

RESUMEN EJECUTIVO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL
"PLANTA FOTOVOLTAICA HIVE SOLAR BAJA CALIFORNIA NORTE I"

FEBRERO 2021

ÍNDICE

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO 3

I.1 Nombre del proyecto 3
I.2 Ubicación del proyecto 3
I.3 Duración del proyecto 4

II DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES 4

II.1 Superficie para afectar con respecto a la cobertura vegetal 5
II.2 Características particulares del proyecto 5

II.2.1 Programa de trabajo 10
II.2.2 Preparación del sitio 14

II.2.2.1 Obras provisionales asociadas a las etapas de preparación del sitio y construcción 15

II.2.3 Construcción 16
II.2.4 Operación y mantenimiento 21
II.2.5 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones 24
II.2.6 Residuos 27

III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 32

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN 33

IV.1 Diagnóstico ambiental 33

IV.1.1 Integración e interpretación del inventario ambiental 33

IV.1.1.1 Inventario ambiental 33

IV.1.2 Conclusión 43

V IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 44

V.1 Descripción de los impactos identificados 44

V.1.1 Impactos del componente Agua 44
V.1.2 Impactos del componente Suelo 45
V.1.3 Descripción de impactos del componente Aire 45
V.1.4 Descripción de impactos del componente Paisaje 45
V.1.5 Descripción de impactos del componente Flora 45
V.1.6 Descripción de impactos del componente Fauna 46
V.1.7 Descripción de impactos del componente Socioeconómico 46

VI MEDIDAS DE MITIGACIÓN 46

VII PRONOSTICO AMBIENTAL REGIONAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 52

VII.1 Conclusión 52

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 53

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).*

- Promovente

  HIVE SOLAR BAJA CALIFORNIA NORTE I S.A. de C.V.

- Responsable del estudio de Impacto Ambiental

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

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1 Nombre del proyecto

El nombre del Proyecto es "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".**

I.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en el estado de Baja California en el municipio de Tecate, cerca de 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 una servidumbre 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).

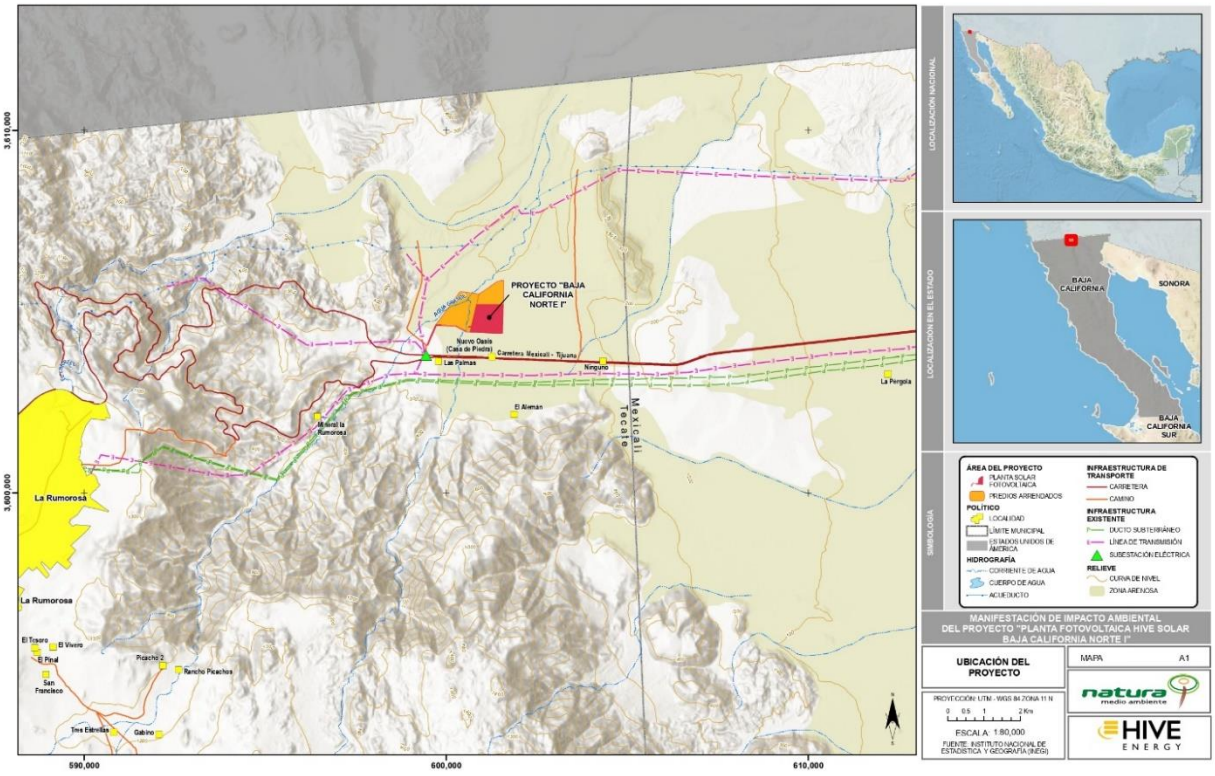


Figura I-1 Predio y Área en donde se ubicará el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

I.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 para la ejecución del Proyecto se especifican etapas y actividades puntuales. Se plantea una Etapa 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.

Para la realización de las actividades vinculadas con la Preparación del sitio y construcción se estima un periodo de 24 meses en promedio. En la preparación del sitio se llevarán a cabo actividades como el desmonte e instalación de campamentos provisionales, mientras que en la construcción se llevarán a cabo tareas relacionados con la obra civil, como excavación y zanjas, instalación de seguidores y módulos fotovoltaicos, tendido de la línea de interconexión, entre otras actividades.

La etapa de Operación y mantenimiento cubre un lapso de 30 años y en esta se realizarán actividades propias de este rubro.

La etapa tipificada como Abandono del Sitio abarca 1 año y las actividades a realizar se relacionan con el desmantelamiento, la recuperación del suelo y la vegetación dejándolos mejor a como fueron encontrados.

II DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES

El Proyecto **"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"** generará una potencia nominal de 28 MW AC (32 MW DC) aprovechando una superficie **de 66.90 ha** comprendidas en un solo predio del municipio de Tecate, Baja California. La energía eléctrica generada será porteada a través de una línea de evacuación que se conectará al Sistema Eléctrico Nacional.

El proyecto tendrá una subestación encargada de elevar la tensión de la energía para ser porteada 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 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 2.467 ha (superficie total de la LT es de 4.731), resultando en un área de proyecto de 66.90 ha. Mientras que el área libre del predio arrendado corresponde a 111.85 ha.

II.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 de tipo matorral desértico microfilo.

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-1 Tipos de afectación

DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS	HA	%
Área de proyecto	66.90	37.43
Área libre	111.85	62.57
Total	178.75	100.00

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).

II.2 Características particulares del proyecto

La empresa HIVE ENERGY, S.A. 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 porteada 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.

- **Módulos (paneles fotovoltaicos).**

Se utilizarán módulos fotovoltaicos policristalinos Jinko solar JKM36 5M-72-v y 365 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.

- ✓ 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.

- **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.

- **Línea eléctrica de trasmisión (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 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

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 sutilizará un tipo de torre y cable que permita cruzar esta área sin requerir colocar algún tipo de estructura de soporte en esta zona.

- **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.

- **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. Como una de las posibilidades, podemos considerar Power Electronics Freesun HEMK F53350K.

- **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 harmónicos a la salida del inversor está dentro de los límites de normativa sin la ayuda del transformador de empleado.

- **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.

- **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 almacenes temporal de residuos.
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 encentran en el ANEXOC02_Coordenadas de componentes del Proyecto.

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) es el 62.57 %.

Tabla II-2 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**	**100.00**

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.

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-3 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	TTEMPORAL	14.223
Derecho de Vía de LT	2.467	PERMANENTE	3.688
Total	**66.90**		**100.00**

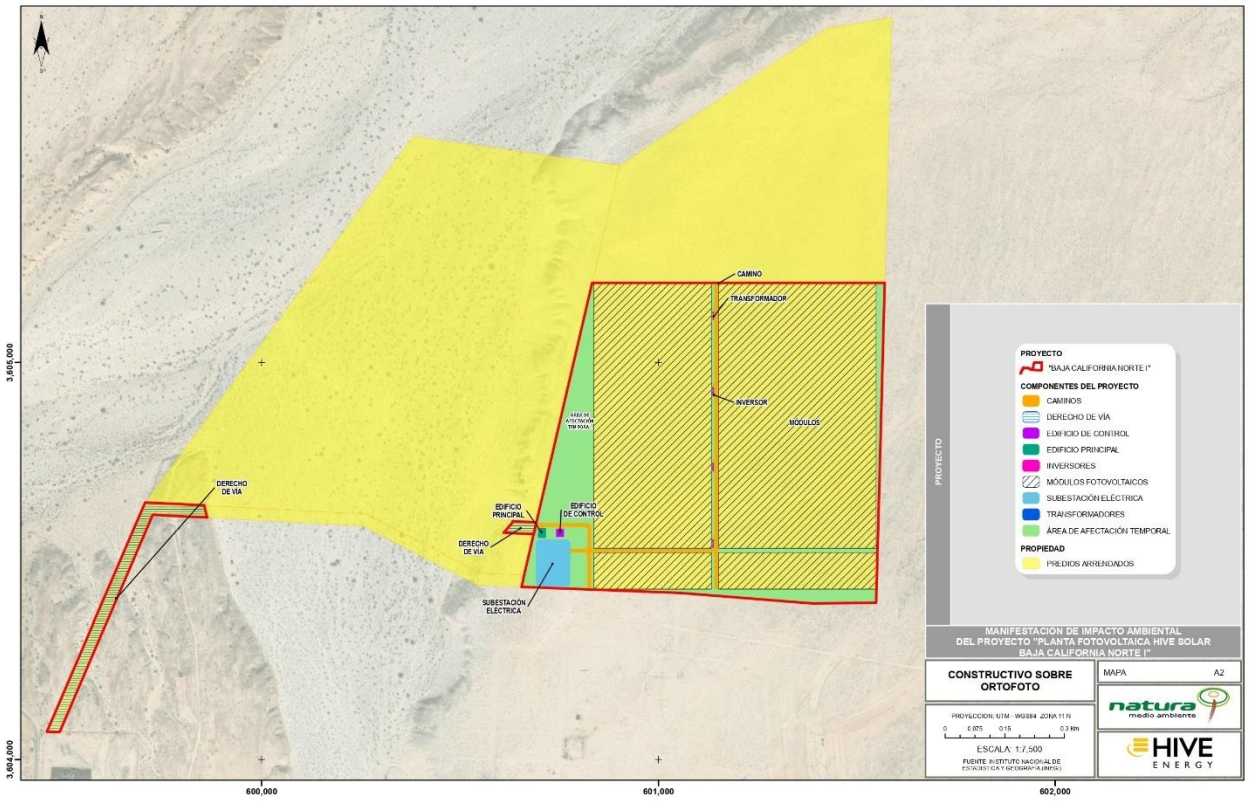


Figura II-1 Área del predio y componentes del proyecto.

II.2.1 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".

Tabla II-4 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																										
	Desmonte																										
	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																										
	Edifico 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.2.2 Preparación del sitio

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

- **Rescate de Flora**

Antes de iniciar las actividades de desmonte 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 colectar, dañar o talar especies antes y durante todas las etapas del proyecto.

- **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.

- **Desmonte**

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 desmonte 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.

- **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.

- **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.2.2.1 Obras provisionales asociadas a las etapas de preparación del sitio y construcción

- **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 el Parque solar. 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.2.3 Construcción

- **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.

- **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.

- **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 de la LT.
La cimentación de las torres de la LT 69 kv, que servirán para conectará 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.

- **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 hinca 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.

- **Cableado del parque**

  - ✓ 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.

  - ✓ 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.

- ✓ 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.

- **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 raíles 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.

- **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.

- **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 extinguibles, 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.

- **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

- **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.

- **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.

- **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.2.4 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.

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.

Mantenimiento de caminos y áreas de maniobras

- Limpieza de caminos
- Control de maleza y bacheos menores

Paneles

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

Transformadores

- Inspección general
- Limpieza de componentes y conectores

Líneas de transmisión eléctrica

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

Subestación

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

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:

Correctivo menor

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

Correctivo mayor

- Cambio de paneles.
- Cambio de seguidores

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.2.5 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:

- **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:

- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ 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 debe transportar a los adecuados gestores finales para su tratamiento y reutilización.

- ✓ 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.

- ➢ **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.

a) 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

b) 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.

c) 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.

d) 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.

e) 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.2.6 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 atmosfera.

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).

➢ PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

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.

a. 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 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.

b) 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.

c) 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.

- ✓ **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 construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido. Serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes. En el caso de residuos líquidos, no podrán usarse envases que carezcan de tapón o tapa, o el cierre esté en mal estado.
- ✓ Es aconsejable que para los residuos líquidos las bocas de los contenedores no tengan un diámetro grande, para evitar en caso de caída, que el contenido del recipiente se vierta de inmediato. Además, deben estar dentro de elementos de retención para posibles derrames accidentales.
- ✓ Los residuos que puedan contaminar el suelo no deberán almacenarse directamente sobre él, sino que habrá que situarlos dentro de un elemento de protección.
- ✓ El envasado y almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos se 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.

d) 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 (SO_2), Óxidos de Nitrógeno, Hidrocarburos (HC) y Monóxido de Carbono (CO).

Para controlar la contaminación por gases de combustión y ruido se utilizará maquinaría 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.

e) 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.

- ➢ **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

a. 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.

b. 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 se 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

c. 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.

d. 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.

III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

El objetivo principal de este apartado es acreditar la correspondencia del proyecto por medio de la vinculación con los ordenamientos jurídicos mediante el análisis de los componentes del proyecto **"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"** con la regulación en materia de ordenamiento territorial y uso de suelo que le es aplicable 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 fijó la viabilidad jurídica del proyecto en materia de impacto ambiental.

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

IV.1 Diagnóstico ambiental

IV.1.1 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 del proyecto, se ha realizado un inventario ambiental.

IV.1.1.1 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-1. 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

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR
		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-2. 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:

$$Calidad\ del\ componente = \frac{(UIA\ del\ componente) * (100)}{(UI\ del\ componente)}$$

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 IV-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

Tabla IV-4 Valoración de los componentes ambientales

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. En el área del proyecto no se observaron asentamientos humanos o actividades antropogénicas que puedan afectar de alguna manera el acuífero, y no existen corrientes superficiales que afectar.
		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. Dentro del área del proyecto, hay presencia de residuos sólidos urbanos. Asimismo, en algunas zonas que son

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					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. **No** se detectó la presencia de residuos peligrosos en el sitio.
			Erosión	0.5	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. El área donde se pretende desarrollar el proyecto no presenta una pendiente mayor al 10%, por lo que el grado de erodabilidad es baja.
			Compactación	0.75	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.
		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.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					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 Mexicalli-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
					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.
	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: *Olneya tesota* y *Ferocactus cylindraceus*. 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

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					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 con los desplazamientos ocasionados por el proyecto.
			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. 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 El índice de Simpson para este grupo faunístico en el área del proyecto fue de 0.68, el cual implica una diversidad media.
			Aves	0.5	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

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					El índice de Simpson para este grupo faunístico en el área del proyecto fue de 0.8, el cual implica una diversidad alta.
			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 *Vulpes macrotis* y *Ammospermophilus leucurus*. El índice de Simpson para todos los mamíferos en el área del proyecto fue de 0.62, el cual implica una diversidad media.
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 IV-5 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		
SOCIOECÓNOMICO	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-6 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-7 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.1.2 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.

V Identificación de impactos

La identificación de los impactos generados por el Proyecto se realizó a través de diferentes métodos pero complementarios entre sí con el objetivo de caracterizar y valorar 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), los cuales se describen en este apartado.

V.1 Descripción de los impactos identificados

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 como Moderados y Severos 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.1.1 Impactos del componente Agua

Para el componente agua se identificaron un total de cuatro posibles impactos:

- Disminución de la capacidad de infiltración
- Modificación a los patrones de escurrimiento
- Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial
- Contaminación por residuos peligrosos

V.1.2 Impactos del componente Suelo

En el caso del componente suelo fueron identificados cinco posibles impactos:

- Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial
- Contaminación por residuos peligrosos
- Perdida de suelo por erosión eólica
- Perdida de suelo por erosión hídrica
- Compactación del suelo

V.1.3 Descripción de impactos del componente Aire

En el caso del componente aire se reconocieron tres posibles impactos enfocados a la calidad y sonido (ruido):

- Generación de gases contaminantes
- Generación de polvos
- Generación de ruido por maquinaria y/o camiones

V.1.4 Descripción de impactos del componente Paisaje

En el caso del componente paisaje se identificaron un total de tres posibles impactos:

- Modificación en los patrones de visibilidad
- Disminución de elementos bióticos
- Presencia de elementos no naturales

V.1.5 Descripción de impactos del componente Flora

Para el componente flora se identificaron un total de dos posibles impactos:

- Disminución en la diversidad de especies
- Disminución en la abundancia de los organismos

V.1.6 Descripción de impactos del componente Fauna

Para el caso del componente fauna se identificaron un total de ocho posibles impactos:

- Modificación de los hábitats faunísticos
- Posible afectación sobre los individuos de las especies de anfibios y reptiles
- Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque (anfibios y reptiles)
- Posible afectación sobre los individuos de las especies de aves
- Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque (aves)
- Pérdida de hábitat de alimentación para quirópteros
- Posible afectación sobre los individuos de las especies de mamíferos
- Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque (mamíferos)

V.1.7 Descripción de impactos del componente Socioeconómico

En el caso del componente socioeconómico se identificaron un total de dos impactos posibles:

- Derrama económica por bienes o servicios
- Generación de empleos

VI Medidas de mitigación

Se establecieron las medidas correctoras al 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. A continuación se presenta un resumen de las medidas propuestas.

Tabla VI-1. Medidas ambientales propuestas en las etapas constructivas del proyecto.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
AGUA	Cantidad	Disminución en la capacidad de infiltración	Se realizarán capacitaciones para que el personal utilice de manera eficiente el recurso agua, procurando evitar despreciarla y usarla únicamente para actividades estrictamente necesarias. El agua potable provendrá de pipas de agua debidamente autorizadas. 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.	Mitigación y Restauración
		Modificación a los patrones de escurrimiento	Se evitará disponer cualquier tipo de material o residuo en áreas ajenas al proyecto, sobre todo en zonas con corrientes perennes o intermitentes. No se propone un sistema de drenaje ya que los datos de precipitación son bajos con una alta vaporación.	Mitigación
	Calidad	Contaminación por residuos peligrosos	Durante todas las etapas del proyecto, las reparaciones o mantenimiento de maquinaria y/o equipo se realizarán sobre un área impermeable habilitada dentro del área del proyecto. Cuando se trate de una aplicación o cambio de lubricantes se colocarán charolas plásticas para contener cualquier derrame.	Prevención
			Se habilitará un almacén de residuos peligrosos, el cual estará impermeabilizado de tal forma que en caso de darse un derrame no exista contacto entre la sustancia y el suelo.	Prevención
		Contaminación por residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial	Se colocarán contenedores móviles en las áreas de concentración de los trabajadores.	Prevención
			Se deberán colocar todos los contenedores lejos de cuerpos de agua, en este caso, lejos de escurrimientos cercanos al área del proyecto	Prevención

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
			Se instalarán áreas de acopio de residuos sólidos urbanos para que sean manejados por las empresas competentes para su disposición final de acuerdo con la normativa ambiental.	Prevención
			Queda estrictamente prohibido infiltrar al subsuelo el agua residual generada durante las etapas del proyecto. De igual modo queda prohibido verter las aguas residuales en superficies adyacentes al predio del proyecto o en los escurrimientos intermitentes cercanos.	Prevención
			Se deberán instalar en los frentes de obra del proyecto sanitario portátiles, excusados o letrinas, por cada 10 trabajadores de la obra. En ningún caso podrán colocarse en la vía pública (superficies externas al área del proyecto).	Prevención
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos peligrosos	Las reparaciones o mantenimiento de maquinaria o equipo se realizarán sobre un área impermeable habilitada dentro del área del proyecto. Cuando se trate de una aplicación o cambio de lubricantes se colocarán charolas plásticas para contener cualquier derrame.	Prevención
			Se habilitará un almacén de residuos peligrosos, el cual estará impermeabilizado de tal modo que en caso de darse un derrame no exista contacto entre la sustancia y el suelo.	Prevención
		Contaminación por residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial	Se colocarán contenedores móviles en las áreas de concentración de los trabajadores.	Prevención
			Se instalarán áreas de acopio de residuos sólidos urbanos para que sean manejados por las empresas competentes para su disposición final de acuerdo con la normativa ambiental	Prevención

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
			Queda estrictamente prohibido infiltrar al subsuelo el agua residual generada durante las etapas del proyecto. De igual modo queda prohibido verter las aguas residuales en superficies adyacentes al predio del proyecto o en los escurrimientos intermitentes cercanos.	Prevención
	Erosión	Perdida de suelo por erosión eólica y erosión hídrica	Se sugiere que los individuos rescatados se reubiquen los límites del parque (área libre), siempre que no interfieran con la funcionalidad del parque, con el objeto de funcionar como una barrera contra agentes erosivos.	Compensación y restauración
			Se implementará un programa de protección de suelos que permitirá la generación del estrato herbáceo a partir de la introducción de suelo debajo de los paneles solares ya que este suelo contendrá el banco de semillas que se presenta de forma natural en el área del proyecto	Compensación
	Compactación	Compactación o sellamiento del suelo	Se deberán delimitar los frentes de trabajo durante la preparación del sitio y la construcción para evitar afectación de áreas no contempladas en la obra.	Compensación
			Se prevé que previo a la etapa de abandono de sitio, se genere un plan de restauración el cual se deberá considerar obras de conservación de suelo.	Compensación y restauración
			Las mezclas de preparación de concreto o cualquier elemento empleado deberán realizarse en sitios indicados para ello.	Compensación
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	Se deberán realizar los mantenimientos de los vehículos y maquinarias en talleres especializados con el objetivo de evitar la generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Queda prohibido realizar estas actividades dentro de la zona del proyecto.	Prevención y Mitigación

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
			Se prohíbe la quema de la vegetación retirada como producto del desmonte, así como de cualquier otro tipo de residuo generado durante las etapas del proyecto	Prevención y mitigación
		Generación de polvos por el movimiento de tierras y excavaciones	Se deberán realizar dos riegos con agua tratada en cada jornada laboral en los movimientos de tierras.	Prevención
			Los vehículos que se utilicen para el transporte de materiales y residuos deberán circular con la carga cerrada o cubierta con lona, evitando así la dispersión de polvos	Prevención
			Durante el movimiento de la maquinaria se regulará la velocidad del tránsito (máximo de30 km/h) para evitar la formación de tolvaneras.	Prevención
	Sonido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	Implementar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo con el fin de garantizar que estos se encuentren en las mejores condiciones operativas. Se deberá entregar equipo para mitigar el audio para mitigar el audio a los trabajadores en el momento en que utilicen la maquinaria.	Mitigación
			Los operarios de maquinaria y vehículos deberán apagar los motores de las unidades cuando no sea necesario el funcionamiento de las mismas.	Prevención
PAISAJE	Visibilidad	-Modificación en los patrones de visibilidad -Disminución de elementos bióticos -Presencia de elementos no naturales	Ejecutar acciones de rescate y reubicación de flora a fin de promover la integración del proyecto respecto al paisaje. Se sugiere que los individuos rescatados se reubiquen en los límites del parque (área libre), siempre que no interfieran con la funcionalidad del parque solar. Se ejecutará un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre,	Compensación y restauración
	Calidad			
	Alteración/ Fragilidad			

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
FLORA	Diversidad	-Disminución en la diversidad de especies -Disminución en la abundancia de los organismos	Se proponen ejecutar acciones de rescate y reubicación de flora silvestre. Se implementará un programa de protección de suelos que permitirá la generación del estrato herbáceo a partir de la introducción de suelo debajo de los paneles solares ya que este suelo contendrá el banco de semillas que se presenta de forma natural en el área del proyecto Es recomendable impartir pláticas de educación ambiental que sensibilicen al personal en la conservación de flora silvestre.	Mitigación y Compensación
	Abundancia			
FAUNA	Hábitat	-Modificación de los hábitats faunísticos. -Posible afectación sobre los individuos -Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	Se rescatará y reubicará a la fauna establecida en el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. Se llevarán a cabo acciones de manejo de hábitat	Mitigación y restauración
	Anfibios y reptiles		En la etapa de construcción, realizar progresivamente la remoción de materia vegetal para prevenir el daño directo a los animales por la maquinaria y facilitar su colecta o desplazamiento del sitio.	Prevención y Mitigación
			Programar la construcción del parque para evitar períodos sensibles o de gran actividad, como el reproductivo.	Mitigación
	Aves		Se colocarán anuncios que indiquen el cruce continuo de fauna para que los conductores manejen con precaución	Prevención
	Quirópteros		Impartir pláticas de educación ambiental que sensibilicen al personal de la obra sobre la importancia de la conservación de fauna silvestre	Prevención
	Mamíferos no voladores			

VII Pronostico ambiental regional y evaluación de alternativas

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.1 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, no se prevén impactos críticos como se mostró en el Capítulo V de la MIA. 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.

VIII Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental

En este capítulo se presentaron y describieron 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".