de manera dirigida los sitios de muestreo en donde la vegetación presentó homogeneidad en su fisonomía.

Además, la vegetación en los sitios de muestreo se dividió en tres estratos por su forma de crecimiento: estrato arbóreo, estrato arbustivo y estrato herbáceo y la forma de vida cactáceas y rosetófilas. El muestreo seleccionado permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. La ventaja de este tipo de muestreo es que se puede llevar a cabo la planificación en el mismo sitio donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.

Para el muestreo se seleccionó el método de cuadrantes/parcelas, ya que es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Otra de las razones es por la practicidad al ejecutarlo, aumenta la homogeneidad del muestreo al mismo tiempo que disminuyen el efecto borde (CONAFOR, 2015). Los datos fueron recabados en la base de datos creada por medio de la aplicación móvil Memento versión 4.6.0.

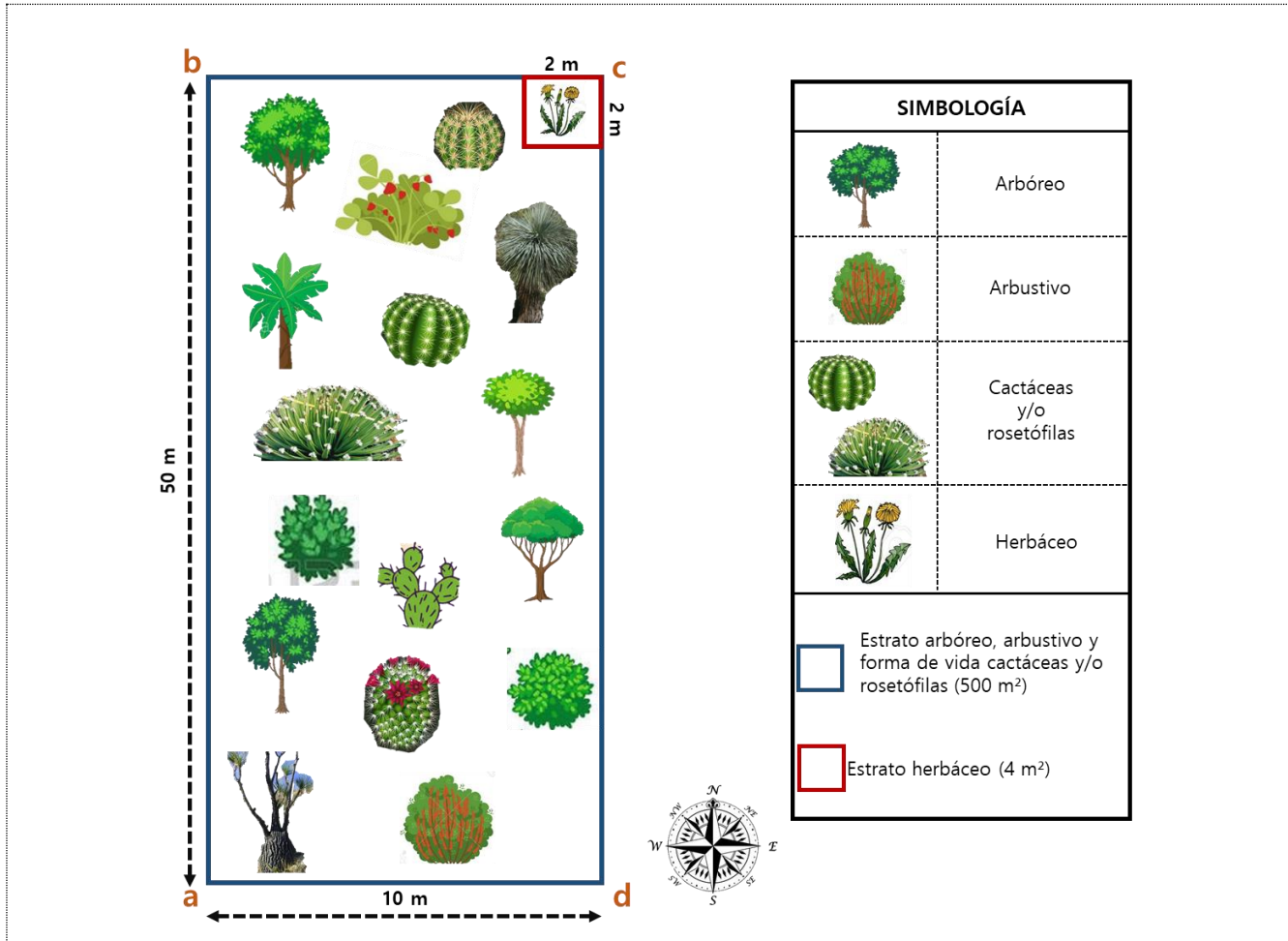


Figura VIII-1 Distribución de las unidades de muestreo

Tabla VIII-1 Características de las unidades de muestreo para la vegetación.

UNIDAD DE MUESTREO	ESTRATO	FORMA DEL CUADRANTE	DIMENSIONES (m)	SUPERFICIE (m ²)
n	Arbóreas	Rectángulo	10 x 50	500
	Arbustivas	Rectángulo	10 x 50	500
	Cactáceas	Rectángulo	10 x 50	500
	Herbáceas	Cuadrado	2 x 2	4

La superficie total muestreada fue de 20,000 m² (2 ha) en el SAR y 20,000 m² (2 ha) en el AP.

Tabla VIII-2. Superficie por sitios de muestreo dentro del SAR y AP.

ÁREA	FORMA DEL SITIO	CANTIDAD	SUPERFICIE POR SITIO (m ²)	SUPERFICIE TOTAL (m ²)
SAR	Rectangular	40	500	20,000
AP	Rectangular	40	500	20,000
TOTAL				40,000

VIII.2.1.3.2.1 Procedimiento en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y Área del Proyecto (AP)

Se llegó a las coordenadas del vértice A de cada cuadrante de muestreo con ayuda del GPS, una vez en el punto se recorrió y se marcó el vértice B a una distancia de 50 m en dirección Norte, de este punto se recorrió y se marcó el vértice C a una distancia de 10 m en dirección Este, finalmente a partir del vértice C se recorre en dirección Sur una distancia de 50 m y se marcó el vértice D, estableciéndose un cuadrante de 500 m². El sub-cuadrante de las herbáceas de 2 m x 2 m se colocó en la esquina noreste de cada cuadrante de muestreo.

En el sitio de 500 m² se midió y registró la frecuencia del arbolado cuyo diámetro normal a la altura de 1.30 m sobre la superficie del suelo (DAP), fuese igual o mayor a 7.5 cm. Además, dentro del sitio de 500 m² se contempló la frecuencia y algunas variables cualitativas del estrato arbustivo (plantas o árboles pequeños tengan como mínimo 25 cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm), y las cactáceas tanto columnares, rastreras, globosas, rosetófilas y colonias, así como suculentas y sus variables cualitativas. En el sub-cuadrante de 4 m², se midió la frecuencia de las plantas herbáceas y otras características de la superficie del suelo presentes en el substrato.

Los materiales y equipo utilizado para la obtención de la información fueron:

Tabla VIII-3. Material y equipo de campo utilizado

Material y equipo	Función
GPS Garmin	Obtención de coordenadas de la ubicación de los sitios
Clinómetro	Medición de las pendientes y alturas
Brújula	Orientación en el campo
Cinta diamétrica	Medición de diámetro normal en los fustes

Material y equipo	Función
Flexómetro	Medición de los diámetros de cobertura y la altura de las herbáceas
Cinta métrica	Trazado y medición de los sitios de muestreo
Tablet	Captura de la información de los ejemplares mediante aplicación Memento data base versión 4.6.0
Cámara fotográfica	Captura de fotografías de la vegetación y los ejemplares
Cartografía de campo	Orientación en el campo a través de los mapas.
Estacas de madera	Delimitación de los sitios de muestreo.
Pintura acrílica	Delimitación de los sitios de muestreo y marcaje de los ejemplares registrados.

VIII.2.1.3.2.1.1 Estudio florístico y dasométrico

La evaluación y cuantificación de la vegetación localizada en el sitio que se afectará por la ejecución del proyecto se llevó a cabo bajo el siguiente procedimiento:

- Fotointerpretación sobre el material cartográfico de apoyo correspondiente al área de estudio en general. La interpretación se complementó mediante los recorridos de campo.
- Se delimitó el material cartográfico del polígono con la vegetación de interés, de acuerdo con la condición de la vegetación y el uso de suelo.
- Se capturaron fotografías de los especímenes para la determinación taxonómica con el apoyo de guías florísticas.
- Se identificaron las especies de flora existentes.

VIII.2.1.4 Metodologías de evaluación de biodiversidad

A continuación, se describen las metodologías utilizadas para la obtención de los índices que se utilizaron para la descripción de las condiciones actuales en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área de Influencia (AI) del presente estudio. Es importante mencionar que el cálculo de los índices se generó por estratos, los cuales se definieron por la forma de vida de los ejemplares, quedando divididos como estrato arbóreo, estrato arbustivo y herbáceo.

VIII.2.1.4.1 Riqueza

Número de especies presentes en un área de evaluación, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas.

VIII.2.1.4.2 Índice de Shannon-Wiener

El índice de Shannon contempla la cantidad de especies presentes en un área determinada (riqueza florística) y en la abundancia relativa de estas especies.

VIII.2.1.4.3 Índice de Pielou

El índice de Pielou complementario al índice de Shannon. Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. El índice de equidad se calcula de la siguiente manera:

VIII.2.1.4.4 Índice de Margalef

El índice de Margalef estima la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

VIII.2.1.4.5 Índice de valor de importancia ecológica (IVIE)

Este índice es una medida de cuantificación para asignar a cada especie su categoría de importancia.

VIII.2.1.4.6 Índice de Semejanza florística o Coeficiente de Sorensen (IS)

Es un análisis que se basa en la presencia y ausencia de las especies de las comunidades comparadas.

VIII.2.1.4.7 Curva de acumulación de especies

Se utilizó el programa *Estimates 9.0*, para realizar la curva de acumulación de especies

VIII.2.2 Descripción de la metodología para la caracterización de la fauna

VIII.2.2.1 Especies con distribución potencial en la zona de estudio

Como resultado de una extensa revisión bibliográfica, empleando documentos especializados, información de CONABIO y fuentes web adicionales, se determinó el número de especies de fauna con distribución potencial en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y en el Área del proyecto (AP) correspondientes al desarrollo de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". Se incluyó información adicional referente a su taxonomía (orden, familia, nombre científico y común en español), residencia (especies residentes o migratorias), categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismo y categoría IUCN.

VIII.2.2.2 Materiales y Métodos para el muestreo de Fauna Silvestre

Previo a la ejecución del trabajo de campo, se llevó a cabo la planeación del muestreo, así como se eligieron distintos métodos para el mismo de acuerdo con el ciclo biológico de las especies a estudiar, los hábitats presentes, el número de profesionales que ejecutarán el muestreo y el periodo de tiempo disponible. La selección de los puntos de muestreo se realizó mayormente mediante el uso de imágenes satelitales, el ciclo biológico de cada grupo de fauna y la distribución de los tipos de vegetación, estableciendo áreas representativas dentro del SAR y el AP.

Se desarrollaron muestreos sistemáticos e indirectos para poder registrar la mayor cantidad de especies posibles.

Adicionalmente, todos los individuos que no fueron observados dentro de los métodos sistemáticos fueron registrados e incluidos como especies "*ad libitum*" para complementar la riqueza de especies detectadas.

VIII.2.2.2.1 Materiales y Métodos para Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

El estudio de la herpetofauna se realizó empleando el método de búsqueda activa en cuadrantes de 20 x 20m, de acuerdo con lo sugerido por Török (1997). Este se eligió con el objetivo de incrementar la superficie muestreada, tanto en el AP como en el SAR. Se muestrearon un total de **20 cuadrantes**: 10 en el AP y 10 en el SAR, su ubicación de fue determinada en cada área con base en la identificación de sitios que pudieran fungir como

hábitat potencial de reptiles (presencia de arbustos, montones de rocas, troncos, entre otros). Los cuadrantes fueron recorridos tanto en horarios matutinos (9:00 – 12:00hrs) como vespertinos (16:00 – 18:00hrs), con el fin de cubrir las horas en que el grupo de la herpetofauna presenta mayor actividad, y, por lo tanto, puede ser detectado más fácilmente.

La superficie total cubierta por los cuadrantes en el AP corresponde a 4000 m², esfuerzo que fue replicado en el área del SAR. Cuando fue posible, se realizó la captura manual de los individuos para obtener un mejor registro fotográfico. Adicionalmente, debido a la relevancia de registrar especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, los individuos avistados fuera de los cuadrantes y/o durante la ejecución de los muestreos de avifauna o mastofauna, también fueron registrados.

VIII.2.2.2 Materiales y Métodos para Avifauna

El método seleccionado para el registro de aves corresponde al de transectos lineales de ancho fijo, lo cual consistió en realizar un total de **12 transectos** de 300 m de largo por 10 m de ancho, seis de ellos en el AP y seis en el SAR. Para ejecutar los transectos, el especialista recorre el trayecto a una velocidad determinada, estando en el rango de 0.75 a 1.5 km por hora (Conne & Dickson 1980), y debe detectar y registrar, ya sea por canto o visualmente, a todas las aves que se encuentren dentro del ancho de la franja del transecto (Bibby *et al.* 1993). Esta técnica permite al observador generar una lista de las especies observadas o escuchadas, y en general, hace posible detectar un gran número de individuos en un corto período de tiempo, además, se puede realizar en una amplia variedad de terrenos, lo cual lo convierte en una de las técnicas más utilizadas en los estudios ornitológicos.

Los transectos fueron realizados en las primeras horas de la mañana (06:00 – 08:00hrs), ya que corresponde al lapso del día en que la avifauna presenta un pico de actividad, por lo tanto, facilita su detección visual y/o acústica. Los especialistas emplearon binoculares 10x42, cámara fotográfica, bitácora y GPS para el registro de especies y coordenadas.

VIII.2.2.2.3 Materiales y Métodos en Mamíferos

Para la detección de mamíferos terrestres se aplicaron diversas metodologías, consistentes en: transectos en línea de ancho fijo para registros directos e indirectos, colocación de trampas shermann para la captura de mamíferos pequeños y uso de cámaras trampa. Adicionalmente, para el grupo de los quirópteros, se recurrió a la detección acústica mediante el uso de Bat Detector.

En lo correspondiente a **transectos**, estos tuvieron una longitud de 300m por 10m de ancho, y se realizaron un total de 12, seis en el AP y seis en el SAR. Durante el recorrido de estos, se registraron avistamientos directos de mamíferos, así como el hallazgo de rastros (huellas, excretas) que indiquen la presencia de los mismos.

En cuanto a las **trampas shermann**, se colocaron un total de cuatro líneas, cada una de ellas compuesta por una serie de 10 trampas separadas entre sí por al menos 5m de distancia. Por ende, se tuvo un esfuerzo de muestreo total de 40 trampas shermann, 20 en el AP y 20 en el SAR. Estas fueron colocadas en arbustos antes del anochecer y cebadas con una mezcla de avena, crema de maní y vainilla, y su revisión se llevó a cabo al siguiente día a primera hora de la mañana.

Adicionalmente, se colocó una **cámara trampa** en el AP, la cual permaneció activa durante tres días consecutivos, y posteriormente, esta se colocó en el área del SAR, durante el mismo período de tiempo. En ambos casos, el área frente a la cámara fue cebada con sardinas, con el objetivo de incrementar las posibilidades de atraer y obtener el registro fotográfico de algún mamífero.

En lo que respecta a los quirópteros o murciélagos, se empleó un dispositivo **Bat Detector** para la detección e identificación acústica de este grupo. Para ello, se seleccionaron cuatro puntos fijos de muestreo: dos en el AP y dos en el SAR. En cada punto, se colocó el Bat Detector poco antes del atardecer (19:30hrs) y este permaneció grabando durante un lapso de 60 minutos. Posteriormente, se revisó la información recabada por el dispositivo, lo cual permitió registrar a las especies de quirópteros detectadas en el sitio de estudio.

VIII.2.2.2.4 Análisis de datos Fauna

VIII.2.2.2.4.1 Estimadores de riqueza específica

Para estimar la representatividad de la riqueza de especies de la muestra se utilizó el estimador de riqueza Chao 1 en cada una de las zonas (AP y SAR) debido a que los datos se ajustan a los supuestos de tal estimador. Se utilizó el programa *PAST (V.2.17, 2012)* para el cálculo de los índices.

VIII.2.2.2.4.2 Riqueza y abundancia de especies

Para la riqueza de especies se determinó el número de especies registrado en cada sitio. Se obtuvo la abundancia relativa.

VIII.2.2.2.4.3 Diversidad

Los valores de diversidad se calcularon para cada zona de manera global utilizando el índice de Shannon -Wiener que estima la diversidad a partir del número de individuos capturados (Moreno 2001). Los valores del índice Shannon-Wiener fueron calculados con el programa *Paleontological Statistics (PAST 3.22, 2018)* con logaritmo natural.

VIII.3 Paisaje

Para el estudio de calidad del paisaje se valoraron las características visuales básicas de los componentes presentes. Para este método se asigna un valor según los criterios de ordenación, y la suma total de estos determina la clase visual del área de estudio.

En la siguiente tabla se muestran los componentes que valoraran en cada UP y las características que definen su puntuación.

Tabla VIII-4 Elementos considerados para la valoración de la calidad visual del paisaje

COMPONENTE	PUNTAJE		
	1	3	5
Morfología	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Relieve montañoso, marcado y prominente, o bien presencia de algún rasgo muy singular dominante.
Vegetación	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes.
Fauna	Escasa presencia de fauna silvestre.	Presencia de fauna, algunas especies de importancia.	Alta presencia de fauna, de especies de importancia o endémicas.
Agua	Ausente o inapreciable.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominantes en el paisaje.	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas o láminas de agua en reposo.
Color	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve.
Fondo Escénico	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.
Rareza	Bastante común en la región.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.
Actuaciones Humana	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.

COMPONENTE	PUNTAJE		
	1	3	5
		actuaciones no añaden calidad visual.	

Para adecuar esta metodología a las características de la zona en donde se encuentra el área de proyecto, se consideró que cada factor es solo una parte del paisaje y que no todos tienen la misma importancia en la calidad visual. A cada componente se le otorgó un coeficiente de ponderación en función de su jerarquía (1, 2 o 3) como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla VIII-5 Ponderación de los valores de los componentes

COMPONENTE	VALOR DE IMPORTANCIA
Morfología	1
Vegetación	3
Fauna	3
Agua	1
Color	2
Fondo escénico	1
Rareza	1
Actuaciones humanas	2

Una vez definidos los valores de ponderación según su importancia, la calidad visual del paisaje se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Calidad paisajística} = 1(\text{morfología}) + 3(\text{vegetación}) + 3(\text{fauna}) + 1(\text{agua}) + 2(\text{color}) + 1(\text{fondo escénico}) + 1(\text{rareza}) + 2(\text{actuaciones humanas})$$

Para determinar la calidad visual del paisaje se propusieron cinco categorías de calidad de acuerdo con los rangos de puntuación obtenidos para cada UP. Se consideró el valor 70 como el más alto a obtener. La siguiente tabla muestra los rangos de puntuación para cada categoría de calidad visual del paisaje.

Tabla VIII-6 Clasificación de la calidad paisajística

CALIDAD	RANGOS DE PUNTUACIÓN
Alta	58 a 70
Media alta	44 a 57
Media	30 a 43
Media baja	15 a 29
Baja	Hasta 14

Calidad baja: áreas con características y rasgos comunes.
 Calidad media: áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros.
 Calidad alta: área que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado.

En el mismo orden de ideas, la valoración de las dos Unidades de Paisaje se realizó en función de la jerarquía y ponderación de sus componentes. A manera de resumen, en la siguiente tabla se presentan los valores asignados a cada UP según la calidad paisajística:

Tabla VIII-7 Valoración de la calidad paisajística

COMPONENTE	UP1	UP2
Morfología	1	1
Vegetación	3	3
Fauna	3	3
Agua	1	3
Color	3	3
Fondo Escénico	1	1
Rareza	1	3
Actuaciones Humana	1	1

La calidad visual de cada UP resulta de la multiplicación y suma de los valores asignados a cada componente con respecto a los valores ponderados.

VIII.4 Fragilidad

Se define fragilidad visual como la susceptibilidad de cambio cuando se desarrolla un uso o actividad sobre él. Expresa el deterioro visual que experimentaría el territorio ante la incidencia

de determinadas actuaciones. Es el termino opuesto al de Capacidad de Absorción Visual (CAV), que es la aptitud que tiene un paisaje para absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin deterioro de su calidad visual¹. En la siguiente tabla se representa la interacción de estos dos atributos del paisaje.

Tabla VIII-8 Absorción visual vs calidad visual

CAV	FRAGILIDAD
Alta	Baja
Media alta	Media baja
Media	Media
Media baja	Media alta
Baja	Alta

En relación con lo anterior, en la presente evaluación se realizó la valoración de la CAV mediante la metodología propuesta por YEOMANS, 1986.

Tabla VIII-9 Elementos considerados para la valoración de la fragilidad del paisaje

ELEMENTOS	PUNTAJE		
	5 ALTA	3 MEDIA	1 BAJA
Pendientes (S)	Inclinado (pendiente > 55%)	Inclinado suave (25-55%)	Poco inclinado (0-25%)
Diversidad vegetal. (D)	Diversificado e interesante	Mediana diversidad, repoblaciones.	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica.
Erosionabilidad del suelo. (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.
Contraste suelo/vegetación. (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación.	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación.	Contraste visual bajo entresuelo y vegetación, o sin vegetación.

¹ Montoya, R. y Padilla, J. (2001): "Utilización de un SIG para la valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje", Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles. Oviedo, Universidad de Oviedo-AGE, pp. 181-184

ELEMENTOS	PUNTAJE		
	5 ALTA	3 MEDIA	1 BAJA
Vegetación, potencial de regeneración. (R)	Alto potencial de regeneración.	Potencial de regeneración medio.	Sin vegetación, o potencial de regeneración bajo.
Contraste suelo/roca. (C)	Contraste alto.	Contraste moderado.	Contraste bajo o inexistente.

Los factores biofísicos implicados se integran en la siguiente fórmula:

$$CAV = S \times (E+R+D+C+V)$$

Donde:

S= pendiente (a mayor pendiente mayor CAV). Este factor es el más significativo por lo que actúa como multiplicador.

E= erosionabilidad (a mayor E, menor CAV).

R= capacidad de regeneración de la vegetación (a mayor R, mayor CAV).

D= diversidad de la vegetación (a mayor D, mayor CAV).

C= contraste de color suelo y roca (a mayor C, mayor CAV).

V= contraste suelo-vegetación (a mayor V mayor CAV).

VIII.5 Integración de la calidad y fragilidad

Para tener una visión integral de la calidad y la fragilidad del paisaje y poder establecer el grado de sensibilidad o protección, se aplica una matriz de integración como se muestra en seguida.

Tabla VIII-10 Matriz de integración de calidad y fragilidad.

FRAGILIDAD		CALIDAD					
		Baja		Alta			
		I	II	III	IV	V	
Baja	I	5		3	2		
	II						
Alta	III	4			1		
	IV						
	V						

Las posibles combinaciones calidad-fragilidad pueden agruparse e interpretarse de distinta forma según las características particulares del territorio, como en el siguiente cuadro.

- **Clase 1.** Zonas de alta calidad y alta fragilidad, cuya conservación resulta prioritaria.
- **Clase 2.** Zonas de alta calidad y baja fragilidad, aptas en principio para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.
- **Clase 3.** Zonas de calidad media o alta y de fragilidad variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo permitan.
- **Clase 4.** Zonas de calidad baja y de fragilidad media o alta, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.
- **Clase 5.** Zonas de calidad y fragilidad bajas, aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

VIII.6 Diagnóstico ambiental

VIII.6.1 Inventario ambiental

Como un primer paso en el análisis e interpretación de la calidad actual de los factores que conforma el inventario ambiental, se procedió a identificar aquellos que se encuentran presentes en la zona donde se pretende llevar a cabo el Proyecto. En este caso los elementos

considerados serán los componentes ambientales susceptibles de ser impactados significativamente por la ejecución del proyecto.

El método que se utilizó para pronosticar los tres escenarios ambientales se basó en la metodología propuesta por Batelle Columbus (1973), la cual inicialmente fue enfocada a estructuras hidráulicas, sin embargo, se puede aplicar a otro tipo de proyectos mediante la modificación de los componentes y de las unidades de importancia. Para el presente proyecto se consideraron 19 factores ambientales dentro de 7 componentes.

Para calcular el índice de calidad ambiental, el método sugiere el siguiente proceso:

- 1) A cada factor ambiental se le asignó un valor de 1 si su calidad es óptima y un valor de 0 si su calidad es baja. En este caso se planteó la subdivisión de los valores de calidad entre 0 y 1 como lo indica la siguiente tabla:

Tabla VIII-11. Rangos de calidad de los parámetros.

NIVEL	CALIDAD
1	OPTIMA
0.75	
0.5	MEDIA
0.25	BAJA
0	

- 2) Cada factor representa solo una parte del componente ambiental y a su vez del medio ambiente, por lo que es importante disponer de un mecanismo en el que todos los factores se contemplen de manera conjunta y coherente. Con dicho fin a cada factor se le atribuye un “peso” o índice ponderado expresado en **“Unidades de Importancia (UI)”** . **Para la presente valoración se asignaron un total de 210 Unidades de Importancia.**
- 3) Para conocer de manera integral la calidad de cada parámetro de acuerdo con su importancia en el medio, se calcularon las **“Unidades de Importancia Ambiental (UIA)”** considerando como línea base el estado óptimo de los factores y, por lo tanto, el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular las Unidades de Importancia Ambiental es la siguiente:

$$UIA = (CA)_i * X * (UI)_i$$

Dónde:

UIA: Unidades de Importancia Ambiental

(CA)_i: Valor de la calidad de cada parámetro

(UI)_i: Unidades de importancia de cada parámetro

- 4) Para conocer de manera integral la calidad de los componentes ambientales, se calcularon las UIA de cada uno y se estimó su valoración en porcentaje respecto a la línea base. La línea base se consideró como el estado óptimo de los factores y por lo tanto el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular la Calidad del Componente es la siguiente:

$$Calidad\ del\ componente = \frac{(UIA\ del\ componente) * (100)}{(UI\ del\ componente)}$$

- 5) Los resultados de calidad del componente que se obtuvieron se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que representa una calidad baja u optima.

Tabla VIII-12. Rangos de calidad

Porcentaje	Nivel	Calidad
81 – 100 %	5	Alta (Óptima)
61- 80 %	4	Media-Alta
41 – 60 %	3	Media
21- 40 %	2	Media-Baja
Menor al 20 %	1	Baja

En primer lugar, se realizó un inventario ambiental a priori de la zona en donde se construirá la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I", estudiando el estado de conservación del sitio, las condiciones ambientales, los usos de suelo, tipo de vegetación, presencia de actividades productivas existentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto y que permita la evaluación de la calidad de conservación de los ecosistemas presentes.

Posteriormente se estudiaron todas las actuaciones necesarias para la realización del parque solar con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio. Dichas acciones asociadas al proyecto susceptibles de provocar modificaciones en los factores ambientales se analizaron desde una triple visión:

- ✓ Por los insumos o materias primas que utiliza
- ✓ Por el espacio que ocupa
- ✓ Por los efluentes que emite

VIII.7 Identificación de impactos

La caracterización y valoración de los impactos generados por el Proyecto se realizaron a través de diferentes métodos complementarios esos son:

- Matriz de relación Causa-Efecto de Leopold (Leopold, F.E.C, B.B.H., & J.R.B., 1971).
- Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental de Fernández-Vítora (Fernández Vítora, 2010), los cuales se describen en este apartado.

En la siguiente figura se muestra una esquematización de la metodología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

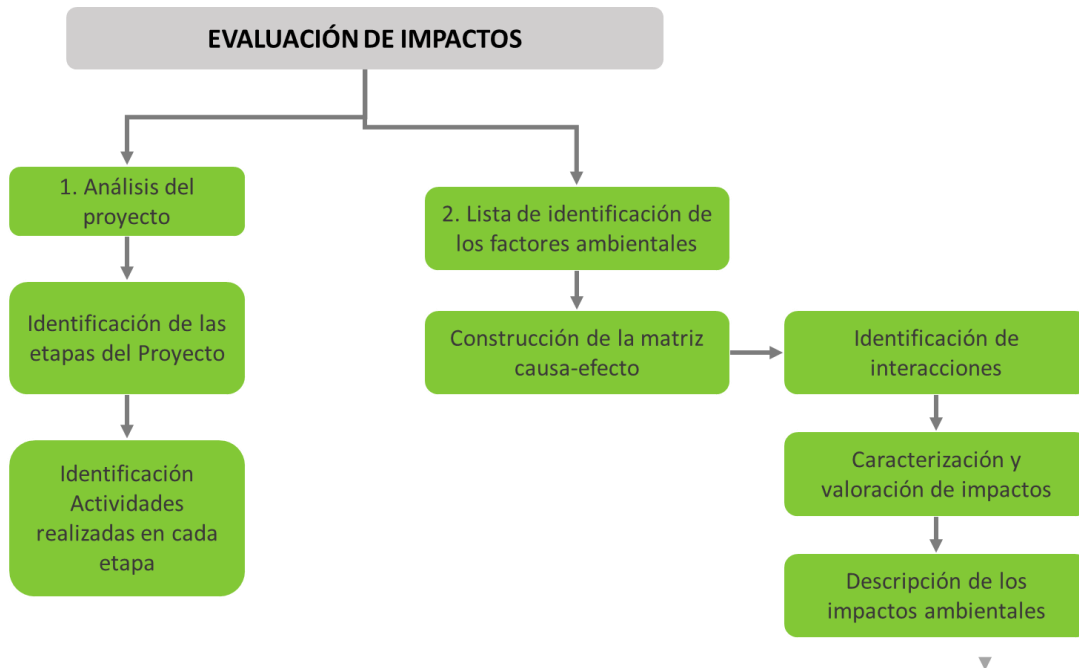


Figura VIII-2. Metodología general de evaluación de impactos.

- Con base en la experiencia de diferentes especialistas de cada área se definieron los sistemas, subsistemas, componentes ambientales y factores que podrían verse afectados por el desarrollo del proyecto. También se definieron los posibles indicadores ambientales para evaluar los impactos.
- Asimismo, se definieron las etapas del proyecto desde su inicio hasta el final, además de las actividades a desarrollar dentro de cada etapa, con el fin de evidenciar los puntos críticos de su ejecución.

Una vez identificado lo anterior, se procedió a la elaboración de la matriz causa-efecto, en la que los factores se colocaron de forma vertical mientras que las actividades se colocaron 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 realizó marcando con un número 1 la casilla donde se identificó una interacción entre la actividad y el factor, en caso contrario se colocó un cero.

VIII.8 Valoración de los impactos

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

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.	(+)
			(-)
Intensidad	IN	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).	Puntual 1
			Parcial 2

Término	Clave	Descripción	Valoración
		<p>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 (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).</p> <p>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.</p>	Extenso 4
			Total 8
			Crítica (+4)
Momento	MO	<p>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.</p> <p>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).</p>	Largo plazo 1
			Medio plazo 2
			Corto plazo (inmediato) 3
			Inmediato 4
			Crítico (+4)
Persistencia	PE	<p>Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.</p> <p>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 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.</p>	Fugaz 1
			Momentáneo 1
			Temporal 2
			Persistente 3
			Permanente 4

Término	Clave	Descripción	Valoración
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales 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
			Largo plazo 3
			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
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	Indirecto 1

Término	Clave	Descripción	Valoración
		<p>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.</p>	Directo 4
Periodicidad	PR	<p>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).</p>	Irregular y discontinuo 1
			Periódico 2
			Continuo 4
Recuperabilidad	MC	<p>Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (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).</p>	Recuperable de manera inmediata 1
			Recuperable a corto plazo 2
			Recuperable a mediano plazo 3
			Recuperable a largo plazo 4
			Mitigable 4
			Irrecuperable 8
Importancia del Impacto		<p>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.</p> <p>Formula integrada por los términos descritos anteriormente para llevar a cabo la evaluación:</p> $I = \pm [3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	

VIII.8.1 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.

Tabla VIII-13. Indicadores de impacto ambiental

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	INDICADOR DE IMPACTO	UNIDAD DE MEDICIÓN
AGUA	Cantidad	Volumen de agua	Relación ha/m ³
		Escurrimientos presentes	Número de escurrimientos y características
	Calidad	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio	Apreciable Inapreciable
SUELO	Calidad	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio	Apreciable- Inapreciable
	Erosión	Toneladas de erosión por hectárea al año	Relación Ton/ha/año
		Señales de erosión en el terreno	Salpicaduras, canalillos, surcos, cárcavas etc.
	Compactación	Restricción física del crecimiento y desarrollo de las raíces (compactación)	Baja densidad vegetal Baja productividad
AIRE	Calidad	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio	Buena – Mala
			Apreciable – inapreciable
		Número de máquinas trabajando	
	Ruido	Maquinaria presente durante las actividades del proyecto	Número de máquinas trabajando

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	INDICADOR DE IMPACTO	UNIDAD DE MEDICIÓN
		Localidades que podrían verse afectadas por el ruido	Número de localidades
PAISAJE	Visibilidad	Áreas de influencia visual	Próxima (0-500 m)
			Media (500-1000 m)
			Lejana (1000m-3000 m)
	Calidad	Elementos de flora y fauna del sitio	Percepción de presencia/ausencia
Alteración/ Fragilidad	Grado de conservación	Bueno	
		Regular	
		Malo	
FLORA	Diversidad	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad y riqueza específica
	Abundancia	Cantidad de individuos en el sitio	Relación individuos/ha
FAUNA	Hábitat	Abundancia relativa de especies en relación con las condiciones naturales	Abundancia relativa de especies
	Herpetofauna	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad
			Riqueza específica
	Aves	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad
			Riqueza específica
Mamíferos no voladores	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad	
			Riqueza específica
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Relación oferta y demanda de servicios	Apreciable-Inapreciable
	Generación de empleos	Empleos generados por el proyecto	Número de empleos/Población potencial de laborar en localidades cercanas

VIII.8.2 Caracterización de los impactos

La metodología utilizada nos permitió abordar el aspecto de la probabilidad de que los impactos significativos ocurran y, a su vez, facultó la ponderación y la aplicación de pruebas estadísticas a cada componente ambiental y factor mediante valores numéricos. Así, se identificará con mayor facilidad cuál de ellos se verá afectado considerablemente por el proyecto del Parque Fotovoltaico. Asimismo, se podrá identificar si es un impacto sinérgico, residual o acumulativo. Una vez identificados los impactos con mayor alcance e intensidad, en el capítulo inmediato posterior, se procederá a la elaboración de medidas preventivas y de mitigación.

A continuación, se presenta una tabla con los valores utilizados para definir el carácter de los impactos:

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

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

VIII.9 Impactos residuales

Los impactos ambientales residuales se definen en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del siguiente modo: "*Los impactos ambientales residuales son aquellos que persisten después de haber aplicado las medidas de mitigación*".

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

Dos de los atributos empleados para determinar la importancia de los impactos ambientales es la Recuperabilidad y Periodicidad. En la tabla de valoración de impactos en la que se utilizó la metodología de Fernández Vítora (2010), se muestran aquellos impactos ambientales significativos que presentaron una recuperabilidad baja y una periodicidad continua, es decir aquellos que tuvieron una valoración de recuperabilidad mayor a 3 y una valoración de periodicidad mayor a 1.

Una vez que se ha caracterizado la magnitud del impacto y la sensibilidad/importancia de un factor, se puede asignar significancia a cada impacto. La significancia del impacto se designa con los elementos incluidos en la matriz que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla VIII-14. Significancia de los impactos residuales.

		Sensibilidad/Importancia del factor ambiental		
		Baja	Media	Alta
Magnitud del impacto	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Insignificante
	Pequeña	Insignificante	Menor	Moderada
	Mediana	Menor	Moderada	Significativo
	Grande	Moderada	Significativo	Significativo

A continuación, se describen los términos utilizados para la significancia del impacto incluidas en la tabla anterior:

- **Impacto Insignificante** es aquel donde el factor no se verá afectado en ninguna forma por una actividad en particular o donde el efecto predicho es considerado como "imperceptible" de las variaciones naturales de base.
- **Impacto Menor (No Significativo)** es aquel donde un factor experimentará un efecto notable pero cuya magnitud de impacto es lo suficientemente pequeña (con o sin mitigación) y/o el factor es de baja sensibilidad/importancia.
- **Impacto Moderado (Poco Significativo)** tiene una magnitud de impacto que se encuentra dentro de los estándares aplicables, pero cae en algún punto en el rango desde el umbral en

que el impacto es menor, hasta el nivel en que podría estar a poco de infringir un límite regulatorio.

- **Impacto Significativo** es aquel donde se puede exceder un límite o estándar aceptado o en el que los impactos de gran magnitud se presentan en factores altamente sensibles.

VIII.10 Metodología del IFC para evaluar impactos acumulativos

Una EEA se enfoca en los Componentes ambientales y sociales valorados (VECs) como receptores de los impactos de diferentes proyectos y actividades, y no en un solo proyecto como generador de impactos sobre distintos receptores ambientales y sociales. La EEA siguió la metodología establecida por la IFC para el análisis rápido de impactos acumulativos y se basó en información disponible en el ámbito público.

Con base en la guía del IFC, el análisis efectuado se desarrolló siguiendo los seis pasos que se describen a continuación (Figura VIII-3). Los pasos fueron revisados y ajustados a medida que se avanzó en el proceso de análisis y obtención de información.

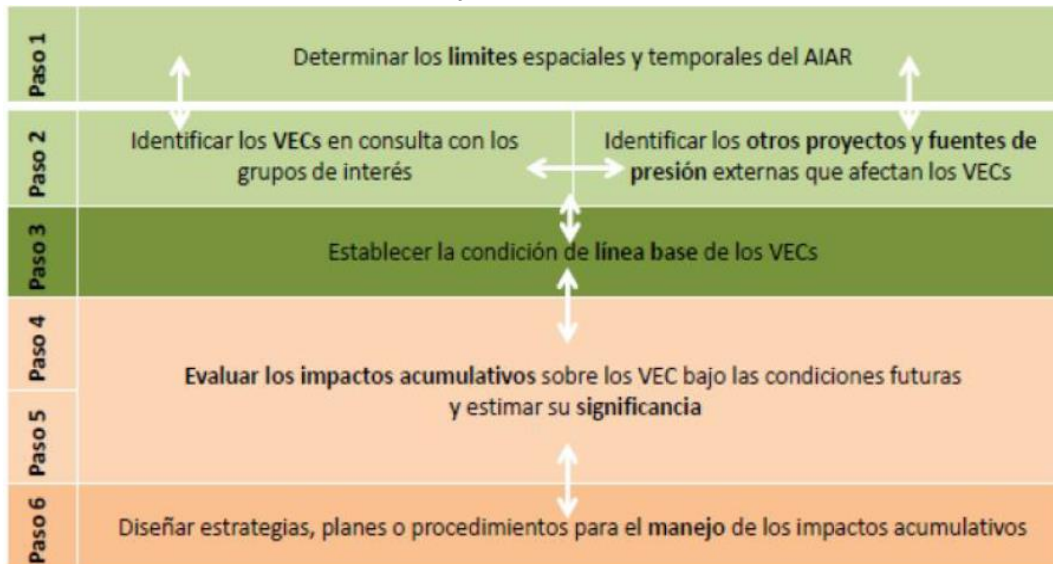


Figura VIII-3 Pasos a seguir en el Análisis de EEA. Fuente: IFC, 2013

VIII.11 Cartografía

Los planos definitivos se encuentran en la sección de Anexos de este Capítulo VIII, donde se presentan los Planos del Proyecto, las coordenadas de los vértices de los polígonos se presentan en el Capítulo II.

VIII.12 Anexos

Anexo	Contenido	Nombre de carpeta
ANEXO C01	Documentación del promovente	ANEXO C01_DOC. DEL PROMOVENTE.
ANEXO C01	Documentación del técnico responsable del estudio	ANEXO C01_DOC. RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.
ANEXO C01	Carta responsiva del técnico responsable del estudio	ANEXO C01_CARTA RESPONSIVA
ANEXO C02	Coordenadas de Componentes (Digital)	ANEXO C02_COORDENADAS DE COMPONENTES DEL PROYECTO.
ANEXO C02	Programa de trabajo (Digital)	ANEXO C02_PROGRAMA DE TRABAJO
ANEXO C04	Delimitación de SAR	ANEXO C04_DELIMITACIÓN DE SAR
ANEXO C04	Estudio Hidrológico	ANEXO C04_ESTUDIO HIDROLÓGICO.
ANEXO C04	Listado Potencial de Fauna silvestre (Digital)	ANEXO C04_LISTADO POTENCIAL DE FAUNA
ANEXO C04	Análisis de Fauna (Digital)	ANEXO C04_FAUNA SILVESTRE
ANEXO C04	Análisis de biodiversidad de flora (Digital)	ANEXO C04_BASE DE DATOS DE FLORA
ANEXO C04	Catálogo fotográfico de flora	ANEXO C04_CATÁLOGO FOTOGRÁFICO
ANEXO C05	Matriz de impactos (Digital)	ANEXO C05_ MATRIZ DE IMPACTOS
ANEXO C07	Análisis de escenarios (Digital)	ANEXO C07_ ANÁLISIS DE ESCENARIOS
ANEXO C08	Cartografía	ANEXO C08_ CARTOGRAFÍA

VIII.13 Memorias

En el apartado de Anexos se presentan las memorias de cálculo correspondientes al Proyecto.

VIII.14 Bibliografía

- Ándres Abellán, M., Molina Sánchez, L., & García Morote, A. (2006). El paisaje en los estudios de impacto ambiental. En M. Andrés Abellán, *La Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos y Actividades Agroforestales* (págs. 293-309). Castilla
- Battelle Columbus Laboratory. (1973). Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. *Water Resources Research* 9, 523-535.
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. (2015). *Catálogo de Localidades Indígenas 2015*.
- CONABIO. (2018). EncicloVida.
- CONAFOR. (2015). Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Procedimientos de muestreo. México.
- Consejo Nacional de Población. (2010). *Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio 2010*.
- Fernández Vítora, V. C. (2010). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa.
- Figueroa Sandoval, B., Cortes Torres, H. G., Pimentel Lopez, J., Osuna Ceja, E. S., Rodríguez Olvera, J. M., & Morales Flores, F. J. (1991). *Manual de predicción de pérdidas de suelo por la erosión*. SARH. Colegio de Postgraduados.
- IMTA. (2012). Obtenido de <https://www.gob.mx/imta>
- INECC. (2015). Obtenido de <http://sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/Informe2015.pdf>
- INEGI. (2014). Guía para la interpretación de cartografía. Uso del suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie V. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (12 de 12 de 2017). *Censos Económicos*. Obtenido de ¡El quehacer económico en números!: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/default.aspx>
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (2017). *Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades*.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2010). *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México*.

- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2010). *Sistema Nacional de Información Municipal*.
- Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Secretaría de Economía . (2015). *Información Económica Estatal; Coahuila*.
- Servicio de Información Agrolimentaria y Pesquera. (2016). *Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta*.
- Wischmeier, W. H., & Smith, D. D. (1978). *Preding rainfall erosion losses - a guide to conservation planning*. Washington DC: U.S. Department of Agriculture.