



- I. **Unidad Administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Sonora.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:**

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR INDUSTRIAL Y CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
PROYECTO “**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LA OREJANA**”
MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR INDUSTRIAL Y CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

PROYECTO:

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
LA OREJANA**

PROMOVENTE:

FISTERRA ENERGY OREJANA, S. D.E R.L. DE C.V.



HERMOSILLO, SONORA, 04 FEBRERO DE 2016

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
INDUSTRIAL Y CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
PROYECTO “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LA OREJANA”**

C O N T E N I D O

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

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

LISTADO DE FUGURAS

- Fig. 1** Ubicación del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana”
- Fig. 2** Superficie a ocupara para el desarrollo del proyecto
- Fig.3** Esquema de un Sistema Fotovoltaico
- Fig. 4** Tipo de Vegetación presente en el área de proyecto
- Fig. 5** Carta Topográfica, El Batamote H12C39
- Fig. 6** Regiones hidrológicas de Sonora y sus Cuencas
- Fig. 7** Regiones hidrológicas de sonora, Se destaca la cuenca RIO SONORA.
- Fig. 8** Cuenca Río Sonora, nivel cuenca D Rio Bacoachi
- Fig. 9** Municipios dentro de la cuenca Rio Bacoachi
- Fig. 10** Especificaciones técnicas de canalizaciones
- Fig. 11** Especificaciones técnicas de caminos
- Fig. 12** Especificaciones técnicas las cercas
- Fig. 13** Especificaciones técnicas las puertas
- Fig. 14** Climatología en el municipio de Hermosillo.
- Fig. 15** Carta de Isoyetas en el Municipio de Hermosillo.
- Fig. 16** Carta de Isotermas en el Municipio de Hermosillo.
- Fig. 17** Fisiografía en el Municipio de Hermosillo.
- Fig. 18** Geología en el Municipio de Hermosillo.
- Fig. 19** Fallas y Fracturas en el municipio de Hermosillo
- Fig. 20** Geomorfología en el municipio de Hermosillo
- Fig. 21** Unidades geomorfológicas en el municipio de Hermosillo.
- Fig. 22** Geomorfología en el poblado Miguel Alemán.
- Fig. 23** Usos de Suelo y Vegetación
- Fig. 24** Edafología.
- Fig. 25** Cuencas y Subcuencas.
- Fig. 26** Hidrografía.
- Fig. 27** Distribución de la Población en el municipio de Hermosillo.
- Fig. 28** Distribución de la Población por AGEB para la Ciudad de Hermosillo
- Fig. 29** Densidad de la Población por AGEB para la Ciudad de Hermosillo
- Fig. 30** Grado de marginación urbana para Hermosillo por AGEB, 2010

LISTADO DE IMÁGENES

- Imagen 1:** Ejemplo de módulos fotovoltaicos (campo solar fotovoltaico)
- Imagen 2:** Layout tipo de una planta Fotovoltaico
- Imagen 3:** Ubicación del proyecto en el Estado de Sonora
- Imagen 4:** Niveles de radiación solar en México (kwh/m²)
- Imagen 5:** Superficie a ocupar para el desarrollo del proyecto
- Imagen 6:** Localización del proyecto
- Imagen 7:** Ubicación del proyecto
- Imagen 8:** Presentación estructura metálica soporte de los paneles solares
- Imagen 9:** Proceso de instalación de los paneles solares en estructura metálica
- Imagen 10:** Visualización de las instalaciones de planta Solar fotovoltaica
- Imagen 11:** Proceso de montaje de edificaciones prefabricados
- Imagen 12:** Fotografía de la entrada al sitio de disposición de residuos solidos urbanos.
- Imagen 13:** Publicación de capacidad de manejo de recolección y transporte de Residuos Pe A nivel Nacional y en particularmente en Sonora México.
- Imagen 14:** Regionalización de las Áreas Naturales Protegidas 2007-2012 (CONANP)
- Imagen 15:** Ubicación del proyecto respecto al Área Natural Protegida más cercana.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
INDUSTRIAL Y CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
PROYECTO “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LA OREJANA”**

A N E X O S

- 1 CROQUIS CON CARACTERÍSTICAS
DE UBICACIÓN DEL PROYECTO

- 2 CONSTANCIA DE PROPIEDAD DEL PREDIO Y
CONTRATO DE ARRENDAMIENTO

- 3 ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA Y RFC.

- 4 DOCUMENTACION QUE ACREDITA AL
REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA

- 5 PLANO DE DISTRIBUCION DEL PROYECTO

- 6 FACTIBILIDAD DE USO DE SUELO

- 7 MATRIZ DE IMPACTOS

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

I.1 Proyecto

Elaborar e insertar en este apartado un croquis (tamaño doble carta), donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación.

En el [Anexos 1](#) se presenta croquis requerido.

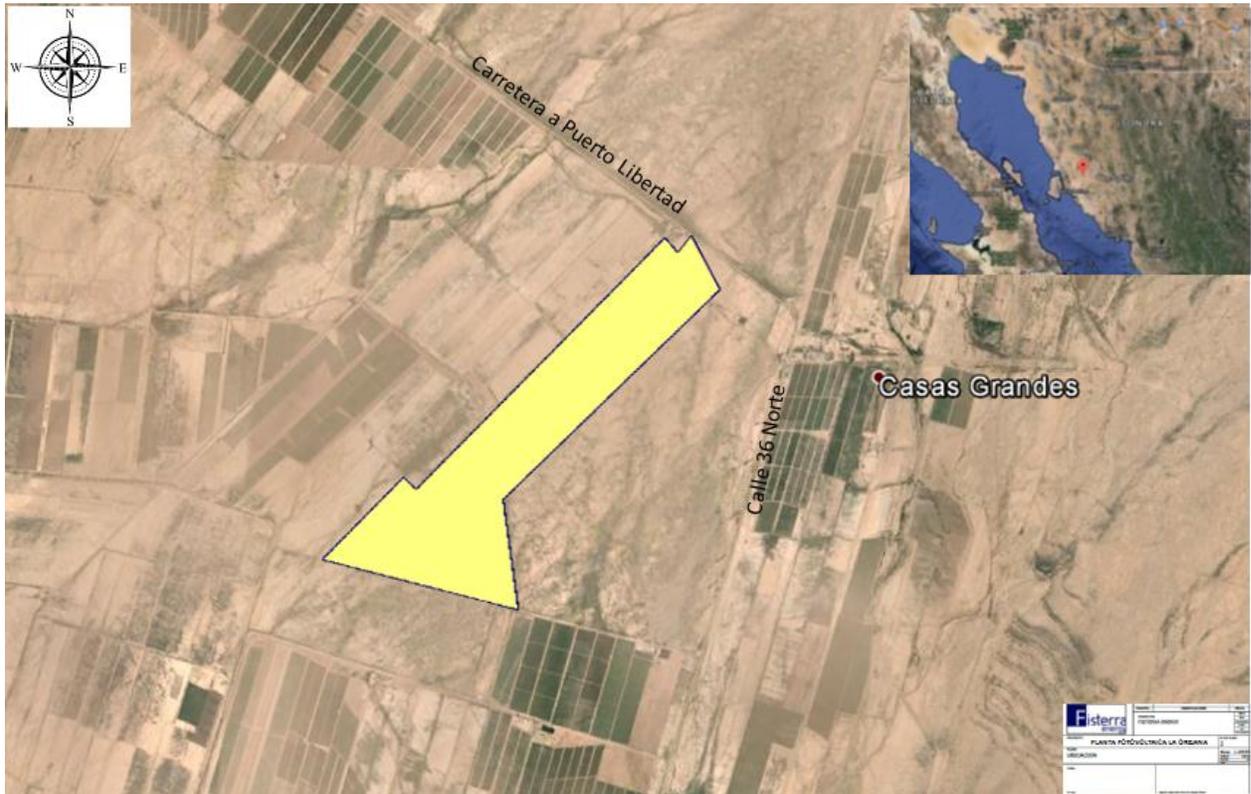


Fig. 1 Calle Treinta Seis Norte Kilómetro 40, Rancho Santo Niño Costa de Hermosillo, Sonora.



I.1.1 Nombre del proyecto

“FISTERRA ENERGY OREJANA, S. DE R.L. DE C.V.”

I.1.2 Ubicación del proyecto

(Localidad, municipio o delegación y entidad federativa).

El proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” consiste en la construcción, montaje, operación y mantenimiento de una Planta Solar, que contempla la instalación de aproximadamente 476,160 módulos, sobre estructura fija inclinada y con una potencia nominal total de 125 Mega Watts (MW) y aproximadamente 150 Mega Watts (MW) de corriente directa.

El predio donde se pretende realizar el proyecto motivo del presente, se ubica en el predio denominado La Orejana, la cual fue arrendada **(se anexa contrato de arrendamiento)**, ubicado en el Kilómetro 40 de la Calle Treinta Seis Norte, Rancho Santo Niño, Costa de Hermosillo, en el municipio de Hermosillo, Sonora, contando para la instalación y operación del presente proyecto con un predio de 500-00-00 Has de las cuales se utilizaran 385-11-72.

Las coordenadas aproximadas involucradas en el proyecto se indican en la siguiente tabla:

CUADRO DE CONSTRUCCION PREDIO FRACCION A								
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
EST	PV				y	X	LONGITUD W	LATITUD N
	1			1	3,228,511.85	429,867.33	111°43'16.733"W	29°10'59.965"N
1	2	S 42 10 59.1 W	739.63	2	3,227,963.78	429,370.67	111°43'34.996"W	29°10'42.058"N
2	3	S 42 19 58.73 W	2,668.79	3	3,225,990.90	427,573.40	111°44'41.071"W	29°09'36.938"N
3	4	S 11 50 32.34 E	1,269.00	4	3,224,748.90	427,833.83	111°44'31.14131" W	29°08'57.29565" N
4	5	N 79 31 59.84 W	2,284.92	5	3,225,163.99	425,586.93	111°45'54.40142" W	29°09'10.31419" N
5	6	N 40 35 03.97 E	1,293.62	6	3,226,146.43	426,428.51	111°45'23.48651" W	29°09'42.41042" N
6	7	S 49 36 49.74 E	199.56	7	3,226,017.13	426,580.51	111°45'17.82942" W	29°09'38.24123" N
7	8	N 40 41 33.42 E	4,018.41	8	3,229,063.96	429,200.52	111°43'41.54773" W	29°11'17.76956" N
8	9	S 43 48 40.66 E	224.63	9	3,228,901.86	429,356.03	111°43'35.75280" W	29°11'12.53423" N
9	10	N 34 32 22.81 E	252.03	10	3,229,109.46	429,498.92	111°43'30.50977" W	29°11'19.30783" N
10	1	S 31 39 08.76 E	702.04	1	3,228,511.85	429,867.33	111°43'16.73336" W	29°10'59.96517" N

Como ya se mencionó la superficie total del terreno es de 500-00-00 has de las cuales se ocuparan el presente proyecto es de 385-11-72 ver Fig. 2).

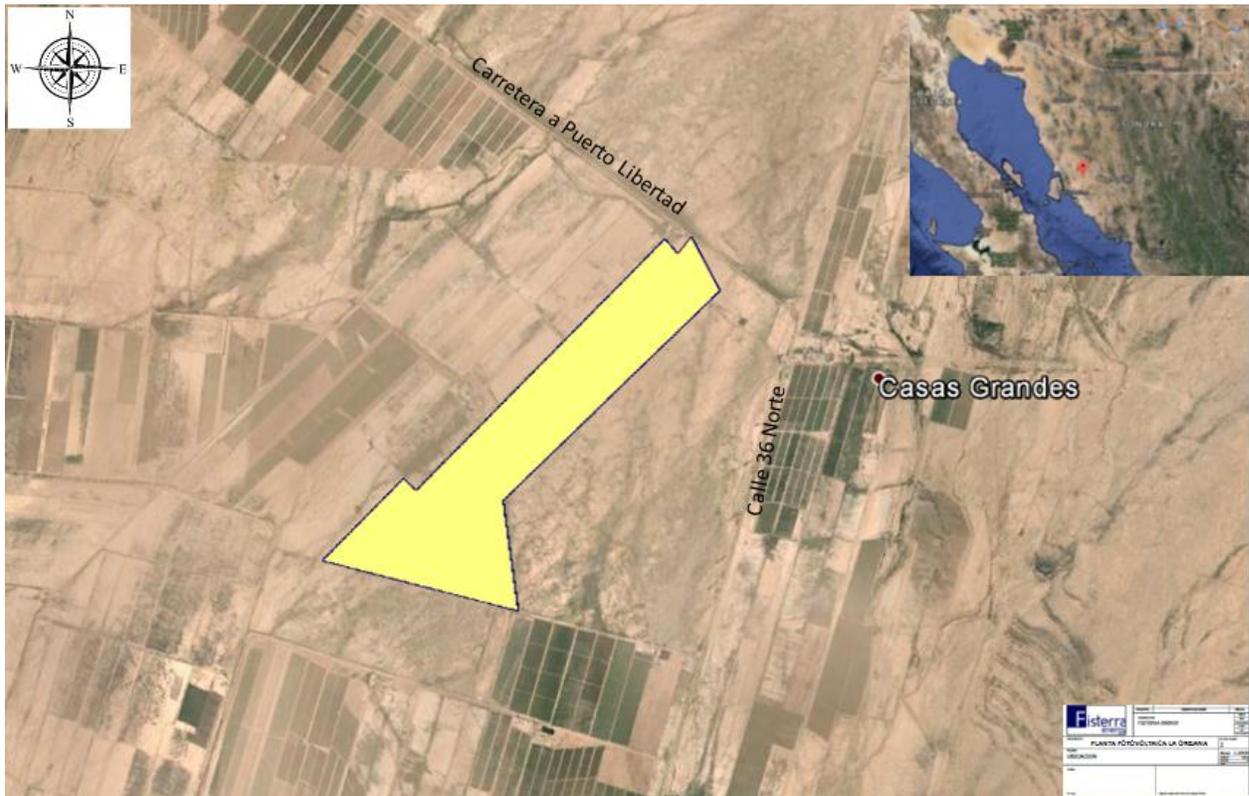


Fig. 2 Superficie a ocupara para el desarrollo del proyecto

Según lo establecido en la página 3 del contrato de arrendamiento, las colindancias del predio La Orejana son:

- Norte y Noreste: Carretera pavimentada que va de Hermosillo al Puerto Libertad.
- Sur: Con camino de terracería que va al campo el Chalate.
- Este: Con predio Santo Niño, de la sucesión del señor Andres Ibarra Gutierrez.
- Oeste: Campo Santa Rosita, de Rosalio Ortiz

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Acotarlo en años o meses.

- *Duración total (incluye todas las etapas)*
- *En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión ¿qué etapa cubre el estudio que se presenta a evaluación?*

El periodo de vida útil será de 20 años desde la entrada en operación comercial.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

- *De ser el caso, constancia de propiedad del predio.*

Que los Sr. Aurora Isabel, Francisca Imelda, Blanca Julia, Maria Elena e Ismael, Todos de apellidos Blanco Morales son los legítimos propietarios herederos por sucesión intestamentaria, del predio rustico de agostadero, denominado “La Orejana”, el cual se adquirió el Sr. Ismael Blanco Reyes, estando casado por el régimen de sociedad legal, con la Sra. Maria Julia Morales, por adjudicación como consta en la escritura publica Numero 15,511, volumen CLXXVII, de Fecha once de Junio de Mil Novecientos Noventa y Tres, otorgada ante la fe del Licenciado Rafael Reynoso Othon, suplente de la notaria publica numero noventa, con ejercicio y residencia en la ciudad de Hermosillo, inscrita en el registro publico de la propiedad de Nogales, Sonora, el cual se encuentra inscrito en el registro publico de la propiedad, bajo el numero 194,568, volumen 339 de la sección primera, con fecha de veintiocho de julio de mil novecientos noventa y tres.

Se anexa contrato de arrendamiento (anexo) notariado ante la fe del Licenciado Salvador Antonio Corral Martinez, notario publico No. 28 (veintiocho), con residencia en el municipio de Hermosillo, mediante escritura publica 37,319 (treinta y siete mil trescientos diez y nueve), Volumen 474 (cuatrocientos setenta y cuatro) entre Los Sr. Aurora Isabel, Francisca Imelda, Blanca Julia, Maria Elena e Ismael, todos de apellido Blanco Morales en su carácter de Herederos y propietarios del predio como la parte arrendadora y la empresa Fisterra Energy México S. de R.L de C.V., como el arrendatario.

Así mismo, se anexa copia del documento 40,100, volumen 494, expedido por el Licenciado Salvador Antonio Corral Martinez, notario publico No. 28 (veintiocho), con residencia en el municipio de Hermosillo, en el cual se establece la cesión de derechos y obligaciones por parte de Fisterra Energy México S. de R.L de C.V, a Fisterra Energy Orejana, S. de R.L. de C.V.

En el [anexo 2](#) se presenta copia de constancia de propiedad.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Para el caso de personas morales deberá incluir copia simple del acta constitutiva de la empresa y, en su caso, copia simple del acta de modificaciones a estatutos más reciente.

“FISTERRA ENERGY OREJANA, S. DE R.L. DE C.V.”

En el [anexo 3](#) se presenta copia del Acta Constitutiva de la empresa.



Acta constitutiva de la empresa se ampara según escritura No. 77,837, libro 2099, ante el Lic. Mario Filogonio Rea Field, Notario Público No. 135 del Distrito Federal, el día 18 de Agosto del 2015, que formaliza la constitución de la empresa Fisterra Energy Orejana, S. de R.L. de C.V.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

FEO150818EF5

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

(Anexar copia certificada del poder respectivo en su caso).

C. Ivan Furones Fartos

Representante legal de la empresa “FISTERRA ENERGY OREJANA, S. DE R.L. DE C.V.”

En el [anexo 4](#) se presenta copia del documento que acredita la representación legal

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

(Calle, número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia). Indique el fax y correo electrónico a través de los cuales acepta recibir comunicados oficiales



I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

ASTHENIA CORPORATION, S.A. DE C.V.
Ramo Consultoría Ambiental

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC: **ACO120314 PX6**

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Registro Federal de Contribuyentes o CURP. Número de Cédula Profesional.

C. María Nancy Moran Valencia
Responsable Técnico

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle y número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia), fax y correo electrónico.

SECCION II: DESCRIPCION DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

En esta sección se caracterizará técnica y ambientalmente el proyecto que se pretende realizar, destacando sus principales atributos, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y describiendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada.

Asimismo, establecerá los objetivos y usos que se pretende cubrir en el terreno a través de la modificación de su cubierta vegetal, describiendo las obras y/o actividades, orígenes de la necesidad del cambio.

De ser el caso, indicar la aplicación de los criterios establecidos en el ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías acordes al cambio de uso que se pretende realizar y los factores que pudieran poner en riesgo el uso propuesto. Indicar cual es el uso actual y la extensión en hectáreas que se pretende modificar.

El presente proyecto denominado “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” constituye un importante desarrollo de una Planta de generación de energía eléctrica con una capacidad de 125 Mega Watts (MW) y aproximadamente 150 Mega Watts (MW) de corriente directa, que mediante la energía solar incidente en una serie de módulos fotovoltaicos (paneles solares) y la aplicación de un proceso de transformación, producirá energía eléctrica sin el uso de medios contaminantes y evitará la emisión de miles de toneladas bióxido de carbono (CO₂) equivalente en todo el proceso de generación de electricidad.

La energía solar fotovoltaica ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años a nivel mundial. Especialmente en Europa cuenta con una gran implantación dadas sus múltiples ventajas medioambientales, económicas y sociales. Son muchos los países y gobiernos que al evaluar la energía solar y comprobar sus ventajas, en especial en el área de desarrollo sostenible y cuidado del medioambiente, están apoyando y aportando los medios necesarios para su implantación

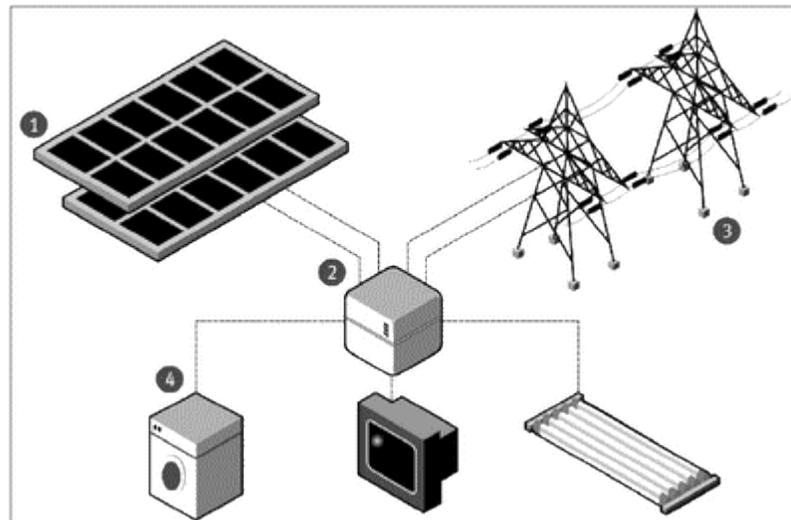
Dada la gran demanda energética que existe a nivel mundial, la cual es habitualmente cubierta por tecnologías que implican medios contaminantes, es el momento de plantear nuevos modelos de desarrollo energéticos que eviten emisiones y proceso dañinos para el medio ambiente por ende a la salud humana.

Las energías renovables, y entre ellas la solar fotovoltaica, permiten aportar energía eléctrica a las redes de consumo sin que su generación haya provocado daños medioambientales, principalmente porque su proceso de transformación no supone emisiones de contaminantes por la quema de combustibles fósiles como actualmente se esta llevando a cabo en gran parte de México.

Además de lo anterior el presente proyecto pretende el desarrollo de la infraestructura y operaciones en zonas en las que existen mínima vegetación y la existente es de segundo crecimiento y NO se identificaron especies en algún estatus de interés de acuerdo a la Norma

Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 de acuerdo a estudio de campo realizados y por lo cual NO se requiere aplicar Ningún plan de rescate que considere prioritariamente estas especies.

En presente capitulo se desarrollará con mayor detalle el proceso de transformación de la energía solar en eléctrica, pero a modo de resumen se ofrece el siguiente gráfico:



*Fig. 3. Esquema de un sistema fotovoltaico conectado a la red.
1) Panel solar. 2) Sistema electrónico que incluye el inversor en fase con la red, además del metro contador para determinar el consumo y producción de energía. 3) Red eléctrica. 4) Carga eléctrica.*

Como se puede apreciar, el proceso de transformación es sencillo y se realiza a partir de la instalación de una serie de módulos o paneles (Campo Solar Fotovoltaico) que recibirán la incidencia de la energía solar. Toda la energía captada por los módulos se transporta a los equipos inversores que transforman la corriente continua en corriente alterna. La energía eléctrica generada se conecta a la red de distribución existente para que pueda llegar a los consumidores. Este sencillo proceso permite la obtención de energía eléctrica sin medios contaminantes.

Se ofrece una fotografía ilustrativa de una planta solar fotovoltaica y muy similar al estado final del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” que se pretende desarrollar. En la misma se aprecian los módulos fotovoltaicos que reciben la energía solar:



Imagen 1: Ejemplo de módulos fotovoltaicos (campo solar fotovoltaico)

El Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” tiene contemplada su instalación en una superficie total del predio de 500 hectáreas. De las cuales se utilizarán 385-11-72 has para el proyecto, Sin embargo, la cobertura vegetal en el área del proyecto es mínima en el predio ya que antes el área se utilizó para actividades de agostadero, y hace aproximadamente 20 años, que están en abandono; debido a ello se han generado superficies con suelo desnudo y escasa cobertura vegetal, donde la vegetación se logró establecer es vegetación de segundo crecimiento y en proceso de degradación.

Por tal motivo la remoción de la vegetación se hará en 223-08-41 hectáreas de la superficie total del proyecto que son las que se contabilizaron con escasa vegetación forestal y el resto es áreas con 162-03-31 hectáreas de suelo desnudo, lo cual se está considerando en la presentación del manifiesto de impacto ambiental por el cambio de uso de suelo forestal y por la actividad motivo del presente proyecto, la cual la instalación y operación de una planta solar fotovoltaica capacidad de generación de 125 Mega Watts (MW) y aproximadamente 150 Mega Watts (MW) de corriente directa.

En resumen el presente proyecto se presenta para la instalación de una planta de generación de energía eléctrica con una capacidad de 125 Mega Watts (MW) y aproximadamente 150 Mega Watts (MW) de corriente directa, que mediante la energía solar incidente en una serie de módulos fotovoltaicos y el cambio de uso de suelo en terrenos preferentemente forestal para efecto del desarrollo del mismo.

Objetivo General

Llevar a cabo el desarrollo del Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” y por ende el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para el desarrollo del mismo en el predio denominado “La Orejana”, ubicado en el Kilómetro 40 de la Calle Treinta Seis Norte, Rancho Santo Niño, Costa de Hermosillo, en el municipio de Hermosillo, Sonora, para lo cual se consideran una superficie total del predio de 500 hectáreas de las cuales se utilizarán el

A continuación se detalla el proyecto básico de la Planta Solar Fotovoltaico la Orejana:

Descripción Técnica de la Planta Fotovoltaica

Diagrama de Proceso

Los paneles fotovoltaicos son los encargados de generar energía eléctrica a partir de la radiación solar.

Los paneles se conectarán unos a otros formando series, que se conectarán en paralelo a cajas de conexión eléctrica (cajas de strings).

Las cajas de string por su parte se conectarán a los equipos inversores, que son los encargados de transformar la corriente continua en corriente alterna.

Finalmente, los inversores se conectarán al lado baja tensión de los transformadores de potencia que elevarán la tensión para permitir la conexión de la energía generada por los paneles fotovoltaicos a la red.

A continuación se detallan las diferentes partes constitutivas del Proyecto, partiendo desde la unidad más general a la más particular.

Generador Fotovoltaico

La planta estará constituida por 30 conjuntos generadores fotovoltaicos de 4.2 MW cada uno y un conjunto de 2.1 MW.

El número total de paneles solares se situará en 476,160 módulos de 315 Wp cada uno.

Cada planta de 4.2 MW estará compuesta por una centro de transformación e inversores prefabricado, que contiene 4 equipos inversor de 1,050 kW cada uno y dos transformadores de 2,300 kVA cada uno. El centro de 2.1 MW alojará justo la mitad de los equipos indicados con anterioridad.

Centro de Transformación y sus módulos asociados

➤ Centro de Transformación

Cada centro de transformación albergará en su interior cuatro inversores de 1050 KW y evacuará la energía a través de dos transformadores de 2,300 KVA.

Los centros de transformación se distribuirán en líneas radiales desde el Centro de Protección de Cabecera, que será donde se efectuará la medida de la energía de generación de la Planta Fotovoltaica.

Las principales características de los centros de transformación son las siguientes:

- 1 ó 2 Celdas Entrada/Salida
- 2 Celdas Protección Transformador
- 2 Transformador 2,300 kVA cada uno
- Caudros de baja tensión
- 4 Inversores 1,050 KW.

Estas ramas o series se dimensionarán de acuerdo a los rangos de tensiones de entrada del inversor, con el fin de maximizar su producción energética.

Los parámetros básicos a tener en cuenta en la asociación de series fotovoltaicas y el inversor, son los de máxima y mínima tensión de funcionamiento en el rango de seguimiento del punto de máxima potencia MPPT (Maximum Power Point Tracker), y de la máxima tensión de entrada en corriente continua al inversor.

En ningún caso las series fotovoltaicas deberán generar una tensión superior a la máxima permitida en el circuito de entrada del equipo inversor.

El inversor de conexión a red tiene la misión de adaptar la tensión y la corriente procedente de sus módulos fotovoltaicos a las condiciones de funcionamiento de la red a la que se conecta la planta fotovoltaica. Es decir, transformar la corriente continua en alterna.

Los inversores que se prevé instalar serán los modelos suministrados por JEMA (u otro fabricante que cumpla con normativa internacional) o de similares características.

El inversor, además contará con las siguientes funciones:

- Seguimiento del punto de máxima potencia MPPT (Maximum Power Point Tracker) de las ramas fotovoltaicas.
- Interruptor automático de la interconexión para la desconexión-conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red, protección anti-isla.
- Protección para interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 y 49 Hz, respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 y 0,85 Um, respectivamente). El inversor se desconectará automáticamente de la red, en el caso en que la tensión de salida o la frecuencia estén fuera de rango, realizándose la conexión de forma automática una vez restablecido el valor de la tensión o frecuencia.
- En periodos nocturnos el inversor estará en situación de stand-by o espera de las condiciones de radiación que hagan que la potencia de entrada de los módulos supere el umbral de mínima potencia a partir del cual se conectará automáticamente para inyectar corriente a la red.
- Incorporación de transformador de AC de aislamiento galvánico en su interior de acuerdo a normativa.

El inversor además contará con otras protecciones, entre las que se incluyen:

- Protección contra cortocircuitos y contra sobrecargas en la salida.
- Protección contra fallos de aislamiento.
- Protección por sobre temperatura de operación del equipo.
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas.

Paneles solares

Se utilizarán paneles solares de 315 Wp de la firma JA-Solar (o cualquier otro de similares características y calidad existente en el mercado).

A modo referencial, la siguiente Tabla entrega las características eléctricas y térmicas del modelo que actualmente se está considerando para el proyecto.

Tabla 1 Características del panel fotovoltaico

Tabla 2

Datos del panel fotovoltaico		
Fabricante	JA Solar	
Modelo	JAP6-72-315	
Tipo de célula	Si-mono	
Características eléctricas del panel		
	Valor	Unidad
Potencia nominal (STC)	315	Wp
Tolerancia	+5 / 0	Wp
Tensión nominal	1000	V
Intensidad cortocircuito (STC)	8.98	A
Tensión circuito abierto (STC)	45.95	V
Intensidad punto máxima potencia (STC)	8.47	A
Tensión punto máxima potencia (STC)	37.19	V
Eficiencia del panel (STC)	16.51	%
Parámetros térmicos		
TONC	45	°C
Coeficiente de T° de intensidad cortocircuito	0,058	% / °C
Coeficiente de T° de tensión circuito abierto	-0,330	% / °C
Coeficiente de T° de la potencia	-0,410	% / °C
Características físicas		
Longitud del panel	1956	mm
Anchura del panel	991	mm
Profundidad del panel	45	mm
Superficie del panel	1.938	m ²
Peso	20	kg
Otras características		
Protección clase	A	
Certificaciones	0	

* STC: Estándar Test Conditions

Obras anexas

➤ Protecciones y cableado

Además de las protecciones propias de los inversores se incluirán las siguientes protecciones para la instalación fotovoltaica:

- Interruptor general manual (de manipulación por la compañía eléctrica)
- Interruptor magnetotérmico
- Fusibles
- Transformador de aislamiento galvánico (en el inversor)
- Interruptor automático diferencial
- Configuración flotante del generador fotovoltaico: Los dos polos del generador estarán aislados de tierra
- Vigilancia permanente de aislamiento
- Doble aislamiento (aislamiento Clase II)
- Puesta a tierra

En relación al cableado de la instalación, éste consistirá en cable de cobre flexible el cual conducirá a través de canalizaciones subterráneas, la energía generada en los módulos fotovoltaicos hacia los inversores y luego de éstos hacia el cuadro de medida y protección ubicado en la subestación eléctrica. Para ello, se establecerán líneas subterráneas de 23 KV.

➤ Sistema de Evacuación

El sistema de evacuación estará compuesto por los Centros de Servicios Auxiliares y la Subestación.

➤ Centro de transformación de Servicios Auxiliares

Se instalarán dos tipos de centros de transformación dedicados a servicios auxiliares. Un centro de transformación de 50 KVA dedicado a los servicios auxiliares de la propia subestación particular 23/230kV KV (se describe más adelante), y aproximadamente 25 centros de 100 KVA, para los servicios auxiliares de la planta fotovoltaica. En la siguiente figura se presenta un modelo de Centro de transformación.

Modelo de Centro de Transformación

El centro de servicios auxiliares de la planta fotovoltaica tiene la misión de suministrar la potencia suficiente para el mantenimiento de los servicios de la Planta Fotovoltaica, es decir, servicios de vigilancia, alumbrado sorpresivo, alimentaciones de equipos en “stand-by”, cajas de string, etc. Para tales efectos, se ha previsto un transformador de 100 KVAS para cada centro, así como 3 Grupos electrógenos de 80 KVAS de intemperie (1 por cada 5 transformadores), que gobernará los servicios en caso de fallo de suministro.

➤ Subestación 23/230 KV de 125 MVA

La subestación particular es necesaria ya que a aunque la distribución dentro del parque fotovoltaico se realizará mediante centros de transformación de 23 KV, éstos deben ser recopilados y elevados a la tensión de 230 KV para lo que se hace necesario la subestación en cuestión.

La Subestación, estará compuesta por las siguientes unidades:

- Sala de celdas

En la sala de celdas se encontrarán las celdas blindadas de alta tensión (230 kV) y las de distribución en media tensión (23 kV). La sala será de uso exclusivo eléctrico y contará con un suelo técnico (con una altura mínima de 1 metro) que facilitará las labores de mantenimiento y el tendido de los cables y control.

- Sala de control

En la sala de control, se ha previsto que se ubiquen el armario de control, el cuadro de baja tensión de servicios auxiliares y el sistema de alimentación en corriente continua. Esta sala contará con un suelo técnico que se encontrará comunicado con el suelo de la sala de celdas.

- Centro de transformación de Servicios auxiliares 50 KVA

Este lugar consiste en una sala donde se ubica el transformador auxiliar de 50 KVA, el cual entra en funcionamiento sólo en caso de emergencia, si falla el transformador general.

En este centro se ubica además el Centro de Protección y Medida de Generación y de Consumo, el cual contiene todos los elementos que conforman el cuadro de medida de la instalación. En él se realizarán tanto las mediciones de energía producida como consumida.

Todos los elementos integrantes del equipo de medida, tanto a la entrada como a la salida de energía, en términos técnicos se identificarán una vez que se defina la conexión con la empresa distribuidora. Los puestos de los contadores se señalarán de forma indeleble, de manera que la asignación a cada titular de la instalación quede patente sin lugar a confusión.

Las características del equipo de medida de salida serán tales que la intensidad correspondiente a la potencia nominal de la instalación fotovoltaica se encuentre entre el 45% de la intensidad nominal y la intensidad máxima de precisión de dicho equipo.

- Zona de transformador general

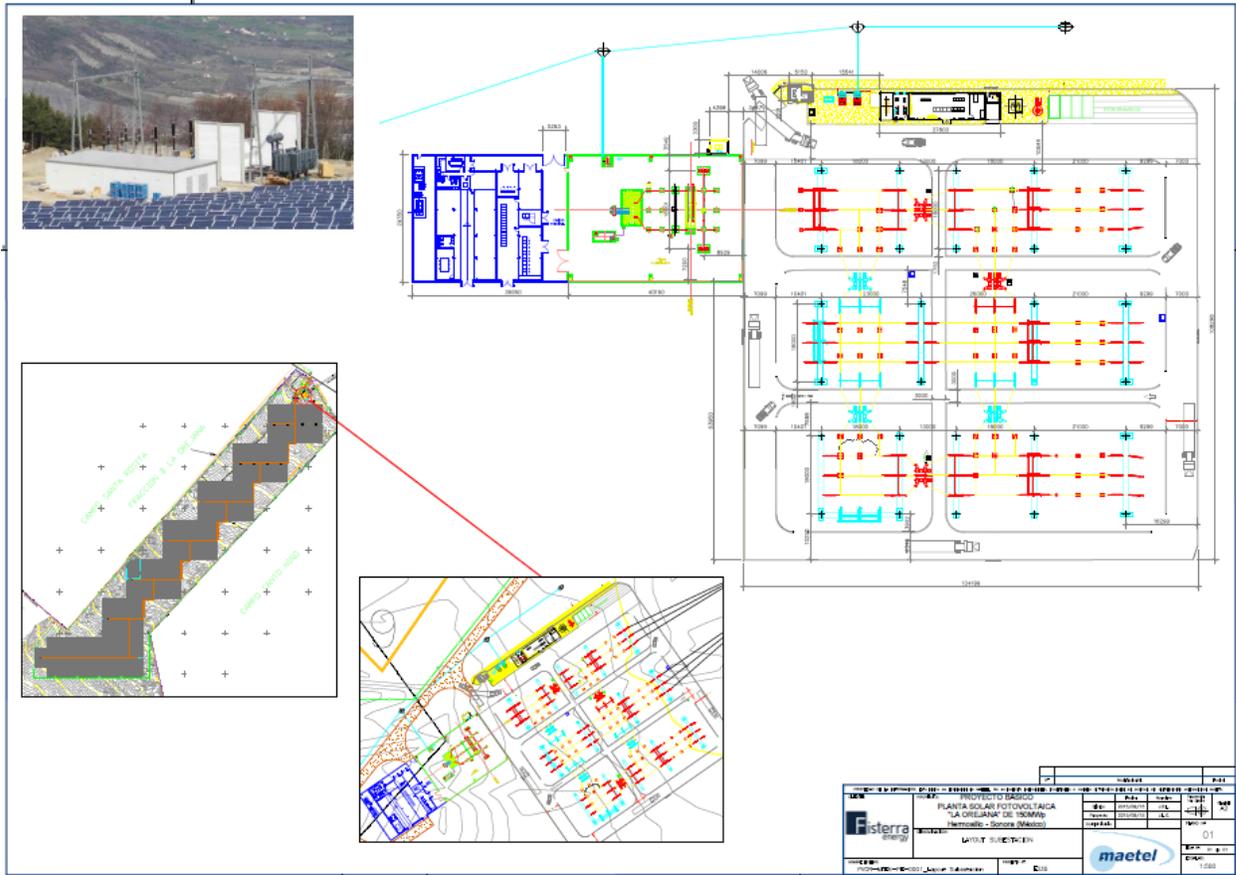
En esta zona se ubica el transformador principal de la Subestación Particular con 125 MVA de potencia, el cual cumplirá la función de adaptar la corriente de 23 kV a 230 kV para su conducción a la Línea de Alta Tensión (LAT) que conectará con la empresa distribuidora.

Edificios

La planta fotovoltaica dispondrá de varios edificios y salas para el mantenimiento y operación de la misma. Los edificios serán prefabricados o de ejecución in situ, en bloque de hormigón o ladrillo, con aislamiento térmico. Dispondrán de cubierta impermeabilizada y fundaciones de concreto calculados para cumplir con la normativa mexicana. Dispondrán de puertas para acceso de personal y equipos, así como ventanas para permitir la entrada de luz natural. Los acabados interiores serán pintados o revoco, con carpintería interior de madera para puertas interiores. Los edificios estarán adecuadamente climatizados para su uso.

Se dispondrá de los siguientes edificios y salas:

- Edificio de Puesto de Control de acceso a la planta fotovoltaica
- Edificio SET cliente, sala control fotovoltaica y almacén
- Caseta Control CFE (Subestación CFE)
- Caseta Control Acceso CFE (Subestación CFE)
- Caseta de Medición CFE (Subestación)



Layout de la subestación Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana”

II.1.2 Selección del sitio

Describir los criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, considerados para la selección del sitio. Ofrecer un análisis comparativo de otras alternativas estudiadas.

La empresa promotora del presente es arrendataria del predio (ver anexo 2) ubicado en el Municipio de Hermosillo, Sonora, con una superficie total del predio de 500 hectáreas de las cuales se utilizarán 385-11-72 para efecto del desarrollo del Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana”, mismas que presentan como características principales la existencia de suelos

desnudos y de escasa vegetación. Dicha superficie se encuentra destinada a la producción ganadera natural. El desarrollo del proyecto motivo del presente estudio por las razones expuestas se considera factible ya que aparte de darle una utilización al suelo, se propiciara la generación de energía por medios ambientalmente factibles y además traerá consigo un beneficio socioeconómico por la creación de empleos directos e indirectos por las obras necesarias en las diferentes etapas consideradas para el desarrollo del proyecto.

Criterios para la selección del sitio

El principal motivo para la elección del Estado de Sonora como ubicación para el proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La orejana” son sus excelentes condiciones de radiación solar, que permiten al proyecto obtener un gran rendimiento. Los niveles máximos de radiación se sitúan en 6-8 kwh/m2 siendo los más altos del país.



Imagen 3: Ubicación del Estado de Sonora

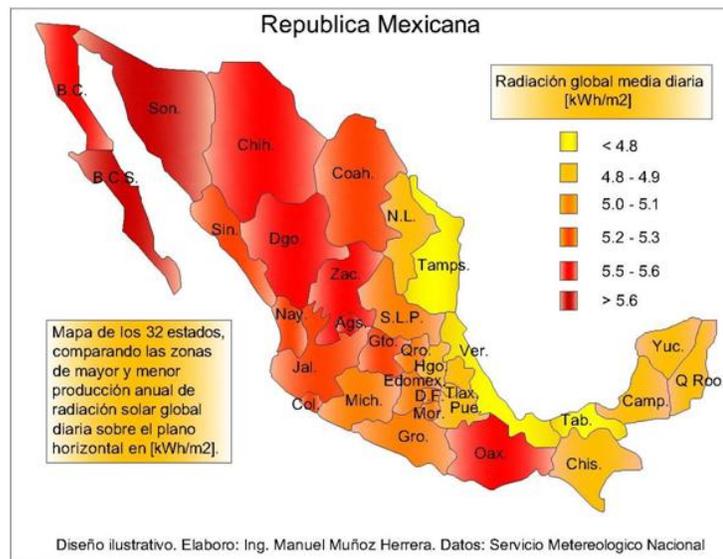


Imagen 4: Niveles de radiación solar en México (kwh/m²)

El alto número de horas solares/año del Estado de Sonora lo hace un lugar ideal para el desarrollo de proyectos de energía renovable solar fotovoltaica.

Además a nivel local el proyecto se pretende ubicar en las cercanías de Hermosillo, por lo que un factor importante para la selección del sitio es que se tiene la infraestructura de la ciudad de estas ciudades que cuentan con los servicios e infraestructura necesarios y además, estas comunidades cuenta con personal capacitado, todo esto en su conjunto la capacita para ser el lugar escogido para desarrollar el proyecto.

Los predios considerados para el desarrollo del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” reúnen las características generales idóneas para el desarrollo de un proyecto de energía solar fotovoltaica: Tamaño apropiado (385-11-72 Has), condiciones de alta radiación solar, escasa vegetación forestal y clima apropiado, lo cual ha facilitado encontrar un predio para el desarrollo del proyecto.

La ubicación del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana”

La energía eléctrica de origen renovable que generará el proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” de 125 Mega Watts (MW) y aproximadamente 150 Mega Watts (MW) de corriente directa, se entregará a la red de distribución de CFE, para que a través de las líneas de la compañía se transporte hasta los usuarios que la consuman. Por ello se ha tenido en cuenta la infraestructura eléctrica como un valor determinante para la elección del predio y ubicación del proyecto.

Para que el proyecto pueda conectarse a la red de CFE, además de la subestación del proyecto que se ubicará en el predio descrito que elevará la tensión de 23 kV a 230 kV, CENACE ha confirmado en los resultados de su Estudio Preliminar, que es necesario ejecutar una Subestación Eléctrica de Maniobras de Switcheo (SE) de 230 kV con arreglo barra principal y barra auxiliar con 2 bahías (interruptores) y dos alimentadores para la apertura de la Línea de transmisión (LT) Puerto Libertad-93330-Hermosillo Aeropuerto. Dicha Subestación Eléctrica se situará en el predio del proyecto. Sin embargo para interconectar la Subestación Eléctrica con la LT, adicionalmente será necesario 1.8 km km de línea eléctrica desde la Subestación Eléctrica hasta los apoyos de la LT mencionada con anterioridad para llevar a cabo la apertura. Fisterra Energy Orejana, S. de R.L. de C.V. será la responsable de tramitar y construir esta infraestructura eléctrica.

Radicación/Producción proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana”

El estudio previo de radiación solar en la zona del predio Planta Solar Fotovoltaica La Orejana permite obtener los datos de producción de energía eléctrica que se espera produzca la instalación fotovoltaica. Los 125 MW instalados permitirán obtener una producción anual de 293 GWh.

Como dato importante de la implementación de esta tecnología se tiene que las Toneladas CO₂ equivalentes que se dejan de emitir a la atmósfera son en el orden de 65,350 por año, equivalente al consumo de energía de 110,235 personas en este mismo periodo.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

- a) Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo las de las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso estas últimas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto) y colindancias del o de los sitios donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal las vías de acceso del sitio donde será desarrollado el proyecto, dibujar la hidrología del sitio, incluyendo un recuadro en donde se indiquen las respectivas coordenadas Geográficas con aproximación a décimas de segundo.*
- b) Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total y la cuantificación de las superficies para llevar a cabo el Cambio de Uso de Suelo donde se indiquen las superficies destinadas a conservación, producción y restauración, a la misma escala que el mapa de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2 inciso A.*

El predio donde se pretende realizar el proyecto motivo del presente, se ubica en el Kilómetro 40 de la Calle Treinta Seis Norte, Rancho Santo Niño, Costa de Hermosillo, en el municipio de Hermosillo, Sonora y se localiza a 63 Km al Oeste con la ciudad de Hermosillo, Sonora, contando para la instalación y operación del presente proyecto con una superficie de 385-11-72 hectáreas.

Las coordenadas aproximadas involucradas en el proyecto se indican en la siguiente tabla:

CUADRO DE CONSTRUCCION PREDIO FRACCION A								
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
EST	PV				y	X	LONGITUD W	LATITUD N
	1			1	3,228,511.85	429,867.33	111°43'16.733"W	29°10'59.965"N
1	2	S 42 10 59.1 W	739.63	2	3,227,963.78	429,370.67	111°43'34.996"W	29°10'42.058"N
2	3	S 42 19 58.73 W	2,668.79	3	3,225,990.90	427,573.40	111°44'41.071"W	29°09'36.938"N
3	4	S 11 50 32.34 E	1,269.00	4	3,224,748.90	427,833.83	111°44'31.14131" W	29°08'57.29565" N
4	5	N 79 31 59.84 W	2,284.92	5	3,225,163.99	425,586.93	111°45'54.40142" W	29°09'10.31419" N
5	6	N 40 35 03.97 E	1,293.62	6	3,226,146.43	426,428.51	111°45'23.48651" W	29°09'42.41042" N
6	7	S 49 36 49.74 E	199.56	7	3,226,017.13	426,580.51	111°45'17.82942" W	29°09'38.24123" N
7	8	N 40 41 33.42 E	4,018.41	8	3,229,063.96	429,200.52	111°43'41.54773" W	29°11'17.76956" N
8	9	S 43 48 40.66 E	224.63	9	3,228,901.86	429,356.03	111°43'35.75280" W	29°11'12.53423" N
9	10	N 34 32 22.81 E	252.03	10	3,229,109.46	429,498.92	111°43'30.50977" W	29°11'19.30783" N
10	1	S 31 39 08.76 E	702.04	1	3,228,511.85	429,867.33	111°43'16.73336" W	29°10'59.96517" N

Como ya se mencionó la superficie total que ocupara el presente proyecto es de 385-11-72 hectáreas.

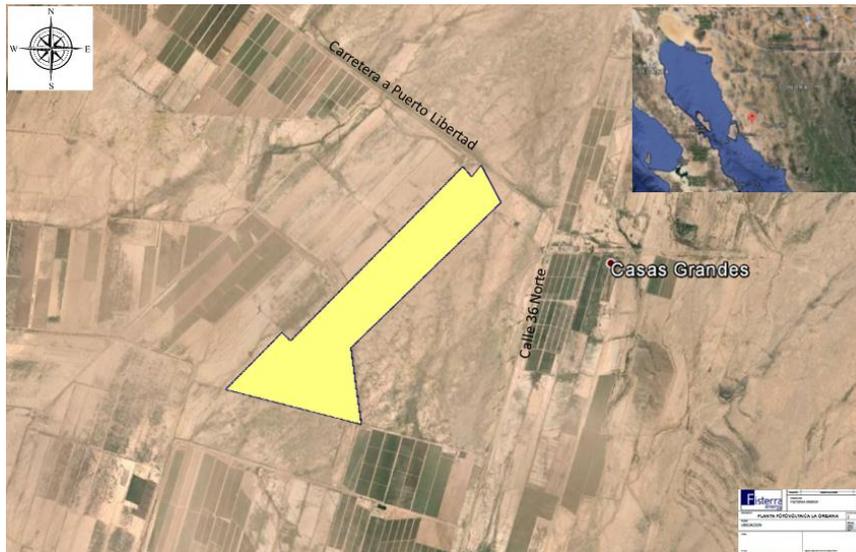


Imagen 5 Superficie a ocupara para el desarrollo del proyecto

Las colindancias del predio son:

- Norte y Noreste: Carretera pavimentada que va de Hermosillo al Puerto Libertad.
- Sur: Con camino de terracería que va al campo el Chalate.
- Este: Con predio Santo Niño, de la sucesión del señor Andres Ibarra Gutierrez.
- Oeste: Campo Santa Rosita, de Rosalio Ortiz

En el anexo 1 se presenta plano en donde se aprecian croquis con detalles de ubicación del proyecto.

El acceso al predio se realiza por la carretera Hermosillo-Bahía Kino, hacia el Suroeste, pasando el poblado Miguel Alemán, aproximadamente a 24 Km, se encuentra la calle 36 norte, se toma hasta el Km 40, en el cual se encuentra ubicado el proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana, donde estará la puerta de acceso al área del proyecto.



Imagen 6 Localización del proyecto



Imagen 7 Ubicación del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana”

Cabe mencionar que del total de carretera, se encuentra pavimentado y se encuentran en buen estado para el tránsito de cualquier equipo para la construcción o requerimiento del proyecto.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión del proyecto será aproximadamente de 175 millones de dólares americanos y los gastos de operación ascenderán aproximadamente a 3.75 millones de dólares americanos al año.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

- Superficie total del predio (en m²).
- Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.
- Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.
- Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:
 - Si el proyecto se encuentra dentro de un solo predio se deberá indicar el área del proyecto y área total, en caso de estar inmerso en un predio mayor.
 - Si el proyecto se encuentra dentro de un conjunto predial se mencionará las superficies totales del conjunto predial y/o de cada predio, además, especificar el tipo de superficie en hectáreas y el porcentaje de las mismas.

Los vértices en coordenadas UTM del área de interés para la Construcción, Operación y Mantenimiento del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana”, se presentan a continuación, mientras que los planos se encuentran en el **Anexo 5**:

Las coordenadas aproximadas involucradas en el proyecto se indican en la siguiente tabla:

CUADRO DE CONSTRUCCION PREDIO FRACCION A								
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
EST	PV				y	X	LONGITUD W	LATITUD N
	1			1	3,228,511.85	429,867.33	111°43'16.733"W	29°10'59.965"N
1	2	S 42 10 59.1 W	739.63	2	3,227,963.78	429,370.67	111°43'34.996"W	29°10'42.058"N
2	3	S 42 19 58.73 W	2,668.79	3	3,225,990.90	427,573.40	111°44'41.071"W	29°09'36.938"N
3	4	S 11 50 32.34 E	1,269.00	4	3,224,748.90	427,833.83	111°44'31.14131" W	29°08'57.29565" N
4	5	N 79 31 59.84 W	2,284.92	5	3,225,163.99	425,586.93	111°45'54.40142" W	29°09'10.31419" N
5	6	N 40 35 03.97 E	1,293.62	6	3,226,146.43	426,428.51	111°45'23.48651" W	29°09'42.41042" N
6	7	S 49 36 49.74 E	199.56	7	3,226,017.13	426,580.51	111°45'17.82942" W	29°09'38.24123" N
7	8	N 40 41 33.42 E	4,018.41	8	3,229,063.96	429,200.52	111°43'41.54773" W	29°11'17.76956" N
8	9	S 43 48 40.66 E	224.63	9	3,228,901.86	429,356.03	111°43'35.75280" W	29°11'12.53423" N
9	10	N 34 32 22.81 E	252.03	10	3,229,109.46	429,498.92	111°43'30.50977" W	29°11'19.30783" N
10	1	S 31 39 08.76 E	702.04	1	3,228,511.85	429,867.33	111°43'16.73336" W	29°10'59.96517" N

La siguiente Tabla muestra las de los edificios de la planta:

	Superficie útil (m2)	Superficie construida (m2)
Edificio SET cliente, Sala de Control y Almacén O&M	591.93	647.34
Caseta de control CFE	156.56	175.14
Caseta control Acceso CFE	10.48	13.79
Puesto de control	6.23	7.05
Caseta de medición CFE	11.59	14.95
Total	776.79	858.27
Estacionamiento Subestación CFE	-	219.87
Estacionamiento PV	-	125.75

II.1.6 Uso actual de suelo

Definir la categoría de uso de suelo que presenta el sitio del proyecto.

Considerar lo siguiente:

- *El uso común o regular de suelo. Describir los usos actuales de suelo en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, área natural protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.*
- *El uso potencial considerando la cartografía existente y los criterios técnicos que sustenten el o los posibles usos que pudiera dársele al terreno.*
- *Indicar en caso de que el proyecto se localice en alguna condición especial como son las zonas de atención prioritaria:*
 - *Las zonas de anidación, refugio, reproducción, conservación de especies en alguna categoría de protección (de acuerdo con la normatividad vigente), o bien las áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables de vida silvestre y de restauración del hábitat*
 - *Las zonas de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna*
 - *Los ecosistemas frágiles*

Para la realización del Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana”, se requirió la delimitación del Área de Influencia del Macro de referencia a nivel Micro Región, ubicándose así

el presente Proyecto en la Región Hidrológica 9 Sonora Sur; Cuenca Rio Sonora (Región Hidrológica 9), la que a nivel Cuenca D del Rio Bacoachi (Subcuenca).

El Proyecto se encuentra ubicado en un predio de superficie total de 500-00-00 Has y se desarrollara en 385-11-72 Has; en la Sub-cuenca, para la cual se solicitara la Exención de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales ante SEMARNAT correspondientes al Predio “la Orejana” sitio donde se localizara el Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” en la Costa de Hermosillo en el Municipio de Hermosillo, Sonora.

El Área de Disturbio que generara el Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana”, de la Cuantificación de Factores Ambientales, se concluye que de las 385-11-72 has, 223-08-41 has se contabilizaron con escasa vegetación forestal previamente Disturbada y el resto 162-03-31 has de Terreno Natural con suelo desnudo, sin descartar que todo alrededor del Proyecto, se encuentra operando el Predio agrícola Denominado “Santo Nino” y el Campo agrícola Denominado “Santa Rosita”.

El Área del Proyecto se encuentra en un Área Privilegiada para el aprovechamiento de Radiación Solar en el Estado de Sonora la cual se encuentra en pleno desarrollo debido a que esta actividad productiva ha tenido un auge al convertirse en una alternativa viable y de buenos rendimientos para la Economía del Estado.

En el Aspecto Forestal, el Área del Proyecto No se considera la Afectación a este, debido a que el Estrato Arbóreo en el Área fue Impactada Anteriormente primeramente por leñadores que realizaban la extracción para uso doméstico o generación de carbón y en tiempos recientes para uso de agostadero.

Aunado a que el tiempo no ha sido propicio para la regeneración del arbolado, actualmente existen algunos individuos jóvenes de mezquites.

Actualmente, el aprovechamiento para uso forrajero o manejo de ganado no es viable dadas las características de aridez y penetración salino-sódica el terreno y las condiciones climáticas del área, por lo tanto el desarrollo del proyecto no representa un aspecto negativo a estos rubros de aprovechamiento.

40-98-03 has del Área del Proyecto es de tipo Halófito, el resto 30-52-55 Has; es Mezquite según el INEGI, sin embargo como se menciona con antelación este ya fue extraído del predio, al realizarse los muestreos de flora y fauna, se detectaron 6 especies de flora común de zonas áridas y de dunas, dichas especies no se encuentran enlistada en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se detectaron individuos de cactáceas en el límite del área del proyecto, mismas que serán protegidas dadas las características biológicas y ecológicas por la empresa.

La fauna detectada por observación directa e indirecta (huellas, excretas, nidos, cuevas y madrigueras), fueron 6 principalmente aves como palomas de la sierra, tortolitas, cuervos,

reptiles menores como lagartijas e insectos. No se observaron especies de mamíferos menores en el área del proyecto.

Durante los recorridos de campo se pudo observar áreas mayores desprovistas de vegetación y expuestas a erosión por acción del viento y del agua.

Las 500 has de la superficie del predio arrendado por la empresa cuentan con un coeficiente de escurrimiento del 0-5%, y la hidrología subterránea está formada por roca de material consolidado con posibilidades altas.

Para determinar el tipo de vegetación presente en el área del proyecto se consultó el Atlas de Riesgo del Municipio de Hermosillo 2014, editada por el Unidad Municipal de Protección Civil (UMPC), la cual reporta para el área de estudio el uso de suelo “área de matorral”.

La vegetación constituye un aspecto importante, como componente de los ecosistemas terrestres, pues funciona principalmente como elemento de regulación climática, hidrológica, paisajista, control de erosión y además sirve de hábitat y alimento a las especies faunísticas.

La vegetación característica del área estudiada, corresponde a las de zonas semidesérticas, en una clasificación amplia, puede definirse según INEGI, como un área transicional del matorral desértico micrófilo (mdm), y mezquital (ms), y según la clasificación de la COTECOCA-SARH, la define como matorral arbosufrutescente d(b).

La cobertura vegetal en el área del proyecto es escasa, debido a su uso para actividades agrícolas y pecuarias, debido a ello se han generado superficies con suelo desnudo y escasa cobertura vegetal, donde la vegetación forestal que se logro establecer es vegetación de segundo crecimiento, por tal motivo la remoción de la vegetación se hará en 223-08-41 hectáreas de la superficie total del proyecto (excluyendo las áreas verdes y áreas con suelo desnudo y escasa vegetación forestal).

El área no está considerada en ningún tipo de Ordenamiento Territorial Ecológico.

No se encuentra en zona de atención prioritaria, ni en zona de aprovechamiento restringido o de veda forestal y/o de fauna o en un ecosistema frágil.

El uso que se requiere dar al terreno para el cual se solicita la Exención del cambio de uso de suelo para la instalación, construcción y operación de una planta Solar fotovoltaica (uso industrial).

De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo, Sonora; el sitio del sitio del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana”, se ubica fuera de los límites urbanos que marca dicho programa e informa que dicho predio presenta aptitudes para el desarrollo de un planta Solar Fotovoltaica de 125 Mega Watts (MW) y aproximadamente 150 Mega Watts (MW) de corriente directa.

Lo anterior de acuerdo al Dictamen de uso de suelo otorgado mediante Oficio No. CIDUE/IRGG/02032/2015 de fecha 08 de Diciembre de 2015, emitido por la Coordinación General de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Ecología, del el H. Ayuntamiento de Hermosillo, Sonora (Anexos 6).

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Describir la disponibilidad de servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.) y de servicios de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas, etc.) en las cercanías del proyecto. De no disponerse en el sitio, indique cual es la infraestructura necesaria para otorgar servicios y quien será el responsable de construirla y/u operarla (promovente o un tercero).

El presente proyecto como se mencionó se desarrollará en un área donde se cuenta con los elementos idóneos para la instalación de la Planta Solar Fotovoltaica, considerando la infraestructura cercana de redes energía eléctrica, disponibilidad de agua que solo será para consumo y servicios sanitarios, vías de acceso y de comunicaciones generales, y proveedores de servicio, que servirán para el desarrollo del proyecto.

En general las redes de infraestructura y servicios que estarán disponibles en el Planta Solar fotovoltaica serán:

- Red interna de Energía Eléctrica
- Red interna de Alumbrado
- Red interna de Telecomunicaciones
- Drenaje Pluvial Superficial
- Sistema sanitario
- Almacenamiento y red de agua para uso sanitario
- Sistema de almacenamiento de residuos no peligrosos
- Caseta de Control
- Servicio de Vigilancia
- Vialidades urbanizadas al interior del proyecto
- Mantenimiento y limpieza general de la Planta Solar.

II.2 Características particulares del proyecto

Se recomienda que se ofrezca información sintetizada de las obras principales, asociadas y/o provisionales en cada una de las etapas que se indican en esta sección, debiendo destacar las principales características de diseño de las obras y actividades en relación con su participación en la reducción de las alteraciones al ambiente.

El proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” constituye el desarrollo de una Planta de generación de energía eléctrica con una capacidad de 125 Mega Watts (MW) y aproximadamente 150 Mega Watts (MW) de corriente directa, la cual tiene como principio operativo el aprovechamiento de la energía solar incidente en una serie de módulos fotovoltaicos (paneles solares) y la aplicación de un proceso de transformación que a su vez

producirá energía eléctrica, sin el uso de medios contaminantes y evitará la emisión de miles de toneladas dióxido de carbono (CO₂) equivalente en todo el proceso de generación de electricidad.

La energía solar fotovoltaica ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años a nivel mundial. Especialmente en Europa cuenta con una gran implantación dadas sus múltiples ventajas medioambientales, económicas y sociales.

Son muchos los países y gobiernos que al evaluar la energía solar y comprobar sus ventajas, en especial en el área de desarrollo sostenible y cuidado del medioambiente, están apoyando y aportando los medios necesarios para su implantación

Dada la gran demanda energética que existe a nivel mundial, la cual es habitualmente cubierta por tecnologías que implican medios contaminantes, es el momento de plantear nuevos modelos de desarrollo energéticos que eviten emisiones y proceso dañinos para el medio ambiente por ende a la salud humana.

Las energías renovables, y entre ellas la solar fotovoltaica, permiten aportar energía eléctrica a las redes de consumo sin que su generación haya provocado daños medioambientales, principalmente porque su proceso de transformación no supone emisiones de contaminantes por la quema de combustibles fósiles como actualmente se esta llevando a cabo en gran parte de México.

El presente proyecto en la Costa de Hermosillo, en el Municipio de Hermosillo, Sonora; además de traer un beneficio ambiental para el sector de generación de energía eléctrica y del aprovechamiento sustentable con una actividad que trae consigo la diversidad productiva, igual va apoyar en la atención en la creciente demanda de empleo de la zona y en general de la región.

El Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” está localizado entre el Predio Denominado “Santo Nino”, Campo Denominado “Santa Rosita” y a un costado de la Carretera a Puerto a Libertad y Camino de Terracería al Chalate en la Costa de Hermosillo en el Municipio de Hermosillo, Sonora y que dicho camino está constantemente traficado por vehículos de todo tipo, incluyendo camiones con altas emisiones de ruido, la fauna silvestre fácilmente es perturbada y ahuyentada del lugar por tal efecto.

Por otro lado, el sobrepastoreo a que ha sido sujeta esa área ganadera, disminuye la abundancia de especies forrajeras y alimenticias que aseguren una buena población de animales silvestres en la región.

La riqueza y diversidad de los recursos faunísticos de un área varían en relación directa con la calidad del hábitat presente.

En el caso del área bajo estudio, el recurso agua es muy limitado y las actividades de ganadería intensiva y extensiva han deteriorado en gran medida las fuentes de alimento para la fauna silvestre.

En adición, la cercanía de la carretera y caminos vecinales que conducen a ranchos y campos vecinos y este proyecto, que con frecuencia utiliza camiones tipo tráiler, ocasiona perturbaciones en la vida activa de los animales del lugar reduciendo la calidad del hábitat.

En este punto se enumeran las especies de animales silvestres mayores (mamífero, ave, reptil, anfibio) e insectos que representan el primer nivel trófico y que viven en el medio ambiente natural de la zona de estudio.

En caso de ser necesario removerá vegetación forestal se han considerado medidas de mitigación de los efectos adversos al ambiente, lo cual se considera en la presente evaluación de impacto ambiental, sin embargo, como se menciona en el inciso a, del punto IV.2.2 aspectos bióticos, de la vegetación forestal a remover no existen especies que se encuentren en algún estatus de protección establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, en caso de que para el proyecto se requiera remover mezquite y palo verde, se tendrá especial cuidado y un programa de rescate para los especímenes existentes que pudiesen ser candidatos.

Para el caso de la fauna silvestre que vive o transita por el lugar también se han tomado las medidas adecuadas de mitigación.

Este proyecto se realizará considerando todas las regulaciones ambientales aplicables, de tal manera que se asegure las mínimas afectaciones, cabe mencionar que solo se avistaron en la zona del proyecto fueron *Lepus alleni* (liebre), *Spermophilus tereticaudus* (Juancito), *Athene cunicularia* (tecolote eneno), *Crotalus* sp. (Víbora cascabel), *Zenaida* sp. (Paloma) y *Geococcyx californianus* (churea, correcaminos), el resto manifestado en lo que indica la bibliografía para el sitio, lo cual a las condiciones actuales, actividades humanas entre otros, es probable que hayan sido desplazadas por las mismas.

El predio donde se desarrollará el proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” se desarrollara en una superficie del predio de 500 hectáreas, de las cuales se ocupará para el proyecto 385-11-72 has las cuales actualmente presentan características principales de suelos desnudos y vegetación de segundo crecimiento.

El predio del proyecto requiere una superficie de 385-11-72 has, de las cuales aproximadamente 223-08-41 has tienen cobertura vegetal y 162-03-31 has se trata de suelo disturbado o desnudo.

El predio en comento es un terreno que ha sido afectado por la sequia de la región y por la actividad de agostadero efectuada en el predio. Sin embargo la colonización de las especies nativas ha sido muy lenta y escasa, encontrándose en su mayoría especies de hábito herbáceo

o arbustivo como son *Baccharis sarothroides* (romerillo) y *Atriplex canescens* (chamizo), así como la especie introducida *Cenchrus ciliaris* (zacate buffel).

Este proyecto se realizará considerando todas las regulaciones ambientales aplicables, de tal manera que se asegure su permanencia en el lugar.

Para la realización de este estudio se ha considerado el cumplimiento de las regulaciones ambientales, estudios de campo, revisiones bibliográficas e información proporcionada por el promovente del proyecto.

II.2.1 Programa General de Trabajo

Presentar a través de un diagrama de Gantt, un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado por etapas (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio, en su caso), señalando el tiempo que llevará su ejecución, en términos de semanas, meses o años, según sea el caso. Para el período de construcción de las obras, es conveniente considerar el tiempo que tomará la construcción los períodos estimados para la obtención de otras autorizaciones como licencias, permisos, licitaciones y obtención de créditos, que puedan llegar a postergar el inicio de la construcción.

El programa de trabajo para la etapa de preparación, construcción y operación de la Planta Solar Fotovoltaica consiste en lo siguiente:

Actividades de Tramitología y Logística:

ACTIVIDAD	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividades de tramitología y Logística																
Arrendamiento del predio																
Gestión y tramites de permisos ante Comisión Federal de Electricidad																
Gestión de tramites y permisos ante autoridades municipales.																
Gestión de tramites y permisos ambientales																

Actividades de Preparación del sitio:

ACTIVIDAD	Meses															
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	28	30	31	32	33	34	35
Preparación del sitio																
Desmonte y limpia de terreno																
Nivelación de terreno																

Actividades de Construcción:

OBRA O ACTIVIDAD	Meses															
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																
Instalación de la faena																
Preparación de la superficie																
Canalizaciones																
Red de caminos interiores																
Construcción de cimientos y bases																
Instalación del Cerco perimetral																
Montaje de paneles																
Instalación de edificaciones																

Actividades de operación y mantenimiento:

ACTIVIDAD	Años										
	1	2	3	4	5	6	7	8	...	38	
Operación											

Actividades de Abandono del sitio:

ACTIVIDAD	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	...	38	39
Abandono del sitio										
Restauración										

(*) A aplicar después de recibir las autorizaciones correspondientes.

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

En este apartado se incluirán todos y cada uno de los estudios que fueron empleados para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, así como la justificación técnica para su empleo.

Definir los tipos de vegetación que serían afectados, especificando la superficie de afectación por cada tipo de vegetación y/o especie, detallando en número de individuos, volumen y/o densidades de afectación con nombres comunes y científicos.

Las técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte, despalme y remoción (manual, uso de maquinaria) y el tipo y volumen del mencionado material (arcilla, hojarasca etc.). Presentar un Programa de Protección para aquellas especies que se distribuyen en el sitio del proyecto que estén consideradas en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2001, en dicho programa deberá de identificar aquellas áreas que presenten mayor densidad poblacional de estas especies y su posible segregación de las obras y actividades en dichas áreas.

Presentar un Programa de Rescate de Flora y Fauna que deberá instrumentarse previamente a las actividades de despalme, desmonte y/o remoción, en dicho programa se identificarán aquellas especies arbóreas que deberán preferentemente conservarse in situ o bien, sean integradas al diseño de áreas verdes de acuerdo al proyecto de que se trate, de igual manera se identificarán aquellas especies biológicas de especial interés como cactus, bromelias y orquídeas, susceptibles de trasplante, así como de especies que cuenten con algún tipo de valor regional o biológico.

Para el trasplante de estas especies se deberá presentar las técnicas a emplear para su reubicación y seguimiento e indicar los sitios específicos para su reubicación y que se consideraran como vegetación permanente y las superficies de los mismos. Presentar un Programa de Conservación de Suelos para aquellas áreas en las que pueda presentarse problemas de erosión en donde se llevarán a cabo acciones de conservación y/o restauración de suelos con el propósito de evitar su pérdida en el área del proyecto.

Dicho programa deberá contener cuando menos:

- Estimación de la pérdida de suelos del área propuesta para el proyecto en el estado actual.*
- Pronóstico de la pérdida de suelo al remover la cubierta vegetal, sin medidas de mitigación.*
- Medidas de protección y conservación de suelos que se propone realizar y programa de ejecución.*
- Pronóstico de la pérdida de suelo con la realización del proyecto, incluyendo las medidas de mitigación.*

A) DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE PROYECTO

El Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” cuenta ubicado en un predio de 500-00-00 Has y considera para el proyecto una superficie total de 385-11-72 hectáreas. Sin embargo, la cobertura vegetal en el área del proyecto es escasa, ya que la zona se utilizó para actividades de agrícola y agostadero; debido a ello se han generado superficies con suelo desnudo y escasa cobertura vegetal, donde la vegetación es de segundo crecimiento, por tal motivo la remoción de la vegetación se hará en 223-08-41 hectáreas de la superficie total del proyecto motivo del presente ya que el resto se encuentra suelo desnudo.

B) FLORA

Vegetación Terrestre

El predio del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” se desarrollara en predio de 500-00-00 Has y considera para el proyecto una superficie total de 385-11-72 hectáreas, de las cuales aproximadamente 223-08-41 Has. Tienen cobertura vegetal.

Es un terreno que fue afectado por la actividad agrícola-agostadero.

Sin embargo la colonización de las especies nativas ha sido muy lenta y escasa, encontrándose en su mayoría especies de hábito herbáceo o arbustivo como son *Baccharis sarothroides* (romerillo) y *Atriplex canescens* (chamizo), así como la especie introducida *Cenchrus ciliaris* (zacate buffel).

Tipos de vegetación

Para determinar el tipo de vegetación presente en el área del proyecto se consultó el Atlas de Riesgo del Municipio de Hermosillo 2014, editada por el Unidad Municipal de Protección Civil (UMPC), la cual reporta para el área de estudio el uso de suelo “área de matorral” como se muestra en la siguiente **figura**:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 INDUSTRIAL Y CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES
 PROYECTO “**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LA OREJANA**”
 MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA.

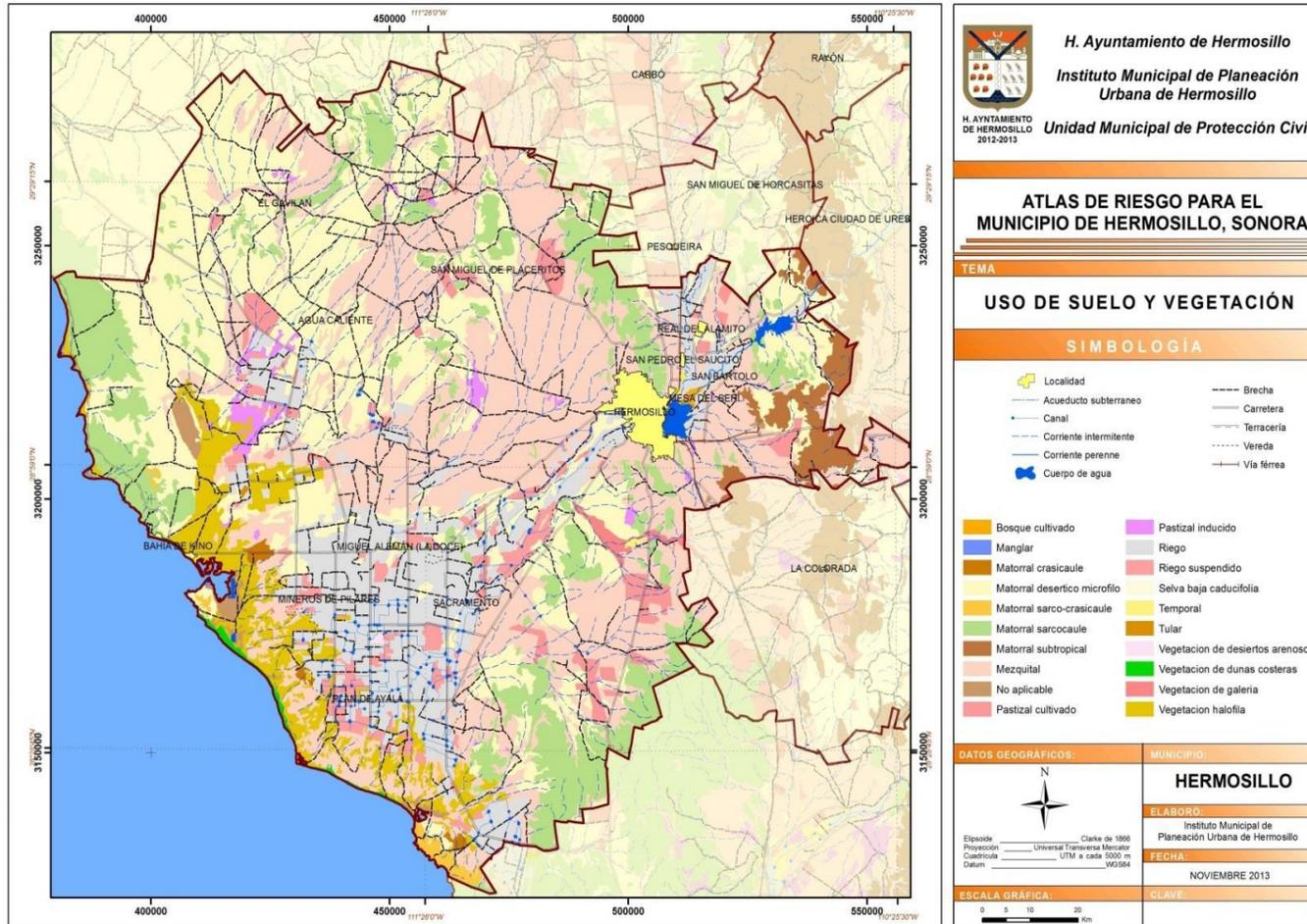


Fig.4 Tipo de Vegetación presente en el área de proyecto

La vegetación constituye un aspecto importante, como componente de los ecosistemas terrestres, pues funciona principalmente como elemento de regulación climática, hidrológica, paisajista, control de erosión y además sirve de hábitat y alimento a las especies faunísticas.

La vegetación característica del área estudiada, corresponde a las de zonas semidesérticas, en una clasificación amplia, puede definirse según INEGI, como un área transicional del matorral desértico micrófilo (mdm), y mezquital (ms), y según la clasificación de la COTECOCA-SARH, la define como matorral arbosufrutescente d(b).

CLASIFICACION INEGI

Matorral Desértico Micrófilo (MDM)

Comunidad formada de arbustos cuyas hojas o folíolos son pequeños, ocupa con la vegetación de desiertos arenosos, las zonas más áridas de México.

En sonora tiene una amplia distribución sobre los terrenos de las provincias llanura sonorensis y sierras y llanuras del norte.

Se encuentra en terrenos con una altitud entre 0 y 1 200 m, en climas muy secos semi-cálidos y cálidos con temperaturas medias anuales entre 20 y 24 grados centígrados y precipitación total anual por debajo de 400 mm y en climas secos semi-cálidos y semi-secos semi-cálidos y templados con temperaturas medias anuales entre 17 y 21 grados centígrados y precipitación total anual entre 300 y 500 mm.

Los suelos que lo sustentan son yermosoles, regosoles, litosoles, feozems y fluvisoles.

Este matorral ocupa grandes extensiones, pero en algunas zonas forma mosaicos con el matorral sarcocaula, el mezquital y el pastizal natural.

Presenta principalmente tres fisonomías: la más común es la de matorral subinermis, en la que alrededor del 70% de las plantas no tienen espinas y cerca del 30% son espinosas; le sigue el matorral espinoso, donde más del 70% de las especies son espinosas; y por último, el matorral inermis, en el cual más del 70% de las especies carecen de espinas.

Lo integran diversas asociaciones vegetales que varían en composición florística y en el lugar de ubicación de acuerdo con factores físicos y bióticos, de tal manera que sólo algunas especies características tienen una amplia distribución y a la vez llegan a dominar, tal es el caso de gobernadora o hediondilla (*larrea tridentata*), palo verde (*cercidium microphyllum*, *cercidium floridum*), palo fierro (*olneya tesota*), ocotillo (*fouquieria splendens*), gato (*acacia* spp.), mezquite (*prosopis glandulosa*), chamizo (*ambrosia chenopodiifolia*), hierba del burro (*ambrosia dumosa*) y rama blanca o hierba del vaso (*encelia farinosa*).

Estas comunidades están compuestas de tres estratos: en el de 2 a 3 metros hay especies de palo verde (*Cercidium microphyllum*, c. *Praecox*), ocotillo, palo fierro, mezquite, sahuaro (*Carnegiea gigantea*), cina (*Lophocereus schottii*), gato o mezquitillo (*Acacia* spp.), torote (*Bursera microphylla*), sangregado (*Jatropha* sp.) Y *Fouquieria* sp.; en este mismo estrato se presentan los géneros *Lycium* y *Eysenhardtia*, además en las zonas cercanas al pastizal natural se encuentran *Quercus* sp. Y táscates (*Juniperus monosperma*, *Juniperus* sp.) Y en las próximas a la vegetación de galería hay especies como el guayacán (*Guaiacum coulteri*) o tepeguaje (*Lysiloma divaricata*).

En el estrato de 1 a 1.5 metros, que junto con el anterior contiene las especies dominantes, se encuentran principalmente *Larrea tridentata*, *Acacia neovernicosa*, *A. Greggii*, sangregados (*Jatropha cardiophylla*, *J. Cuneata*, *J. Cinerea*, *J. Cordata*), vinorama o granada (*Lycium* sp.), cholla (*Opuntia cholla*) y tasajillo (o. *Leptocaulis*); pero en los terrenos menos secos o en las zonas de escurrimiento se presentan *Prosopis glandulosa* y *Cercidium* sp., al igual que *Mimosa* sp., *Jojoba* (*Simmondsia chinensis*), *Eysenhardtia orthocarpa*, *Piojito* (*Caesalpinia pumila*), *Lophocereus* sp., *Condalia warnockii*, *Condalia lycioides*, *Lysiloma watsonii*, granjeno (*Celtis pallida*), *Tecoma stans* y *Dodonaea viscosa*.

En el estrato más bajo (0.5 metros) dominan: las compuestas, entre ellas hierba del vaso y hierba del burro (*Encelia californica*); leguminosas, como *Calliandra eriophylla*, *Cassia covesii*, *Mimosa* sp. Y *Dalea* sp.; gramíneas, tal es el caso de zacate banderita (*Bouteloua curtipendula*), *Bouteloua* spp., *Aristida adscensionis* y *Cathastecum erectum*; quenopodiáceas, como el chamizo (*Atriplex canescens*) y saladita (*Suaeda* sp.); y varias especies de *Jatropha*.

En la parte central de Sonora se reporta una comunidad, también subinermes como la anterior, dominada por *Encelia farinosa* y *Larrea tridentata*, con eminencias de *Cercidium sonora*, *Fouquieria macdougalli*, *Olneya tesota* y *Prosopis* spp., en la cual, al extenderse hacia el sur los árboles predominan sobre los arbustos llegando a formar selvas espinosas.

Estas comunidades se usan principalmente en la alimentación del ganado bovino, actividad que las ha afectado en gran medida, de tal manera que en muchos sitios presentan disturbio, observable en la baja cobertura y diversidad de especies propias de este tipo de vegetación, y en la erosión.

Mezquital (MS)

Se encuentra desde el nivel del mar hasta 1,200 m de altitud.

En climas muy secos, secos y semisecos; con temperaturas medias anuales de 18 a 24 grados centígrados y lluvia total anual de 180 a 400 mm.

Este tipo de vegetación se caracteriza por la dominancia de diferentes especies de mezquites (principalmente *Prosopis glandulosa*, p. *Glandulosa* var. *Torreyana* y p. *Velutina*), acompañadas por otros arbustos espinosos e inermes que también se encuentran en los matorrales adyacentes, ya sea micrófilo o sarcocaulé.

Su altura varía de 3 a 5 metros, los elementos que lo constituyen están agrupados en dos o tres estratos.

Ocupa gran parte de los terrenos pertenecientes a la subprovincia sierras y llanuras sonorenses, y una pequeña zona de los de la llanura costera y deltas de sonora y sinaloa.

Se localiza en suelos profundos de los valles, en zonas de escurrimiento o en bajadas; sobre yermosoles, regosoles, fluvisoles o xerosoles.

En la parte norte, por trincheras, benjamín hill y santa ana (el esterito), entre otras poblaciones, las especies acompañantes son: acacia spp., ambrosia sp., carnegiea gigantea, celtis sp., cercidium floridum, condalia sp., encelia sp., euphorbia sp., larrea tridentata, lophocereus schottii, lycium sp., mimosa laxiflora, olneya tesota, opuntia bigelovii, rocella sp.

En la porción central del estado, shreve cita la dominancia de prosopis velutina y acacia cymbispina, presentándose al Norte de Ures con una cobertura del 20 al 60% y abundantes gramíneas; y más al sur, entre ese mismo poblado y tecoripa, con una mayor densidad sobre llanuras y cerros bajos, acompañadas por cercidium sonorensis, haematoxylon brasiletto, caesalpinia pumila, karwinskia humboldtiana .

Otros autores mencionan en el área de bajadas asociadas con lomeríos -tramo heroica Guaymas, Hermosillo, Santa Ana y alrededores- un matorral abierto de cercidium microphyllum, olneya tesota y encelia farinosa, asociados con cactáceas como stenocereus thurberi, lophocereus schottii, opuntia cholla y, en algunos casos, con especies de condiciones más húmedas, como caesalpinia pumila, calliandra eriophylla, cassia covesii, randia thurberi y otras encontradas en el Valle de Guaymas, al este de sierra libre, y en los valles situados alrededor de la sierra el bacatete, formando matorrales subinermes que, en varios casos, por encontrarse en sitios típicos de mezquital es probable que se deriven de este tipo de vegetación.

En el Municipio de Hermosillo se reporta una comunidad similar acompañada por ocotillo macho (fouquieria splendens), torotes, sanjuanico (jacquinia pungens), palo chino (pithecellobium mexicanum), gatuña (mimosa laxiflora) y zacates, entre ellos, aceitilla, liebrero, grama china, zacate araña (aristida ternipes) y cola de zorra (polypogon monspeliensis) .

En las llanuras deltáicas situadas al sur de vicam, prosopis glandulosa se asocia con cuavari (lycium sp.), forestiera sp., vallesia glabra, condalia sp., atriplex sp. Y suaeda sp.; pero en los lugares con mayor influencia de sales, por ejemplo los de la costa suroeste del municipio de hermosillo, aumentan en número las especies de chamizo blanco (atriplex canescens), chamizo salado (suaeda fruticosa) y allenrolfea occidentalis.

Rzedowski menciona que: " en amplias zonas de sonora existe 'mezquite-grassland', en el cual prosopis velutina es la especie más abundante en el zacatal" , en éste se encuentran los árboles muy espaciados, lo que da una fisonomía semejante a un parque.

Gran parte de las especies que constituyen estas comunidades se utilizan en la ganadería extensiva, en algunas localidades con mayor intensidad que en otras, aprovechándose tanto gramíneas forrajeras como elementos arbustivos.

Además, del mezquite se elaboran carbón y postes para cercas, lo que ha provocado su sobreexplotación en algunas zonas.

El uso no planificado de este recurso ha alterado dichas comunidades, las cuales han sido invadidas por choyas, gatuños, sangregados, hierba del vaso y otras de menor valor forrajero; asimismo, ha propiciado la erosión de los terrenos.

Vegetación Halófila

Se desarrolla desde el nivel del mar hasta 150 m de altitud, en zonas con acumulación de sales, está constituida de arbustos y hierbas, algunas suculentas, que pueden ser halófilas facultativas u obligadas.

Se distribuye en pequeñas franjas y manchones sobre la costa, ocupando generalmente llanuras de diferentes tipos en las sub-provincias Desierto de Altar y Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa.

Los climas en los que se desarrolla son muy secos semi-cálidos y cálidos, con temperaturas medias anuales de 20 a 24 grados centígrados y precipitación total anual menor a 200 mm.

Las unidades de suelo que la sustentan son principalmente solonchak y regosol con fase sódica.

Vegetación de Desiertos Arenosos

Es una comunidad ligada estrechamente a condiciones edáficas, se ha observado desde el nivel del mar hasta 150 m de altitud.

Está constituida por herbáceas anuales y perennes, así como por arbustos pertenecientes, con frecuencia, a comunidades circunvecinas-matorral micrófilo, sarcocaulo o vegetación halófila.

Esas plantas se establecen en las dunas y las van estabilizando progresivamente al formar manchones de vegetación que desarrollan y retienen el suelo.

Dicha vegetación se distribuye en la subprovincia del Desierto de Altar, sobre suelos uniforme en textura y estructura, como los regosoles.

Vegetación en el Área del Proyecto

La vegetación constituye un aspecto importante, como componente de los ecosistemas terrestres, pues funciona principalmente como elementos de regulación climática, hidrológica, paisajística y de control para la erosión, además sirve de hábitat y alimento de la fauna silvestre.

CLASIFICACION SEGÚN COTECOCA- SARH

Matorral Arbosufrutescente D(B)

Este tipo de vegetación, se localiza en la porción central del estado de sonora y abarca una superficie a nivel estatal de aproximadamente 3'315,800 has., considerando gran parte del Municipio de Hermosillo entre muchos otros, cuenta según la cotecoca, con un solo sitio o asociación vegetal en el área de estudio.

La vegetación característica es una asociación de arbustos de talla media, con hojas no esclerosas, y tallos leños como: papaches (*condalia* spp.); piojito (*caesalpinia pumila*), y rama blanca (*encelia farinosa*), con árboles bajos como: palo fierro (*olneya tesota*) y palos verdes (*cercidium* spp.); con presencia de algunas cactáceas como: pitahaya (*stenocereus thurberi*) y choya (*opuntia fulgida*), con un estrato inferior herbáceo como hierba ceniza (*tidestromia lanuginosa*), golondrina (*euphorbia* sp), zacate liebrero (*bouteloua rothrockii*), y zacate semilla (*aristida adscencionis*)

El sitio y/o asociación vegetal encontrada, corresponde a la siguiente:

SITIO D(B)5 MATORRAL ARBOSUFRUTESCENTE CON: Torotes *Bursera* spp., Zámota *Coursetiaglandulosa*, Dais *Desmanthus covilleii* y Uña de gato *Mimosa laxiflora* en áreas de planicies y lomeríos suaves.

Sitio D(B)5

Pedio: “La Orejana”, Municipio de Hermosillo, Sonora.

Altitud de: 76 m

Carta topográfica: El Batamote H12C39

Coordenadas

Punto Inicial: (3,228,511.815 S) (429,867.33 E)

Punto Final: (3,229,109.46 N) (429,498.92 E)

Fecha: 29 de Mayo de 2015.

TABLA IV. 12. A. MUESTREOS.				
TRANSECTO 1.				
ESPECIE	PUNTO DIRECTO	PUNTO INDIRECTO	SUMA	COMP. BOTÁNICA
	(COBERTURA VEGETAL)			%
PALO BLANCO	0	0	0	0
TOROTE PAPELILLO	0	0	0	0
OCOTILLO	0	0	0	0
PITAYA	0	0	0	0
SALICIESO	0	0	0	0
TOROTE PRIETO	0	0	0	0
ZAC. BANDERILLA	1	1	2	33
PINTA – PAN	0	0	0	0
PALO VERDE	1	1	2	33
SIBIRI	0	0	0	0
ZAC. BUFFEL	1	1	2	33
UNA DE GATO	0	0	0	0
CROTON	0	0	0	0
ABUTILON	0	0	0	0
PALO DULCE	0	0	0	0
ZAMOTA	0	0	0	0
GUAYACAN	0	0	0	0
GUYABILLA	0	0	0	0
TOTAL	3	3	6	100

SUELO – 36.0%
 PIEDRA- 19.0%
 MANTILLO ORGANICO 2.0%
 Cobertura Vegetal Aérea = 1.22%

Sitio D(B)5

Pedio: “La Orejana”, Municipio de Hermosillo, Sonora

Altitud de: 76 m

Carta Topográfica: el Batamote H12C39

Punto Inicia: (3,227,963.78 S) (429,370.67 W)

Punto Final: (3,228,901.86 S) (429,356.03 E)

Fecha: 29 de Mayo de 2015.

TABLA IV. 12. B. MUESTREOS.				
TRANSECTO 2.				
ESPECIE	PUNTO DIRECTO	PUNTO INDIRECTO	SUMA	COMP. BOTÁNICA
	(COBERTURA VEGETAL)			%
OCOTILLO	0	0	0	0
HYPTIS	0	0	0	0
PALO VERDE	1	1	2	33
UNA GATO	0	0	0	0

TOROTE PRIETO	0	0	0	0
SIBIRI	0	0	0	0
PALO BLANCO	0	0	0	0
BANDERILLA	0	0	0	0
VARA BLANCA	0	0	0	0
TRONADOR	0	0	0	0
TOROTE VERDE	0	0	0	0
GIRASOLILLO	0	0	0	0
GUAYABILLA	0	0	0	0
COSAHUI DEL SUR	0	0	0	0
ZACC. BUFFEL	2	2	4	67
SANGRENGADO	0	0	0	0
FAROLITO	0	0	0	0
TOTAL	3	3	6	100

SUELO - 48.0%

PIEDRA- 22.0%

MANTILLO ORGANICO 2.0%

Cobertura Vegetal Aérea = 1.22%

Relación de especies y su composición botánica encontrados en los muestreos realizados en los sitios de interés del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana”, ubicados en el predio “La Orejana, en el Municipio de Hermosillo, Sonora.

**TABLA IV. 13. RELACIÓN DE ESPECIES Y SU COMPOSICIÓN BOTÁNICA.
 PROYECTO.**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	COMP. BOTÁNICA	FORMA DE VIDA
PALO BLANCO	<i>Ipomoea arborescens</i>	0	Árborea
TOROTE PAPELILLO	<i>Bursera hindsiana</i>	0	Árborea
OCOTILLO MACHO	<i>Fouquieria macdougalii</i>	0	Árborea
PITAYA	<i>Stenocereus thurberi</i>	0	Cactacea alta
SALICIESO	<i>Lycium andersonii</i>	0	Arbustiva
TOROTE PRIETO	<i>Bursera laxiflora</i>	0	Árborea
ZAC. BANDERILLA	<i>Bouteloua curtipendula</i>	1	Herbacea
PINTA PAN	<i>Anda cristata</i>	0	Arbustiva
PALO VERDE	<i>Cercidium microphyllum</i>	1	Árborea
SIBIRI	<i>Opuntia arbuscula</i>	0	Cactacea baja
ZAC. BUFFEL	<i>Cenchrus ciliaris</i>	1	Herbacea
UÑA DE GATO	<i>Mimosa laxiflora</i>	0	Arbustiva
VARA BLANCA O CROTON	<i>Croton sonora</i>	0	Arbustiva
ABUTILON O QUESITO	<i>Abutilon sp.</i>	0	Arbustiva
PALO DULCE	<i>Eysenhardtia orthocarpa</i>	0	Arbustiva
ZAMOTA	<i>Coursetia glandulosa</i>	0	Arbustiva
GUAYABILLA	<i>Acacia couteri</i>	0	Árborea
OREGANO DE JOHNSON	<i>Hyptis ernoyi</i>	0	Arbustiva
TRONADOR O CABALLITO	<i>Tecoma stans</i>	0	Árborea
GIRASOLILLO	<i>Encelia sp.</i>	0	Arbustiva
COSAHUI DEL SUR	<i>Krameria paucifolia</i>	0	Arbustiva
SANGRENGADO	<i>Jatropha cardiophylla</i>	0	Arbustiva
FOROLITO	<i>Antigonum leptopus</i>	0	Herbacea
TOROTE VERDE	<i>Bursera microphylla</i>	0	Árborea

La cobertura vegetal promedio es de 1.22 %.

C) SISTEMA Y DISEÑO DEL MUESTREO

Descripción y Justificación del Método Utilizado

Cualquier estudio de vegetación, establece primeramente la descripción de segmentos, tipo de vegetación o asociaciones vegetales y/o sitios con características comunes, que los hacen aparecer como una población o comunidad que encierra cierta variabilidad en los individuos.

La línea de canfield o método de intercepción en línea (1941), así como el transecto a pasos con observancia y reporte de puntos directos e indirectos, son métodos de muestreo que nos permiten obtener una serie de valores que nos ayudan a estimar varias características de una comunidad, al realizar cualquiera de estos métodos, podemos estimar tomando en cuenta únicamente vegetación características tales como: cobertura vegetal, composición botánica, vigor, frecuencia etc., al realizar estas evaluaciones también obtendremos valores en cuanto a características edafológicas se refiere.

Una vez conocido y ubicado el sitio del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana”, en carta topográfica, el Batamote H12C39, escala 1:50,000, se ubicaron las áreas de interés y se ubicaron los muestreos (transeptos a pasos), en el sitio más representativo (área clave de muestreo), en cuanto al sitio de vegetación y de las supuestas áreas con mayor potencial para el aprovechamiento de Radiación Solar.

Cabe mencionar que para tal caso se ignoran los muestreos en áreas que presentan diversos grados de perturbación a la vegetación natural.

Procedimiento

Transecto a pasos con reporte de punto directo (cobertura e indirectos)

Este método se considera variante o modificación de la línea de canfield (1941) sobre el terreno se traza el recorrido de una línea en forma perpendicular al área, visualizando un punto que permita recorrer en esa dirección aprox. 300 o 500 ms.

Pasos de tal manera que en cada tres o cinco pasos se pueda tomar una lectura hasta totalizar 100 muestras.

Se realiza primero un inventario de la vegetación encontrando sobre el formato de transecto y se incluye los valores del suelo desnudo, piedra y mantillo orgánico, se indica el transecto de tal manera que con la punta del pie se toman los valores, punto directo se le da a la o las especies que toca la punta del pie o que queden arriba de este, pudiendo en algunos casos darse tres puntas directas cuando se encuentren o se intercepten los tres estratos de vegetación o simplemente el crecimiento acumulado u otras especies en una área reducida, se le otorga el valor de un punto indirecto a la especie más cercana al frente o lateral una vez considerando el punto visado como suelo desnudo, piedra o roca y mantillo.

Para cualquier método de muestreo, se determinan valores para cada especie de:

- A).- Composición Botánica
- B).- Cobertura Vegetal (Área y Basal)
- C).- frecuencia
- E).- área desnuda

Por estos métodos o técnicas de muestreo, no se puede obtener datos de densidad (numero de individuos por unidad de superficie), dado a que se consideran métodos abiertos.

Intensidad de Muestreo

Para el inventario forestal se determinaron cuatro sitios dentro de las áreas con vegetación nativa y sus diferentes asociaciones en las áreas de interés, debido a la homogeneidad que presentan estas asociaciones se realizaron los muestreos y sitios edafológicos, mismos que se acompañan y que muestran bajas coberturas vegetales y fuertes grados de erosión.

Mediciones de Campo

La información recabada en campo se agrupa en dos clases, la silvícola – ecológica y la de control.

En la primera se capta información de las características generales como son: usos, especies, altura media, etc., en la información ecológica, se tomaron datos de altura sobre el nivel del mar, pendiente general, exposición, textura, drenaje interno, tipos y grados de erosión, color de suelo, etc.

En el tipo de datos de control se anota la información referente a la ubicación geográfica del predio como es: entidad, carta topográfica INEGI, municipio, tipo y sitio de vegetación, brigada que tomó el muestreo, etc.

Resultados

Con los datos se obtenidos de los muestreos realizados por los diferentes métodos de muestreo, se obtuvo el registro de las 6 especies, de las 66 especies inventariada, de las cuales los géneros dominantes pertenecen a la familia de las leguminosas

Para el caso de cobertura vegetal se obtuvo una cobertura promedio de 1.22 % con extremas que van del 1.22 % al 1.22%, destacando por su cobertura las especies de gramíneas como zac, banderilla, zac, buffel, así como palo verde.

Para el caso de frecuencia considerando está la presencia o ausencia de una especie entre el número de muestreo se tiene también que la especie zac, buffel,, presentan una frecuencia del 100% cada uno, toda vez que estas especies aparecen en los 2 muestreos realizados.

MATERIAL CARTOGRÁFICO

El Material Cartográfico Utilizado Fueron las Cartas Topográficas de INEGI, a Escala 1:50,000

H12C39 – (EL BATAMOTE)

Uso del suelo y vegetación, hidrológica de aguas superficiales, geológicas, climáticas y edafológicas, plano de vegetación del estado de sonora (Elaborados por COTECOCA - SARH)

Equipo de Medición

1. GPS
2. Binoculares
3. Brújula de Silva
4. Nivel de Mano
5. Navaja
6. Forma de Inventario
7. Clisímetro
8. Contador
9. Tijeras
10. Prensa para coleccionar especies vegetales

POSIBILIDADES DE USO

Uso Potencial Ganadero

El uso actual del suelo es pecuario (ganadería extensiva) con el uso de razas de bovinos productores de carne y leche (charolais, chabray, brangus cruzado con ganado criollo) y ganado equino en menor cantidad.

Se aprovechan especies, la mayoría de ramoneo bajo el consumo de flores, frutos y yemas terminales de especies como: palo verde, mezquite, principalmente, así como pastos y hierbas anuales y perennes como: zacate banderilla, zac, buffel, zac. Liebrero, etc.

Se observa que existe una sobrecarga (pastoreo severo), lo que ha traído como consecuencia una sobre-utilización de las especies forrajeras (arbustivas y arbóreas en su mayoría), bajo vigor, erosión hídrica en grado moderado y especialmente la invasión de especies arbustivas indeseables, es posible observar que se han hecho intentos por establecer praderas de zacate buffel en áreas de planicies y lomeríos suaves.

Uso Potencial Forestal

En las áreas de estudio no se considera apta para el uso forestal.

Fotografías de Vegetación.



Fotografía panorámica de la comunidad vegetal en el área del proyecto está representada por sacate bufel, como especie herbácea representativa del área.



Fotografía panorámica, donde se observa extensión de suelo desnudo



Fotografía panorámica, tomada del extremo noroeste del polígono con orientación hacia el Sur.



Fotografía panorámica, tomada del extremo noroeste del polígono con orientación hacia el Oeste.



Fotografías tomada desde el oeste hacia el Nor-Oeste donde se observa el carretera de acceso al predio, viendo sobre la carretera a Puerto Libertad, la cual colinda en esta vista al lado izquierdo (sur), con el área del proyecto.

TÉCNICAS DE DESMONTE,

El desmonte será realizado con maquinaria pesada.

PROGRAMA DE PROTECCIÓN

Según la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, los recursos forestales son la vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales.

Durante la realización del proyecto, las actividades pueden afectar los recursos mencionados anteriormente si no se toman las medidas pertinentes, sin embargo, se han tomado acciones para atenuar o eliminar sus impactos.

D) FAUNA

La fauna silvestre como integrante de los ecosistemas, juega un papel esencial en la dinámica natural de los sistemas ecológicos, de tal manera que su influencia al igual que otros factores repercute en el equilibrio dinámico de éstos.

La fauna depende de un binomio in-divorciable con la flora y otros recursos abióticos debido a factores de refugio y hábitats alimenticios.

Recursos Faunísticos

Durante el trabajo de campo, no fue posible observar elementos de fauna silvestre en abundancia en el área visitada; solo se avistaron mamíferos menores, lagartijas y especies de aves.

Considerando que el sitio del Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” está localizado entre el Predio Denominado “Santo Nino”, Campo Denominado “Santa Rosita” y a un costado de la Carretera a Puerto a Libertad y Camino de Terracería al Chalate en la Costa de Hermosillo en el Municipio de Hermosillo, Sonora y que dicho camino está constantemente traficado por vehículos de todo tipo, incluyendo camiones con altas emisiones de ruido, la fauna silvestre fácilmente es perturbada y ahuyentada del lugar por tal efecto.

Por otro lado, el sobrepastoreo a que ha sido sujeta esa área ganadera, disminuye la abundancia de especies forrajeras y alimenticias que aseguren una buena población de animales silvestres en la región.

La riqueza y diversidad de los recursos faunísticos de un área varían en relación directa con la calidad del hábitat presente.

En el caso del área bajo estudio, el recurso agua es muy limitado y las actividades de ganadería intensiva y extensiva han deteriorado en gran medida las fuentes de alimento para la fauna silvestre.

En adición, la cercanía de la carretera y caminos vecinales que conducen a ranchos vecinos y este proyecto, que con frecuencia utiliza camiones tipo tráiler, ocasiona perturbaciones en la vida activa de los animales del lugar reduciendo la calidad del hábitat.

En este punto se enumeran las especies de animales silvestres mayores (mamífero, ave, reptil, anfibio) e insectos que representan el primer nivel trófico y que viven en el medio ambiente natural de la zona de estudio.

Análisis de la Fauna

Previo a la primera visita al área de estudio, se hizo una revisión bibliográfica con el fin de tener una idea de las especies animales que podrían ocurrir dentro del área de influencia del proyecto.

La identificación de las especies se realizó in situ mediante observación directa para la totalidad de los grupos.

Como material de apoyo en la determinación de los especímenes se utilizaron las siguientes guías de campo y literatura disponibles: stoops and wright (2001) para reptiles; ceballos-lascuráin et al (2000), leopold (2000), peterson and chalif (2000) y russell and monson (1998) para aves y alvarez-castañeda y patton (2000), leopold (2000), olin (2000), ramirez-pulido et al (1982) y villa y cervantes (2003) para mamíferos.

Como equipo de observación se utilizaron binoculares de 10x50 con zoom a 30x.

Como apoyo a la caracterización fotográfica se utilizó una cámara digital Sony con resolución de 10.0 mega-pixeles.

Se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y los Anexos de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (Cites, 1994), para determinar la especies que tuvieran algún estatus ecológico.

TABLA IV. 14. RELACIÓN DE ESPECIES Y SU COMPOSICIÓN BOTÁNICA.	
NOM-059-SEMARNAT-2010	
MAMÍFEROS	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	Myotis spp. Artibeus sp.
ARDILLA DE HARRIS	Ammospermophilus harrisi
RATÓN	Pergnathus spp.
JUANCITO	Spermophilus spp.
COYOTE	Canis latrans

	<i>Sylvilagus floridanus</i> <i>Sylvilagus audubonii</i>
LIEBRE	<i>Leptrus alleni</i>
ZORRILLO RAYADO	<i>Mephitis mephitis</i>
GATO MONTÉS	<i>Lynx rufus</i>
LEÓN O PUMA	<i>Felis concolor</i>
CHULO O COATI	<i>Nasua nasua</i>
VENADO COLA BLANCA	<i>Odocoileus virginianus</i>
JABALÍ DE COLLAR	<i>Tayassu tajacu</i>
PUERCOESPIN	<i>Erithrizon dorsatum</i>
MAPACHE	<i>Procyon lotor</i>
TEJÓN	<i>Taxidea taxus</i>
ZORRA GRIS	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
ZORRA	<i>Vulpes sp.</i>
REPTILES	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
CORUA	<i>Boa sp.</i>
HUICO RAYADO	<i>Cnemidophorus bacatus</i>
CACHORA	<i>Cophosaurus texanus</i>
PERRITA	<i>Callisaurus draconoides</i>
VÍBORA DE CASCABEL	<i>Crotalus spp.</i>
MOUNSTRO DE GILA	<i>Heloderma suspectum</i>
ESCORPIÓN	<i>Heloderma horridum</i>
CAMALEÓN CORNUDO	<i>Phrynosoma ditmarsii</i>
TORTUGA	<i>Geopherus agassizii</i>
TORTUGA DE AGUA	<i>Kinostemon sonoriense</i>
SALAMANQUEZA	<i>Coleonyx variegatus</i>
VÍBORA CHIRIONERA	<i>Masticophis flagellum</i>
CORALILLO	<i>Microroides sp.</i>
	<i>Phyllorhynchus spp. Pituophis spp.</i>
IGUANA	<i>Sauromalus obesus</i>
AVES	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
AGUILILLA	<i>Buteo spp.</i>
PÁJARO TORDO	<i>Angelaius phoeniceus</i>
	<i>Aimophila carpalis</i> <i>Carpodactus mexicanus</i> <i>Pipilo sp.</i>
CUERVO RONCO	<i>Corvus copax</i>
TORTOLITO PECHIPUNTEADO	<i>Columbina oasserina</i>
CHUPARROSA	<i>Archilochus alexandri</i>
GOLONDRINA	<i>Hirundo spp.</i>
PÁJARO CARPINTERO	<i>Melanerpes spp.</i>
QUELELE	<i>Polyborus plancus</i>
TECOLOTE	<i>Otus spp.</i>
PALOMA PITAYERA	<i>Zenaida macroura</i>
CHONTE	<i>Mimus poliglottos</i>
AURA O ZOPILOTE	<i>Cathartes aura</i>
CUERVO	<i>Corvus corax</i>
PICOCORBOS	<i>Toxostoma sp.</i>
BATRACIOS	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
SAPO	<i>Bufo sp.</i>
RANA	<i>Hylactophryne spp.</i>
INSECTOS	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO

GRILLO	<i>Trimerotropis pallidepensis</i>
CAMPAMOCHA VERDE	<i>Brachystola magna</i>
CAMPAMOCHA DE PALO	<i>Tacnipoda equus</i>
HORMIGA PRIETA	<i>Pallidepennis</i>
MOCHOMO	<i>Anabrus simple</i>
ALACRÁN	<i>Amanthis religiosa</i>
	<i>Litaneutiria obscura</i>
	<i>Monomorium minimum</i>
	<i>Camponotus festinatos</i>
	<i>Centruroids spp.</i>
	<i>Philodermus spp.</i>
	<i>Pholisora spp.</i>
	<i>Chlosyne sp.</i>
	<i>Dananos sp.</i>
	<i>Colias sp.</i>

Es importante considerar el potencial que se tiene para hacer un aprovechamiento integral y sustentable de la flora y fauna silvestres, a través de unidades de manejo ambiental (UMA), con la producción de miel y cera, y el aprovechamiento cinegético de las diferentes especies existentes en la zona, aspecto que ya han considerado algunos productores propietarios de los predios.

Especies Endémicas, Amenazadas y/o en Peligro de Extinción

En este apartado, de acuerdo con la revisión bibliográfica realizada y a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, no se registran especies vegetales como presentes dentro de los proyectos las categorías de especies raras, amenazadas y/o en peligro de extinción o que se sitúen en la categoría de especie que requiere protección especial.

Para el caso de especies de fauna silvestre existentes en la zona del proyecto no se ubican dentro de las categorías de especies raras, amenazadas y/o en peligro de extinción, de acuerdo con esta norma técnica ecológica.

Sin embargo se establecerán medidas para el rescate y protección de ejemplares que no fueron observados en las áreas de estudio y que pudieran ser afectados durante la ejecución del proyecto.

Importancia Económica y Ecológica

Importancia Económica: A partir de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente que plantea el aprovechamiento económico de fauna a través de criaderos y la Ley Forestal que otorga el dominio a sus tenedoras.

Otras especies de importancia económica son algunas aves canoras y otras de interés ornamental como el ceniztle, cadernal, paloma aliblanca, también podemos mencionar

especies de aves y mamíferos cuya importancia radica en su utilización como alimento ocasional de algunos pobladores de la zona, como por ejemplo: paloma, huilota, codorniz, conejo, liebre, etc; estas especies son cazadas por lo general sin permiso y fuera de épocas, para satisfacer algunas necesidades de alimentación, pero preferentemente como deporte.

Importancia ecológica: Algunas especies de mamíferos y aves son reguladoras de niveles poblacionales de insectos, reptiles y roedores, siendo parte importante como integrantes de la cadena alimenticia de los mamíferos y de algunos reptiles.

La conservación de las biodiversidades (animales y vegetales) de la zona, es muy importante, por lo tanto deberá mantenerse en condiciones favorables, las áreas aledañas y fuera del proyecto por la importancia que tienen estas como sitios de anidación, protección térmica y corredores naturales sobre todo de los mamíferos y aves.

FAUNA SILVESTRE AMENAZADA Y/O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Información y Planteamientos Generales

La fauna silvestre puede propiciar diversos beneficios como: su utilización con fines comerciales, cacería deportiva, el uso no consumista, la observación o audición con fines recreativos o de estudio, además su utilización como complemento alimenticio de algunas especies por parte de los pobladores de la zona.

El hábitat es la unidad básica de las comunidades animales, por lo que cualquier modificación a éste influenciará un efecto, cuya magnitud dependerá del tipo de cambio que se presente en el ecosistema.

Una de las conclusiones más importante que se han obtenido en estudios realizados sobre fauna silvestre, es que las poblaciones están controladas por las condiciones del hábitat en el que se desarrolla, debido a que cada especie elige determinados tipos y cantidades de alimento, abrigo y agua, como la distribución de los alimentos necesarios en el medio ambiente el número de animales que pueden existir, por lo tanto la mayor opción para conservar y proteger la fauna es mantener los hábitats, preferidos por estas especies en calidad, cantidad y extensión suficientes para que las especies no se vean afectadas en sus hábitats, tanto alimenticios como de comportamiento.

Los sistemas para el aprovechamiento de Radiación Solar para la producción y generación de energía a través de paneles solar, tienen marcados efectos sobre las exigencias locales de agua, alimento y abrigo, pero debido que obedecen necesidades socioeconómicas, no pueden modificarse con facilidad a favor de la fauna silvestre, sin embargo, frecuentemente pueden atenderse necesidades de la fauna regional, mediante una planeación apropiada, sin estropear otras actividades potenciales como la agricultura, a través del uso del suelo.

Una administración apropiada del suelo desde el punto de vista de la producción económica, es la mejor manera de mantener un buen hábitat para la fauna silvestre, cualquier cambio en la

vegetación que los sustenta puede beneficiar a cierto tipo de fauna, sin embargo puede afectar a otras que tienen sus propias exigencias de alimentación y abrigo, por lo tanto se deberán llevar a cabo planes de manejo que beneficie la mayor parte de la población faunística del lugar.

Algunas de las condiciones generales que deben permanecer en el ecosistema con el fin de garantizar la existencia del hábitat para muchas de las especies, puede ser la presencia de áreas con pastos y matorrales; troncos en diferentes grados de descomposición, tanto en pie como derribados, áreas densas (dosel cerrado) en arroyos o corrientes de agua, evitar y/o reducir la condición de diversidad biológica de los hábitats, todo esto con el fin de garantizar las condiciones necesarias para el desarrollo de las especies faunísticas, básicamente alimentos, protección a lugares de reproducción y corredores naturales.

Siendo la generación de energía a través de paneles solar una de las actividades mas compatibles con el desarrollo de la fauna, se pueden diseñar estrategias de manejo para mantener la diversidad de fauna del área, algunas de estas consideraciones pueden ser: evitar trabajos de desmontes y/o aclareos de vegetación innecesarios dentro del aprovechamiento de la Radiación Solar para la generación de energía a través de paneles solar sobre todo en arroyos y bajíos, dejar árboles grandes y secos, troncos en putrefacción tanto en pie como derribados, sobre todo en aquellos que siendo de bajo valor comercial, pueden proporcionar un alto beneficio para mantener las condiciones que favorezcan a insectos y reptiles que sirven de alimento a cierto tipo de fauna y sobre todo proteger y mejorar los sitios que presentan una alta actividad de fauna silvestre.

Mediante estas estrategias se busca garantizar la permanencia de las condiciones necesarias para el desarrollo de las especies faunísticas de la zona, básicamente tratando de que haya alimento disponible, que es la base para la reproducción y supervivencia de las especies, protección en las áreas detectadas como lugares de abrigo, reproducción y anidación de especies.

Medidas Específicas para Conservar y Proteger el Hábitat de Especies de Flora y Fauna Silvestres, Amenazadas y/o en Peligro de Extinción

Independientemente de la categoría que presenten las especies de flora y fauna reportadas en programa de manejo forestal las medidas que se proponen deberán ser aplicadas de manera general a la totalidad de las especies existentes en el área de proyecto.

Se deberán mantener en condiciones originales las áreas o superficies de terreno en las que no se lleve a cabo actividades de generación de energía a través de paneles solar, incluso estas áreas segregadas deberán iniciar un programa de reforestación de plantas como; Palo verde y Mezquite.

El titular del permiso deberá hacer cumplir y promover la aplicación de la Ley Forestal, así como el calendario de caza respectivo entre sus trabajadores y otros ajenos al titular que participen en trabajos dentro del generación de energía a través de paneles solar.

Por ningún motivo se permitirá el uso de herbicidas para el control de especies vegetales nativas ni oportunistas.

Independientemente de que no se lleve a cabo aprovechamiento forestal, se recomienda adicionalmente la conformación de un grupo anti-incendio con el equipo necesario.

Se deberá mantener y/o afectar lo menos posible la diversidad estructural con la conservación de árboles vivos de diferentes edades, así como árboles muertos derribados o en pie, con el fin de mantener los requerimientos de hábitat de flora pero sobre todo de fauna asociada.

En cuanto a los criterios para la clasificación de los Recursos Forestales, de conformidad con el Artículo 13 del Reglamento de la Ley Forestal (D.O.F. 21 de Febrero de 1994) son las siguientes:

Áreas de Conservación

- A. El área de proyecto, no se encuentra dentro de alguna área protegida ni zona de interés arqueológica.
- B. No existen cauces de arroyos permanentes en las que se formen franjas con especies forestales.
- C. No se afectan zonas boscosas, con pendientes mayores al 100%.
- D. No existen áreas de manglares.
- E. De acuerdo con el informe preventivo de impacto ambiental, no existen especies de fauna que se encuentren en algún status ecológico enlistados por el Instituto Nacional de Ecología.

Estimación de los Volúmenes de Remoción

No se estimaron volúmenes de remoción toda vez que no es objeto del proyecto el aprovechamiento forestal de manera económica.

Vegetación que Deberá Respetarse o Establecerse para Proteger Áreas Agrícolas o Ganaderas

El proyecto contempla la exención del cambio de uso de suelo pecuario (ganadero) a industrial, para esto deberá excluirse toda la vegetación nativa mediante el cercado de la superficie total de aprovechamiento de las áreas de interés económico, con la finalidad de proteger de los trabajos de aclareos toda la vegetación que tienen los escasos bajíos (dosel semi-compacto) y son parte importante como sitios de anidación y alimento para aves y corredores naturales (refugio) de fauna mayor.

Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales y su Justificación, Aplicables Durante las Distintas Etapas para la Excepción del Cambio De Uso De Suelo.

Los trabajos para la generación de energía a través de paneles solar se realizaran por etapas:

Protección a Cuerpos de Agua:

No es necesaria, debido a que no afectaran cuerpos de agua, con los trabajos inherentes a la generación de energía a través de paneles solar en el área no repercute en el curso original de ríos con corrientes permanentes, a su vez se respetara la vegetación original en los pequeños arroyos existentes en el sitio

Áreas Segregadas del Aprovechamiento:

Todas las áreas ajenas a la generación de energía a través de paneles solar, permanecerán en su condición actual, ya que no habrá modificaciones ni aprovechamientos en estas superficies, por lo que se consideran segregadas del aprovechamiento.

Prevención de la Erosión:

Primeramente se planearán cuidadosamente todas las obras a realizar que conlleven remoción de vegetación (por más bajos que sean), ya sea en el trazo y diseño de nuevos caminos, así como en el plantado de los paneles solares y otras obras.

En caso de que éstos se lleven a cabo se deberá considerar lo siguiente:

Deberá quedar en pie toda la vegetación que se localice a orillas de brechas y caminos, esta actividad contribuye a prevenir la erosión, ya que la vegetación favorece la infiltración, al tiempo que reduce los escurrimientos y proporciona estabilidad al suelo.

Se recomienda que la construcción y utilización de bancos de material sean los mínimos necesarios, que el material removido en el mantenimiento o para nivelación de caminos no se deposite en sus orillas ni sobre las pendientes.

Con la finalidad de proteger al suelo, contra los procesos de erosión, se recomienda el establecimiento de praderas con zacate buffel (*cenchrus ciliaris*), y reforestaciones con especies de mezquite (*prosopis juliflora*) y palo verde (*cercidium microphyllum*), sobre todo en las áreas desnudas que al cumplir con el proceso productivo y que no sean motivo de explotaciones futuras, tengan una cobertura vegetal que aminoren los efectos de la erosión tanto eólica como hídrica presentes en el área.

Se recomienda que los trabajos anteriores vayan acompañados con obras de conservación de suelo y agua como son: bordos a curvas de nivel.

Protección de Especies:

Se respetara en la medida de lo posible las especies de mezquite, por lo que en caso de que queden dentro de la superficie del proyecto se recomienda su reforestación a áreas bajas con buen drenaje y escurrimientos, se recomienda su repoblación en una relación de 10 a 1 y en mejores sitios o condiciones (planos con suelos profundos y buenos escurrimientos).

Así como en el área de trabajo después de la etapa de abandono.

Factores que Pudieran Poner en Riesgo el Uso Propuesto.

No existen factores que pudieran afectar la Excepción del uso de suelo propuesto (uso industrial) ya que los volúmenes de remoción vegetal son muy bajos en el área de estudio, existiendo otros factores que en un momento dado pudieran poner en riesgo el uso propuesto, mismos que a continuación se mencionan:

1. Presiones sociales contra la instrumentación del proyecto.
2. Pérdida de empleos y la baja expectativa de generación de éstos por la puesta en marcha del proyecto.
3. Detección de impactos ambientales por la PROFEPA y SEMARNAT en el proyecto.
4. Negativa de las autoridades gubernamentales.
5. Competencia inadecuada de actividades económicas en el predio.
6. Uso inadecuado del suelo en el predio por la propuesta del proyecto.

II.2.2 Preparación del sitio

Se recomienda que en éste apartado se haga una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, señalando características, diseños o modalidades.

Actividades de Tramitología y Logística:

ACTIVIDAD	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividades de tramitología y Logística																
Arrendamiento del predio																
Gestión y tramites de permisos ante Comisión Federal de Electricidad																
Gestión de tramites y permisos ante autoridades municipales.																
Gestión de tramites y permisos ambientales																

Actividades de Preparación del sitio:

ACTIVIDAD	Meses															
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	28	30	31	32	33	34	35
Preparación del sitio																
Desmante y limpia de terreno																
Nivelación de terreno																

En estas etapas se considera las actividades de desmante o remoción de la cubierta vegetal existente en el predio y el proceso de nivelación, que tendrán una duración aproximada de 8 semanas contemplado en el primer año;

Desmante y limpia.

Se efectuará el desmante de las áreas que tiene la vegetación determinada en el estudio de campo, la cual es secundaria y no está considerada en la NOM-059-SEMARNAT-2010; el producto del desmante se dispondrá en un sitio autorizado y en tanto será depositado en un área adyacente al proyecto, parte Noroeste de la zona de proyecto la cual es parte del arrendamiento de la empresa promotora del presente proyecto.

Limpieza del terreno y nivelación

Durante la limpieza del terreno se retirará material vegetativo que se encuentre en las áreas del terreno; el material vegetativo resultante de esta limpieza será retirado del sitio al áreas donde será depositada como se mencionó en un área adyacente al proyecto para su posterior disposición en un sitio autorizado o en su caso, establecer en un sitio determinado para que se incorpore la materia orgánica al suelo.

Posteriormente, la maquinaria inicia con el movimiento de suelo, que considerando la topografía existente, será mínima y el poco material residual que quede, el cual será utilizado para ir dando la forma a la topografía que se requiere del terreno.

Movimiento de tierra y compactación

Debido a que el terreno destinado para el desarrollo del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” se emplaza sobre una superficie horizontal, la distribución de los paneles se adaptará a la topografía general del terreno, no implicando la nivelación de este (en su caso será mínima esta actividad); se considera que el movimiento de tierra en todas las áreas de emplazamiento será mínimo.

Sólo se removerá la tierra superficial para nivelación y compactación donde se instalarán las obras anexas, a fin de construir sus cimientos.

Para la preparación total del sitio se requerirá en total de 30 personas.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Es importante que en este apartado se incluya una descripción completa pero resumida de las principales obras (apertura o rehabilitación de caminos de acceso, campamentos, almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio, comedores, instalaciones sanitarias, regaderas, obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible, etc.) y actividades (mantenimiento y reparaciones del equipo y maquinaria, apertura de préstamos de material, tratamiento de algunos desechos, etc) de tipo provisional y que se prevea realizar como apoyo para la construcción de la obra principal. Es necesario destacar dimensiones y temporalidad de las mismas. También es importante destacar las características de su diseño que favorezcan la minimización o reducción de los impactos negativos al ambiente.

Para desarrollo de esta etapa del proyecto no se utilizarán obras adicionales como campamentos, ya que la empresa encargada de efectuar dichos trabajos será de la región y en su caso se cuenta con hotel a una distancia mínima del proyecto, y en su caso solo se requerirá del servicio de vigilancia nocturna (velador) por maquinaria a utilizar.

Para el acceso a las áreas del proyecto, existen caminos habilitados para el transporte del personal, material y equipo requeridos.

Las siguientes actividades serán necesarias de realizar desde la preparación el sitio y se consideran de tipo provisional ya que las actividades terminarán al finalizarse las etapas de preparación del sitio y construcción y la infraestructura será retirada por la empresa responsable de la prestación del servicio.

- Uso de letrinas sanitarias móviles, la cual la limpieza y mantenimiento en general estará a cargo de una empresa autorizada para dicha actividad y esta será responsable de dar disposición final adecuada de los desechos generados en un sitio autorizado para tal fin.
- Se contará con contenedores adecuados para la disposición adecuada de los residuos sólidos generados y se enviarán al lugar que la autoridad municipal autorice.

II.2.4 Construcción.

En este rubro se describirá al menos lo siguiente: obras permanentes, asociadas y sus correspondientes actividades de construcción, de ser el caso, tanto sobre tierra firme como en el medio acuático. Es recomendable se describan someramente los procesos constructivos, y en cada caso, señalar las características de estos que deriven en la generación de impactos al ambiente así como las modificaciones previstas, cuando estas procedan, a dichos procesos para reducir sus efectos negativos. No es útil incluir el catálogo de los conceptos de la obra, sino únicamente la parte o etapa constructiva más representativa

Con la misma orientación de los rubros anteriores, se recomienda describir los programas de operación y mantenimiento de las instalaciones, en los que se detalle lo siguiente: a) descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones. b) tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos; c) tipo de reparaciones a sistemas,

equipos, etc.; d) especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

Inciso D. Centrales generadoras como la Eoloelectrica: a) equipos generadores (capacidad en kw, número y tipo, sistemas de instrumentación, transformador, cuartos de control, tableros eléctrico (cables y conexiones) etc...b) características de operación.

Actividades de Construcción:

OBRA O ACTIVIDAD	Meses															
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																
Instalación de la faena																
Preparación de la superficie																
Canalizaciones																
Red de caminos interiores																
Construcción de cimientos y bases																
Instalación del Cerco perimetral																
Montaje de paneles																
Instalación de edificaciones																

Durante la etapa de construcción del proyecto se realizarán las siguientes actividades:

1. Instalación de faena
2. Preparación de la superficie
3. Canalizaciones
4. Red de caminos interiores
5. Construcción de cimientos y bases
6. Cerco perimetral
7. Montaje de los paneles
8. Instalación de edificaciones

1. Instalación de faena

Para las obras de construcción, se considera de aproximadamente 450 personas de las cuales se dará preferencia a la contratación de mano de obra local.

Sin perjuicio de lo anterior, y a modo de estimar emisiones, se asume que en cada Planta, la mitad de la mano de obra provendrá de localidades cercanas para los cuales se considera transportación de acercamiento, mientras que para la otra mitad se considera la instalación de un campamento que contará con el siguiente equipamiento:

- Baños portátiles
- Estanques deposito o cisterna de Agua potable
- Duchas
- Comedores

Para la etapa de construcción de este tipo de proyectos, se considera que la mano de obra se mantendrá relativamente constante, en términos de cantidad.

2. Preparación de la superficie

Se removerá la tierra superficial para nivelación y compactación donde se instalarán las obras anexas, a fin de construir sus cimientos.

En cuanto a la excavación de zanjas para las canalizaciones, la tierra excavada se utilizará en el relleno de las zanjas -una vez se haya instalado el cableado en ellas y para la construcción del acceso a cada Planta.

Para la construcción del acceso a cada planta, la tierra proveniente de la excavación de zanjas será acondicionada y compactada.

La canalización para la red de tierra será la misma que la canalización para cableado.

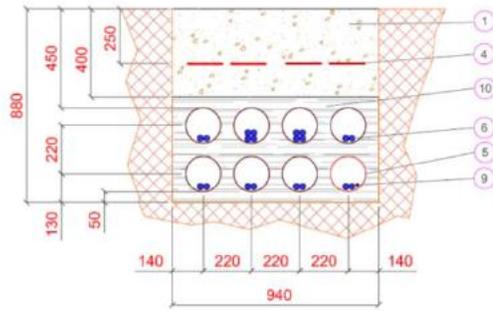
3. Canalizaciones

Las zanjas tendrán al menos una anchura de 0,5 m y una profundidad mínima de 0,75 m. Se colocará una banda de señalización y protección a 0,30 del nivel definitivo del suelo y a 0,45 m del cable. En este sentido, se cumplirá con la norma mexicana en cuanto a distancia entre conductores eléctricos y con otras canalizaciones.

Las zanjas cumplirán las siguientes características:

- Los cables MT irá directamente enterrados en la zanja, con las correspondientes cintas de señalización. La profundidad hasta la parte superior del cable MT más próximo a la superficie será mayor o igual a 0,9 m.
- Las zanjas para el cable de media tensión serán independientes de las de baja tensión. Se garantizará la separación mínima exigida entre las instalaciones de MT y comunicaciones así como con el resto de canalizaciones.

ZANJA TIPO DC/8 (cruce camino)



ZANJA TIPO MT/3

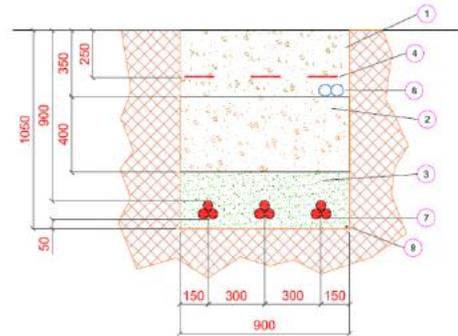


Fig. 10. Especificaciones técnicas de canalizaciones.

4. Red de caminos interiores

El firme será suficientemente resistente y se hará el acondicionamiento adecuado para el tránsito de los vehículos pesados y maquinaria que se deban utilizar durante la ejecución y posterior mantenimiento de la instalación.

Los caminos interiores de la planta, entre contenedores contendrán zahorra con un espesor mínimo de 15 cms.

Se evitará la formación de charcos y balsas en los laterales del camino. En caso de ser necesario se realizaran acequias/cunetas para drenaje de agua. La anchura de estos caminos será de 5 mts.

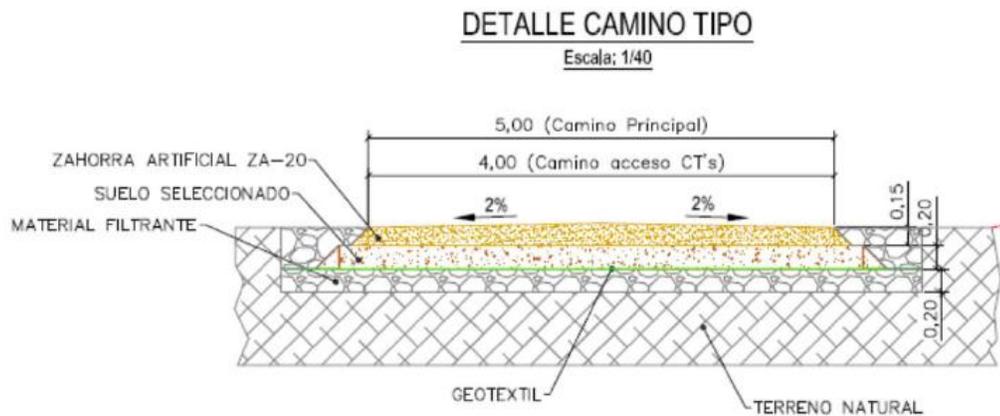


Fig. 11. Especificaciones técnicas de caminos.

5. Construcción de cimientos y bases

Se construirá la base para el montaje de los Centros de Transformación, seccionadores y unidades de la Subestación. Si bien para realizar el montaje de los centros de transformación no es necesario efectuar ningún tipo de cimentación, se debe realizar una excavación para disponer un lecho de arena lavada y nivelada.

La sala donde se alojará cada centro de transformación será un edificio prefabricado de hormigón con unas dimensiones de 6,0 x 2,4 m² y una altura desde el suelo de 2,6 metros. Se dejará una acera perimetral de 0,40 metros al edificio prefabricado.

6. Cerco perimetral

El vallado será de tipo metálico mediante malla de simple torsión formada por alambre, de 2,00 metros de altura libre, formado por postes de acero galvanizado en caliente. Estos postes se anclarán al terreno mediante zapatas cilíndricas de hormigón (150 Kg./m²) de 30 cm. de Ø y 40 cm. de profundidad.

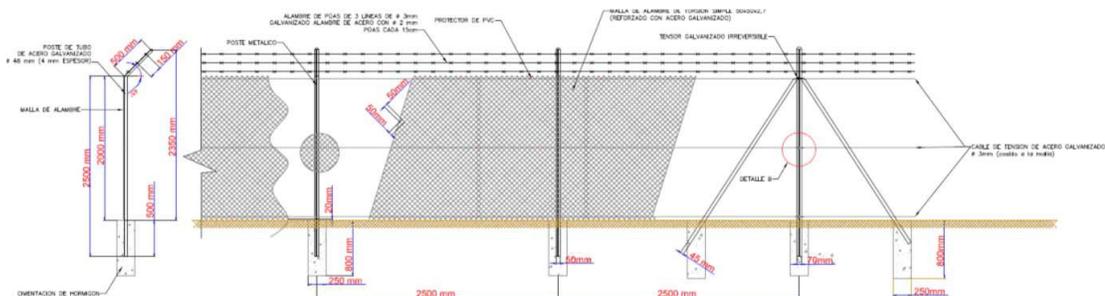


Fig. 12 Especificaciones técnicas de las cercas



Las puertas serán del mismo material descrito anteriormente y tendrán una apertura de al menos 6 metros. Se contará con una puerta para acceso de peatones, y una puerta para acceso de vehículos.

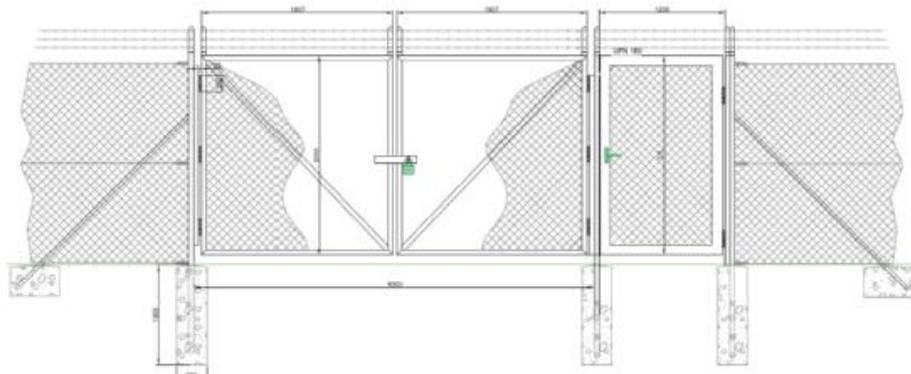


Fig. 13 Especificaciones técnicas de las pertas



7. Montaje de los paneles

Los paneles solares o fotovoltaicos, se instalarán manualmente sobre estructuras metálicas.



Imagen 8 Presentación estructura metálica soporte de los paneles solares



Imagen 9 Proceso de instalación de los paneles solares en estructura metálica



Imagen 10 Visualización de las instalaciones de planta Solar fotovoltaica

➤ **Instalación de edificaciones**

La planta fotovoltaica dispondrá de varios edificios y salas para el mantenimiento y operación de la misma.

Los edificios serán prefabricados o de ejecución in situ, en bloque de hormigón o ladrillo, con aislamiento térmico. Dispondrán de cubierta impermeabilizada y fundaciones de concreto calculados para cumplir con la normativa mexicana.

Dispondrán de puertas para acceso de personal y equipos, así como ventanas para permitir la entrada de luz natural.

Los acabados interiores serán pintado o revoco, con carpintería interior de madera para puertas interiores. Los edificios estarán adecuadamente climatizados para su uso.



Imagen 11 Proceso de montaje de edificaciones prefabricados

Se dispondrá de los siguientes edificios y salas:

- Edificio de Puesto de Control de acceso a la planta fotovoltaica
- Edificio SET cliente, sala control fotovoltaica y almacén
- Caseta Control CFE (Subestación CFE)
- Caseta Control Acceso CFE (Subestación CFE)
- Caseta de Medición CFE (Subestación CFE)

	Superficie construida (m2)	Superficie útil (m2)
Edificio SET cliente, sala de control y almacén O&M.	647.34	591.93
Caseta de control CFE	175.14	156.56
Caseta control acceso CFE	13.79	10.48
Puesto de Control	7.05	6.23
Caseta de medición CFE	14.95	11.59
Total construida	858.27	-
Total Util	-	776.79

Insumos

Los principales materiales o insumos que se requieren para la construcción de la planta solar son:

- Hormigón
- Áridos
- Combustible
- Aceites
- Equipos y maquinarias
- Otros (cables, herramientas, etc.)

El suministro de combustible, áridos, hormigón y otros insumos estará a cargo de empresas locales que cumplan con permisos o autorizaciones correspondientes.

Cabe señalar que no existirá almacenamiento de combustibles en el área de la Planta del Proyecto en ninguna de sus etapas.

Los requerimientos de estos insumos serán suministrados a cada Planta según necesidades.

Requerimientos sanitarios durante la etapa de construcción

➤ Requerimientos de Agua potable

El agua a utilizar será para consumo humano. Habrá un proveedor local responsable del suministro de agua, el cual se realizara por los medios establecidos en la localidad, mismo que debe dar cumplimiento a todos los requerimientos solicitados por normativa correspondiente, tanto en términos de calidad como de cantidad.

➤ Servicios sanitarios

En la fase de construcción se requerirá del manejo de las aguas servidas en baños, duchas y aguas de lavado de comedor. La cantidad de baños portátiles y duchas requeridas cumplirá con lo establecido en la normativa vigente. La implementación de los baños portátiles y duchas se encargará a una empresa contratista, existiendo un compromiso por parte del titular del presente proyecto de fiscalizar al contratista para el cumplimiento del mantenimiento de dicho servicio.

Las aguas servidas generadas deberán ser retiradas por la empresa prestadora de servicio, para ser dispuestas en un lugar autorizado por la autoridad sanitaria. El correcto manejo de las aguas servidas es responsabilidad del prestador de servicios contratado.

En el caso de las aguas de lavado de comedor, la empresa contratista encargada de la alimentación deberá almacenar temporalmente dichas aguas en tambores y se encargará del retiro y disposición final en un sitio autorizado para ello.

➤ Comedores

Se dispondrá de un comedor por Planta para la faena de construcción, que estará aislado de las áreas de trabajo y dotado de agua potable. En estos comedores no se van a preparar alimentos, sino que estos serán suministrados por una empresa externa.

➤ Manejo de residuos

Los residuos generados durante la etapa de construcción corresponden a restos de materiales de construcción (cemento, áridos, fierros, ladrillos, plásticos, cartones, maderas, trozos de cables o de metal y otros), aceites, combustibles de la maquinaria en general y los residuos sólidos urbanos generados por el personal de obra.

Todos los residuos generados serán acopiados convenientemente (clasificados según tipo), almacenados adecuadamente y transferidos a un sitio de manejo debidamente autorizado para tal fin.

Los aceites provenientes del mantenimiento de las maquinarias y otros residuos peligrosos que se generen durante la realización de las obras, serán almacenados al momento de generarse, y su manejo será mediante una empresa debidamente autorizada por la autoridad federal.

Para fines de acreditación de la correcta disposición, el titular o responsable del presente proyecto contará con la documentación correspondiente.

➤ **Requerimientos de energía eléctrica**

Durante la etapa de construcción el suministro de energía se hará a través de 30 pequeños equipos generadores es de 20kVA, mismos que tiene un consumo máximo de 4 litros de gasolina por hora, El horario de trabajo será de 8 horas día por lo que se tendrá un consumo de 8 litros por día por equipo. El total de 30 equipos tendrá un consumo máximo de 8 litros x 15 equipos = 340 litros al día

Durante la noche habrá presencia de guardias de seguridad que requerirán de usar 8 equipos para disponer de luz en la noche. El consumo total de los 8 equipos en las horas nocturnas será de 16 litros. Por ello el consumo de 240 litros día se vería incrementado en 32 litros más para un total de 276 litro por día.

El llenado del depósito de los generadores se realizará por una empresa especializada que semanalmente visitará la instalación para llenar el depósito individual de cada generador.

En conclusión para las obras de construcción, se considera un requerimiento de aproximadamente 450 personas, de las cuales se dará preferencia a la contratación de mano de obra local.

La mitad de la mano de obra provendrá de localidades cercanas para los cuales se considera transportación de acercamiento, mientras que para la otra mitad se considera la instalación de un campamento como se mencionó en el presente apartado.

II.2.5 Operación y mantenimiento

En este rubro se describirá al menos lo siguiente: obras permanentes, asociadas y sus correspondientes actividades de construcción, de ser el caso, tanto sobre tierra firme como en el medio acuático. Es recomendable se describan someramente los procesos constructivos, y en cada caso, señalar las características de estos que deriven en la generación de impactos al ambiente así como las modificaciones previstas, cuando estas procedan, a dichos procesos para reducir sus efectos negativos. No es útil incluir el catálogo de los conceptos de la obra, sino únicamente la parte o etapa constructiva más representativa

Con la misma orientación de los rubros anteriores, se recomienda describir los programas de operación y mantenimiento de las instalaciones, en los que se detalle lo siguiente: a) descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones. b) tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos; c) tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.; d) especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

ACTIVIDADES ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

En la etapa de operación, los paneles solares o fotovoltaicos conectados en serie a los 125 inversores ubicados en la planta, se encargarán de captar la energía solar. La energía generada en los paneles fotovoltaicos es adaptada en tensión y corriente por los inversores ubicados en cada uno de los centros de transformación respectivos, dedicados exclusivamente a la evacuación de la energía generada. Posteriormente, esta energía es conducida por medio de canalizaciones subterráneas.

La energía conducida por las canalizaciones subterráneas llega a la Subestación eléctrica, donde finalmente toda la energía del sistema será adaptada a la corriente adecuada para inyectar dicha energía a la red de la compañía eléctrica distribuidora.

Este proceso dadas sus características, no requiere de mano de obra para su funcionamiento por lo cual el personal que trabajará en esta etapa del proyecto, consistirá sólo en operarios de turno encargados de supervisar que todo el sistema eléctrico funcione; vigilantes que cumplirán turnos cubriendo las 24 horas del día; y el personal de limpieza de paneles y manutención de las plantas.

Mantenimiento

Todas las instalaciones contarán con un contrato de mantenimiento con Fisterra Energy Orejana S. de R.L. de C.V. durante su vida útil. Este contrato incluirá la revisión anual preventiva, todas las intervenciones que fueran necesarias para el correcto funcionamiento de las plantas y el retiro de los residuos generados producto de dichas actividades.

➤ Mantenimiento Preventiva

La mantención preventiva se realizará una vez al año en cada Planta, y consiste en el ajuste de pernos, tornillos, mantención de inversores y del alumbrado. Esta mantención será realizada por una empresa que cuente con conocimientos o capacitación de su personal para realizar este tipo de trabajo.

➤ Limpieza de paneles

La limpieza de los paneles solares se realizará una vez por semana y en situaciones de emergencia (Ej.: Tormenta de arena). Consiste en una limpieza en seco de dichos paneles, a fin de retirarles el polvo generado por el viento en el desierto. Por este motivo, no se necesitará agua para la limpieza.

Se dispondrá de personal que realice el aseo, el cual estará de punto fijo en cada Planta en dos turnos.

Principales requerimientos durante la etapa de operación

➤ Agua potable

Se dispondrá del agua potable a los requerimientos de consumo de empleados de la planta. El agua potable para consumo humano, se suministrará mediante dispensadores de agua purificada, fría y caliente, los que serán provistos por una empresa local.

El agua para uso sanitario será suministrada a través de camiones aljibe, los cuales depositarán ésta en estanques debidamente señalizados. Una empresa local será quién suministre el agua potable, la cual deberá estar debidamente autorizada.

➤ Servicios sanitarios

Se contará con instalaciones higiénicas para los trabajadores consistentes en un baño ubicado al interior de la oficina o unidad de control de la instalación.

En la etapa de operación las aguas servidas o residuales generadas por efecto de la utilización del baño ubicado en la oficina, se acumularán en una fosa séptica a la cual se le hará el debido mantenimiento. A medida que se vayan acumulando residuos y se formen lodos en la fosa séptica, estos lodos serán retirados a pedido del titular por empresas (tipo limpia fosas) autorizadas para el traslado de lodos y serán dispuestos en lugares autorizados por la autoridad correspondiente para su disposición.

Los residuos y lodos formados y acumulados únicamente abandonarán la fosa séptica durante el proceso de vaciado y limpiado de la misma por empresas especializadas. En ningún momento se depositarán o filtrarán residuos al entorno, ni se eliminarán por filtrado al suelo cercano a la fosa.

➤ Manejo de residuos

Los residuos generados en la etapa de operación serán principalmente residuos sólidos asimilables a domiciliarios y residuos producto de la mantención de las Plantas. Estos residuos se acumularán en contenedores diferenciados y su retiro estará a cargo de las empresas externas que realizarán la limpieza y manutención.

➤ Requerimientos de energía eléctrica

La energía eléctrica requerida será auto suministrado.

➤ Requerimientos viales

Se estima que los viajes en la etapa de operación consistirán en el traslado del personal de vigilancia, operadores y personal de aseo y el traslado de insumos, en caso de que sea necesario.

➤ Mano de obra

Se estima que durante la operación de las Plantas se contará con vigilantes encargados de la seguridad del recinto, operarios y personal de aseo (empresas externas).

De esta manera se estima una generación de 14 puestos de trabajo por cada Planta. Para reclutar la mano de obra se dará preferencia a postulantes locales, por lo que se capacitará previamente a las personas para ejecutar adecuadamente sus labores.

➤ Insumos

Los insumos a utilizar en la etapa de operación son combustible para los grupos electrógenos, aceites para transformadores y aceites lubricantes para las mantenciones anuales. Los demás insumos son menores y eventuales, y serán materiales y/o repuestos requeridos para el mantenimiento.

Para suministrar el combustible del grupo electrógeno, en las instancias que sea necesario el suministro, se llevará en un camión cisterna hacia las Plantas, cuyo envío se hará según requerimiento, por lo cual no existirá almacenamiento de combustible en las Plantas.

➤ Medidas de emergencia

Durante la operación de las Plantas Fotovoltaicas se considerarán las siguientes medidas preventivas:

- Se prohíbe pintar o pulverizar en sitios donde puedan aparecer llamas, chispas o zonas muy calientes, sin disminuir previamente la carga de fuego existente en la zona.
- Se prohíbe fumar en las estancias.
- Se prohíbe el uso de oxígeno u otro gas para pulverizar líquidos inflamables y especialmente pinturas.
- Capacitación del personal para actuación preventiva ante sustancias químicas o peligrosas, incendios, terremotos, etc.
- Etiquetar los envases contenedores de sustancias peligrosas y las fichas informativas de los productos, si existieran.
- Las etiquetas de sustancias peligrosas deben contener: nombre de la sustancia y su concentración, nombre de quien fabrique, envase, comercialice o importe la sustancia y su dirección.
- Se capacitará al personal presente en operación de planta, para actuar ante una emergencia sísmica.
- Se utilizará señalización de emergencia para marcar zonas seguras ante posibles terremotos u otras situaciones de emergencia.

II.2.6 Descripción de Obras al proyecto

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales como podría ser los caminos de acceso, para las líneas eléctricas, las cometidas para la subestación eléctrica, etc. El tratamiento a desarrollar en este caso es similar a los rubros anteriores, con énfasis en las dimensiones de las obras y en las afectaciones ambientales adversas que ocasionarán.

Para que el proyecto pueda conectarse a la red de CFE, además de la subestación del proyecto que se ubicará en el predio descrito que elevará la tensión de 23 kV a 230 kV, CENACE ha confirmado en los resultados de su Estudio Preliminar, que es necesario ejecutar una Subestación Eléctrica de Maniobras de Switchero (SE) de 230 kV con arreglo barra principal y barra auxiliar con 2 bahías (interruptores) y dos alimentadores para la apertura de la Línea de transmisión (LT) Puerto Libertad-93330-Hermosillo Aeropuerto. Dicha Subestación Eléctrica se situará en el predio del proyecto. Sin embargo para interconectar la Subestación Eléctrica con la LT, adicionalmente será necesario 1.8 km km de línea eléctrica desde la Subestación Eléctrica hasta los apoyos de la LT mencionada con anterioridad para llevar a cabo la apertura. Fisterra Energy Orejana, S. de R.L. de C.V. será la responsable de tramitar y construir esta infraestructura eléctrica.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando en las medidas de Rehabilitación, compensación y restitución. El programa no se presentará cuando se trate de proyectos con vida útil permanente, salvo en los casos en que se tenga prevista alguna Modalidad de que sea construido y operado por terceros.

ACTIVIDADES ETAPA DE BANDONO DEL SITIO:

A continuación se describen las operaciones a realizar para el desmantelamiento de las plantas solares fotovoltaicas, una vez que hayan concluido su vida útil (20 años), de forma y manera que se restituyan los terrenos a las condiciones anteriores a la construcción del Proyecto, minimizando así la afectación al medio.

Tal y como queda descrito en el proyecto de ejecución de las Plantas Fotovoltaicas, los terrenos donde se asientan las mismas son eminentemente desérticos, lo que reduce el número de posibilidades de uso. Las características de la vegetación, el suelo y la topografía permitirán en este caso que todo el terreno quede disponible, tal como se encuentra en la actualidad.

Una vez haya concluido la vida útil de las Plantas Fotovoltaicas, se podrán acometer las acciones de restauración encaminadas a recuperar el valor ambiental de las zonas ocupadas por los elementos propios de las Plantas. Las acciones a ejecutar serán las siguientes:

- Desmantelamiento de los elementos que constituyen las Plantas Fotovoltaicas (paneles fotovoltaicos, inversores, cuadro de contadores, centros de transformación y Subestación eléctrica)
- Restauración de las zonas ocupadas.

Desmantelamiento de instalaciones

Para proceder a la nivelación del suelo y que, de este modo, se consiga una situación al final del proyecto lo más parecida a la situación pre operacional, se realizarán las siguientes actividades a fin de desmontar los elementos de las Plantas Fotovoltaicas:

- Retirada de los paneles: En primer lugar se realizará la desconexión de los paneles. Posteriormente, y sin otro medio que el manual, se desmontarán los paneles y células fotovoltaicas y se cargarán a un camión para su transporte y entrega a una empresa autorizada para su correcto tratamiento y reciclado.
- Desmontaje de inversor: Se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada del inversor, y finalmente los restos del inversor se transportarán a un gestor para su tratamiento y reutilización.
- Desmontaje de los centros de transformación y la subestación: Se procederá a la desconexión de todo el equipamiento eléctrico y centros de transformación, para posteriormente retirar las estructuras, las cuales se apilarán en un lugar destinado para ello desde el cual serán cargadas a un camión para su transporte definitivo a una empresa autorizada para su correcto tratamiento y/o reutilización.

En resumen, la desconexión de todos los equipos eléctricos se hará manualmente, el desmontaje de los componentes, apilamiento y carga de las piezas a camiones mediante un camión con brazo hidráulico, mini grúa hidráulica, y en presencia de condiciones climáticas adversas mediante una grúa de mayor tonelaje, y el transporte de las piezas hasta el establecimiento de destino mediante camiones.

Cabe destacar que el método o planificación de trabajo consiste en términos generales en reutilizar todo material reciclable que se encuentre en las Plantas, es decir: reutilización de paneles solares que aún estén en condiciones de operar y generar energía; reciclaje total de los componentes de los paneles que ya no estén en condiciones de generar energía; reciclaje y reutilización de todo el equipamiento eléctrico que esté en condiciones de seguir operando; y reciclaje de este mismo tipo de material que ya no esté apto según su vida útil.

Restauración de las zonas ocupadas

Una vez finalizada la explotación de las plantas fotovoltaicas, los terrenos donde se ubican las Plantas carecerán de utilidad, por lo cual se procederá a su restauración total a través de las siguientes operaciones:

- Extendido de la tierra
- Limpieza
- Nivelación del suelo

En general para los trabajos de esta Etapa del presente proyecto se estima la utilización de 100 personas e igualmente se dará una capacitación previa a las personas para ejecutar adecuadamente sus labores.

II.2.8 Utilización de explosivos

En la eventualidad de que se pretenda utilizar algún tipo de explosivo, es conveniente Especificar lo siguiente: tipo de explosivo, cantidad a utilizar, actividad o etapa en la que se utilizará (por ejemplo en la construcción de caminos de acceso, cortes, etc). En este caso, el promovente deberá justificar plenamente el uso de estos materiales.

Para el desarrollo del presente proyecto en todas sus etapas, se manifiesta que no se utilizara ningún tipo de explosivos.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Resulta conveniente identificar los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y describir su manejo y disposición, considerando al menos lo siguiente: tipo de residuos (sólido o líquido, orgánico o inorgánico, características de peligrosidad) y emisión a la atmósfera (polvos, humos, ruido).

II.2.9.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

a) EN MATERIA DE RESIDUOS

Residuos solidos

Se generará material vegetal producto del desmonte, el cual será retirado del sitio al área donde será depositada como se mencionó en un **área adyacente** al proyecto para su posterior disposición en un sitio autorizado o en su caso, establecer en un sitio determinado para que se incorpore la materia orgánica al suelo, previa autorización de la autoridad municipal.

Otros residuos son los desechos domésticos que se generarán por el personal que laborará en el proyecto. Estos residuos serán depositados diariamente en contenedores debidamente rotulados y tapados los cuales serán colectados al menos dos veces por semana para su disposición final en el sitio que la autoridad municipal nos indique.

Residuos Peligrosos

No se generarán residuos peligrosos, ya que no se llevarán a cabo servicios de mantenimiento a la maquinaria utilizada, esta se realizarán en talleres especializados fuera del sitio del proyecto.

En caso de derrames accidentales de hidrocarburos, será limpiado, colectando los líquidos o en su caso la remoción del suelo contaminado. Los residuos son serán dispuestos en contenedores y enviados a un manejo adecuado por una empresa autorizado por la SEMARNAT.

b) EN MATERIA DE EMISIONES ATMÓSFERICAS

Durante esta etapa se generarán polvos fugitivos originados por los trabajos de desmonte, limpia y nivelación del terreno, así como emisiones de motores de combustión interna de la maquinaria utilizada.

Existirá generación de ruido por la maquinaria a utilizar.

c) EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES

En esta etapa la generación de aguas residuales será prácticamente de servicios sanitarios del personal, mismos que serán manejados a través de letrinas sanitarias las cuales, su mantenimiento y manejo en general, será por un prestador de servicio.

II.2.9.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

a) EN MATERIA DE RESIDUOS

Residuos Solidos

Los residuos generados durante la etapa de construcción corresponden a restos de materiales de construcción (cemento, áridos, fierros, ladrillos, plásticos, cartones, maderas, trozos de cables o de metal y otros), de la maquinaria en general y los residuos sólidos urbanos generados por el personal de obra.

Todos los residuos generados serán almacenados convenientemente (clasificados según tipo) y retirados a un sitio de disposición final autorizado en función de su naturaleza. Se establecerá un punto limpio en cada obra, en la zona de “acopio de material”, en una parte alejada de la entrada para evitar el acceso a los mismos o la interferencia de ellos con los trabajos y la circulación de vehículos.

Residuos Peligrosos

No se prevé la generación residuos peligrosos, ya que no se considera que llevará a cabo los servicios de mantenimiento a la maquinaria utilizada en ésta etapa, lo cual se prevé sean en talleres especializados fuera del sitio del proyecto.

Sin embargo, en caso de derrames accidentales de hidrocarburos, estos serán limpiado y colectado los líquidos o en su caso se efectuará la remoción del suelo contaminado, para posteriormente disponerlos en contenedores y ser enviados a un manejo adecuado por una empresa autorizado por la SEMARNAT.

El material residual mencionado en el párrafo anterior, como pueden ser: impregnado de hidrocarburos como estopas, papel, cartón y tierra, serán manejados adecuadamente en

contenedores tapados y señalizados de acuerdo a sus características y dispuestos temporalmente en un sitio especial para esto, mismos que cumplirá con lo dispuesto en los artículos 82 y 83 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Residuos peligrosos potencialmente a generar

NOMBRE DEL RESIDUO	CARACTERÍSTICAS CRIT	PROCESO O ETAPA EN LA QUE SE GENERA	SITIO DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL	USO O SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL
Estopas, tierras y otros materiales impregnados de HC	Inflamables/ tóxicos	Derrame accidental durante la etapa de construcción	Almacén temporal de residuos peligrosos.	Empresa prestadora de servicio debidamente autorizado para manejo de residuos peligrosos.

b) EN MATERIA DE EMISIONES ATMÓSFERICAS

Durante esta etapa se generarán polvos fugitivos originados por los trabajos de nivelación del terreno, y excavación de zanjas, así como emisiones de motores de combustión interna de la maquinaria utilizada.

Por lo anterior, se incrementarán las partículas en suspensión, debido a los movimientos de tierra y movimientos de la maquinaria a través de la superficie no asfaltada. Si bien la cantidad de polvo suspendido será mínimo, para disminuir esta cantidad se consideran las siguientes medidas:

- El humedecimiento de las vías de acceso y caminos interiores al momento del traslado de estructuras para el montaje de los paneles.
- Protección de los montículos temporales de tierra generados por la excavación de zanjas, por medio de materiales como lonas o polietilenos que impidan el levantamiento de polvo.

Además se producirá la liberación a la atmósfera de los gases de combustión producidos por los viajes en construcción, la maquinaria utilizada durante las obras de construcción y el uso de generadores. No obstante, las obras que se proyectan requieren un reducido número de maquinarias, por lo cual se estima que las emisiones producidas no serán significativas.

Cabe destacar que las áreas del Proyecto no se encuentran en zona saturada por ningún tipo de contaminante, por los usos de suelo y actividades que se desarrollan en las zonas aledañas al predio (actividades ganaderas y agrícolas).

Respecto a las emisiones de ruido, las obras de construcción darán lugar a un aumento de los niveles de presión sonora en los alrededores de los sitios de emplazamiento del Proyecto. Este

incremento se deberá a las propias obras (movimientos de tierra, transporte de materiales, movimiento de maquinaria).

c) EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES

En esta etapa al igual que la anterior, la generación de aguas residuales será prácticamente de servicios sanitarios del personal, mismos que serán manejados a través de letrinas sanitarias portátiles las cuales, su mantenimiento y manejo en general, será por un prestador de servicio.

II.2.9.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

a) EN MATERIA DE RESIDUOS

Residuos Sólidos

Los Residuos Sólidos asimilables a Domiciliarios generados por el personal, se acumularán en recipientes o contenedores especialmente dispuestos para ello, debidamente rotulados y ubicados en la Planta y serán retirados por una empresa externa autorizada, la cual los enviará a disposición final en donde la autoridad municipal autorice.

Residuos Peligrosos

Los residuos generados por el mantenimiento anual de la Planta, en especial los aceites lubricantes, serán retirados por la empresa que se encargará de dichas mantenciones y trasladados a un lugar autorizado. Esto se acreditará a través de los registros de las disposiciones pertinentes.

Asimismo dentro de las instalaciones, serán manejados adecuadamente en contenedores tapados y señalizados de acuerdo a sus características y dispuestos temporalmente en un sitio especial para esto, mismos que cumplirá con lo dispuesto en los artículos 82 y 83 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

b) EN MATERIA DE EMISIONES ATMÓSFERICAS

En etapa de operación no se generarán emisiones constantes, debido a que las emisiones de gases de combustión y ruido sólo se generarán en caso de que se activen los grupos electrógenos (casos de emergencia).

Además de las emisiones de gases de combustión de los equipos automotores en circulación en las instalaciones de la planta solar fotovoltaica.

El proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” generará energía eléctrica, la cual es propia de la naturaleza del Proyecto, es decir, se generará energía eléctrica a partir de la radiación solar recibida en cada uno de los paneles solares de las Plantas. Este proyecto no genera efectos de la combinación y/o interacción de los contaminantes emitidos o generados por éste.

c) EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES

Se contará con instalaciones higiénicas para los trabajadores consistentes en un baño ubicado al interior de la oficina o unidad de control de la instalación.

En la etapa de operación las aguas servidas o residuales generadas por efecto de la utilización del baño ubicado en la oficina, se acumularán en una fosa séptica a la cual se le hará el debido mantenimiento. A medida que se vayan acumulando residuos y se formen lodos en la fosa séptica, estos lodos serán retirados a pedido del titular por empresas (tipo limpia fosas) autorizadas para el traslado de lodos y serán dispuestos en lugares autorizados por la autoridad correspondiente para su disposición.

Los residuos y lodos formados y acumulados únicamente abandonarán la fosa séptica durante el proceso de vaciado y limpiado de la misma por empresas especializadas. En ningún momento se depositarán o filtrarán residuos al entorno, ni se eliminarán por filtrado al suelo cercano a la fosa.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Es necesario identificar y reportar si existen servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad y/o región, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, entre otros. En caso de pretender usarlos, indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona.

Residuos sólidos urbanos y de manejo especial:

En relación al manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos (tipo domiciliarios), que serán generados por el proyecto durante la preparación del sitio, construcción y operación, serán recuperadas, clasificadas y retiradas del área en forma periódica.

Los residuos sólidos clasificados como basura de tipo domésticos, que se generen durante el jornal diario, serán depositados en contenedores tapados e identificados para ser transportados de manera periódica en el sitio que la autoridad municipal autorice.

Análisis de disposición de infraestructura en la zona para residuos sólidos

Como ya se menciona se cuenta con un relleno sanitario cerca del poblado Miguel Alemán el cual es idéntico al de la ciudad de Hermosillo, Sonora (tipo trinchera), debido a que están manejados por la misma empresa TECMED..

El relleno se ubica en el kilómetro 0.7 de la calle 36 sur, en aproximadamente 21 kilómetros (km) poblado Miguel Alemán rumbo a Bahía de Kino (Este) y a 22 km de ubicación al sitio del presente proyecto (Rumbo Noroeste).

El relleno sanitario cuenta con 2 celdas (depósitos de basura) de las cuales una se encuentra entre el 80 y 90% de su capacidad y la segunda se encuentra recién iniciado su operación.

Celda 1: tiene una dimensión de 70x130 metros con una capacidad aproximada de 54,600 m³

Celda 2: tiene una dimensión de 90x160 metros con una capacidad aproximada de 86,400 m³



Imagen 12 Entrada que ubica la báscula y oficina de recepción del Relleno Sanitario del Poblado Miguel Alemán, Municipio de Hermosillo, Sonora México.

Residuos peligrosos

Los residuos que se llegarán a generar por causas de derrames accidentales durante cualquier etapa manifestada en el presente y que por sus propiedades físico-químicos y de toxicidad al ambiente lo conviertan en un residuo peligroso, serán recolectados y almacenados temporalmente en contenedores plásticos de capacidad de 200 litros y dispuesto en sitio adecuado que cumpla, según sea el caso, con lo establecidos en el artículo 82 y 83 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), hasta ser recogido y trasladados por una empresa autorizada por la autoridad competente, bajo contrato, para su manejo adecuado de acuerdo a la legislación y normatividad ambiental vigente.

Se contratarán los servicios para la prestación del servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos, solo a empresas especializadas y autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Mismo tipo de operación se realizará con los sólidos impregnados con hidrocarburos y envases vacíos que contuvieron algún material peligroso, que de acuerdo a la LGPGIR deberán

considerarse como peligrosos a reserva de algún tratamiento que se pueda aplicar en el sitio de generación (*Artículo 55 de la LGPGIR*).

En el análisis efectuado se tiene que en Sonora y específicamente para el municipio de Hermosillo se cuenta con infraestructura capaz para soportar el manejo que potencialmente se pudieran generar en las etapas de proyecto, aunque cabe mencionar que por la naturaleza del proyecto, no se prevé la generación de manera significativa de este tipo de residuos.

En la zona se cuenta con:

- Centros de acopio
- Empresas autorizadas para la recolección y transporte de este tipo de residuos.
- Entre otras empresas autorizadas para reciclaje y reutilización de residuos peligrosos

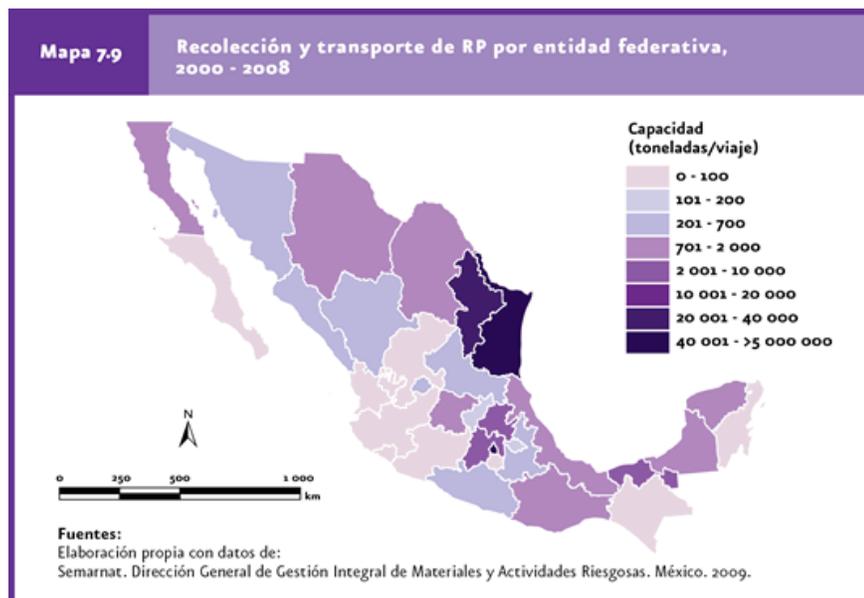


Imagen 13 Publicación de capacidad de manejo de recolección y transporte de Residuos Peligrosos A nivel Nacional y en particularmente en Sonora México.

Descargas de aguas residuales

El proyecto en sus etapas de preparación de sitio y construcción generará aguas servidas o residuales, producto de la utilización de baños portátiles y duchas y las aguas de lavado de los comedores. El retiro de aguas servidas o residuales se realizara por parte de una empresa autorizada para ello.

Por su parte, en la etapa de operación, las aguas servidas o residuales generadas por efecto de la utilización del baño ubicada en la oficina, se acumularán en una fosa séptica a la cual se le hará el debido mantenimiento. A medida que se vayan acumulando residuos y se formen lodos en la fosa séptica, estos lodos serán retirados a pedido del titular por empresas (tipo limpia

fosas) autorizadas para el traslado de lodos y serán dispuestos en lugares autorizados por la autoridad correspondiente para su disposición.

De igual manera en la localidad existen empresas que cuentan con la experiencia y autorización para la prestación de dicho servicio, lo cual da certidumbre de dar un manejo adecuado a las corrientes residuales generadas en los servicios sanitarios.

CONCLUSIÓN:

En la zona existe la infraestructura y capacidad necesaria para dar un manejo adecuado de las diferentes corrientes residuales a generar en el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana”, lo cual garantiza cubrir las demandas presentes y futuras para el desarrollo del presente proyecto, asimismo sin comprometer la necesidades de los usuarios actuales de las misma.

SECCION III:

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

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

- *Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regionales, marinos o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.*

- *Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población. En este rubro es recomendable describir el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), niveles o alturas permitidas para la construcción de las edificaciones en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, las densidades de ocupación permitidas y demás restricciones establecidas en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano aplicable para el proyecto. En tal sentido, se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos con los usos que propone el propio proyecto.*

- *Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.*

- *Normas Oficiales Mexicanas.*

- *Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. En este rubro se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará total o parcialmente dentro de un Área Natural Protegida (ANP) y la categoría a la que ésta pertenece, de ser el caso, indicará si se afecta la zona núcleo o de amortiguamiento. Asimismo, se señalará claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.*

- *Bandos y reglamentos municipales.*

En caso de que existan otros ordenamientos legales aplicables es recomendable revisarlo e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones sobre el uso de suelo que estos establezcan.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

Actualmente se encuentra en proceso el consenso general la dictaminación y aprobación del Programa de Ordenamiento Ecológico para el Estado de Sonora, para su posterior publicación oficial en el instrumento jurídico correspondiente.

Se tiene el Programa de Ordenamiento Ecológico territorial de la costa de Sonora y en este contexto se tiene lo siguiente:

Par efecto de la delimitación de este ordenamiento, se estableció primero que nada la “línea de costa” lo cual es un concepto dinámico porque los cuerpos de agua están sujetos a la influencia de cuerpos celestes como la luna y el sol. Existen términos como bajamar (nivel más bajo en una marea), pleamar (nivel más alto del mar) y nivel medio del mar (nivel medio en las fluctuaciones), que son explicativos de la dinámica de la “línea de costa”. Este dinamismo es la principal razón por la cual el área de interés es denominada zona costera.

En forma general se puede decir que estos suelos están asociados a los deltas de los ríos más grandes por lo que se pueden observar áreas extensas con suelos salinos en los deltas de los Ríos Colorado, Sonora, Yaqui y Mayo. Las regiones, fuera de los deltas, donde aparecen estos suelos son en las dunas costeras del Desierto de Altar, Bahía Adair, Laguna de Noriega en el Río Bacoachi y otras pequeñas inserciones, como en la llanura costera del Río Mátape. Estos últimos fueron eliminados porque pueden tener una influencia inducida por el hombre, salinización de suelos por mal manejo de suelos agrícolas bajo riego, o por la evaporación de cuerpos de agua continentales como sucede en la Laguna Noriega.

De lo anterior, se tienen dos excepciones, los suelos salinos se encuentran dentro de la cota 10 metros sobre el nivel del mar (msnm) y en la franja de 15 kilómetros (km). Como resultado de esta argumentación, la zona costera se propuso como el área que cubre 15 km de la línea promedio del nivel del mar a lo largo de la costa.

En conclusión el presente proyecto denominado “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana”, que está a aproximadamente a 39.1 kilómetros en línea recta a la zona costera, no le aplica la consideración de éste ordenamiento ambiental establecido para el Estado de Sonora en su zona costera.

PROGRAMA DE DESARROLLO MUNICIPAL

De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano 2009-2012.

Tiene como objetivo general la construcción de un municipio con oportunidades de una mayor calidad de vida para todos implica una adecuada planeación y una correcta aplicación de los recursos, a través de programas, obras y acciones viables con una oportuna coordinación con los gobiernos federal y estatal. Son lineamientos y definiciones que van en sintonía y de la mano de los planes y programas que emprende la federación y/o el estado. Es una sincronía indispensable para así garantizar el desarrollo, el crecimiento y el progreso.

Los Ejes Rectores son el resultado de las necesidades manifestadas por la ciudadanía, desde hace tiempo, a través de reuniones temáticas, sectoriales y de consulta para la integración de este documento; en resumen, es la expresión de una gran suma de opiniones.

Los Ejes Rectores que nos permitirán trazar el rumbo para construir un mejor futuro, son:

- **Eje rector 1.** Seguridad Pública y Justicia Municipal
- **Eje rector 2.** Economía e Infraestructura para el Desarrollo
- **Eje rector 3.** Participación Ciudadana y Corresponsabilidad Social
- **Eje rector 4.** Desarrollo Social y Humano
- **Eje rector 5.** Gobierno Confiable

Establecen diferentes rubros, que se encuentra alineados a los propósitos de proyecto motivo del presente estudio como son:

En el **Eje rector 2.** “Economía e Infraestructura para el Desarrollo” establece que la manera más efectiva en que el gobierno municipal colabora en el desarrollo económico sustentable, es al proporcionar la infraestructura necesaria y mediante la agilización de trámites para que los inversionistas regionales, nacionales y extranjeros apliquen aquí sus capitales en proyectos que redunden en beneficios.

El objetivo principal de este eje rector es: Contar con una eficiente infraestructura basada en una bien planeada obra pública que permita el crecimiento económico y el ingreso de nuevas inversiones, con el propósito de generar nuevos empleos y mayor bienestar en las familias, con un enfoque de sustentabilidad, lo cual para el proyecto que nos ocupa es sumamente apegado a este objetivo.

Para el **Eje rector 4.** “Desarrollo Social, Humano y Ecología” el cual tiene como objetivo, favorecer un desarrollo que contemple salud, educación y esparcimiento, factores importantes para el desarrollo de las familias y su entorno, respetando el medio ambiente con responsabilidad social.

Una de las líneas generales de acción en este eje rector es la Protección y Cuidado del Medio Ambiente, lo cual encuadrado al presente proyecto que aterriza una inversión extranjera que aplique tecnología de punta para la generación de energía eléctrica por mecanismos 100% ecológicos (radiación solar), acordes a los planes y lineamientos federales (Plan Nacional de Desarrollo) e internacionales (protocolo de Kioto), en cuanto a la problemática del calentamiento global propiciado por los gases de efecto invernadero.

Otro punto establecido es el alentar la incorporación de tecnologías no contaminantes y consistentes con el desarrollo, sustentable en los procesos industriales, particularmente en aquellos con alto grado de emisiones contaminantes.

Uno de los compromisos que establece el plan de desarrollo es el rubro “**Planeación y Desarrollo Sustentable**” es que el Gobierno Municipal deberá impulsar el crecimiento sustentado de las zonas urbanas y rurales, basado en una planeación estratégica, con pleno respeto al medio ambiente,

certeza jurídica y con la procuración de la preservación del recurso natural. En este contexto, serán aliados permanentes de la autoridad, el Instituto Municipal de Planeación Urbana, el Comité de Planeación Municipal, los colegios de ingenieros, arquitectos, constructores y la participación organizada o individual de los ciudadanos, para conducir bajo una estructura profesional el avance del municipio.

Además de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo, el sitio del sitio del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana”, se ubica fuera de los límites que marca dicho programa e informa que dicho predio presenta aptitudes para el desarrollo de un planta Solar Fotovoltaica de 125 MW.

Lo anterior de acuerdo al Dictamen de uso de suelo otorgado mediante Oficio No. CIDUE/IRGG/02032/2015 de fecha 08 de Diciembre de 2015, emitido por la Coordinación General de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Ecología, del el H. Ayuntamiento de Hermosillo, Sonora (Anexos 6).

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2009-2015

En su Eje Rector 4, Estrategia 4.1, Fomentar la mejora regulatoria de la gestión pública en la entidad, a fin de facilitar la inversión productiva, la generación de empleos y el impulso de la competitividad del estado y sus empresas. El desarrollo del presente proyecto, es resultado de la aplicación de políticas de planeación económica de la Entidad; los cuales son acordes al desarrollo de crecimiento planificado y estratégico, en lo que se refiere a la promoción de inversión productiva y generación de empleos.

En su Eje Rector 4, Estrategia 4.2, Objetivo 4.2.4. Generar procesos de articulación productiva en la entidad, que permitan potenciar la generación de empleos e inversión, aprovechando las vocaciones económicas de la región y las alianzas estratégicas. El presente proyecto, prevé ser un detonante de empleos en la localidad y considera una fuerte inversión económica para el desarrollo de sus instalaciones con estándares de calidad, de modo tal, que sea un sitio atractivo para la instalación de desarrollo empresarial a nivel regional.

En su Eje Rector 4, Estrategia 4.2, Objetivo 4.2.10. Apoyar integralmente a los sectores productivos del Estado, con especial apoyo a las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyMES). La creación de infraestructura para la instalación de establecimientos industriales, es el primer paso en la promoción de inversiones en la Entidad, por lo que el presente proyecto, está totalmente acorde objetivo plasmado en el Plan Estatal de Desarrollo 2009-2015.

En su Eje Rector 4, Estrategia 4.2, Objetivo 4.2.11. Fomentar la creación de empleos productivos dignos y bien remunerados, que ayuden a mejorar las condiciones de vida de los sonorenses. El desarrollo del presente proyecto, prevé ser un detonante de empleos en la localidad, lo cual sin duda tendrá un impacto positivo significativo en la calidad de vida en la Entidad.

En su Eje Rector 4, Estrategia 4.3, Objetivo 4.3.3. Impulsar el manejo sustentable de los recursos naturales a través de proyectos productivos. El desarrollo de las actividades productivas en armonía

con el medio ambiente, se logrará efectuando la gestión ambiental adecuada, mediante la realización de estudios que pronostiquen las interacciones ambientales en el desarrollo de cada una de las actividades.

En su Eje Rector 4, Estrategia 4.3, Objetivo 4.3.5. Promover el desarrollo de prácticas de gestión ambiental que contribuyan a la competitividad y crecimiento económico. El hecho de la promoción de este tipo de desarrollos, dan como resultado en primera instancia un crecimiento económico y por ende el incremento de la calidad de vida de los asentamientos humanos de la región; asimismo, fortalece a la entidad en sus índices de competitividad a nivel nacional por ser un atractivo sitio de inversión para el sector industrial y de servicio.

En su Eje Rector 4, Estrategia 4.3, Objetivo 4.3.7. Propiciar el desarrollo ordenado, productivo y corresponsable, así como la recuperación de los suelos estatales con criterios de sustentabilidad, para aprovechar eficientemente su potencial y vocaciones productivas. El trabajar de manera coordinada con los diferentes niveles de gobiernos, en cuanto a las regulaciones aplicadas por cada una, es una garantía de cumplimiento para establecer un desarrollo ordenado y con criterios de sustentabilidad, independientemente de que el presente proyecto considera de manera estratégica la realización de las actividades acordes a los usos de suelo y el aprovechamiento eficiente de los recursos disponibles para su operación.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, 2007-2012

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, se presenta, en cumplimiento al Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y se ha elaborado de acuerdo a lo establecido en la Ley de Planeación.

Este Plan Nacional de Desarrollo tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la presente Administración deberán regir la acción del gobierno, de tal forma que ésta tenga un rumbo y una dirección clara. Representa el compromiso que el Gobierno Federal establece con los ciudadanos y que permitirá, por lo tanto, la rendición de cuentas, que es condición indispensable para un buen gobierno. El Plan establece los objetivos y estrategias nacionales que serán la base para los programas Sectoriales, especiales, institucionales y regionales que emanan de éste.

Estructura del Plan

En el primer capítulo de este documento se define el Desarrollo Humano Sustentable como premisa básica para el desarrollo integral del país, así como los objetivos y las prioridades nacionales que habrán de regir la presente Administración.

La segunda parte, consta de cinco capítulos que corresponden a los cinco ejes de política pública de este Plan:

1. Estado de Derecho y seguridad.
2. **Economía competitiva y generadora de empleos**
3. Igualdad de oportunidades

4. Sustentabilidad ambiental

5. Democracia efectiva y política exterior responsable

Dentro de los Objetivos Nacionales se encuentra:

Asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, logrando así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras.

El Desarrollo Humano Sustentable, como principio rector del Plan Nacional de Desarrollo asume que "el propósito del desarrollo consiste en crear una atmósfera en que todos puedan aumentar su capacidad y las oportunidades puedan ampliarse para las generaciones presentes y futuras".

La estrategia integral propuesta en este Plan, permitirá avanzar hacia el Desarrollo Humano Sustentable. El Estado de Derecho y la seguridad son indispensables para que los ciudadanos puedan disfrutar del fruto de su esfuerzo y se genere además un ambiente propicio para la inversión. Una mayor competitividad de la economía nacional también contribuirá al incremento de la inversión y a una mayor creación de empleos que permitan a los individuos elevar sus niveles de bienestar económico.

El Plan Nacional de Desarrollo establece que la Sustentabilidad Ambiental de los recursos naturales es la base de la sobrevivencia y la vida digna de las personas. Es por ello que la sustentabilidad de los ecosistemas es básica para una estrategia integral de desarrollo humano. En primer término, una administración responsable e inteligente de nuestros recursos naturales es el punto de partida para contar con políticas públicas que efectivamente promuevan la sustentabilidad del medio ambiente. Al mejorar las condiciones actuales de vida de la población mediante el uso racional de los recursos naturales, aseguraremos el patrimonio de las generaciones futuras.

El objetivo de detener el deterioro del medio ambiente no significa que se dejen de aprovechar los recursos naturales, sino que éstos se utilicen de mejor manera. Avanzar en esa dirección supone que se realicen análisis de impacto ambiental y que se invierta significativamente en investigación y desarrollo de ciencia y tecnología. Mediante esta nueva disponibilidad tecnológica se logrará que con lo mismos recursos humanos, naturales y de capital se logre una mayor productividad.

En su eje rector 2 “Economía competitiva y generadora de empleos” **punto 2.11** referente a Energía: -electricidad e hidrocarburos- en su objetivo 15, establece el Asegurar un suministro confiable, de calidad y a precios competitivos de los insumos energéticos que demandan los consumidores.

En la **estrategia 15.12** “Diversificar las fuentes primarias de generación” establece que respecto a las Energías Renovables y Eficiencia Energética, uno de los ejes centrales de las políticas públicas de México es el desarrollo sustentable.

Para ello, se propone impulsar el uso eficiente de la energía, así como la utilización de tecnologías que permitan disminuir el impacto ambiental generado por los combustibles fósiles tradicionales. De

esta forma, se pretende conciliar las necesidades de consumo de energía de la sociedad con el cuidado de los recursos naturales. México cuenta con un importante potencial en energías renovables, por lo que se buscará su aprovechamiento integral, incluyendo a los biocombustibles.

En materia de ahorro de energía, es importante incrementar los esfuerzos de promoción de uso de equipos de producción y aparatos de consumo más eficientes. Lo anterior no sólo permite reducir el impacto sobre el medio ambiente del uso de combustibles fósiles sino también representa la posibilidad de reducir el gasto que destinan los usuarios al consumo de energéticos.

En resumen el presente proyecto cae como parte fundamental en la política de este ordenamiento.

Otras estrategias planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012

Estrategia 15.13 Promover el uso eficiente de la energía para que el país se desarrolle de manera sustentable, a través de la adopción de tecnologías que ofrezcan mayor eficiencia energética y ahorros a los consumidores.

Estrategia 15.14 Fomentar el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles, generando un marco jurídico que establezca las facultades del Estado para orientar sus vertientes y promoviendo inversiones que impulsen el potencial que tiene el país en la materia.

Estrategia 15.16 Aprovechar las actividades de investigación del sector energético, fortaleciendo a los institutos de investigación del sector, orientando sus programas, entre otros, hacia el desarrollo de las fuentes renovables y eficiencia energética.

Al igual que los puntos anteriores se tiene el **Eje 4. Sustentabilidad ambiental**

Que en su punto **4.6 Cambio climático** establece que el uso de combustibles fósiles y tecnologías industriales atrasadas, el cambio de uso del suelo y la destrucción de millones de hectáreas forestales están provocando un aumento en la concentración de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera. De acuerdo con estimaciones de la comunidad científica, se requiere un esfuerzo global para reducir las emisiones, ya que de lo contrario, en el año 2100 las concentraciones de CO₂ en la atmósfera podrían generar una variación de la temperatura de entre 1.1 y 6.4° C. Entre las posibles consecuencias de este calentamiento global están: la elevación de la temperatura de los océanos, la desaparición de glaciares, la elevación del nivel del mar, el aumento en la frecuencia e intensidad de fenómenos climatológicos extremos, como sequías e inundaciones debido a una mayor evaporación de agua y superficies oceánicas más calientes, entre otros. Este cambio afectaría severamente la disponibilidad de agua, la continuidad de los servicios ambientales que producen los ecosistemas, y tendría importantes efectos en la salud humana.

El Objetivo 10 que establece el “Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Como signatario del Protocolo de Kioto, México ha aprovechado, aunque aún de manera incipiente, el potencial para generar proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio. Al respecto, se están desarrollando actividades estratégicas para instrumentar este tipo de proyectos, tales como el

aprovechamiento de metano en rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales, granjas agropecuarias, minas de carbón y en instalaciones petroleras, o la generación de energía eléctrica a través de fuentes renovables (eólica, biomasa, hidráulica, **solar**).

Un tema central en esta tarea es la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero en sectores estratégicos en los que existen cobeneficios muy importantes como la eficiencia energética, la competitividad industrial, la seguridad y el cuidado al medio ambiente.

La **Estrategia 10.1** es Impulsar la eficiencia y tecnologías limpias (incluyendo la energía renovable) para la generación de energía. Para lograrlo, es indispensable el impulso de energías bajas en intensidad de carbono como la energía eólica, geotérmica y **solar**.

En conclusión los ordenamientos de planificación y lineamientos de desarrollo en los 3 órdenes de gobierno convergen en la protección ambiental, la promoción de la aplicación de tecnologías limpias o renovables, el beneficio social en la creación de empleos de una manera sustentable y ordenada, lo cual el proyecto “**Planta Solar Fotovoltaica La Orejana**” es totalmente alineado a dichas políticas.

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

Mencionará si el proyecto se ubica, total o parcialmente, dentro de un Área Natural Protegida (ANP), la categoría a la que ésta pertenece, describir si en el documento de declaratoria de la ANP y/o en su Programa de Manejo se permite, se regula o se restringe la obra y/o actividad que se realizó

De conformidad con el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANP), son áreas naturales protegidas Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado; El pinacate y gran desierto de Altar, La isla de San Pedro Mártir. Así mismo, de acuerdo a Información de la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora, se cuenta con las siguientes Áreas Naturales Protegidas Estatales: Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito y Arivechi-Cerro las Conchas.

El área natural protegida Federal que se encuentra más cercana al proyecto se ubica al noroeste del mismo aproximadamente 64.5 km, siendo la Isla del Tiburón que es catalogada como Zona de Reserva Natural y Refugio para la Fauna Silvestre de acuerdo al Diario Oficial de la Federación con fecha del 15 de marzo de 1963.

El área natural protegida Estatal más cercana al área del proyecto, es el Sistema de Presas Abelardo L Rodríguez-El Molinito, con decreto del 3 de Febrero de 1994.

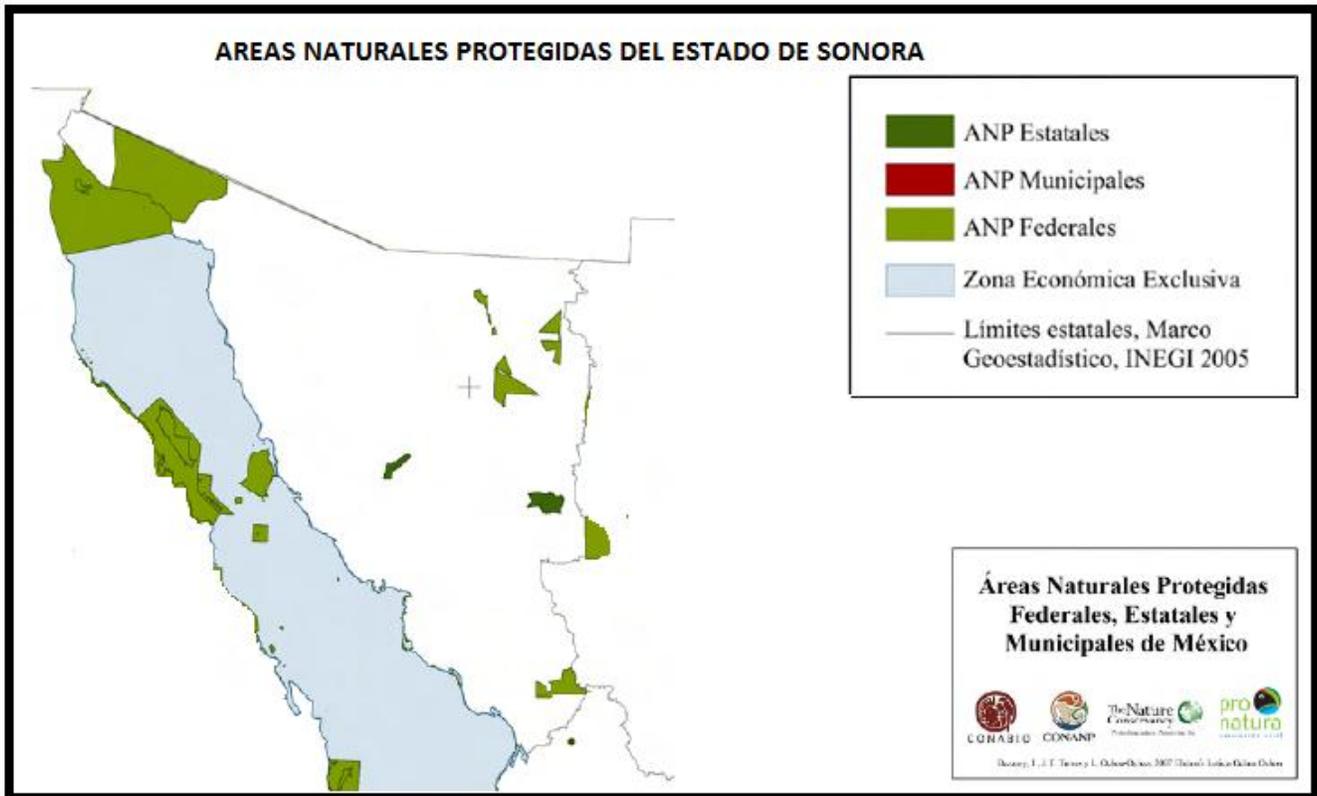


Imagen 14 Regionalización de las Áreas Naturales Protegidas 2007-2012 (CONANP)

La Isla del Tiburón es reconocida como la isla más grande que existe en México, localizándose en el Golfo de California frente a la costa del estado de Sonora, en el Municipio de Hermosillo, con una superficie total de 120,800 hectáreas. En ella se encuentran especies endémicas en peligro de extinción, hábitats poco perturbados, áreas de reproducción y crianza de especies marinas, áreas de anidación y zonas de alta productividad biológica.

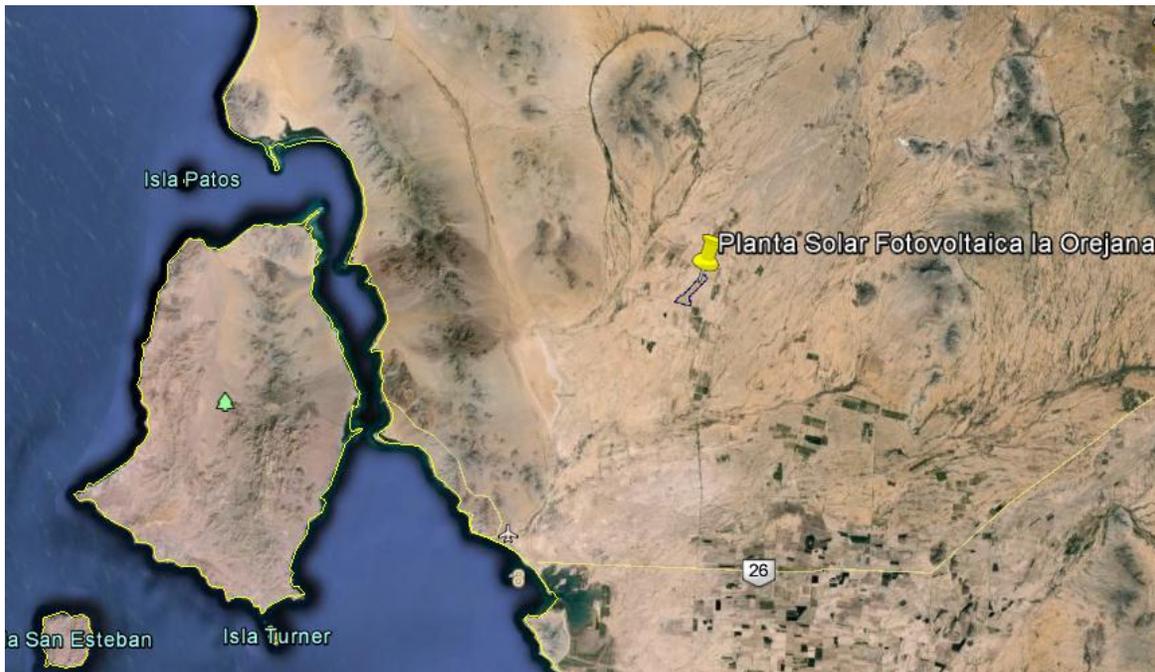


Imagen 16 Ubicación del proyecto respecto al Área Natural Protegida mas cercana.

En conclusión, debido a la distancia señalada de ubicación de la Área Natural Protegida respecto al proyecto, el desarrollo del mismo no afectara dicho sitio protegido por un ordenamiento oficial federal.

Normatividad Ambiental Aplicable

Leyes:

- La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) *constituye en este caso el principal instrumento legal para evaluar el impacto ambiental de la actividad del proyecto y en su caso por cambio de uso de suelo requerido.*

Los capítulos de la LGEEPA que tienen injerencia incluyen: Evaluación del Impacto Ambiental, Aprovechamiento Sustentable del Suelo y sus Recursos, Prevención y Control de la Contaminación del Suelo, Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera.

Al desarrollar el presente proyecto, se dará cumplimiento en lo que respecta en materia de impacto ambiental.

- La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. *Que aplica en caso de realizar desmontes o requerir cambios de uso de suelo en terrenos forestales, mismo que es el caso que nos ocupa, lo cual se encuentra considerado en el presente en la presentación una evaluación de*

impacto ambiental por el cambio de uso de suelo y por el desarrollo del proyecto de la instalación de una Planta Solar Fotovoltaica y un estudio técnico justificativo de conformidad con los artículos 108 de la Ley en mención.

- La Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Sonora (Ley No. 171). *Para el desarrollo de diversas actividades en el presente proyecto, deberá cumplir con lo establecido en la Ley No. 171, para los casos que le sean aplicables, como las actividades que sean jurisdicción estatal en lo referente a regulación y control de residuos de manejo especial y sólidos urbanos (artículo 144).*
- La Ley General de Asentamientos Humanos. *Los lineamientos y directrices, establecidos en esta legislación, serán considerados en lo referente a los usos de suelo establecidos.*

Reglamentos:

Los siguientes Reglamentos son aplicables a este proyecto:

- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, *en relación a lo establecido para el cambio de uso de suelo de terrenos forestales y el desarrollo del proyecto conformidad con el artículo 5 incisos k y O, respectivamente.*
- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, *que establece las disposiciones y trámites necesarios para el control de las emisiones contaminantes al aire ambiente, para el desarrollo del proyecto en la parte operativa, lo cual está considerado en los sectores de competencia federal para esta materia.*
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, *la generación de residuos en general en las diferentes etapas del presente proyecto, como se establece en la presente manifestación de impacto ambiental, se considera el manejo adecuado de los mismos mediante políticas claras y el apoyo de prestadores de servicio debidamente autorizados por la SEMARNAT en su caso de conformidad con el artículo 42 de LGPGIR e igual garantizar el buen almacenamiento temporal en el sitio de generación de conformidad con el artículo 82 de Reglamento. De acuerdo al desarrollo del proyecto se considera serán dar cumplimiento desde su registro, su manejo interno y externo adecuado, informes y demás que se prevea en este instrumento normativo.*
- Reglamento de La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable *como se planteo el presente proyecto considera el cambio de uso de suelo forestal para el desarrollo de un Planta Solar Fotovoltaica cerca del Poblado Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo, Sonora en y de conformidad con este Reglamento se desarrollara un estudio técnico justificativo para la autorización en materia forestal por un técnico forestal certificado de conformidad con el artículo 77 del Reglamento y 108 de la ley General de Desarrollo Forestal Sustentable .*

Normas Oficiales Mexicanas

Las principales normas oficiales mexicanas, en materia ambiental, aplicables a este proyecto son:

En materia de residuos peligrosos, urbanos y de manejo especial.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p><i>Como ya se manifestó el generar residuos peligrosos en el proyecto, se basará en la presente norma, la cual da los listados y criterios técnicos necesarios, para determinar si un residuo es peligroso basado en su origen y las características del mismo.</i></p> <p><i>Por lo anterior, la presente norma es vinculante en todo el desarrollo del proyecto, ya que el considerar si es o no un residuo peligroso, dará la pauta para determinar las medidas de control para el manejo, seguridad, los proveedores de servicios a contratar y los registros, reportes e informe a elaborar para la dependencia gubernamental competente.</i></p>
<p>NOM-053-SEMARNAT-1993. Establece los procedimientos para llevar a cabo la prueba de extracción (PECT) para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente</p>	<p><i>Parte complementaria de la norma NOM-052-SEMARNAT-2005, ya que permite mediante un método científico determinar las características de peligrosidad de un residuo y con esto establecer la política de manejo de manera adecuada.</i></p>
<p>NOM-054-SEMARNAT-1993. Establece los procedimientos para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma NOM-053-SEMARNAT-1993.</p>	<p><i>La relevancia de la aplicación de esta norma es precisamente tener parámetros de riesgos por el manejo de los residuos peligrosos en una instalación industrial, basada en el conocimiento de sus características de peligrosidad. Por obvias razones el presente proyecto igual es vinculante con la aplicación de la presente norma.</i></p>
NORMAS OFICIALES MEXICANAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>NOM-083-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño y construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p>	<p><i>Si bien es cierto las obras y actividades del proyecto, no son propiamente la realización de obras de ingeniería para la disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, pero si resulta vinculante la aplicación de la norma en mención ya que la prevención para el buen manejo de los residuos mencionados a generar por parte</i></p>

	<p><i>del proyecto esta relacionada con la adecuada aplicación de la norma por la autoridad o empresa responsable del manejo de estos residuos.</i></p> <p><i>En el caso de nuestro proyecto, los residuos generados derivado del desarrollo del proyecto, serán enviados a este sitio autorizado por la autoridad municipal.</i></p>
--	---

En materia de flora y fauna:

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental- Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.</p>	<p><i>Para el presente proyecto como ya se menciona se efectuó una manifestación de impacto ambiental y se elaborará y presentará posteriormente un estudio técnico justificativo, los cuales deben considerar la aplicación de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, en el desarrollo de las caracterizaciones de los sitios en lo que refiere a flora y fauna silvestre, de los cuales derivaron conclusiones importantes para el desarrollo de presente proyecto, por lo el contenido de esta norma oficial es esencial como indicador en la responsiva del promovente del presente proyecto.</i></p>

En materia de suelo:

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>NOM-138-SEMARNAT-2005. Límites máximos de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.</p>	<p><i>En el caso de que llegase a existir un derrame de algún hidrocarburo en el sitio en cualquiera de las etapas del proyecto, se apegara a la presente norma, con el fin de cumplir con los parámetros establecidos en la misma. Sin embargo a lo anterior, aplicando un enfoque preventivo, se verificara los mecanismos de seguridad para este rubro, de modo tal que no exista derrames o cualquier contaminación de suelos por ninguna sustancia.</i></p>

En materia de aire:

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>NOM-041-SEMARNAT-1993. Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible</p>	<p><i>Es de hacer mención que en el estado de Sonora no se cuentan con centros de verificación vehicular. Sin embargo los equipos a utilizar serán con los estándares adecuados que garanticen su adecuado funcionamiento de los vehículos, para reducir al máximo la contaminación de gases combustión generados por los mismos.</i></p>

En materia de ruido

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p><i>Esta norma será aplicada en lo que respecta a la etapa operativa del proyecto, aunque basada en el desarrollo de sus actividades productivas, resulta poco probable sea un fuente emisora de ruido contaminante (ósea que este por encima del limite máximo permisible establecido por la norma en cuestión).</i></p>

SECCION IV:

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Y

SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

EN EL

ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Inventario Ambiental

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental.

Para la realización del Inventario Ambiental del Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana”, se requirió la delimitación del Área de Influencia del Macro de referencia a nivel Micro Región, ubicándose así el presente Proyecto en la Región Hidrológica 9 Sonora Sur con una Extensión Superficial de 139,370. Km²; y en la cuenca del Rio Sonora, dentro de la que a nivel Subcuenca D del Rio Bacoachi la que cuenta con una Superficie de 1,129.67 Km².

La Superficie arrendada del Predio cuenta con una Extensión de 500 Has (5 Km²); representando el 0.44 % con respecto a la Sub-cuenca, para la cual se solicitara la Exención de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales ante SEMARNAT de 385-11-72 has para la superficie donde se realizara el proyecto; correspondientes a la Predio “la Orejana” sitio donde se localizara el Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” en la Costa de Hermosillo en el Municipio de Hermosillo, Sonora.



Fig. 6 Regiones Hidrológicas de Sonora y sus Cuencas

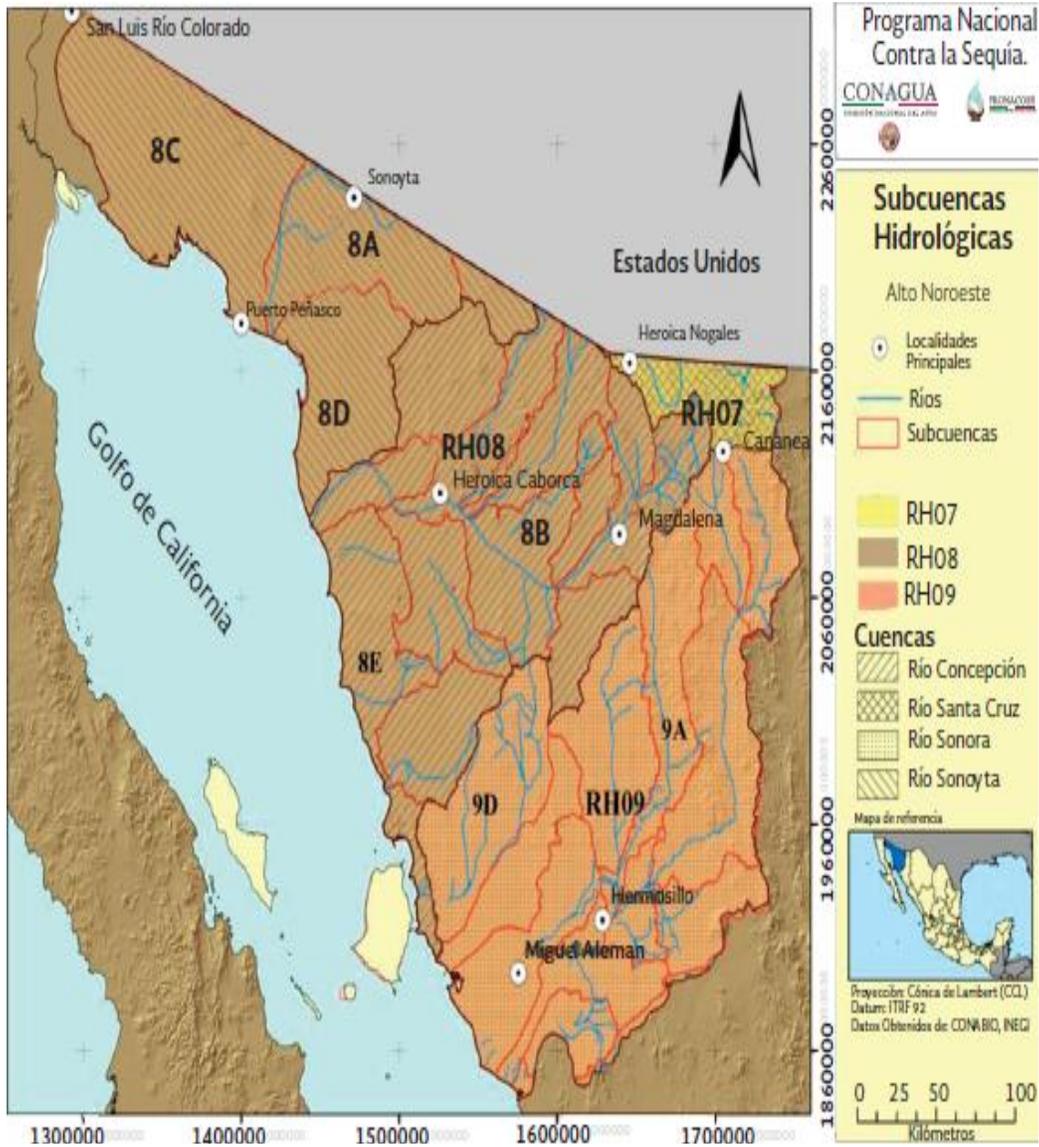


Fig. 7 Regiones Hidrológicas de Sonora Se destaca la Cuenca RIO SONORA

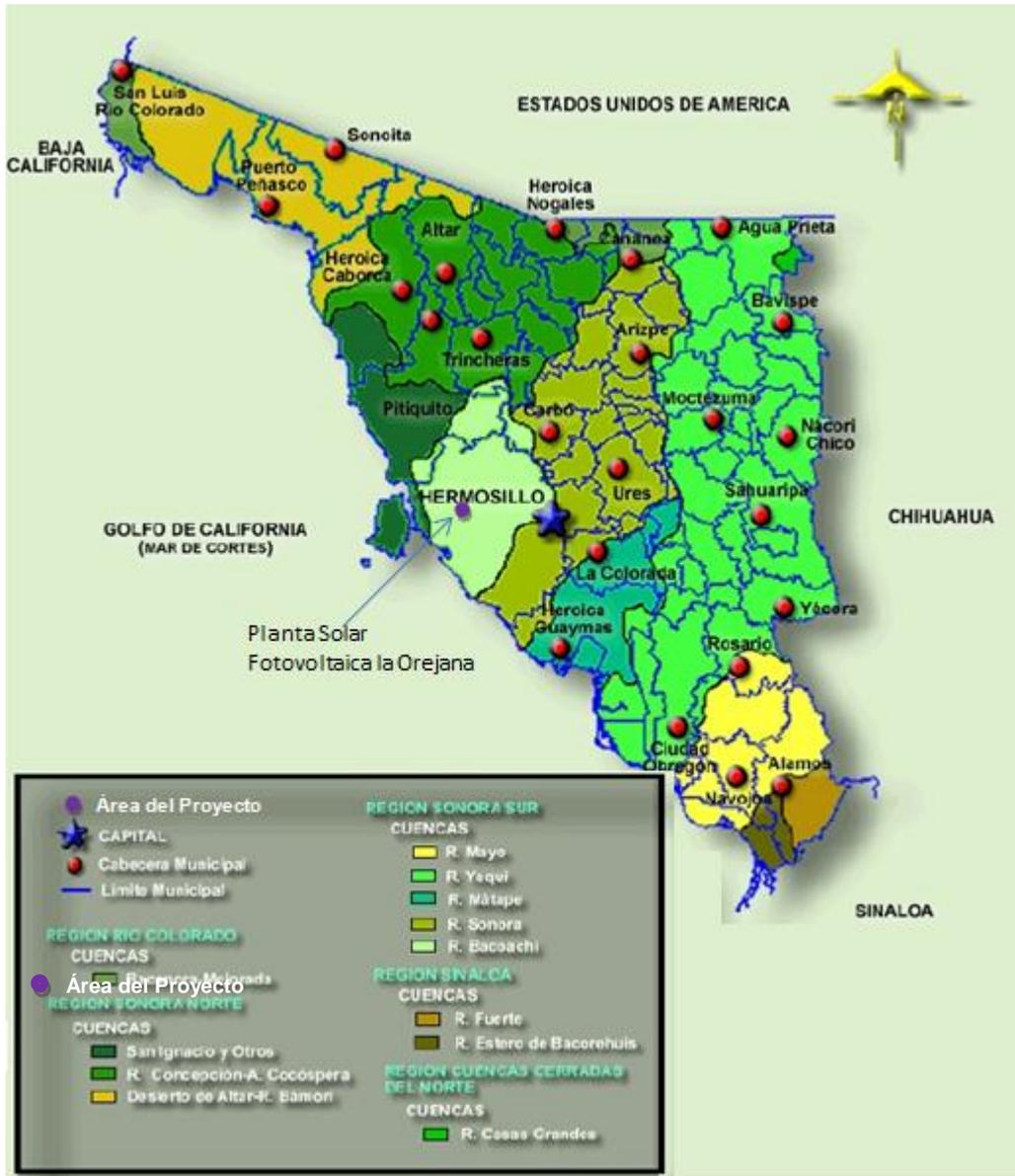


Fig. 8 Cuencas Rio Sonora, nivel Cuenca D del Rio Bacuachí. Se ubica el sitio del proyecto.

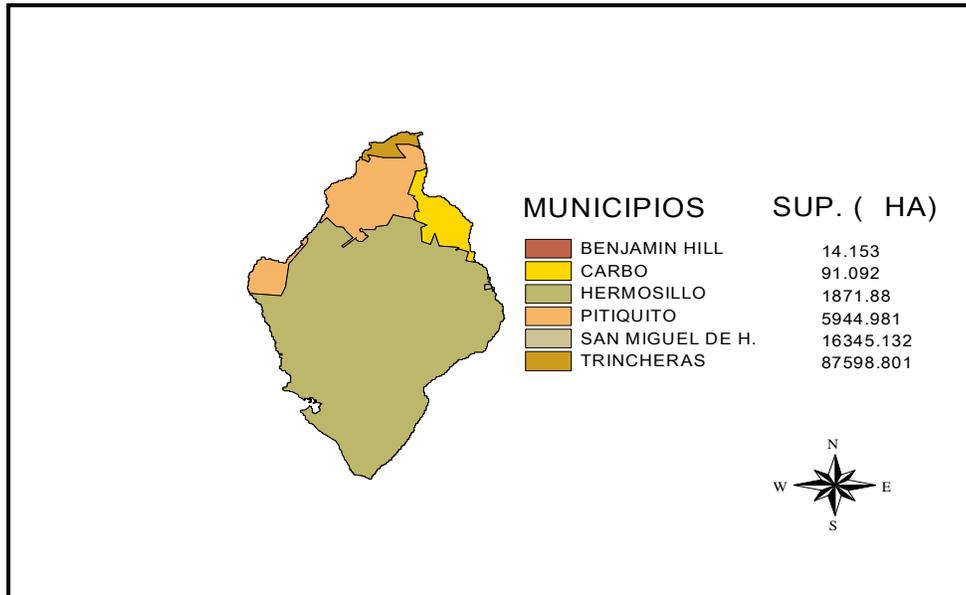


Fig. 9 Municipios dentro de la Cuenca Río Bacoachi.

TABLA IV.1. COMPONENTES TEMATICOS.		
PROYECTO.		
TEMATICA	VS	
	CUENCA D (HA.)	PROYECTO (HA.)
HIDROLOGIA SUPERFICIAL		
ESCURRIMIENTOS	SUPERFICIE	
	(HA.)	(HA.)
Coeficiente de Escurrimiento 0–5%	7826517.84	500
Coeficiente de Escurrimiento 5–10%	3942681.92	0
	11769199.8	500
HIDROLOGIA SUBTERRANEA		
MATERIAL ROCA	SUPERFICIE	
	(HA.)	(HA.)
Material Consolidado con Posibilidades Altas de Extracción	5387939.65	500
Material Consolidado con Posibilidades Bajas de Extracción	6381260.11	0
	11769199.8	500
GEOLOGIA		
ARREGLO GEOLOGICO	SUPERFICIE	
	(HA.)	(HA.)
Q (eo)	3295375.933	114.8828
Q (al)	8003055.837	385.1172
Q (la)	117691.9976	0
Q (B)	353075.9928	0
Componentes Temáticos en el Área de Estudio Comparable A La Cuenca Donde se Ubica el Proyecto	11769199.76	500
USO POTENCIAL AGRICOLA		

CLAVE	SUPERFICIE	
	(HA.)	(HA.)
Clave 012	9250591.011	500
	9250591.011	500
USO POTENCIAL PECUARIA		
CLAVE	SUPERFICIE	
	(HA.)	(HA.)
Clave 0113	9179975.813	500
	9179975.813	500
USO POTENCIAL FORESTAL		
CLAVE	SUPERFICIE	
	(HA.)	(HA.)
Clave 31	7649979.844	500
	7649979.844	500
VEGETACION		
TIPO DE VEGETACION	SUPERFICIE	
	(HA.)	(HA.)
Vegetación Halofita	7167442.654	40.9803
Mezquital	2330301.552	30.5255
Vegetación Duna Costera	508429.4296	151.5783
Área Sin Vegetación Aparente	1763026.124	162.0331
Componentes Temáticos en el Área de Estudio Comparable A La Cuenca Donde se Ubica el Proyecto	11769199.76	385.1172
FISIOGRAFIA		
DESCRIPCION	SUPERFICIE	
	(HA.)	(HA.)
Provincias (LLanura Sonorense) y Subprovincia (Sierras y Llanuras Sonorenses)	10239203.79	500
	10239203.79	500
CLIMA		
TIPOS DE CLIMAS	SUPERFICIE	
	(HA.)	(HA.)
Clima Seco BWhw/x'	9391821.408	500
	9391821.408	500
SUELOS		
ATRIBUTO	SUPERFICIE	
	(HA.)	(HA.)
Zo + YI/2	7673518.244	487.15
RE/1	1412303.971	12.85
Zo + YI/3	1070997.178	0
XI + Vc/3	1612380.367	0
Componentes Temáticos en el Área de Estudio Comparable A La Cuenca Donde se Ubica el Proyecto	11769199.76	500

El Área de Disturbio que generara el Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana”, se ejemplifica en el Cuadro Anexo de Cuantificación de Factores Ambientales, concluyéndose que de las 500 Has; se utilizaran únicamente 385-11-72 hectáreas para el proyecto de las cuales 162-03-31 hectáreas es suelo desnudo previamente Disturbada, restando 223-08-41 hectáreas con vegetación a remover del Terreno Natural, sin descartar que todo alrededor del Proyecto, se encuentra operando el Predio Denominado “Santo Nino” y el Campo Denominado “Santa Rosita”.

El Área del Proyecto se encuentra en un Área Privilegiada para el aprovechamiento de Radiación Solar en el Estado de Sonora la cual se encuentra en pleno desarrollo debido a

que esta actividad productiva ha tenido un auge al convertirse en una alternativa viable y de buenos rendimientos para la Economía del Estado.

En el Aspecto Forestal, el Área del Proyecto No se considera la Afectación a este, debido a que el Estrato Arbóreo en el Área fue Impactada Anteriormente primeramente por leñadores que realizaban la extracción para uso doméstico o generación de carbón y en tiempos recientes para uso agrícola.

Aunado a que el tiempo no ha sido propicio para la regeneración del arbolado, actualmente existen algunos individuos jóvenes de mezquites.

El aprovechamiento para uso forrajero o manejo de ganado no es viable dadas las características de aridez y penetración salino-sódica el terreno y las condiciones climáticas del área, por lo tanto el desarrollo del proyecto no representa un aspecto negativo a estos rubros de aprovechamiento.

En 40-98-03 hectáreas la Vegetación del Área del Proyecto es de tipo Halófito, el resto 30-52-55 hectáreas son Mezquite, sin embargo como se menciona con antelación este ya fue extraído del predio, al realizarse los muestreos de flora y fauna, se detectaron 6 especies de flora común de zonas áridas y de dunas, dichas especies no se encuentran enlistada en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se detectaron individuos de cactáceas en el límite del área del proyecto, mismas que serán protegidas dadas las características biológicas y ecológicas por la empresa.

La fauna detectada por observación directa e indirecta (huellas, excretas, nidos, cuevas y madrigueras), fueron 6 principalmente aves como palomas de la sierra, tortolitas, cuervos, reptiles menores como lagartijas e insectos. No se observaron especies de mamíferos menores en el área del proyecto.

Durante los recorridos de campo se pudo observar áreas mayores desprovistas de vegetación y expuestas a erosión por acción del viento y del agua.

Las 500 has que representa la superficie del predio cuenta con un coeficiente de escurrimiento del 0-5%, y la hidrología subterránea está formada por roca de material consolidado con posibilidades altas.

Regionalización Ecológica

Derivada de la técnica de sobre-posición de los temas ambientales oficiales (INEGI Fisiografía, Geología, Edafología, Aguas Superficiales, Aguas Subterráneas, Clima, Uso de Suelo y Vegetación, así como los Usos Potenciales Pecuarios, Agrícolas y Forestales, Fotografías Aéreas e Imágenes de Satélite), se pudo de-limitar la Unidad Ambiental que será

afectada por la Planta Solar Fotovoltaica la Orejana, a saber ver Cuadro de Regionalización Ecológica/Unidad Ambiental.

TABLA IV.2. UNIDAD AMBIENTAL DESTACADA.

AREA DE ESTUDIO.

CLASES TEMATICAS DEL AREA DE ESTUDIO															SUPERFICIE			DESGLOSE DE SUPERFICIE		
FISILOGIA	CLIMA	HIDROLOGIA		USO POTENCIAL			GEOLOGIA	TIPOS		OCUPADA POR EL PROYECTO LA OREJANA			NATURAL	PERTURBADA						
		SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	AGRICOLA	PECUARIO	FORESTAL		SUELO	VEGETACION				(HA)	(HA)						
1	Provincia (Llanuras Sonorense) y Sub-provincia (Sierras y Llanuras Sonorense)	Clima Seco BWhw/x'	RH9 Cuenca D Sub-cuenca	Material Consolidado con Posibilidades Altas de Extracción	Clave 012	Clave 0113	Clave 31 Clave 31	Q (al)	Zo + YI/2				Mezq uital	385.1172	487.15	40.9803	40.9803			
2								Q (eo)						Vegetación Halofita		114.8828	30.5255	30.5255		
3								Q (al)								RE/1	Vegetación Duna Costera	12.85	151.5783	151.5783
4								Q (eo)	151.5783				151.5783							
5								Q (al)	Zo + YI/2				Área Sin Vegetación	162.0331	162.0331			162.0331		
6								Q (eo)						162.0331	162.0331					
7								Q (B)						162.0331	162.0331					
8																			500	500

Unidad Ambiental Reconocida en la Planta Solar Fotovoltaica la Orejana

La unidad comparte varios elementos comunes, en razón que toda el área del proyecto se localiza dentro de ella, así tenemos que:

Fisiografía: Provincia, Llanura Sonorense, Sub-provincia y Llanuras Sonorenses

Clima: Seco BWhw (x')

El Predio donde se localizara el Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” está ubicado en la Costa de Hermosillo de la Comisaria del Poblado Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo, Sonora; en forma de polígono rectilíneo, aun costado de la Carretera a Puerto Libertad en su parte Nor-Este lo contorna con los límites del Campo Denominado “Santa Rosita”, en tanto que hacia el Sur-Oeste con el Camino de Terracería al Chalate y de manera discordante colinda con los límites del polígono de la Superficie Fracción “B”, por la parte Sur-Este del mismo polígono de forma caprichosa extiende una lengüeta orientada al Este y colindando en mayor proporción con el Predio Denominado “Santo Nino”, en tanto que al Sur de la lengüeta colinda con el Camino de Terracería al Chalate, a su vez está delimitada por el tipo de vegetación de mezquite y halófito como rasgo más prominente, con un suelo de origen aluvial principalmente y edafológicamente un suelo tipo Zo = YI/2.

La vegetación del predio es de 40-98-03 hectáreas del área del proyecto predominando principalmente la del tipo Halófito, el resto 30-52-55 hectareas es Mezquite, cartográficamente en esta área existe un Predio Denominado “Santo Nino” y un Campo Denominado “Santa Rosita”, dado a que interaccionan los factores ambientales de manera caprichosa.

Su factor determinante es el tipo de vegetación de mezquite (ya extraído por los carboneros) y geológicamente posee un suelo de origen eólico y aluvial.

A Nivel Subcuenca representa el 0.44 %, de las cuales ya están previamente Disturbada, restando 162-03-31 has y se pretende remover 222-08-41 has.

Sin embargo al igual que el Predio Denominado “Santo Nino” y el Campo Denominado “Santa Rosita” contiguos al proyecto la vegetación se encuentra muy perturbada, producto de fuerte presión de los Proyectos Pre-existentes.

Cabe reconocer que el mezquite ha sido talado en su totalidad, sin embargo se tomó como referencia oficial INEGI en su carta temática de uso de suelo y vegetación.

Cuantificación de los Factores Ambientales

Entre Mayor sea el Porcentaje Menor el Factor Ambiental o Recurso natural, contrariamente quiere decir que el factor es de amplia distribución. Todo es correspondiente a Nivel Subcuenca.

TABLA IV.3. CARACTERISTICAS PRINCIPALES.					
FACTORES AMBIENTALES PRESENTES EN EL AREA DE ESTUDIO.					
FACTOR AMBIENTAL		PORCIENTO %	SUPERFICIE AFECTACION	PORCIENTO %	FACTOR DE PESO
		SUBCUENCA	PROYECTO	PROYECTO VS SUBCUENCA	
VEGETACION	Mezquital	1.33	30.5255	0.13	15.38
HIDROLOGIA SUBTERRANEA	Material Consolidado con Posibilidades Altas de Extracción	1.33	500	0.7	
FISIOGRAFIA	Provincias, Llanura Sonorense, Subprovincia, Sierras y Llanuras Sonorenses	0.85	500	0.57	61.54
SUELOS	Zo + YI/2	1.33	487.15	0.48	
HIDROLOGIA SUPERFICIAL	Coefficiente de Escurrimiento 0–5%	1.33	500	0.48	
GEOLOGIA	Q (al)	1.33	385.1172	0.46	
USO POTENCIAL	Forestal (Clave 031)	1.55	500	0.42	
	Pecuario (Clave 0113)	1.34	500	0.41	
	Agrícola (Clave 012)	1.51	500	0.36	
CLIMA	Clima Seco BWhw/x'	1.49	500	0.36	
VEGETACION	Vegetación Halofita	1.33	40.9803	0.06	23.08
GEOLOGIA	Q (eo)	1.33	114.8828	0.03	
SUELOS	RE/1	1.33	12.85	0.05	
VEGETACION	Área Sin Vegetación	1.33	162.0331	0.06	
		18.71	5270.2344	4.57	100

De la tabla anterior se puede observar que en la mayoría de los factores el Porcentaje de Peso que ejerce el Proyecto sobre un Determinado Recurso no llega ni al 0.7 %, esto es, los de mayor peso como el Mezquite y las Aguas Sub-terrenas representan el 15.38 % de los Factores Analizados, sin embargo como se reitera el Mezquite es In-existente, en tanto que en este punto si bien hay materiales generadores de agua dulce, lo cierto es que la intrusión salina es el principal factor para que no se genere los demás potenciales de uso de suelo, sin embargo el Proyecto en caso de demandar agua seria agua para servicio sanitario.

Seguidamente el 61.54 % de los Factores Analizados se encuentran por debajo del 0.57-0.36 % del Disturbio a Generar o del Recurso a Ocupar, finalizando con el Análisis del 23.08 % de

los Factores que se ubican por debajo del 0.06 % del Recurso a Ocupar por la instalación del Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana”.

Que siendo la remoción de la vegetación natural (previo rescate de cactáceas), el desplazamiento de la fauna presente y las descargas de aguas residuales de servicio sanitario, podemos inferir que el Proyecto No Generara un Impacto Significativo, dado.

IV.1 Delimitación del área de estudio

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. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

a) dimensiones del proyecto (distribución de obras y actividades, sean principales, asociadas o provisionales, sitios para la disposición de desechos); b) factores sociales (poblados cerca nos); c) rasgos geo-morfo-edafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros; d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

El área en la cual se pretende desarrollar el Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana”, no existe un ordenamiento ecológico como ya se mencionó en la sección III y las áreas naturales protegidas en el Municipio de Hermosillo son:

Área Natural Protegida Municipal: Cerro Johnson

Área natural Protegida Estatal: Presa Abelardo L. Rodríguez- Presa el Molinito

Esta áreas naturales protegidas se localizan aproximadamente a 74 y 97 Km. Respectivamente fuera del sitio del Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” en la Costa de Hermosillo de la Comisaria del Poblado Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo, Sonora, por lo que la de-limitación del área en estudio, se realizó en apego a los lineamientos establecidos, considerando para esto los indicadores ambientales relevantes del proyecto y del sitio propuesto para su desarrollo, los cuales son:

- ✓ La exención de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales a realizar en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.
- ✓ La industrialización del predio motivo de presente proyecto, con un enfoque de sustentabilidad.

- ✓ Los rasgos y características topográficas, morfológicos, meteorológicos, de vegetación y disponibilidad del predio como la ubicación privilegiada para el aprovechamiento de radiación solar en el Estado de Sonora.

Radiación Solar

La ubicación del municipio se encuentra en una de las zonas con mayor rendimiento energético solar del país y del mundo, superando a Alemania cuyo país en su región más receptora de irradiación solar genera 3.5 kWh/m² por día, Hermosillo representaría un rendimiento mayor con un 171% más que Alemania, con un promedio de 6 kWh/m².

TABLA IV. 4. RADIACIÓN SOLAR.													
MUNICIPIO DE HERMOSILLO.													
MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROMEDIO
kWh/m ²	4.0	4.6	5.4	6.6	8.3	8.5	6.9	6.6	6.7	6.0	4.7	3.9	6.0

Con base en lo anterior, se determinó que el área de estudio se analizará en dos escalas: La caracterización del medio natural, la cual se delimitó a nivel de la Costa de Hermosillo en la Comisaria del Poblado Miguel Alemán forma parte de la Región Hidrológica No. 9 Sonora Sur en la Cuenca del Rio Sonora dentro de la Subcuenca D donde el escurrimiento superficial más importante es el río Sonora y en menor importancia el Río Bacoachi, sitio del Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana”, mientras que el análisis socioeconómico y de desarrollo urbano de la región se analizó con base en la relación que habrá entre el proyecto y el municipio de Hermosillo, Sonora México.

Generales de Ubicación

El predio donde se pretende realizar el Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana”, es un predio rustico que está comprendido en una franja de la Planicie Costera localizada entre los 29° 10’ 10.71” de Latitud Norte y 111° 44’ 14.06” de Longitud Oriente con una Elevación de 76 m sobre el nivel del mar.

El Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana”, se ubica en el predio denominado “La Orejana”, a un costado de la Carretera a Puerto Libertad y el Camino de Terracería al Chalate, en la Costa de Hermosillo de la Comisaria del Poblado Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo, Sonora; en el Polígono Sup. Fracción “A” con Clave Castras-tal C47-1-0035, al Norte de la Costa de Hermosillo de la Comisaria del Poblado Miguel Alemán entre el Campo Denominado “Santa Rosita” y el Predio Denominado “Santo Nino”, contando para la instalación y operación del presente proyecto con una superficie de 385-11-72 has. El plano de de-limitación del área de estudio se muestra en la Figura Anexa.

PLANO IV.1. LOCALIZACION DEL SITIO LA OREJANA



Las coordenadas aproximadas involucradas en el proyecto se indican en la siguiente tabla:

TABLA IV. 5. CUADRO DE CONSTRUCCION.						
PREDIO "LA OREJANA" FRACCION "A".						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
	1			1	3228511.85	429867.33
1	2	S 42° 10' 59.10" W	739.63	2	3227963.78	429370.67
2	3	S 42° 19' 58.73" W	2668.79	3	3225990.9	427573.4
3	4	S 11° 50' 32.34" E	1269	4	3224748.9	427833.83
4	5	N 79° 31' 59.84" W	2284.92	5	3225163.99	425586.93
5	6	N 40° 35' 03.97" E	1293.62	6	3226146.43	426428.51
6	7	S 49° 36' 49.74" E	199.56	7	3226017.13	426580.51
7	8	N 40° 41' 33.42" E	4018.41	8	3229063.96	429200.52
8	9	S 43° 48' 40.66" E	224.63	9	3228901.86	429356.03
9	10	N 34° 32' 22.81" E	252.03	10	3229109.46	429498.92
SUPERFICIE = 500-00-00 Has.						

Como ya se mencionó la superficie total que ocupara el proyecto "Planta Solar Fotovoltaica La Orejana" es de 385-11-72 hectáreas (ha).

Las colindancias del predio son:

Norte: Campo Denominado "Santa Rosita"

Noreste: Carretera a Puerto Libertad y Predio Denominado "Santo Nino"

Sur: Predio Denominado "Santo Nino"

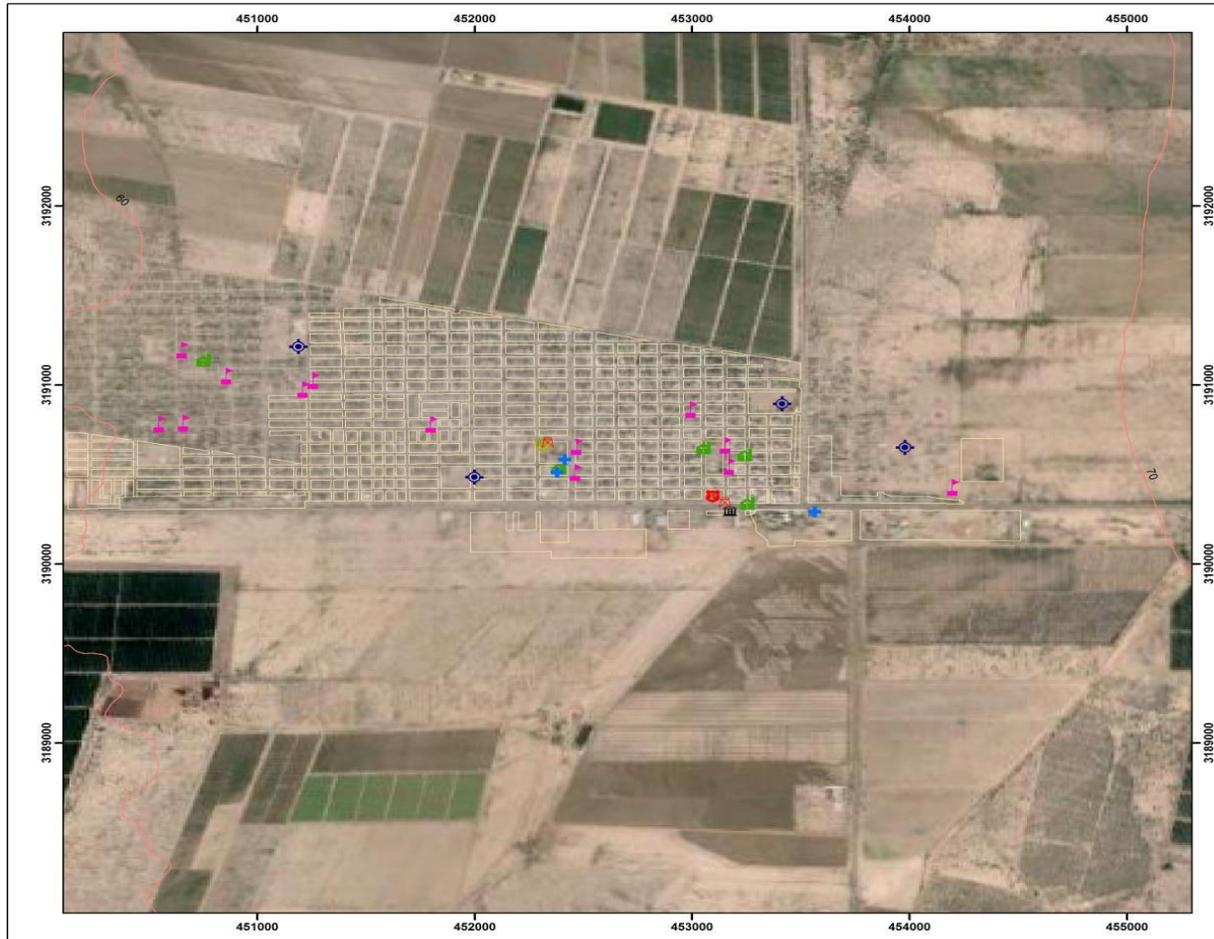
Sur Este: Camino de Terracería al Chalate

Oeste: Camino de Terracería al Chalate y Campo Denominado "Santa Rosita"

En el Anexo 1 se presenta plano en donde se aprecian la ubicación del Proyecto.

El acceso al Proyecto "Planta Solar Fotovoltaica la Orejana", es por un costado de la Carretera a Puerto Libertad y el Camino de Terracería al Chalate, en la Costa de Hermosillo de la Comisaria del Poblado Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo, Sonora.

PLANO IV.2. MAPA BASE DEL POBLADO MIGUEL ALEMÁN





H. Ayuntamiento de Hermosillo
Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo
 H. AYNTAMIENTO DE HERMOSILLO 2012-2013
Unidad Municipal de Protección Civil

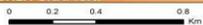
ATLAS DE RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

TEMA

MAPA BASE

SIMBOLOGÍA

-  Antena
-  Banco
-  Campo deportivo
-  Centro médico
-  Comisaria
-  Escuela
-  Plaza monumento
-  Templo
-  Manzanas
-  Curva de nivel

DATOS GEOGRÁFICOS:	LOCALIDAD:
 <small>Elipsoide: Clarke de 1866 Proyección: Universal Transversa Mercator Cuadrícula: UTM a cada 1000 m Datum: WGS84</small>	<p>MIGUEL ALEMÁN</p>
	ELABORÓ:
	Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo
	FECHA:
	NOVIEMBRE 2013
ESCALA GRÁFICA:	CLAVE:
	

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con fotografías aéreas, si es posible.

El área de estudio para este análisis contempla solo al Municipio de Hermosillo, Sonora al que pertenece el Poblado o Comisariado Miguel Alemán en donde se localiza el Predio la Orejana y con especial énfasis en la superficie que comprende el Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” (385-11-72 has.) y las actividades del proyecto.

El criterio de selección del Sitio del Proyecto se sustenta en que ahí está en una de las zonas con mayor rendimiento energético solar del país y del mundo, superando a Alemania cuyo país en su región más receptora de irradiación solar genera 3.5 kWh/m² por día, Hermosillo representaría un rendimiento mayor con un 171% más que Alemania, con un promedio de 6 kWh/m²; con esto se puede cubrir una necesidad en la industria que lo utiliza como insumo nacional e internacional.

Respecto de los criterios técnicos, normativos y de planeación para este proyecto, se toma en cuenta que la tecnología actual para la generación de energía a través de paneles solar se adecua y hace factible el desarrollo y operación sin quebrantar las normas ambientales vigentes.

Por otra parte, el área donde se localiza este proyecto, no se encuentra en zona restringida actual ni está proyectado de acuerdo a investigaciones realizadas.

En lo referente al rubro de planeación, el proyecto no se contrapone a los planes de desarrollo nacional, estatal ni municipal, por el contrario concuerda con el tratado de libre comercio.

El proyecto está planeado para desarrollarlo de tal manera para tener un control más estricto y cercano sobre los impactos negativos que se generaran.

El proyecto traerá consigo un beneficio económico que se generara para los habitantes del Municipio de Hermosillo, que lo verán reflejado en una mejor calidad de vida.

El sistema ambiental se caracteriza por presentar condiciones favorables para la realización del proyecto; en la zona de siembre de los paneles solares no se detectaron especies de flora bajo protección especial de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, aun así, se consideran planes de conservación de especies para su protección.

De la misma manera, se respetaran áreas como refugio, para la migración de especies de fauna del lugar.

La operación no traerá consecuencias negativas en lo referente al aspecto social y económico del Poblado o Comisariado de Miguel Alemán del Municipio de Hermosillo, Sonora, ya que no causara desabasto de ninguna especie ni favorecerá la migración de población.

Debemos recalcar que el presente proyecto se desarrollara en las mismas condiciones en la que se encuentra actualmente el predio ya que no requiere remoción del escaso suelo en el sitio donde se plantaran los paneles solares ya que este fue perturbado con anterioridad a presente proyecto para para la siembra agrícola.

No existen instrumentos de planeación y normatividad que impidan la actividad a realizar, toda vez que el proyecto está regido por leyes ambientales y normas oficiales mexicanas que regularan y darán seguimiento para un desarrollo sustentado en programas de producción y desarrollo que redunden en la menor perturbación al medio ambiente y la ecología.

El punto crítico para la realización del proyecto es la remoción del escaso suelo en el sitio del Proyecto “Planta Solar Fotovoltaico la Orejana”, así como el trasplante y remoción de la escasa cobertura vegetal, existente debido a los impactos que ha tenido la vegetación en años anteriores, existe en el sitio vegetación considerada como secundaria (principalmente arbustivas), en cuanto a vegetación nativa alrededor o continua al proyecto, no se impactara de manera significativa, al igual que la fauna silvestre existente, debido al tipo de especies dominantes que se localizan en el sitio.

De igual forma, no se observaron especies bajo status de protección especial dentro del área proyectada para el terreno que comprende el proyecto.

No existen instrumentos de planeación y normatividad que impidan la actividad a realizar, toda vez que el proyecto está regido por leyes ambientales y normas oficiales mexicanas que regularan y darán seguimiento para un desarrollo sustentado en programas de producción y desarrollo que redunden en la menor perturbación y mayor conservación al medio ambiente y la ecología.

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.a) Clima

- Tipo de clima: describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981).
- Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

Clima

A partir del Plano de clima de Hermosillo, Sonora cabecera municipal del sitio donde se va desarrollar el Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” se pueden observar que hay seis diferentes tipos de clima los cuales se describen a continuación .Véase en el Plano Anexo Climatología.

- **Muy seco de régimen de lluvias en verano.** Porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 semi-cálido con invierno fresco con una temperatura mayor a 18° C. Este tipo de clima tiene un área de 383.13 km² que equivale al 2.45% del área total.
- **Muy seco. Régimen de lluvias en verano.** Porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2. Cálido. Temperatura mayor a 22 ° C. 363.59 km² y el 2.33% del área total.
- **Muy seco. Régimen de lluvias de verano.** % de lluvia invernal mayor de 10.2. Cálido. Temperaturas, mayores a 22°C; abarca un área de 7, 077.97 km² y el 45.30% del área total.
- **Muy seco. Régimen de lluvias de verano.** Porcentaje de lluvia invernal mayor a 10.2. Semi-cálido con invierno fresco. Temperaturas mayores a 18°C. Este clima abarca un área de 7,313.09 km² con el 46.81% del área total.
- **Seco. Régimen de lluvias de verano.** % de lluvia invernal mayor a 10.2. Cálido. Temperaturas mayores a 22° C. Abarca un área de 269.42 km² con el 1.72% del área total.
- **Seco. Régimen de lluvias de verano.** Porcentaje de lluvia invernal mayor a 10.2. Semicálido con invierno fresco. Temperaturas mayores a 18°C. Con un área de 215.94 km² y abarcando un 1.38% del área total.

PLANO IV.3. CLIMATOLOGIA

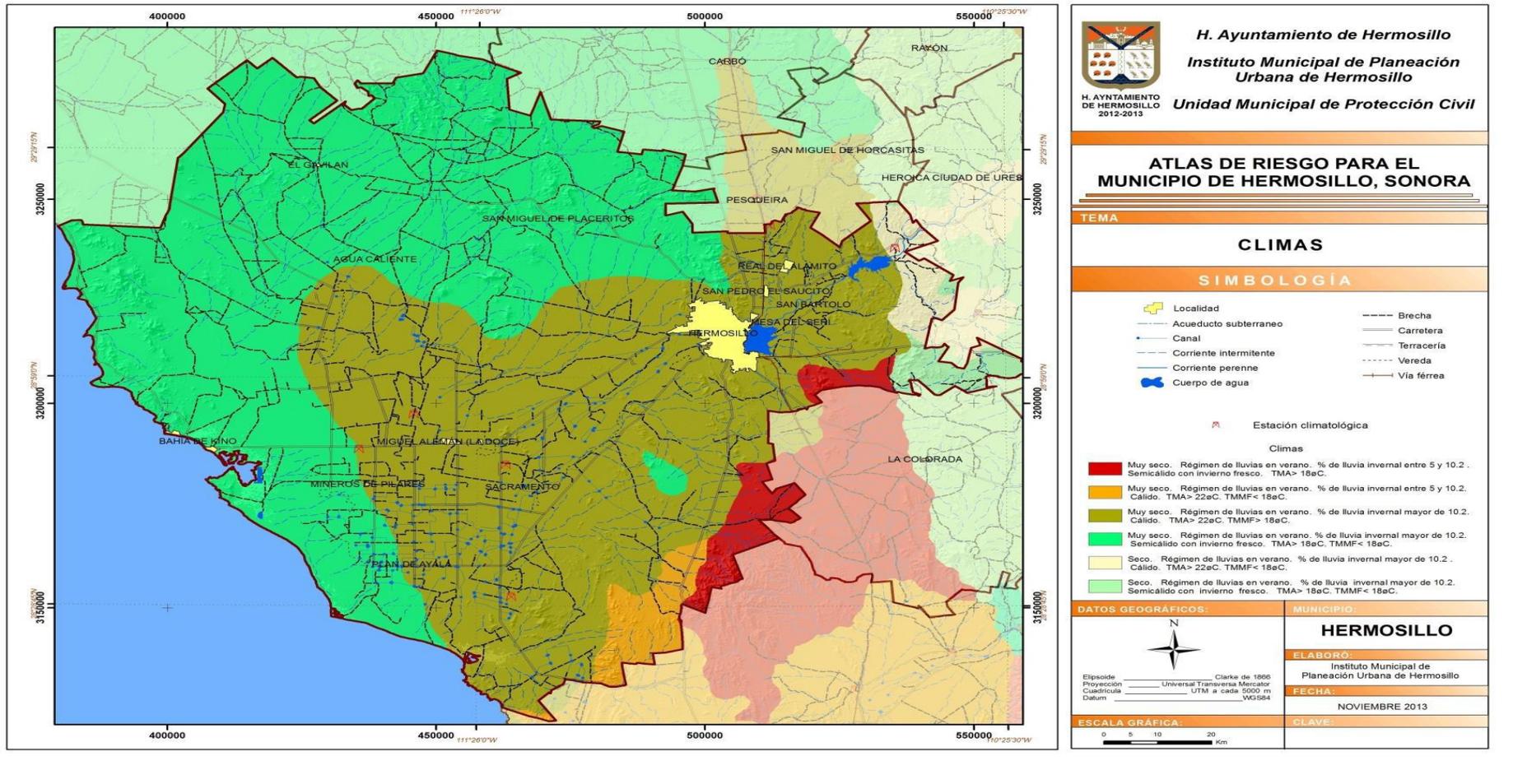


Fig. 14 Climatología del municipio de Hermosillo.

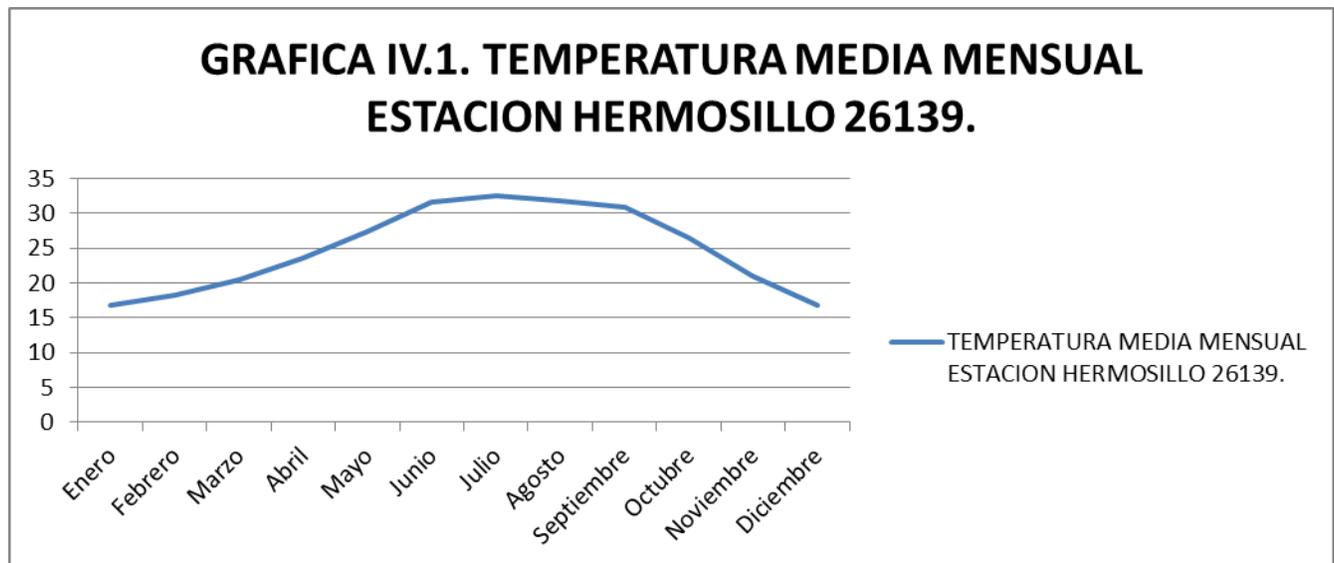
Temperatura

La temperatura del área de estudio se evaluó con base en los registros de la estación climatológica 26139 Hermosillo; ubicada dentro del municipio del mismo nombre, en las coordenadas UTM 2886595.62 y 503333.15.

Cuenta con una base de datos que va de 1966 a 2010; lo que representa 44 años de registros climatológicos. Para los años de 2010 a 2012

se utilizó la información de la estación meteorológica 761600 Hermosillo con las coordenadas UTM 503888.93 este y 3216844.93 norte.

La Ver Gráfica IV.1 exhibe el rango de temperatura media mensual en la estación Hermosillo, con variaciones que van de los 17° hasta los 34°C.



TEMPERATURA MEDIA MENSUAL. ESTACION HERMOSILLO 26139.	
MES	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL
Enero	16.77
Febrero	18.20
Marzo	20.54
Abril	23.63
Mayo	27.32
Junio	31.61
Julio	32.46
Agosto	31.84
Septiembre	30.92
Octubre	26.56
Noviembre	20.99
Diciembre	16.81

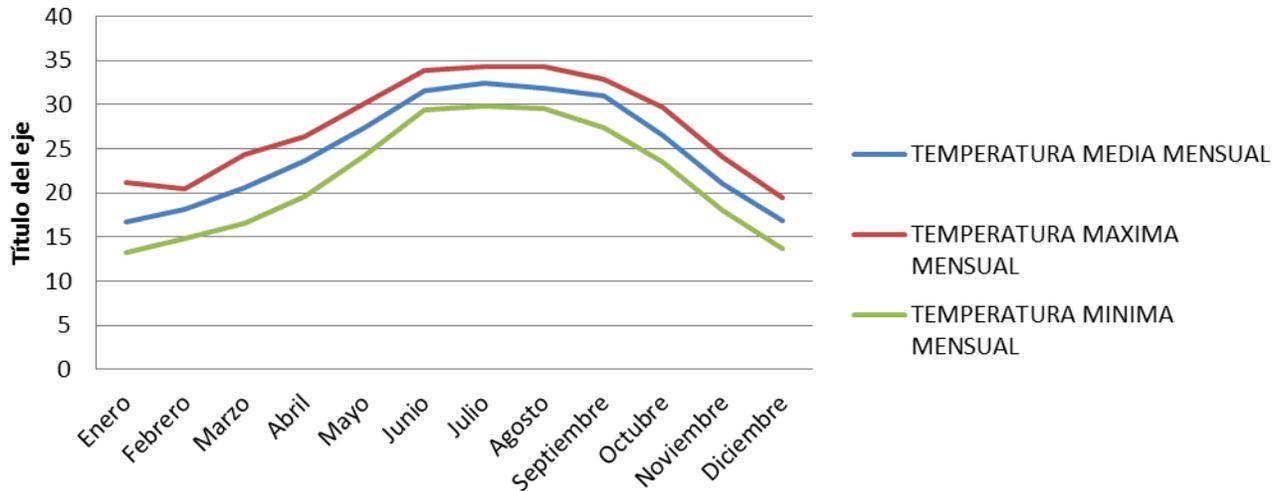
Además de la Gráfica IV.1., se presenta la Tabla IV.6 Temperatura media mensual, donde se puede apreciar también la temperatura media anual, máximas, mínimas, sumas y promedios mensuales; mientras que la Gráfica IV.2 muestra el comportamiento de las normales climatológicas para las estaciones mencionadas.

TABLA IV. 6. TEMPERATURA MEDIA MENSUAL.

ESTACION HERMOSILLO 26139.

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1966	14.12	14.77	20.58	24.41	28.44	31.43	32.26	30.46	30.65	25.73	21.53	16.93	24.28
1967	15.79	18.04	21.11	21.44	26.28	29.39	32.77	31.64	30.87	26.75	21.59	14.28	24.16
1968	16.39	19.54	20.17	22.13	26.53	31.04	32.07	30.62	31.07	26.90	20.25	16.03	24.40
1969	18.10	16.07	18.76	24.22	27.48	29.58	32.70	33.15	31.16	25.26	21.59	16.81	24.57
1970	16.41	19.45	19.81	23.70	28.05	31.43	33.14	33.22	30.56	24.98	21.33	16.66	24.90
1971	15.40	17.05	21.19	21.84	25.41	30.13	32.90	30.74	30.44	23.45	19.19	14.52	23.52
1972	16.50	18.41	22.83	24.66	26.12	31.09	33.11	31.09	31.05	26.02	18.76	16.39	24.67
1973	14.44	17.43	16.56	20.80	26.71	30.86	32.29	32.01	31.53	26.46	20.10	16.92	23.84
1974	15.15	16.71	20.38	23.24	26.10	31.63	30.88	31.77	29.95	25.72	19.39	13.72	23.72
1975	14.99	16.22	18.42	19.61	24.15	29.60	29.80	31.19	30.45	25.17	21.18	16.18	23.08
1976	17.60	18.54	18.76	21.59	25.99	31.37	30.55	31.48	27.32	24.61	20.83	16.21	23.74
1977	15.25	19.04	17.18	22.67	24.57	31.47	31.85	31.17	30.23	26.92	21.43	19.43	24.27
1978	16.16	16.59	20.90	21.72	25.64	32.03	32.49	31.37	29.63	27.27	18.32	14.17	23.86
1979	13.29	16.05	18.49	22.78	25.48	31.41	32.59	30.30	31.60	26.77	18.98	17.40	23.76
1980	17.06	19.23	18.30	22.28	24.13	32.23	33.01	30.68	31.18	26.32	21.04	19.12	24.55
1981	18.15	19.74	18.69	24.80	26.58	32.15	32.40	33.50	31.12	26.03	22.81	19.10	25.42
1982	16.26	19.21	20.43	25.01	26.06	30.63	32.61	33.02	31.62	26.00	20.08	16.06	24.75
1983	17.09	17.65	19.48	21.08	27.35	30.59	33.26	31.11	30.97	26.55	20.37	18.15	24.47
1984	16.97	18.64	21.69	22.95	30.14	31.38	30.98	30.86	31.53	24.39	20.29	16.73	24.71
1985	15.56	17.33	19.97	25.56	28.30	32.39	33.02	31.96	29.29	26.31	20.29	18.03	24.83
1986	20.92	19.71	22.82	26.23	27.74	32.45	31.44	31.97	30.08	25.81	21.07	16.15	25.53
1987	15.85	17.79	19.02	24.58	26.27	31.63	33.23	31.94	30.89	29.10	19.59	15.12	24.58
1988	15.95	19.68	20.51	23.54	26.94	31.73	31.78	32.19	30.56	27.30	20.68	16.02	24.74
1989	14.28	18.64	21.90	26.42	27.64	31.18	32.66	31.16	31.32	26.00	20.93	16.85	24.92
1990	15.94	16.05	20.24	23.63	26.98	32.74	30.79	29.55	29.66	26.99	20.58	16.36	24.13
1991	15.81	18.91	17.90	22.55	25.70	29.82	31.72	31.72	30.08	27.86	20.32	15.90	24.02
1992	15.89	17.80	18.97	24.57	27.64	31.54	32.54	30.25	30.71	26.84	19.10	15.23	24.26
1993	17.35	17.30	21.56	24.82	27.92	31.50	32.07	32.10	29.50	26.42	20.62	17.45	24.88
1994	17.17	17.41	21.33	24.18	27.15	33.11	33.79	32.31	30.96	25.71	18.78	15.81	24.81
1995	16.05	20.09	21.44	22.98	26.60	31.52	33.43	32.58	31.84	27.94	23.01	18.52	25.50
1996	18.47	20.44	21.45	25.09	29.30	32.78	32.23	31.69	29.94	26.28	21.12	18.19	25.58
1997	17.16	17.25	22.81	22.16	29.20	30.68	32.96	32.37	31.91	27.29	21.89	15.17	25.07
1998	17.79	16.63	20.02	22.08	27.62	31.77	33.79	32.81	31.60	28.15	22.53	17.30	25.17
1999	18.85	20.31	21.68	22.83	28.02	31.51	32.34	32.29	32.32	29.69	24.02	17.49	25.95
2000	19.33	20.10	20.31	26.04	29.77	32.20	32.15	31.06	31.53	24.81	18.03	19.03	25.36
2001	15.86	17.71	20.48	23.57	29.42	31.88	31.71	32.75	32.39	27.19	22.56	16.77	25.19
2002	17.44	19.70	21.16	25.31	28.01	32.48	32.53	31.98	31.74	24.90	22.34	16.47	25.34
2003	21.14	17.96	20.43	23.33	28.23	31.29	32.22	31.39	30.53	28.44	21.35	18.02	25.36
2004	16.70	16.80	24.32	23.93	29.06	31.85	32.65	33.01	29.87	26.05	19.32	17.22	25.07
2005	18.06	17.55	20.61	24.68	27.96	31.33	33.86	32.48	32.88	27.27	23.52	18.91	25.76
2006	18.31	20.48	20.27	24.86	29.00	32.94	32.44	31.50	29.69	26.85	23.52	17.10	25.58
2007	14.56	19.16	22.68	23.61	27.74	32.48	32.54	31.47	30.91	28.06	23.33	15.63	25.18
2008	16.14	19.05	22.02	25.28	26.42	33.05	31.36	30.73	31.06	28.56	23.50	17.81	25.42
2009	19.52	20.11	22.29	24.24	30.09	31.15	34.27	33.47	31.68	25.97	23.03	17.07	26.07
2010	17.46	17.69	20.93	23.23	27.24	32.16	33.05	33.10	32.88	26.90	20.63	19.27	25.38
2011	17.21	17.10	22.82	25.03	27.01	33.01	33.81	34.29	32.74	27.82	20.88	15.44	25.60
2012	18.44	18.09	21.50	25.17	29.71	33.85	33.75	33.18	31.78				
MAX	21.14	20.48	24.32	26.42	30.14	33.85	34.27	34.29	32.88	29.69	24.02	19.43	
MIN	13.29	14.77	16.56	19.61	24.13	29.39	29.80	29.55	27.32	23.45	18.03	13.72	
PROM	16.77	18.20	20.54	23.63	27.32	31.61	32.46	31.84	30.92	26.56	20.99	16.81	

GRAFICA IV.2. NORMALES CLIMATOLOGICAS DE LA ESTACION HERMOSILLO 26139.



**NORMALES CLIMATOLOGICAS.
 ESTACION HERMOSILLO 26139.**

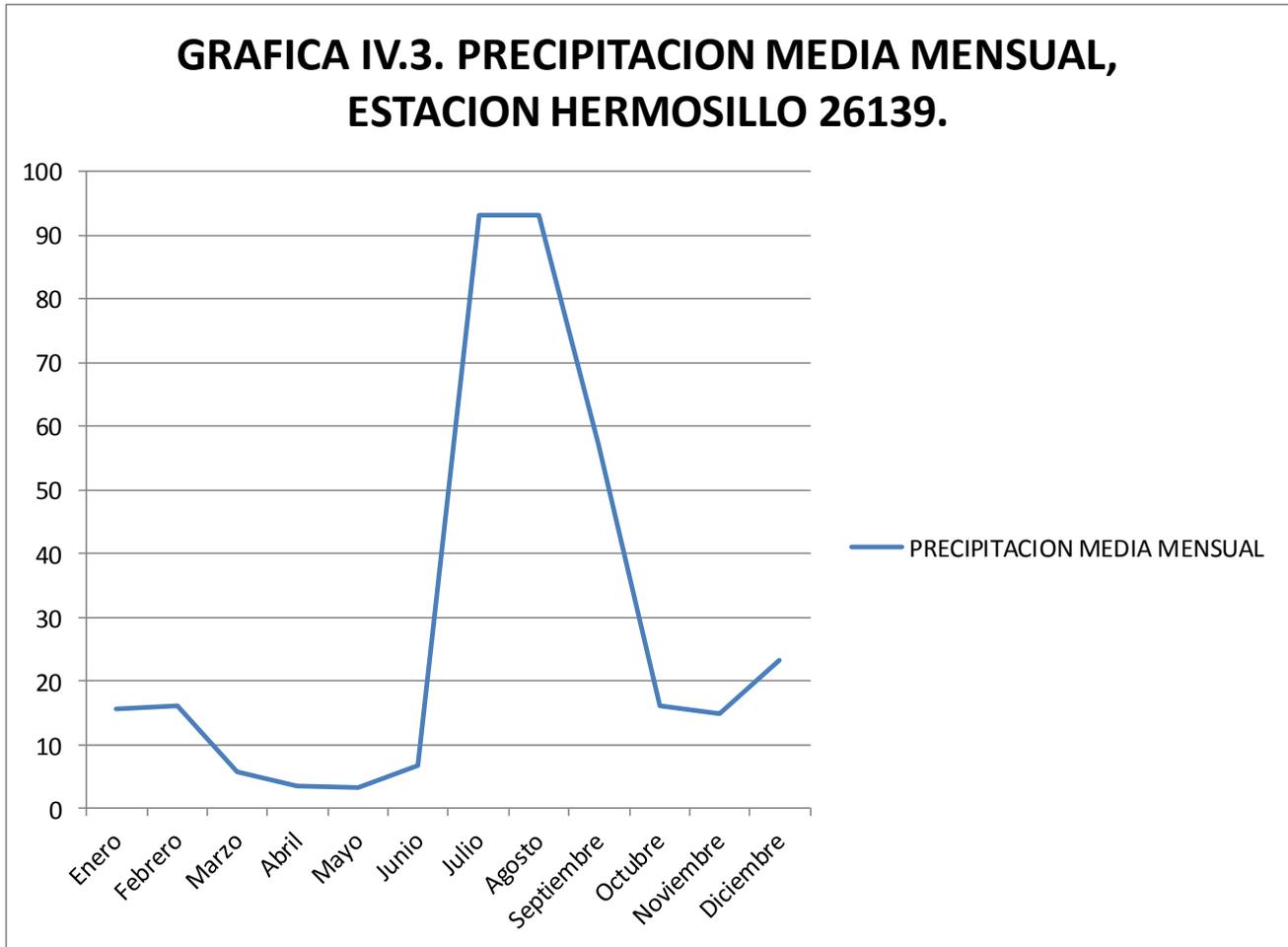
MES	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	TEMPERATURA MAXIMA MENSUAL	TEMPERATURA MINIMA MENSUAL
Enero	16.77	21.14	13.29
Febrero	18.20	20.48	14.77
Marzo	20.54	24.32	16.56
Abril	23.63	26.42	19.61
Mayo	27.32	30.14	24.13
Junio	31.61	33.85	29.39
Julio	32.46	34.27	29.80
Agosto	31.84	34.29	29.55
Septiembre	30.92	32.88	27.32
Octubre	26.56	29.69	23.45
Noviembre	20.99	24.02	18.03
Diciembre	16.81	19.43	13.72

Precipitación

La precipitación significativa se presenta en los meses de julio a septiembre, con rangos de 40 a 93 milímetros.

También se presentan precipitaciones en los meses de noviembre a febrero, debido al tipo de lluvias denominadas regionalmente como “las equi-patas de invierno”.

A continuación se muestran los registros de Precipitación Media Mensual para la estación Hermosillo (Gráfica IV.3), en un tiempo de observación de 46 años.



PRECIPITACION MEDIA MENSUAL.	
ESTACION HERMOSILLO 26139.	
MES	PRECIPITACION MEDIA MENSUAL
Enero	15.5
Febrero	16.1
Marzo	5.8
Abril	3.5
Mayo	3.3
Junio	6.7
Julio	93.2
Agosto	93.1
Septiembre	57.2
Octubre	16.2
Noviembre	14.8
Diciembre	23.2

TABLA IV.7. PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL.

ESTACION HERMOSILLO 26139.

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1966	8.5	18.1	0.0	0.0	0.0	9.7	150.5	98.8	36.4	6.7	0.0	5.5	27.9
1967	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	1.5	30.7	69.0	30.7	38.0	23.0	59.2	21.1
1968	15.7	15.5	8.3	26.0	0.0	0.0	134.6	36.5	28.7	16.9	1.5	1.2	23.7
1969	28.7	21.1	0.0	0.0	2.0	0.0	129.3	92.4	19.7	7.1	13.5	32.4	28.9
1970	2.8	0.9	4.5	5.5	1.2	23.4	99.4	57.8	79.8	0.0	0.0	0.0	22.9
1971	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	1.6	78.6	208.5	73.6	14.5	6.1	11.9	33.1
1972	0.0	0.0	0.0	0.0	33.1	20.5	31.2	62.8	0.0	33.7	0.0	5.1	15.5
1973	1.7	62.4	15.4	0.0	4.9	0.0	37.7	73.9	12.0	0.0	0.0	0.0	17.3
1974	36.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.5	142.7	66.8	4.1	13.1	39.4	0.5	25.3
1975	24.6	0.0	15.3	0.0	0.0	0.2	94.4	64.7	61.4	0.0	0.0	9.4	22.5
1976	0.5	29.8	0.0	2.0	0.0	0.0	83.4	48.2	77.3	0.2	34.4	2.4	23.2
1977	22.7	0.0	9.5	0.0	2.0	0.0	102.7	112.4	26.5	14.1	0.0	1.5	24.3
1978	19.8	89.6	18.9	0.0	0.0	0.0	40.4	15.5	31.5	36.1	15.9	57.5	27.1
1979	35.9	0.0	7.4	20.0	37.2	0.0	58.5	96.1	39.1	0.0	0.0	0.3	24.5
1980	13.5	15.8	0.0	0.0	0.0	0.0	106.4	76.3	22.7	16.7	0.0	2.5	21.2
1981	53.5	5.8	14.5	5.2	8.4	1.8	120.5	7.2	53.6	13.9	8.8	0.0	24.4
1982	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.1	24.2	18.2	0.0	19.4	114.6	18.5
1983	36.2	17.2	27.4	7.9	0.0	0.0	148.8	114.2	147.4	25.2	42.4	31.3	49.8
1984	71.3	0.0	0.0	2.9	0.0	38.5	71.8	170.1	25.5	17.8	8.2	106.7	42.7
1985	27.5	9.3	0.2	1.9	0.0	0.0	108.6	80.3	105.7	27.6	18.6	3.2	31.9
1986	2.7	19.1	2.8	2.7	10.8	62.5	103.9	97.3	97.1	11.1	0.5	38.6	37.4
1987	0.0	34.2	0.0	3.5	5.0	10.5	52.2	55.4	12.4	12.0	0.0	34.3	18.3
1988	9.7	0.5	6.2	2.7	0.0	0.0	159.8	73.3	159.6	4.0	0.0	48.3	38.7
1989	28.2	2.5	6.0	0.0	0.0	0.0	63.8	91.7	92.2	1.5	0.5	10.3	24.7
1990	25.8	0.0	0.0	0.0	1.3	37.6	127.5	220.6	95.2	3.7	19.9	46.8	48.2
1991	12.2	76.7	3.9	0.0	0.0	0.0	62.6	50.6	35.2	0.0	30.8	61.2	27.8
1992	43.5	58.7	60.4	1.2	0.0	0.0	97.4	239.2	22.6	0.0	0.0	47.2	47.5
1993	58.8	24.2	0.7	51.7	4.2	22.8	26.8	185.6	81.2	13.4	10.0	25.7	42.1
1994	0.0	3.3	1.0	0.0	0.0	5.3	49.6	68.1	49.1	16.9	171.5	132.3	41.4
1995	16.6	75.6	1.5	0.0	0.0	0.0	126.6	69.0	13.4	2.0	28.5	0.0	27.8
1996	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.8	155.9	103.0	40.9	0.2	0.0	0.0	25.5
1997	0.5	3.5	0.0	15.0	11.5	0.0	45.1	210.7	30.7	0.0	11.6	62.5	32.6
1998	0.0	41.5	5.2	0.0	0.0	2.5	83.5	51.2	91.4	0.9	2.3	0.0	23.2
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	80.0	150.2	41.9	40.5	0.0	3.0	26.8
2000	0.0	0.0	27.6	0.0	0.0	3.8	141.0	50.4	58.4	235.0	15.5	0.0	44.3
2001	13.2	3.3	1.8	5.2	0.0	24.2	101.6	46.2	101.0	0.0	0.0	2.0	24.9
2002	4.3	9.3	0.8	0.0	0.0	0.0	95.5	132.7	85.5	0.0	45.5	49.2	35.2
2003	0.0	19.0	3.5	1.7	0.0	4.5	112.3	133.6	111.1	11.7	12.0	5.0	34.5
2004	20.7	7.0	24.5	8.3	0.0	0.0	71.5	24.2	71.6	15.3	27.0	34.7	25.4
2005	44.7	50.7	0.0	0.5	30.3	0.0	100.1	39.3	21.4	0.3	0.0	0.8	24.0
2006	0.0	1.6	1.7	0.0	0.0	27.2	193.9	107.5	164.0	65.0	0.0	9.0	47.5
2007	3.9	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	144.6	77.0	100.0	0.0	29.3	3.0	30.0
2008	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	147.7	164.0	79.3	4.0	11.6	3.0	34.5
2009	0.8	3.5	0.0	0.0	2.5	5.0	32.9	76.5	41.5	18.3	4.6	0.0	15.5
2010	29.3	27.5	2.7	0.0	0.0	0.0	80.9	93.5	21.5	9.0	0.0	0.0	22.0
2011	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	80.5	71.9	40.1	0.0	30.2	3.6	18.9
2012	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	4.6	41.4	117.3	34.8				
SUM	729.6	755.2	273.5	164.7	154.4	315.2	4381.9	4375.7	2687.0	746.4	682.5	1065.7	
PROM	15.5	16.1	5.8	3.5	3.3	6.7	93.2	93.1	57.2	16.2	14.8	23.2	
MAX	71.3	89.6	60.4	51.7	37.2	62.5	193.9	239.2	164.0	235.0	171.5	132.3	

Se presenta a su vez Plano de Isoyetas e Isotermas para el área de estudio, para una visualización espacial de los cambios de precipitación y temperatura en el municipio.

LANO IV.4. ISOYETAS

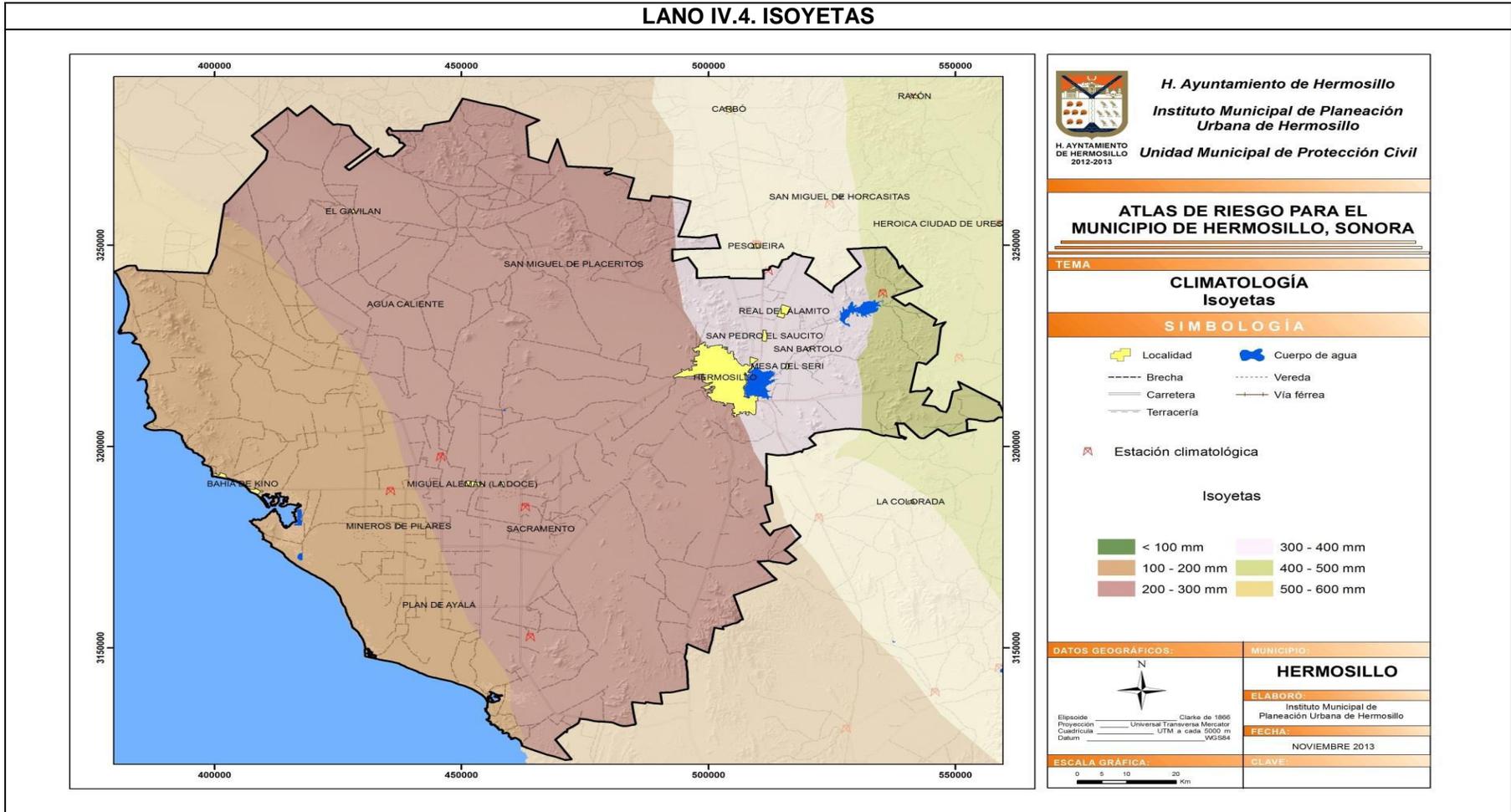
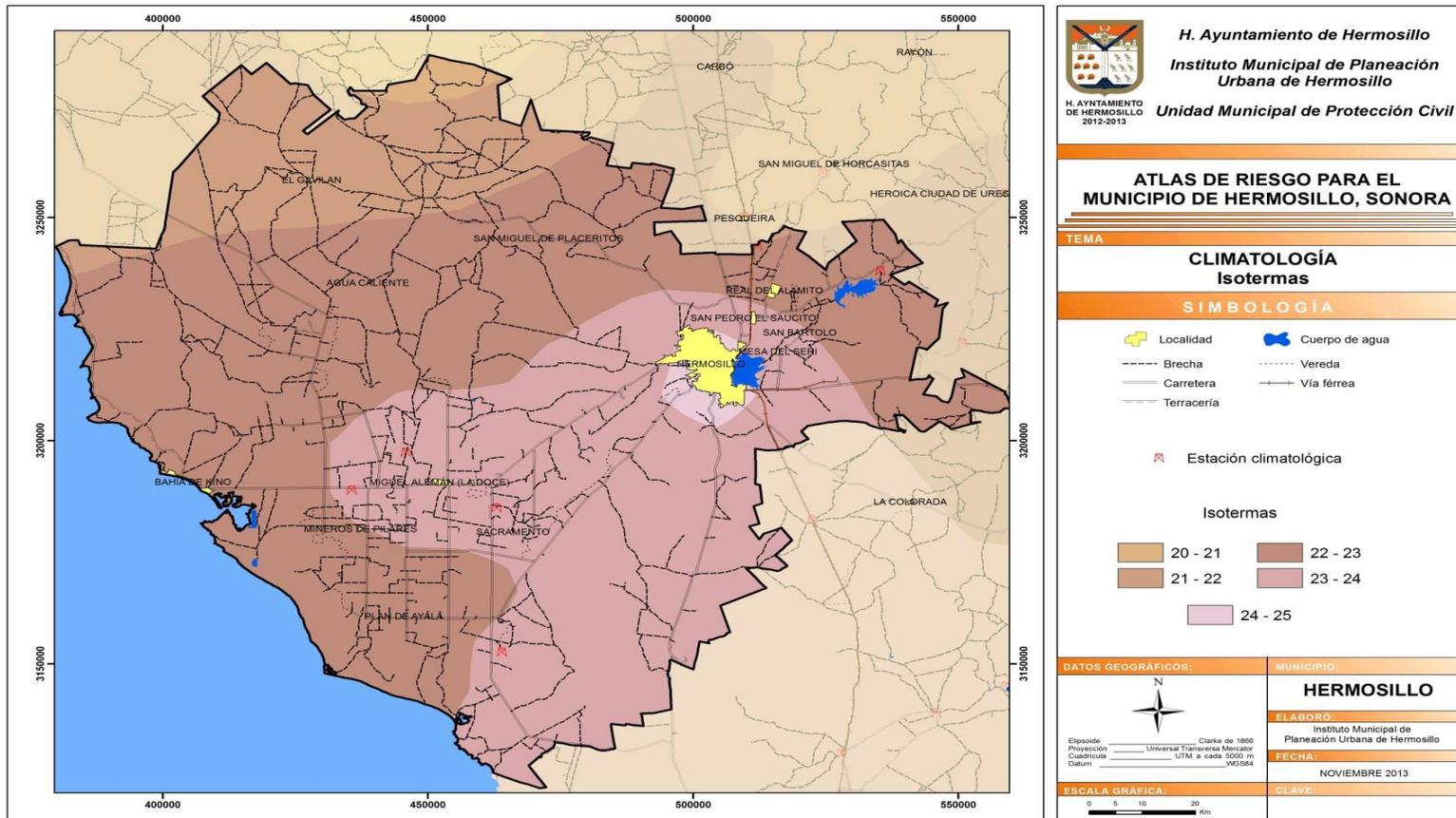


Fig. 15 Carta isoyetas del municipio de Hermosillo.

Fig. 16 Carta isoterma del municipio de Hermosillo



Dominantes (Dirección y Velocidad) Mensual y Anual

Los vientos dominantes se presentan con una velocidad media anual de 12 km/hora, con dirección suroeste –noroeste en casi el 75 % de las veces. En los meses de junio a agosto, se detecta una temporada vientos de fuertes vientos (huracanados), con velocidades variables entre 60 y 75 km/hora. Que coinciden con la temporada de lluvias en forma de monzón de verano, el resto del año presenta vientos débiles con 190 días del año en calma.

Humedad Relativa y Absoluta

42 % promedio (relativa).

Balance Hídrico (Evaporación y Evapo-transpiración)

Evaporación máxima de 294.7mm durante el mes de junio, la media es 178.5mm y la evaporación total de 2,142 mm.

Frecuencia de Heladas, Nevadas, Nortes, Tormentas Tropicales y Huracanes, entre Otros Eventos Climáticos Extremos.

Se presentan lluvias de verano con fuertes tormentas eléctricas de alta intensidad y baja duración, en los últimos 10 años no se han presentado problemas por ciclones, huracanes, presentándose durante el mes de marzo del 2011, una fuerte helada con duración de 32 horas.

IV.2.1.b) Geología y geomorfología

- *Características litológicas del área:* breve descripción centrada en el área de estudio (anexar un plano de la geología, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A) , este plano se utilizará para hacer sobre-posiciones.
- *Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como:* cerros, depresiones, laderas, etc.
- *Características del relieve:* presentar un plano topográfico del área de estudio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobre-posiciones.
- *Presencia de fallas y fractura-mientos en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A.).*
- *Susceptibilidad de la zona a:* sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

Caracterización de Elementos del Medio Natural

En este apartado se presentan los elementos del medio físico natural que caracterizan al sitio donde se pretende llevar a cabo el Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” del Poblado Miguel Alemán del Municipio de Hermosillo condicionando y limitando su desarrollo,

mismos que permitirán determinar las áreas de protección, así como las limitantes y riesgos que se puedan presentar en el proceso.

Es importante la identificación de las áreas que deberán someterse a protección, sin embargo en este apartado no se identificarán los agentes perturbadores que afectan a estas áreas sino solo se describen como aspectos naturales del Municipio de Hermosillo.

Fisiografía

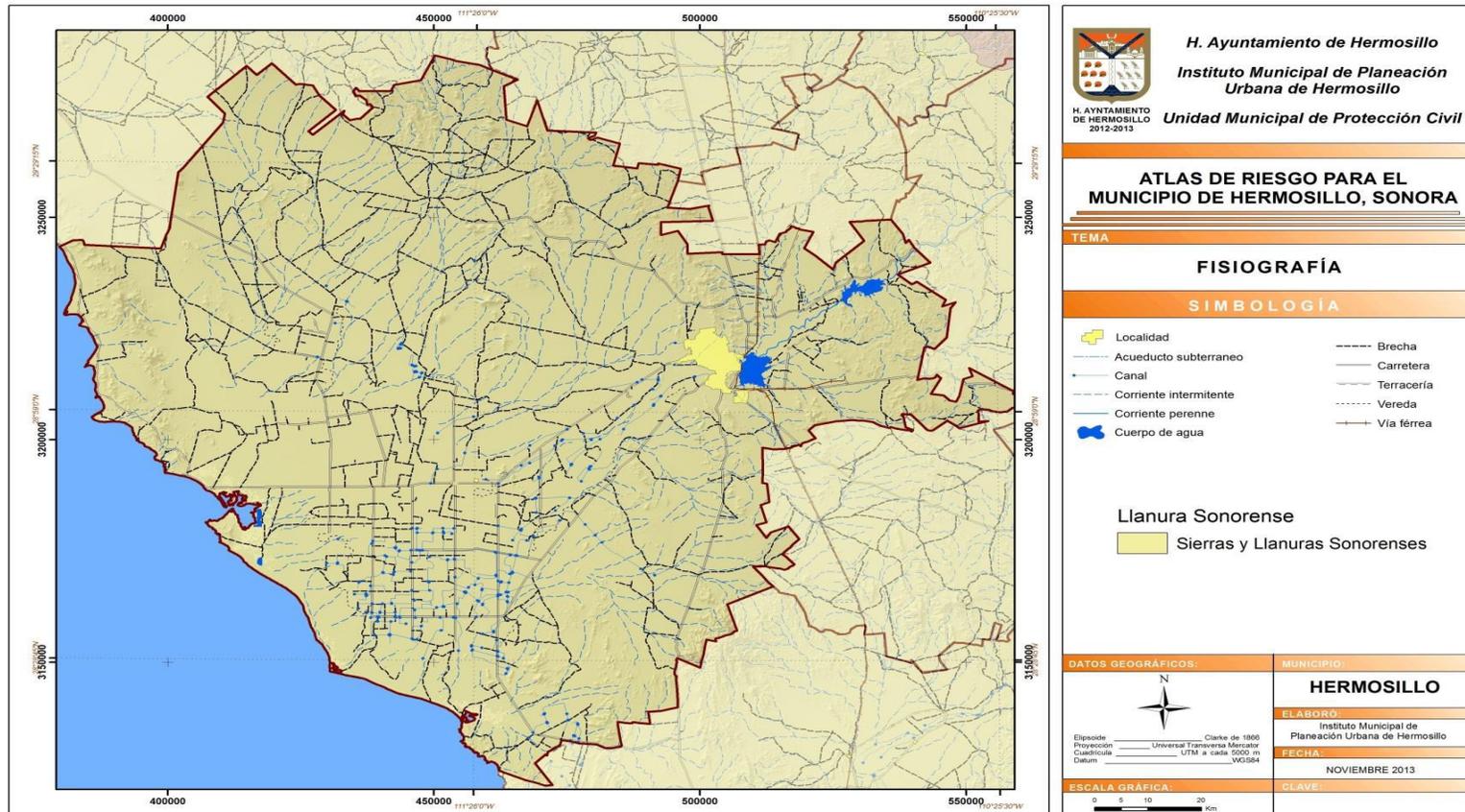
La fisiografía del área de estudio, corresponde a lomeríos altos y cerriles de topografía abrupta, con pendientes que varían del 35 a más del 45% de pendiente, quedando comprendidas dentro de los rangos de fuerte a muy fuerte, su exposición con respecto al sol es N-NW y sobre alturas sobre el nivel del mar que van de los 65 a los 76 mts.

La región, se encuentra drenada por corrientes intermitentes, con drenaje integrado presentando patrones entrelazados.

Con escurrimientos menores del 10%. (Arroyos temporales efímeros, convergiendo hacia un micro-cuenca de tipo arreica)

El predio en donde se pretende desarrollar el Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” se encuentra localizado en el Poblado o Comisariado Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo está comprendido dentro de las provincias fisiográficas desierto sonorense (llanura sonorense) y en la sub-provincia sierras y llanuras sonorenses, con un sistema de topo-formas conformados por sierras complejas y sierras complejas con lomeríos (bajada con lomeríos), cuyas características climáticas y geológicas definen en gran medida el tipo de suelo y la vegetación que sustentan. Ver plano fisiografía.

Fig. 17 Carta Fisiografía del municipio de Hermosillo



Provincia (Desierto Sonorenses y Llanuras Sonorenses)

Esta provincia es compartida con el Estado de Arizona, E.U.A. dentro de sonora adopta la forma de una cuña orientada hacia el Sur; colinda con el extremo Noroeste con la Península de Baja California, hacia el Oriente con la Sierra Madre Occidental y en su extremo Sur con la llanura costera del Pacífico.

Gran parte de su extensión consta de sierras bajas paralelas de bloques fallados, orientadas burdamente Norte-noroeste – Sur-sureste, y separadas una de otras por llanuras cada vez más amplias y bajas hacia el Golfo de California.

Los climas imperantes en la provincia son los muy secos semi-cálidos, como el Desierto de Altar, domina la vegetación de desiertos arenosos, en el resto de la región se encuentran matorrales de tipo sarcocaula, así como matorral desértico micrófilo y mezquital.

Sub-Provincia (Sierras y Llanuras Sonorenses)

Comprende un área de 81,661.40 km², abarcando en su totalidad al Municipio de Hermosillo, Sonora.

Está formado de sierras bajas separadas por llanuras.

Tales sierras son más elevadas (700 a 1400 msnm) y más estrechas (rara vez más de 6 km de ancho) en el Oriente; y más bajas (de 700 msnm o menos) y más amplias (de 13 a 24 km) en el Occidente.

Casi en todos los casos las sierras son más angostas que las llanuras y su espaciamiento es tal, que nunca quedan fuera de la vista, en ellas predominan rocas ígneas intrusivas ácidas, aunque también son importantes, particularmente en la parte central de la sub-provincia, rocas lávicas, metamórficas, calizas antiguas y conglomerados del terciario.

La Isla Tiburón forma parte de este sistema de sierras, cuyas cimas son bajas y muy uniformes.

Las pendientes son bastante abruptas, siendo frecuentemente las mayores de 45 grados, especialmente en las rocas intrusivas, lávicas y metamórficas; en tanto que las menores a 20 grados son raras.

En general, las cimas son almenadas, es decir, dentadas.

Los arroyos que drenan esta región efectúan una fuerte erosión produciendo espolones laterales que se proyectan en las llanuras.

Las llanuras representan alrededor de 80% de la sub-provincia.

Están cubiertas en la mayor parte o en toda su extensión de amplios abanicos aluviales (bajadas) que descienden con pendientes suaves desde las sierras colindantes.

La llanura aluvial de Hermosillo (200 msnm) baja hacia la costa ensanchándose en sentido Noreste – Suroeste, tiene 125 km de largo y 60 km de ancho en la costa.

En el área de estudio, se presenta un tren topográfico estructural con dirección Norte – Sur, a lo largo de una micro-cuenca exorreica, drenando en su mayoría corrientes de tipo intermitente (efímeros) con rumbo Sur – Oeste.

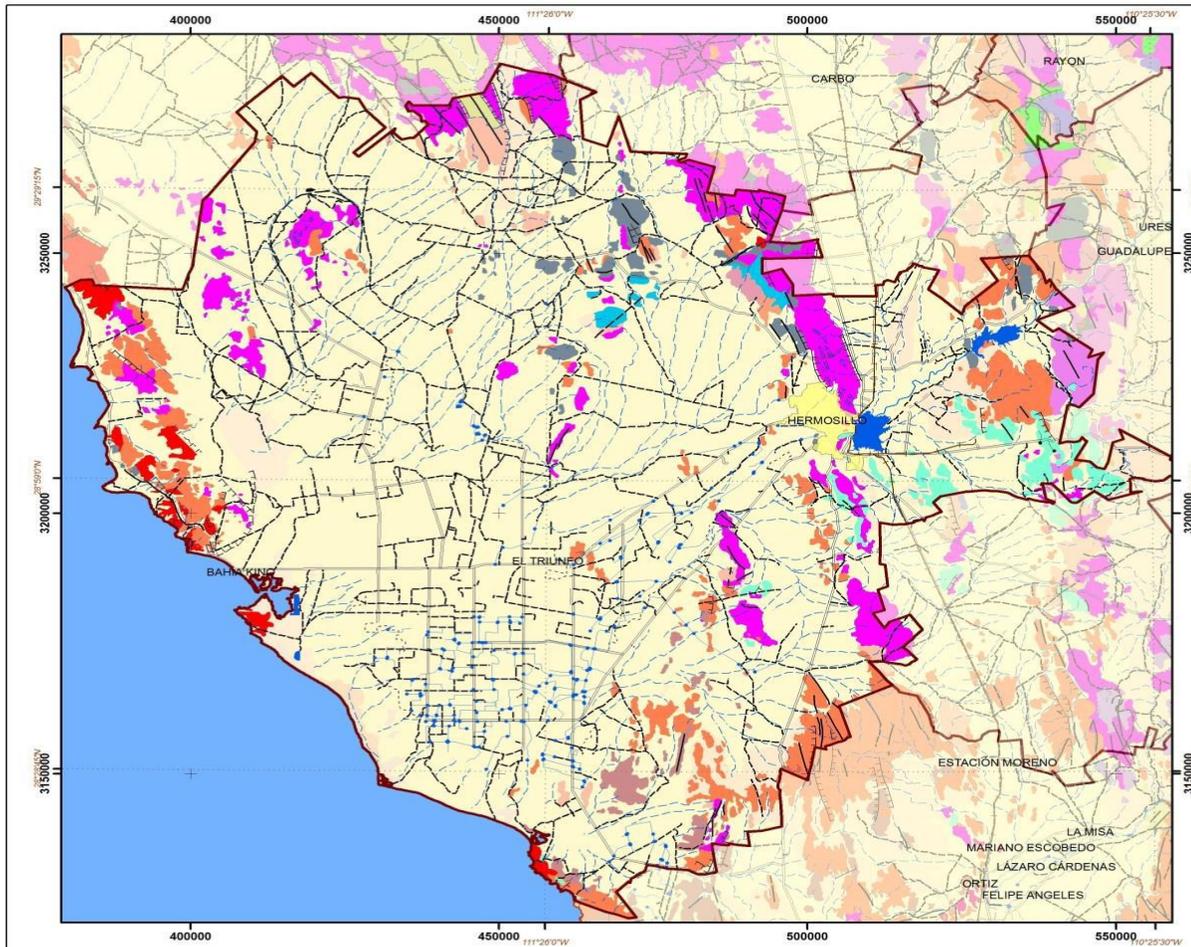
La susceptibilidad a sismicidad, deslizamiento de grandes volúmenes de suelo, inundaciones y de posibles actividades volcánicas en la zona es muy baja.

La fisiografía la conforman arroyos, planicies, lomeríos bajos (cordones), medianos, altos y cerriles escarpados, de topografía uniforme y compleja, con pendientes que varían del 0 a 60%, encontrándose aéreas con pendientes mayores aún, quedando comprendidos, dentro de las clases “a nivel” a “casi a nivel” hasta “muy fuertes”, las altitudes varían de los 320 a 890 mts, con exposiciones respecto al sol E-W para el caso de planicies y lomeríos, y exposiciones N-NW para el caso de cerriles altos.

Geología

En la región afloran rocas cuya edad varía desde el Paleozoico hasta el Holoceno (Plano Geología), constituida principalmente por rocas sedimentarias, ígneas y en una menor proporción rocas metamórficas.

Fig. 18 Geología del municipio de Hermosillo



H. Ayuntamiento de Hermosillo
Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo
 Unidad Municipal de Protección Civil

ATLAS DE RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

TEMA

GEOLOGÍA

SIMBOLOGÍA

- | | |
|------------------------|------------|
| Localidad | Brecha |
| Acueducto subterráneo | Carretera |
| Canal | Terracería |
| Corriente intermitente | Vereda |
| Corriente perenne | Via férrea |
| Cuerpo de agua | |

Estructuras

- | | | |
|-----------------------|---------------|----------------|
| Dique | QptCgp | TmB |
| Falla Inversa | Qhoal | TmCgp-Ar |
| Falla Normal | EiPcpCz-Do-Ar | KsTpaA-TA |
| Falla Normal Inferida | TmTR-Da-A | KsTpaGr-Gd |
| Fractura | PopsCz-Ar-Lm | Tolg-TR |
| Fractura Inferida | ToA | pTmGr |
| | TmTR-Da-A | KsTpaR-TR |
| | KsGd-Tn | JiAr-Cz-Lm-Cgp |
| | TeGd-D | |

Unidades

- | |
|-------|
| Qhoeo |
| Optia |

DATOS GEOGRÁFICOS:

Elipsoide Clarke de 1866
 Proyección Universal Transversa Mercator
 Cuadrícula UTM a escala 5000 m
 Datum WGS84



MUNICIPIO:

HERMOSILLO

ELABORÓ:

Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo

FECHA:

NOVIEMBRE 2013

ESCALA GRÁFICA:



CLAVE:

Geología Regional

La geología de área del Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” del Poblado o Comisaria Miguel Alemán del Municipio de Hermosillo datan de la eras cenozoica y mesozoica, la primera está representada por formaciones de rocas sedimentarias del periodo cuaternario, como gravas, suelos residuales y depósitos aluviales (q), y el período terciario (tv) representado por sedimentos continentales, areniscas y magras.

La segunda era está representada por distintas formaciones de rocas.

El período cretácico superior, se representa por formaciones de rocas ígneas extrusivas (ige).

Cenozoico

Durante esta era la mayor parte de la entidad se encuentra ya emergida.

El cenozoico se caracteriza por la intensa actividad ígnea, así como por el depósito de grandes cantidades de sedimentos continentales.

En cuanto a depósitos marinos, se han encontrado evidencias de que pertenecen al mioceno, al oeste de Hermosillo, a través de la perforación de pozos para la extracción de agua; estos sedimentos marinos contienen trazas de hidrocarburos.

A principios del terciario se desarrolla una intensa actividad ígnea, con la emisión de rocas volcánicas de composición andesítica y riolítica, que cubren de manera discordante a las rocas preterciarias y en la actualidad se distribuyen en las porciones centro y occidente del estado.

También se efectúa el emplazamiento de cuerpos intrusivos de composición intermedia y ácida, como los que afloran en las áreas de Cananea, San Javier y Suaqui Grande, entre otras.

En el área de Navojoa hay depósitos continentales del terciario inferior, constituidos por intercalaciones de lutitas y conglomerados.

Durante el oligoceno y mioceno se realiza el principal evento del vulcanismo en sonora, que corresponde a las emisiones de material ignimbrítico con amplia distribución en la región de la sierra madre occidental.

Habitualmente las rocas basálticas son las más jóvenes del terciario, se localizan en el norte y sureste de la entidad, entre otras zonas.

Para el terciario superior se depositaron grandes espesores de material clástico en las depresiones tectónicas; tal material proviene de rocas ígneas, aunque también contiene fragmentos de rocas sedimentarias, e integra los conglomerados de la formación baucarit.

Del cuaternario, hay rocas volcánicas de composición básica distribuidas en forma aislada, las más representativas son los basaltos de la sierra el pinacate, ubicada en el noroeste.

Los depósitos más recientes son los originados por la erosión de las rocas antiguas, están integrados por fragmentos líticos cuyo tamaño varía de gravas a arcillas, los cuales por lo general se encuentran sin consolidar o poco consolidados.

Los fragmentos grandes forman los conglomerados situados al pie de las sierras; los más finos constituyen los suelos que se encuentran como depósitos en las partes planas y se distribuyen con amplitud en la franja occidental.

Paleozoico

Estas rocas afloran principalmente en los Cerros El Molinito, Santa Gertrudis, La Morena, La Campana, Sierra los Leyva, entre otros: Peiffer, (1978) les asigna una edad Carbonífero – Pérmico, mismas que representan una facie de plataforma, constituidos principalmente por rocas carbonatadas, observadas en pequeños afloramientos, estas rocas en algunos lugares fueron afectadas por cuerpos intrusivos Laramídicos, los cuales causaron eventos de metamorfismo de contacto.

Mesozoico

Las rocas de esta edad afloran principalmente en la Sierra La Flojera, Cerro Prieto y Cerro las Hilachas, localidades ubicadas a lo largo de la carretera que conduce a Mazatán.

Al SE de Hermosillo afloran calizas, limolitas, areniscas y una alternancia de calizas, cuarcitas, y secuencias volcano-sedimentarias afectadas por cuerpos intrusivos ácidos cuyo emplazamiento se da en el Cretácico Tardío-Terciario Temprano (Rodríguez C. 1981).

Terciario

Se caracteriza principalmente por brechas sedimentarias mal consolidadas. las cuales al sur-oriental del Cerro El Picacho al NE de Hermosillo, se encuentran cubiertas por un conglomerado cuyos fragmentos son de origen volcánico e intrusivo (Rodríguez, 1981). Estas rocas pueden correlacionarse con la Formación Báucarit (King, 1939).

Estas rocas volcánicas están representadas por basaltos que afloran cubriendo discordantemente a los Cerros Las Animas y El Picacho al NE de Hermosillo. Las tobas tienden a formar Cerros aislados. Las dacitas afloran al oriente del poblado de Molino de Camou, cuyo aspecto es cóncavo. Las andesitas son de color gris oscuro, muy compactas y de grano fino, afloran al norte de los afloramientos de las dacitas. (Rodríguez C. 1981).

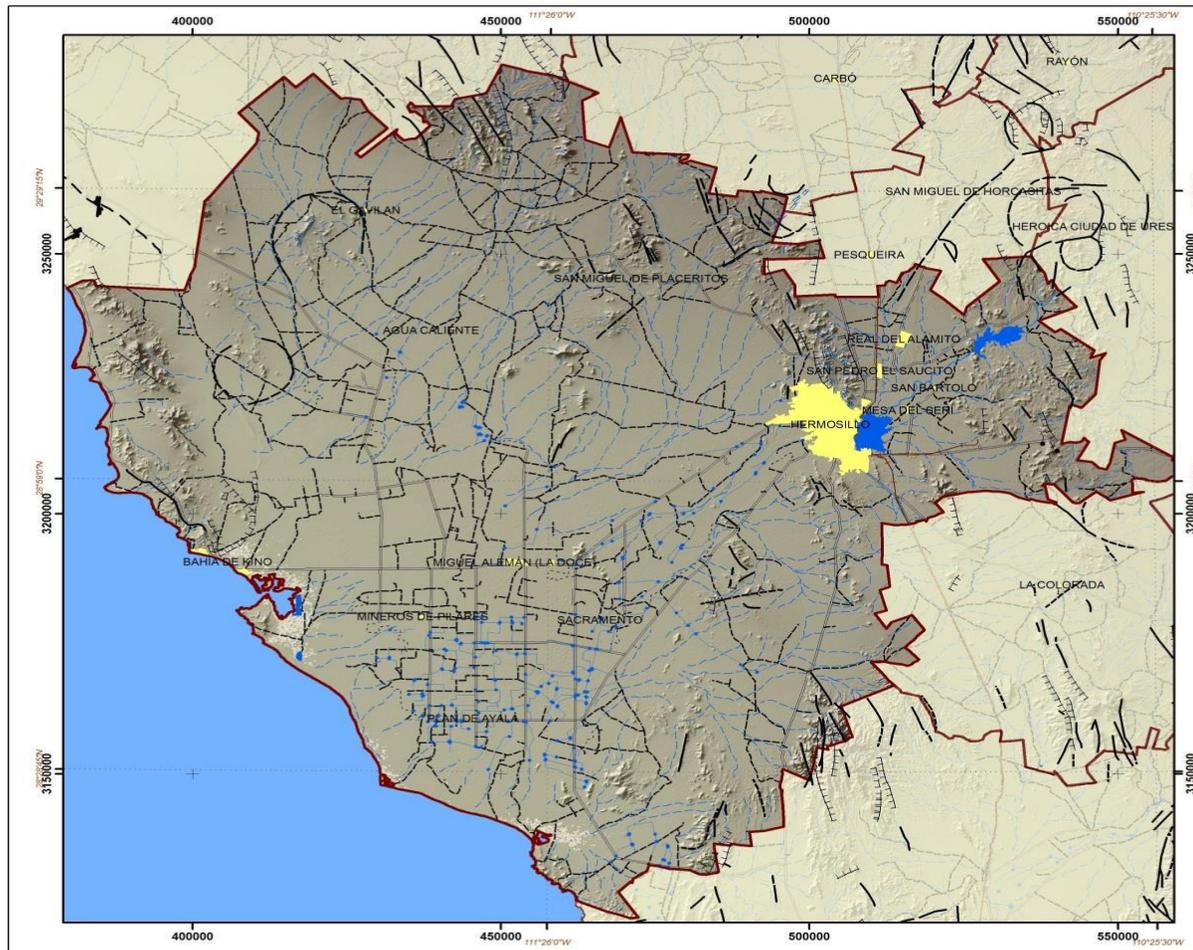
Rocas Ígneas Intrusivas

Hay numerosos cuerpos batolíticos del Cretácico tardío – Terciario temprano que tienden a alterar la disposición estructural de secuencias Paleozoicas y Mesozoicas mismas que son afectadas por fallamiento normal (Fig. 19 Fallas y Fracturas) que les ponen en contacto con unidades terciarias, (Grijalva y Castillo, 1988).

Geología Local

Hay numerosos cuerpos batolíticos del Cretácico tardío – Terciario temprano que tienden a alterar la disposición estructural de secuencias Paleozoicas y Mesozoicas mismas que son afectadas por fallamiento normal (Fig. 19 Fallas y Fracturas) que les ponen en contacto con unidades terciarias, (Grijalva y Castillo, 1988).

Fig. 19 Fallas y Fracturas en el Municipio de Hermosillo



H. Ayuntamiento de Hermosillo
Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo
 H. AYNTAMIENTO DE HERMOSILLO 2012-2013 **Unidad Municipal de Protección Civil**

ATLAS DE RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

TEMA

FALLAS Y FRACTURAS

SIMBOLOGÍA

- Localidad
- Acueducto subterráneo
- Canal
- Corriente intermitente
- Corriente perenne
- Cuerpo de agua
- Brecha
- Carretera
- Terracería
- Vereda
- Vía férrea
- Dique
- Falla Inversa
- Falla Lateral
- Falla Normal
- Falla Normal Inferida
- Fractura
- Fractura Inferida

DATOS GEOGRÁFICOS:

Elipsoide Clarke de 1866
 Proyección Universal Transversa Mercator
 Cuadrícula UTM a escala 5000 m
 Datum WGS84

MUNICIPIO:

HERMOSILLO

ELABORÓ:

Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo

FECHA:

NOVIEMBRE 2013

ESCALA GRÁFICA:



CLAVE:

Presencia de Fallas y Fractura-mientos

No existen fallas ni fractura-mientos en la zona del Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” del Poblado o Comisaria Miguel Alemán del Municipio de Hermosillo.

Susceptibilidad de la Zona

La zona no es susceptible a ninguno de estos posibles eventos en gran magnitud, por lo que no existen reportes en los últimos 100 años.

Sedimentos

Arenas, gravas y limos: estos depósitos consisten principalmente de gravas mal clasificadas, arenas y limos, los cuales son productos de la erosión de las sierras que se encuentran en los alrededores y de materiales acarreados por los ríos. La composición de estos sedimentos es variable, conteniendo partículas y fragmentos de rocas principalmente intrusivas y sedimentarias.

Talud: están formados de clastos procedentes principalmente de las rocas intrusivas del área, en los flancos de la Sierra Espinazo Prieto (“El Bachoco”). El tamaño de los componentes es variable, desde bloques de varios metros hasta del tamaño de la arcilla.

Aluvión: está constituido esencialmente por arcillas y arenas. Las primeras por lo general corresponden a las llanuras de inundación de los Ríos Sonora y San Miguel, forman las tierras que actualmente se emplean para cultivo. Las arenas están restringidas principalmente a los cauces, siendo su tamaño de fino a grueso y de composición variable. Se originan por el acarreo y relleno de material no consolidados en los cauces de arroyos y abanicos aluviales que rellenan las partes bajas.

Geomorfología

El propósito de un levantamiento geomorfológico consiste en proveer información sobre las formas de terreno, procesos geomorfológicos y fenómenos naturales conexos dentro de un área de estudio.

El paisaje resultante es producto de la interacción de los procesos endógenos (estructurales) y exógenos (ambientales) que tienen lugar en el desarrollo del relieve terrestre.

En base a los lineamientos descritos por Verstappen, Th. y Van Zuidam, R., (1981), se realizó un análisis geomorfológico mediante la delimitación de Unidades de Terreno; esta clasificación comprende la combinación de geoforma, altura relativa, pendiente y litología,

expresadas en el afloramiento de cada elemento.

La geomorfología aplicada se ocupa de la solución de diversos problemas relacionados con el relieve y de interés práctico para el hombre, por ejemplo: localización de yacimientos minerales e hidrocarburos, planificación de uso del suelo, combate a la erosión de suelo, delimitación de peligros y riesgos, construcción de grandes obras de ingeniería.

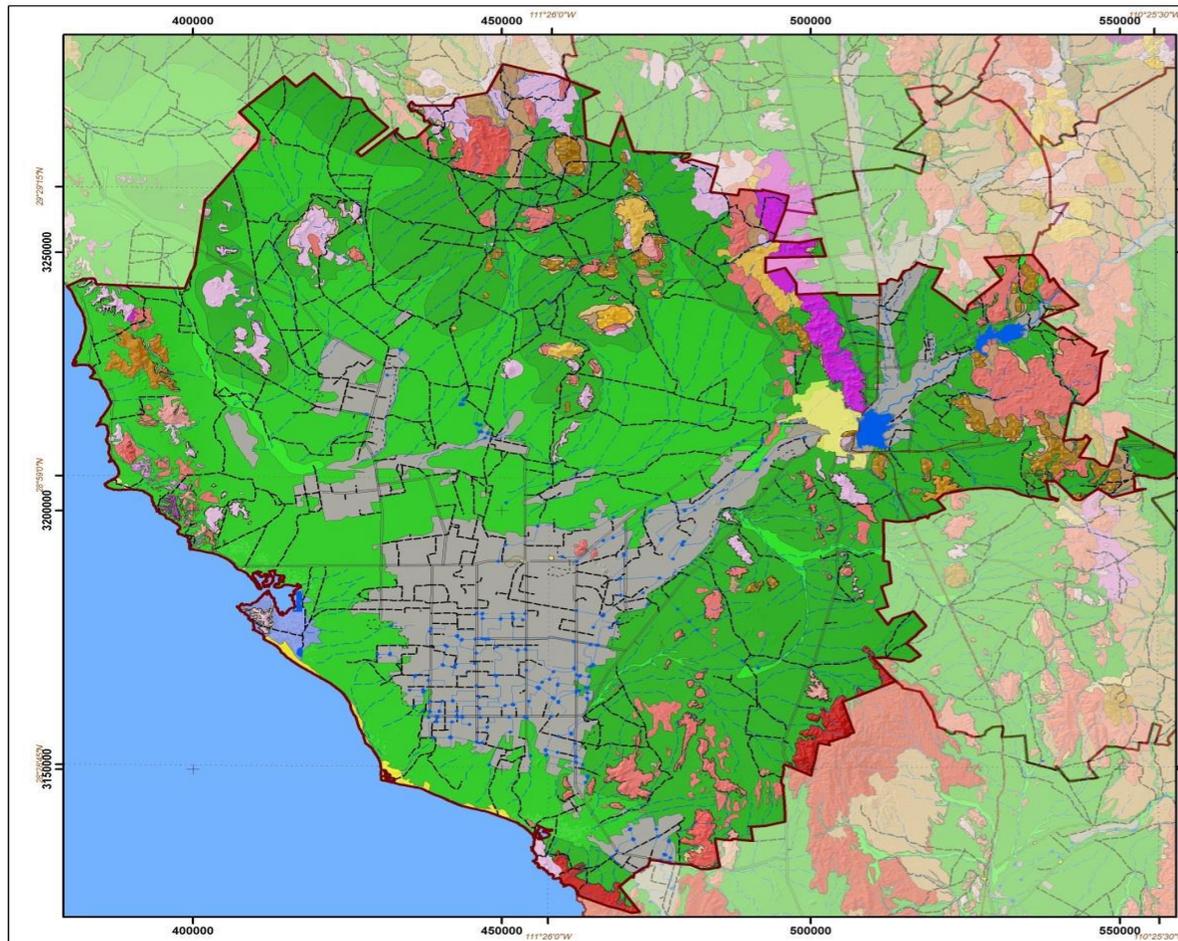
La plataforma de un levantamiento geomorfológico es la clasificación de cuatro grupos mayores, denominados Tipos de Relieve; éstos están definidos por su diferencia altitudinal, tomada en cuenta de la base a la cima de la misma unidad y dentro de cada uno contiene componentes que dependen directamente de la escala de trabajo.

Los Tipos de Relieve generales están determinados como:

- **Montaña:** la condición principal de esta unidad es una altura relativa mayor a 200 metros; que, según Lugo H. (1989) se deben a procesos endógenos de plegamiento, magmatismo, vulcanismo y también puede ser originada por la disección de una estructura de formación endógena modelada.
- **Lomerío:** el factor determinante es que su altura relativa sea menor a 200 metros; este grupo se origina por la nivelación de montañas (endógeno modelado) o por la disección de una planicie inclinada (exógeno erosivo); sin embargo, puede tratarse de relieve endógeno de baja altura, producto de tectónica cuaternaria (Córdova F. de A., 1988).
- **Piedemonte:** constituye márgenes montañosas o zonas transicionales que se distinguen por cambio de pendiente y altura considerablemente menor, va de 0-200 metros, dependiendo del comportamiento del terreno; está compuesto de material detrítico y presenta drenaje fluvial.
- **Planicie:** es una superficie de poca inclinación y diferencia altitudinal, corresponde al relieve exógeno acumulativo de depósitos aluviales, eólicos y costeros. Se consideró para su identificación el uso de suelo (agrícola y urbano), el cambio de pendiente y el patrón de drenaje.

La pendiente general del terreno en las unidades geomorfológicas delimitadas para el municipio de Hermosillo se clasificó en cuatro distintas categorías, definidas por intervalos de inclinación que muestran el arreglo topográfico del paisaje.

Fig. 20 Geomorfología en el municipio de Hermosillo



H. Ayuntamiento de Hermosillo
 Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo
 H. AYNTAMIENTO DE HERMOSILLO 2012-2013
 Unidad Municipal de Protección Civil

ATLAS DE RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

TEMA

GEOMORFOLOGÍA

SIMBOLOGÍA

- | | |
|------------------------|------------------|
| Localidad | Brecha |
| Acueducto subterráneo | Carretera |
| Canal | Terracería |
| Corriente intermitente | Vereda |
| Corriente perenne | Via férrea |
| Cuerpo de agua | |
| Ma A Cz-Ar P | Lo M Pi-Pa KsTpa |
| Ma I Vi-Va Ti | Lo M Cz-Ar pTs |
| Mb M Lu-Ar Ki | Lo M Va-Vi Ti |
| Mb M Pi-Pa KsTpa | Pi E Cgp Qpt |
| Mb M Cz-Lu Ki | Pi M Va-Vi KsTpa |
| Mb M Vi-Va To | Pi al Qho |
| Lo E Cgp Qpt | Pi divinf al Qho |
| Lo E Cgp-B Tm | Pi divsup al Qho |
| Lo E Pi-Pa KsTpa | Pi Ci eo Qho |
| Lo E Ar-Cz TRm | Pi Ci al Qpt |
| Lo E Va-Vi Ti | Pi eo Qho |
| Lo M Cgp-B-Va Tm | Plan al Qho |

DATOS GEOGRÁFICOS:

MUNICIPIO:



HERMOSILLO

Elipsoides: Clarke de 1866
 Proyección: Universal Transversa Mercator
 Cuadrícula: UTM a cada 5000 m
 Datum: WGS84

ELABORÓ:

Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo

FECHA:

NOVIEMBRE 2013

ESCALA GRÁFICA:



CLAVE:

Unidades Geomorfológicas

Se realizó la delimitación de unidades geomorfológicas compuestas, donde cada una muestra el tipo de relieve, nombrado como montaña, lomerío, piedemonte y planicie; seguido por la pendiente natural del terreno, llamada estable para los inferiores a 10 grados, meta-estable a los que se encuentran en el intervalo de 10-25 e inestable para los identificados entre 25 y 35 grados y abrupta para aquellos cuerpos rocosos de una inclinación superior a los anteriores.

La litología juega un papel importante en geomorfología, debido a que la resistencia de los materiales a los agentes modeladores constituyen un factor determinante en el paisaje.

El resultado de este análisis son 24 unidades geomorfológicas, delimitadas en función de los factores mencionados (Tabla IV.8. Unidades geomorfológicas para la ciudad de Hermosillo).

TABLA IV. 8. UNIDADES GEOMORFOLOGICAS. CIUDAD DE HERMOSILLO.	
SIMBOLOGIA	UNIDAD GEOMORFOLOGICA
	LADERA MONTANOSA ALTA ABRUTA DE GRANO-DIORITA
	LOMERIO BAJO ESTABLE DE GRANO-DIORITA
	LOMERIO BAJO ESTABLE DE VOLCANICA Y ARENISCA
	LOMERIO BAJO ESTABLE URBANIZADO
	LOMERIO BAJO META-ESTABLE DE CALIZA
	LOMERIO BAJO META-ESTABLE DE GRANITO
	LOMERIO BAJO ESTABLE DE GRANO-DIORITA
	LOMERIO BAJO META-ESTABLE DE META-VOLTANICA
	LOMERIO BAJO META-ESTABLE DE VOLTANICA
	LOMERIO BAJO MEDIO IN-ESTABLE DE CALIZA
	LOMERIO MEDIO META-ESTABLE DE GRANITO

	LOMERIO MEDIO META-ESTABLE DE VOLCANICA
	LOMERIO ALTO ABRUTO DE VOLCANICA
	PIE-DE-MONTE ESTABLE URBANIZADO
	PIE-DE-MONTE ESTABLE DE CONGLOMERADO POLI-MICTICO Y ARENAS
	PIE-DE-MONTE META-ESTABLE DE CONGLOMERADO POLI-MICTICO Y ARENAS
	PLANICIE ALUVIAL
	PLANICIE ALUVIAL DE IN-UNDACION MAXIMA
	PLANICIE ALUVIAL DE IN-UNDACION ESTACIONAL
	ARROYO TRIBUARIO
	PLANICIE ALUVIAL DI-VERGENTE SUPERIOR
	PLANICIE ALUVIAL DI-VERGENTE INFERIOR
	CAUCE FLUVIAL PRINCIPAL
	PLANICIE ANTROPICA CULTIVADA DE IN-UNDACION MAXIMA
	PLANICIE ANTROPICA URBANA
	PLANICIE ANTROPICA CULTIVADA
	PLANICIE ANTROPICA URBANA DE IN-UNDACION ESTACIONAL
	PLANICIE ANTROPICA URBANA DE IN-UNDACION MAXIMA
	CUERPOS DE AGUA

El código de colores utilizado es una clasificación estándar de El Sistema ITC para el Levantamiento Geomorfológico (Verstappen, Th. y Van Zuidam, R., 1981).

El extremo este del municipio de está conformado por lomeríos estables de rocas volcánicas ácidas a intermedias, calizas y conglomerados polimícticos ocasionalmente intercalados con basaltos, delimitados por sus taludes de escombros conglomeráticos que dan paso a una amplia planicie aluvial divergente superior, cuya estabilidad topográfica se observa truncada por una montaña baja de litología plutónica y pendiente media, conocida como Sierra El Bachoco.

Además de unos cuerpos de orientación noroeste-sureste, que corresponden a unas montañas con laderas metaestables hasta abruptas de caliza-arenisca y lomeríos de baja a mediana inclinación constituidos por rocas volcánicas y conglomeráticas.

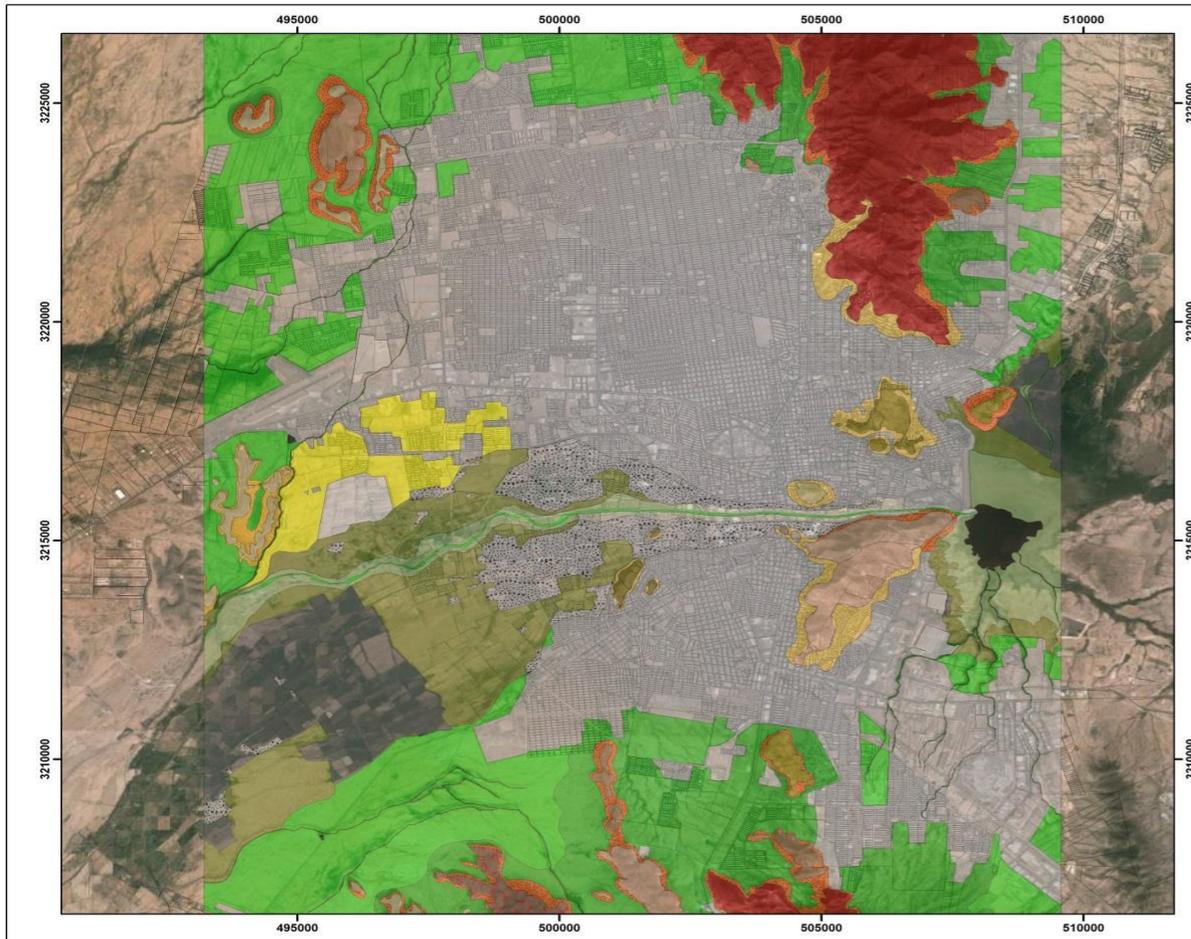
La planicie antrópica urbana de la localidad de Hermosillo se localiza en la planicie aluvial del Río Sonora, actualmente empleada como planicie antrópica cultivada.

En la región norte-noroeste se distribuyen lomeríos y montañas de composición conglomerática, calcárea y volcánica con inclinaciones generales de estables a abruptas, cuyos piedemonte contienen clastos variados de los altos topográficos más predominantes; conforme disminuye la altura relativa hacia el centro del área de estudio, se clasifica la diferenciación de las planicies aluviales, divergentes superiores e inferiores y las zonas cultivadas, hasta llegar al nivel del mar en la denominada planicie costera activa.

En la porción sur se encuentran aflorando unas montañas volcánicas metaestables a inestables y unos lomeríos de pendientes medias compuestos de rocas volcánicas y plutónicas, la diferencia altitudinal decrece en dirección sur-sureste hacia el centro-oeste hasta llegar a la línea de la costa de Hermosillo.

El análisis geomorfológico de la ciudad de Hermosillo determinó la clasificación de 30 unidades mostradas en la Tabla IV.8 y el Plano IV.10. Geomorfología de Hermosillo.

Fig. 21 Unidades Geomorfológicas en el Municipio de Hermosillo



H. Ayuntamiento de Hermosillo
Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo
Unidad Municipal de Protección Civil

ATLAS DE RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

TEMA

GEOMORFOLOGÍA

SIMBOLOGÍA

- Ladera montañosa alta abrupta de granodiorita
- Lomerío bajo estable de granodiorita
- Lomerío bajo estable de volcánica y arenisca
- Lomerío bajo estable urbanizado
- Lomerío bajo metaestable de caliza
- Lomerío bajo metaestable de granodiorita
- Lomerío bajo metaestable de metavolcánica
- Lomerío bajo metaestable de volcánica
- Lomerío medio inestable de caliza
- Lomerío medio metaestable de granito
- Lomerío medio metaestable de volcánica
- Piedemonte metaestable de volcánica
- Piedemonte metaestable de granito
- Piedemonte metaestable de granodiorita
- Piedemonte metaestable urbanizado

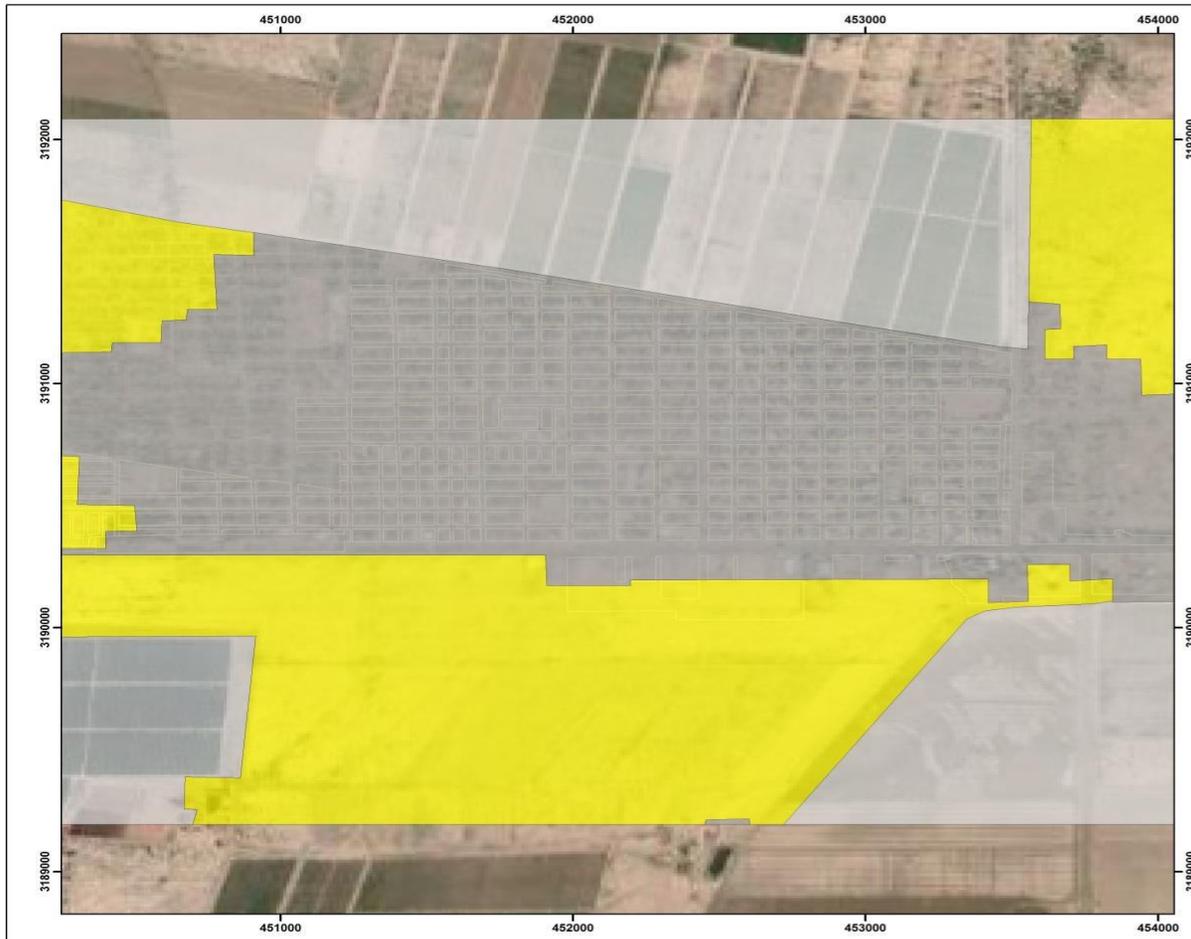
- Piedemonte estable urbanizado
- Piedemonte estable de arenisca y volcánica
- Planicie aluvial
- Planicie aluvial de inundación máxima
- Planicie aluvial de inundación estacional
- Arroyo tributario
- Planicie aluvial divergente superior
- Planicie aluvial divergente inferior
- Cauce fluvial principal
- Planicie antrópica cultivada de inundación máxima
- Planicie antrópica urbana
- Planicie antrópica cultivada
- Cuerpos de agua
- Planicie antrópica urbana de inundación estacional
- Planicie antrópica urbana de inundación máxima
- Lomerío alto abrupto de volcánica

DATOS GEOGRÁFICOS:	LOCALIDAD:
 Elipsoide: Clarke de 1906 Proyección: Universal Transversa Mercator Cuadrícula: UTM a cada 5000 m Datum: WGS84	<p>HERMOSILLO</p>
	ELABORÓ:
	Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo
	FECHA:
	NOVIEMBRE 2013
ESCALA GRÁFICA:	CLAVE:

En la localidad de Miguel Alemán se clasificaron 3 unidades geomorfológicas básicas que se muestran en el Plano IV.10. Geomorfología de Miguel Alemán y en la Tabla iv.9.

TABLA IV. 9. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.	
MIGUEL ALEMAN.	
SIMBOLOGÍA	UNIDAD GEOMORFOLOGICA
	PLANICIE ALUVIAL
	PLANICIE ANTROPICA URBANA
	PLANICIE ANTROPICA CULTIVADA

Fig. 22 Geomorfología en el Poblado Miguel Alemán



H. Ayuntamiento de Hermosillo
 Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo
 H. AYNTAMIENTO DE HERMOSILLO 2012-2013
 Unidad Municipal de Protección Civil

ATLAS DE RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

TEMA

GEOMORFOLOGÍA

SIMBOLOGÍA

- Planicie aluvial
- Planicie antrópica urbana
- Planicie antrópica cultivada

DATOS GEOGRÁFICOS:

Elipsoide _____ Clarke de 1960
 Proyección _____ Universal Transversa Mercator
 Cuadrícula UTM a cada 1000 m
 Datum _____ WGS84

LOCALIDAD:

MIGUEL ALEMÁN

ELABORÓ:

Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo

FECHA:

NOVIEMBRE 2013

ESCALA GRÁFICA:

0 0.15 0.3 0.6 Km

CLAVE:

IV.2.1.c) Suelos

• Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A. Este plano se utilizará para hacer sobre-posiciones.

Suelos

Según la clasificación de unidades de suelo FAO – UNESCO, las áreas del proyecto presenta unidad de suelo dominante corresponde al litosol y como suelos secundario a los regosoles (R) eútricos y regosoles dístricos (RD), de clase textural media, con fases físicas gravosas y líticas.

Regosol (R)

Son los más abundantes en el estado, ocupan 71, 032.0 km², lo cual representa 39.33%.

Se han formado a partir de rocas ígneas ácidas y conglomerados y lutitas - areniscas. Algunos son de origen residual (in situ), es decir que encuentran en el mismo sitio que el material del cual se derivan; otros son de origen aluvial, coluvial, o eólico, en los cuales el material intemperizado que los constituye ha sido acarreado de otras zonas por medio del agua, la gravedad y el viento, respectivamente.

Estos suelos son muy parecidos al material parental, sólo presentan una capa superficial de colores pardo amarillento o pardo rojizo, que pertenece al horizonte a ócrico, y carecen de estructura.

Son muy pobres en materia orgánica, sus texturas van de arena a migajón arenoso y su capacidad de intercambio catiónico total (cict) es bajo o muy baja (de 3 a 12 meq/100g).

La formación de estos suelos son de origen aluvial en planicies, y coluvial e in - situ en lomeríos y cerriles, dominan las texturas de migajones arenosos con poca grava, en algunas áreas se presentan induraciones de carbonato e calcio (caliche) a profundidades variables.

Las coloraciones del suelo varían de castaño claro a castaño grisáceo claro, el drenaje varía de lento a moderadamente rápido, la pedregosidad y rocosidad varían del 10 al 15% aprox., existiendo áreas de lomeríos altos y cerriles, donde el porcentaje de pedregosidad excede al 60%.

Regosol: 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. se localizan en la parte Norte, Oeste y Nor-oeste de la ciudad de Hermosillo con un área de 4375.55 km² y abarca un 28.01% del área total.

A parte de los tipos de suelos mencionados en el área de estudio se encuentran también cuerpos de agua que abarcan un área de 7.3 km² con el 0.05% de área total y la zona urbana con 94.96 km² de área y un 0.60% del área total.

Vertisol: Se caracterizan por su estructura masiva Y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad.

Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo.

Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza.

Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Este tipo de suelo cubre un área de 917 km² teniendo así el 5.87% de área total.

Xerosol: Se caracterizan por ser suelos de regiones secas, tienen generalmente una capa superficial clara y delgada, con cantidades muy variables de materia orgánica según el tipo de textura que tengan.

Se encuentra en la zona norte y sur abarcando un área de 4312.96 km² con un 27.61% del área total.

Cambisol: Se encuentran en lado oeste del Municipio, en la parte cercana al Estero Santa Cruz.

Suelos con un subsuelo estructurado, donde las características de las rocas que los originan han desaparecido casi por completo, o suelos con capa superficial oscura mayor de 25 cm. de espesor, buen contenido de materia orgánica, pero pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K y Na).

Con un área de 247.11 km² y 1.58%, del total del área.

Solonchak: Caracterizados por ser alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa menor a 125 cm. de profundidad, generalmente de textura arcillosa y con grietas en la superficie cuando el suelo está seco.

Con un área de 806.32 km² abarcando un área total del 5.16%.

Fluvisol: Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua.

Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta.

Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos.

Feozem: se caracterizan por ser suelos de capa superficial oscura, algo gruesa, rica en materias orgánicas y nutrientes.

Con un área de 560.91 km² y un 3.59% del área total.

Yermosol: Se encuentra en el centro oeste en la zona agrícola de la Costa de Hermosillo, en la parte noroeste y sur del Municipio y hacia la parte sur de la ciudad de Hermosillo Son suelos de regiones desérticas.

Su vegetación natural es de matorrales o pastizal, generalmente tienen una capa superficial delgada, con cantidades muy variables de Materia Orgánica según el tipo de textura que tengan.

Presentan semejanza de los Xerosoles, con una capa superficial clara y un subsuelo rico en arcilla o similar a la capa superficial, Con un área de 2232.89 km² y un 14.29% del total.

Litsoles (L)

La característica determinante de estos suelos es que son menores de 10 cm de profundidad, dentro del estado se encuentran en las sierras y lomeríos distribuidos a manera de manchones.

Su cobertura estatal es de 38 180.0 km², equivalentes a 21.14%.

Estos suelos son de textura gruesa (arenosa) en las zonas cercanas a la costa, y de textura media en la parte oriental.

Sustentan diferentes tipos de vegetación, como son: matorrales, selva baja, bosques de pino y encino y algunas áreas de pastizal.

Litosol: Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo.

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 son muy variables dependiendo de otros factores ambientales.

Abarca un área de 1917 km² y el 12.27% del área total.

En una muestra suelo a una profundidad somera (18cm.), cercana al área de los proyectos, en cuestión, arrojó los siguientes resultados.

Reacción al HCl = Nula

Textura = Media

Forma = Bloques Sub-angulares

Tamaño = Fina

Desarrollo = Débil

Denominación = Ocrico

Drenaje = Muy Drenado (Muy Rápido)

Clase = Regosol Eútrico (Re)

Fase Física = Pedregosa

Arena = 26%

Limo = 26%

Arcilla = 48%

Migajón Arcillo Arenoso (Mra)

Color o Valor Cromo = 7.5 YR5/4 en Seco y 7.5 YR 4/6 en Húmedo

Conductividad Eléctrica = Menor de 2

Ph = 7.6

Materia Orgánica = 0.8% (Muy Pobre)

Los suelos según la clasificación de suelos, según su capacidad de uso, corresponden a las clases 7^a. Y 8^{va.}, suelos de origen in-situ y coluvial, someros (menores a 20 cms. De profundidad), con fuertes afloraciones de roca madre de color castaño rojizo oscuro de textura migajón areno arcillosa, con drenaje interno que varía de medio a rápido y escurrimientos superficiales muy rápidos, presentando erosión hídrica en grado moderado a fuerte en algunas áreas.

Erosión

Se observó a través de los levantamientos de sitios edafológicos, que la erosión presente es de tipo hídrica laminar en grados moderados (3b y 3c), con ligera tendencia a incrementarse debido al sobre- pastoreo existente provocado por la actividad ganadera, y desmontes para

el establecimiento de praderas de zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) en los sitios de planicies y lomeríos bajos.

Características Físico-Químicas: Estructura, Textura, Porosidad, Capacidad de Retención del Agua, Salinización, Capacidad de Saturación.

Grado de Erosión del Suelo

Se observó a través de los levantamientos de sitios edafológicos, que la erosión presente es de tipo hídrica laminar en grados moderados a fuertes (3b y 3c) con tendencia a incrementarse debido al sobre-pastoreo existente en el área del proyecto.

Diagnóstico de Erosión Hídrica

Erosión

Predicción de la Erosión Hídrica Bajo la Ecuación Universal de La Perdida de Suelo (USLE)

Características a Considerar:

Región Noroeste de México (Vi)
Precipitación Media Anual- 285mm
Unidad de Suelo Regosol y Litosol, de Clase Textural Media.
Rango de Pendiente (6-10%)

Formula $A=R.K.L.S.$

A= Perdida de suelo estimada en Toneladas por unidad de área.

R= Factor de erosividad de la lluvia-escurrimiento

R= $1.2078 (P) + 0.002276 (P^2)$

P= Precipitación promedio

R= $1.2078 (667.91) + 0.002276 (667.91)^2$

R= 1,822.0339

K= Factor de erodabilidad de suelo

Valores de K, en función de la unidad de suelo Regosol y Litosol de clase textural Media.

K=0.013

LS= Factor de longitud y grado de pendiente

Pendiente promedio 8% en una longitud de 300mts

$$LS = (300)0.5 (0.0138 + 0.00965 (8.00) + 0.00138 (8.0)^2$$

$$LS = (300)0.5 (0.0138 + 0.0772 + 0.08832)$$

$$LS = (17.32) (0.17932)$$

$$LS = 3.1058$$

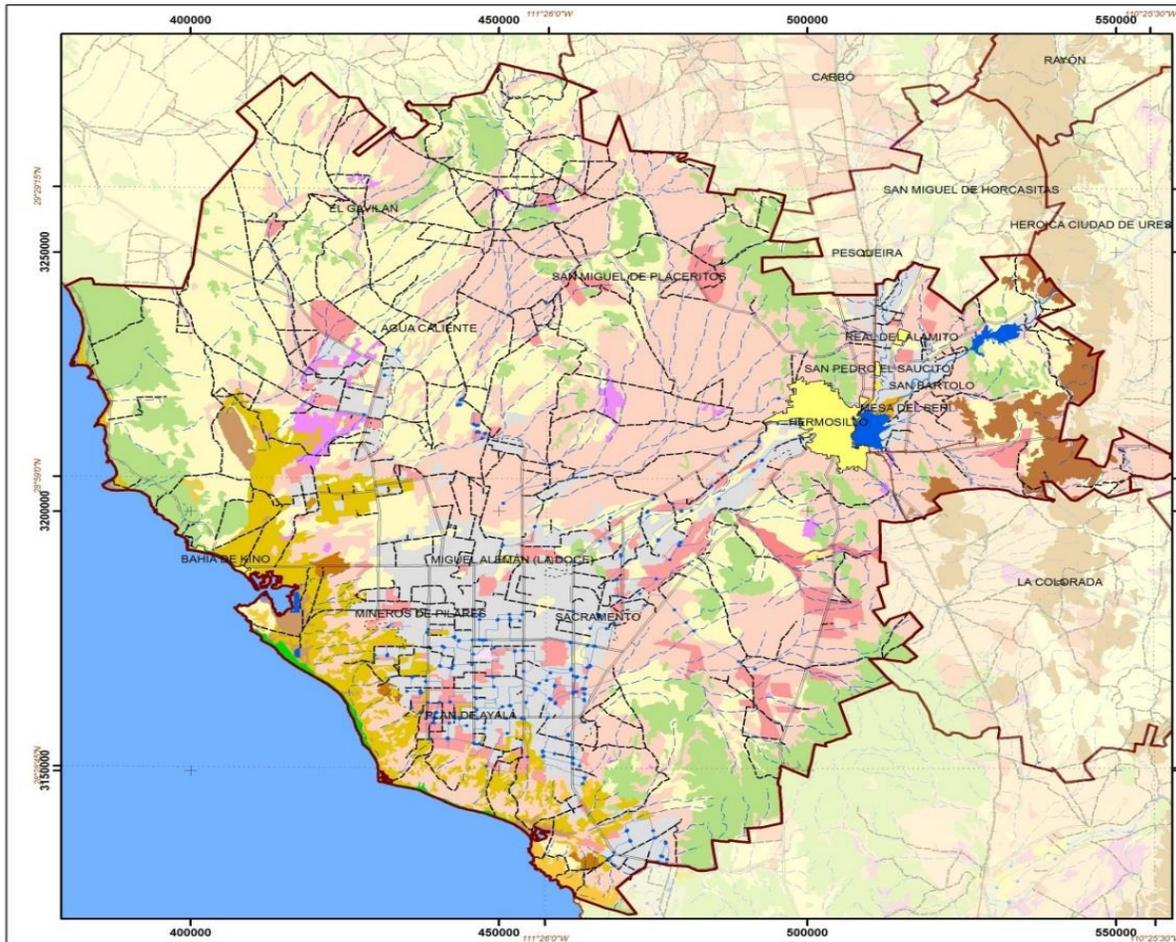
$$E = (1,822.0339) (0.013) (3.1058) = 73.5653 \text{ Ton/Ha./Año}$$

Uso de Suelo y Vegetación

El sitio donde se pretende llevar a cabo el Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” se encuentra localizado en el Poblado o Comisariado Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo en el cual se encuentran varios tipos de uso de suelo, descritos en la siguiente Tabla IV.10:

TABLA IV. 10. USOS DE SUELO.		
MIGUEL ALEMÁN.		
TIPO/USO	AREA	%
Riego	2292.78885	14.68
No Aplicable	106.45296	0.68
Bosque de Encino	9.84296	0.06
Cuerpo de Agua	32.49652	0.21
Zona Urbana	120.29118	0.77
Matorral Desértico Micro-filo	6393.55701	40.92
Vegetación de Desiertos Arenosos	6181.72556	39.57
Pastizal Inducido	473.90261	3.03
Selva Baja Caducifolia	12.07697	0.08
Total	15623.13462	100.00

Fig. 23 Usos de Suelo y Vegetación





H. Ayuntamiento de Hermosillo
Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo
 H. AYUNTAMIENTO DE HERMOSILLO 2012-2013 **Unidad Municipal de Protección Civil**

ATLAS DE RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

TEMA

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

SIMBOLOGÍA

Localidad	Brecha
Acueducto subterráneo	Carretera
Canal	Terracería
Corriente intermitente	Vereda
Corriente perenne	Vía férrea
Cuerpo de agua	

Bosque cultivado	Pastizal inducido
Manglar	Riego
Matorral crasicale	Riego suspendido
Matorral desértico microfilo	Selva baja caducifolia
Matorral sarco-crasicale	Temporal
Matorral sarcocuale	Tular
Matorral subtropical	Vegetación de desiertos arenosos
Mezquital	Vegetación de dunas costeras
No aplicable	Vegetación de galería
Pastizal cultivado	Vegetación halofila

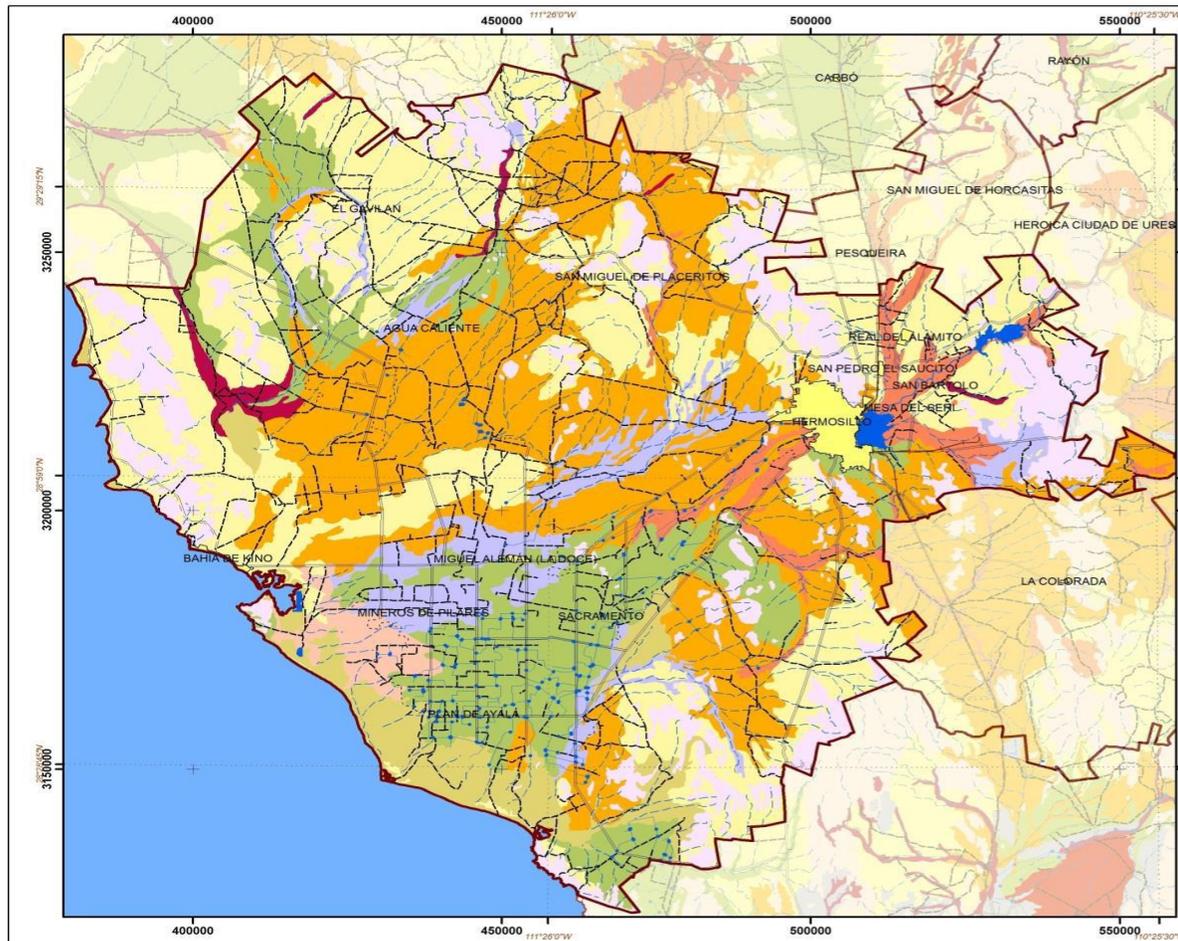
DATOS GEOGRÁFICOS:	MUNICIPIO:
 Elipsoide: Clarke de 1866 Proyección: Universal Transversa Mercator Cuadrícula: UTM a cada 5000 m Datum: WGS84	HERMOSILLO
	ELABORÓ:
	Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo
	FECHA:
	NOVIEMBRE 2013
ESCALA GRÁFICA:	CLAVE:
	



EDAFOLOGÍA

En el Municipio, podemos identificar once tipos de suelo, conocidos como: Vertisol, Xerosol, Cambisol, Solonchak, Litosol, Fluvisol, Feozem, Yermosol, Regosol, cuerpos de agua y zona urbana. Su distribución la podemos observar en el Plano EDAFOLOGÍA.

Fig. 24 Edafología



H. Ayuntamiento de Hermosillo
Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo
 H. AYUNTAMIENTO DE HERMOSILLO 2012-2013 **Unidad Municipal de Protección Civil**

ATLAS DE RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

TEMA

EDAFOLOGÍA

SIMBOLOGÍA

- Localidad
- Acueducto subterráneo
- Canal
- Corriente intermitente
- Corriente perenne
- Cuerpo de agua
- Brecha
- Carretera
- Terracería
- Vereda
- Via férrea

- Cambisol
- Regosol
- Feozem
- Solonchak
- Fluvisol
- Vertisol
- Litosol
- Xerosol
- Planosol
- Yermosol

DATOS GEOGRÁFICOS:

MUNICIPIO:



HERMOSILLO

Elipsoide _____ Clarke de 1906
 Proyección _____ Universal Transversa Mercator
 Cuadrícula _____ UTM a cada 5000 m
 Datum _____ WGS84

ELABORÓ:

Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo

FECHA:

NOVIEMBRE 2013

ESCALA GRÁFICA:



CLAVE:

Estabilidad Edafológica

Se detecta una gran tendencia a incrementarse la erosión debido a la escasa cobertura vegetal que existe en la región del proyecto.

La nula obras de conservación de suelo y agua en los terrenos dedicados a la explotación agrícola.

IV.2.1.d) Hidrología superficial y subterránea

• *Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio:* representar la hidrología en un plano a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A. Este plano se utilizará para hacer sobre-posiciones; en el plano deberá detallarse la hidrología superficial y subterránea del predio o de su zona de influencia, que identifique la red de drenaje superficial. Identificar cuenca y sub-cuenca.

Hidrología superficial

• *Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia. Localización y distancias al predio del proyecto.*

Extensión (área de inundación), especificar temporalidad, usos.

• *Análisis de la calidad del agua, con énfasis en los siguientes parámetros: pH, color, turbidez, grasas y aceites; sólidos suspendidos; sólidos disueltos; conductividad eléctrica; dureza total; nitritos, nitratos y fosfatos; cloruros, oxígeno disuelto; demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coli-formes totales; coli-formes fecales; detergentes (sustancias activas al azul de metileno SAAM) será representativo de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo. El análisis recomendado se realizará si el o los cuerpos de agua involucrados pudieran ser afectados directa o indirectamente en alguna de las etapas del proyecto.*

Hidrología subterránea

• *Localización del recurso; profundidad y dirección; usos principales y calidad del agua (sólo en el caso de que se prevean afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto al cuerpo de agua subterráneo).*

Hidrología Superficial

La cuenca hidrológica se considera como la unidad natural en la que se tomarán en cuenta las características fisiográficas que la definen y los diversos recursos que concurren en la misma, incluyendo al hombre como principal usuario y modificador de ambiente.

Hidrología Superficial (Rango 10 Kms.)

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica 9 Sonora Sur, en la Cuenca del Río Sonora dentro de la Subcuenca D del Río Bacoachi, destacando en las áreas de los proyectos y aledañas arroyos temporales efímeros conocidos como; “la salada” y “agua de lucas”, entre otros; arroyos considerados del orden 1 y 2, drenando corrientes muy intermitentes, este drenaje es de tipo radial y paralelo, con baja densidad de drenaje y conformando una cuenca exorreica, con punto de salida hacia el SW.

Región Hidrológica Sonora Sur (RH-09)

Esta región es la que abarca mayor superficie en sonora, se extiende en la porción oriental desde Agua Prieta hasta Yaváros, prolongándose por Chihuahua, ocupa 63.64% de la superficie estatal.

Tiene un relieve con fuertes contrastes altimétricos, la mayoría de sus corrientes nacen en la sierra madre occidental.

Aguas Superficiales: Región Hidrológica No. 9/Cuenca Rio Sonora/Sub-cuenca D Rio Bacoachi

Cuencas y Sub-cuencas

El Predio en donde se pretende desarrollar el proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” se encuentra localizado en el Predio la Orejana sobre la Carretera a Puerto Libertad en el Poblado Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo se encuentra dentro de la Región Hidrológica 9 Sonora Sur la cual cuenta con una superficie de 139,370 Km² y en la Cuenca Rio Sonora, dentro de la que a nivel Subcuenca D del Río Bacoachi la que cuenta con una superficie de 1,129.67 Km².

La Zona Norte del área en donde se pretende desarrollar el proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” se encuentra localizado en el Predio la Orejana sobre la Carretera a Puerto Libertad en el Poblado Miguel Alemán en el municipio de Hermosillo el cual se encuentra comprendido dentro del límite donde el centro de población se encuentra en la sub-cuenca:

La Manga (b) con una superficie de 245 Km² que pertenece a la cuenca hidrológica Río Bacoachi y en las sub-cuencas:

La Poza (i) con una superficie de 1,756 Km², Río San Miguel (e) con una superficie de 1,820 Km² y Río Sonora-Hermosillo (a) con una superficie de 224 Km²,

Las cuales pertenecen a la cuenca hidrológica Río Sonora.

Hacia el sur se encuentra dentro de las sub-cuencas La Poza (i), Río Sonora-Hermosillo (a) y La Manga (b).

El Río Sonora y su principal afluente el Río San Miguel, que unen sus cauces al noreste de la mancha urbana, desembocan en la presa General Abelardo L. Rodríguez.

Cuenca Río Sonora (D), Sub-Cuenca Rio Zanjón (F)

Cuenca (D) Río Sonora

Ocupa el segundo lugar dentro de la región en cuanto a superficie estatal (14.78%).

En ella se ubica la zona este del distrito de riego no. 51 "Costa de Hermosillo".

El Río Sonora inicia su recorrido en las cercanías de cananea, con rumbo general al sur hasta la capital estatal.

El afluente más trascendente que lo alimenta es el río bacanuchi.

Esta cuenca posee además otros dos Ríos, el San Miguel de Horcasitas y el Zanjón, que se unen justo antes de pasar por el Alamito, para confluir con el río sonora en las afueras de la Ciudad de Hermosillo.

Estas corrientes alimentan a la Presa Abelardo L. Rodríguez, cuyas aguas son empleadas para riego, control de avenidas y uso doméstico; otra presa es Teopari en el arroyo la junta.

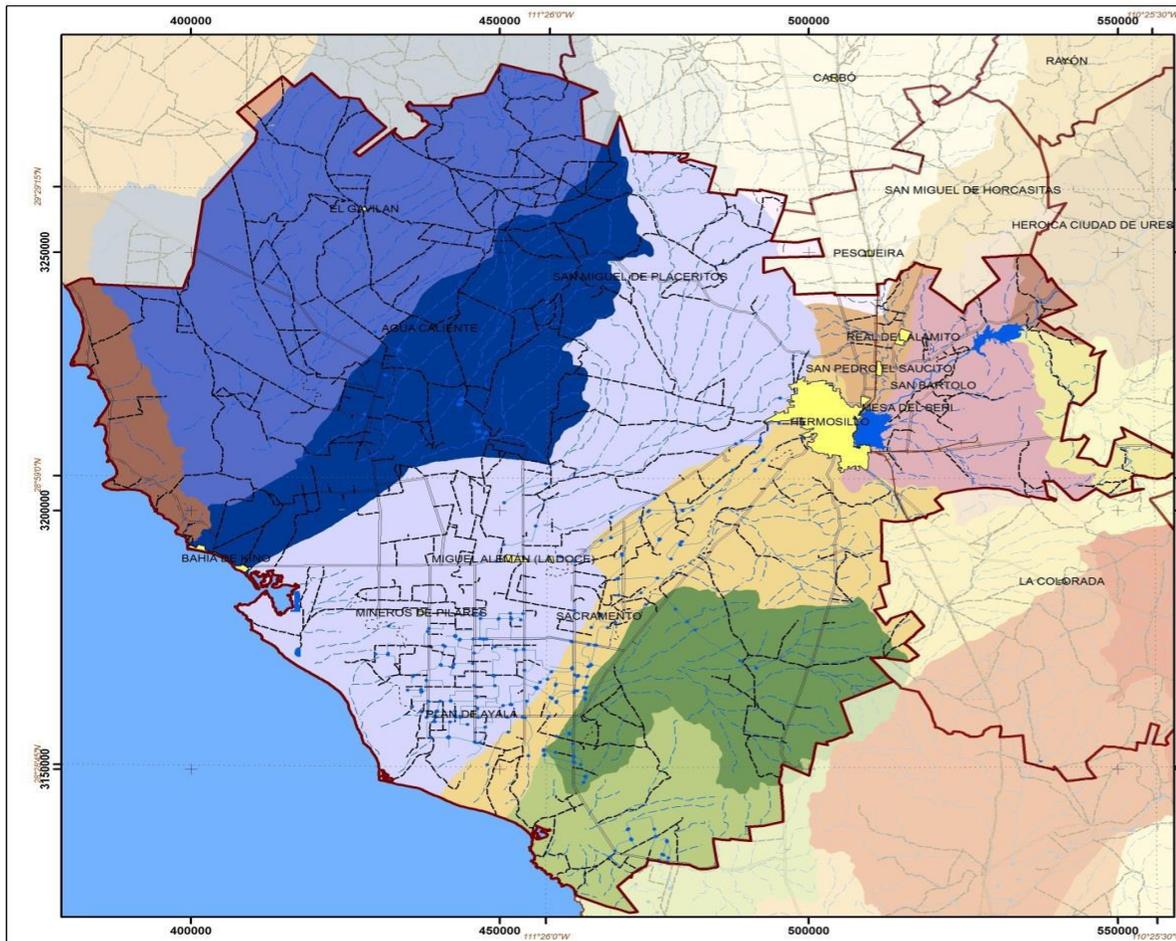
Se registra una precipitación media anual de 376 mm, volumen medio anual precipitado de 9 779.8 mm³, coeficiente de escurrimiento de 2.8% que generan un escurrimiento de 273.83 mm³ anuales.

El uso principal es agrícola, seguido por doméstico, industrial, pecuario y recreativo.

Embalses y Cuerpos de Agua

En las áreas proyecto no existen embalses o cuerpos de aguas de importancia, sólo represas o bordos de abrevadero de uso ganadero.

Fig. 25. Cuencas y Subcuencas



H. Ayuntamiento de Hermosillo
Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo
 Unidad Municipal de Protección Civil

ATLAS DE RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

TEMA

CUENCAS Y SUBCUENCAS

SIMBOLOGÍA

- | | |
|------------------------|------------|
| Localidad | Brecha |
| Acueducto subterráneo | Carretera |
| Canal | Terracería |
| Corriente intermitente | Vereda |
| Corriente perenne | Via férrea |
| Cuerpo de agua | |

Río Asunción

Río Sonora

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| Canal del Infiernillo | Arroyo El Baño |
| San Ignacio | Arroyo La Bandera |
| Río Bacoachi | Arroyo La Junta |
| Arroyo La Manga | Arroyo La Poza |
| Laguna Playa Noriega | Río San Miguel |
| Río Bacoachi | Río Sonora-Banamichi |
| | Río Sonora-Hermosillo |
| | Río Zanjón |

DATOS GEOGRÁFICOS:

MUNICIPIO:



HERMOSILLO

Elipsoide: Clarke de 1866
 Proyección: Universal Transversa Mercator
 Cuadrícula: UTM a cada 5000 m
 Datum: WGS84

ELABORÓ:

Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo

FECHA:

NOVIEMBRE 2013

ESCALA GRÁFICA:



CLAVE:

Hidrología Subterránea

En el área del proyecto se encuentran unidades de permeabilidad alta en materiales consolidados.

La dirección del flujo del agua subterránea es hacia el SE.

Los acuíferos presentes en el municipio, son de tipo libre y de origen estructural, constituidos por depósitos aluviales.

Aguas Sub-terráneas: Acuífero del Distrito de Riego Costa de Hermosillo/ Material Consolidado con Posibilidades Altas (Sin embargo en esta parte de la cuenca la intrusión salina presente, es por ello que el potencial agrícola se ve disminuido por este factor

Uso Potencial Agrícola: 012

Uso Potencial Pecuario: 0113

Uso Potencial Forestal: 31

La calidad del agua extraída es dulce y tolerable, empleándose para el consumo doméstico y agropecuario.

Un análisis de la calidad del agua, efectuado al pozo-noria, del rancho “la salada de abajo”, (cercano al área del proyecto) y usada con fines domésticos y de abrevadero, arrojó los siguientes resultados

Ca = 44%

Mg = 77%

K = 5.8%

Dureza (ca² co³) = 313 (muy dura)

Ras = 1.89

Ph = 8.3

Ce = 0.73

SO₄ = 158.4

HCO₃ = 274.5

NO₃ = 4.9

Cl = 56.8

TSD = 670

Agresividad = incrustante

Hidrografía

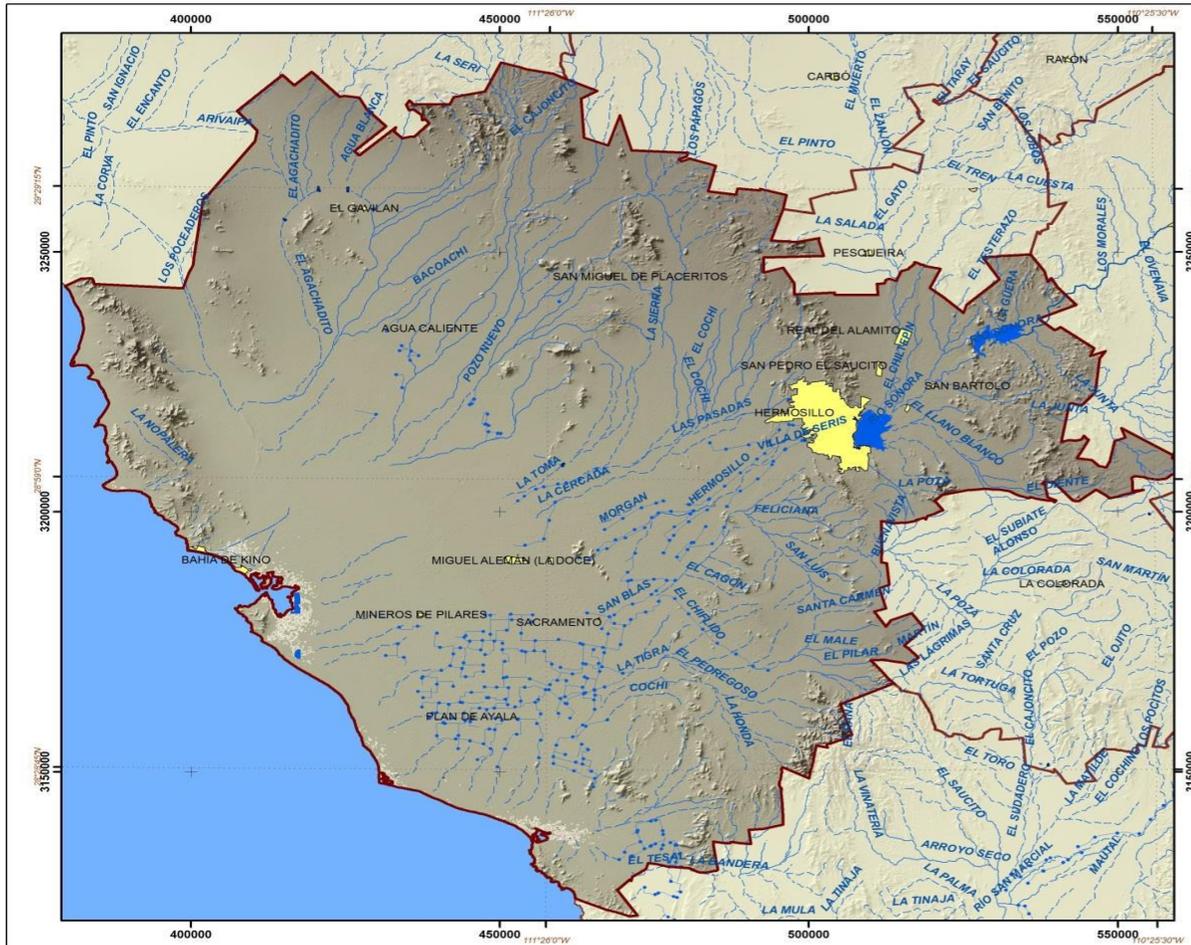
El Predio en donde se pretende desarrollar el proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” se encuentra localizado en el Predio la Orejana sobre la Carretera a Puerto Libertad en el Poblado Miguel Alemán en el municipio de Hermosillo está dentro de la región hidrológica RH9; en base a la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales (INEGI, 2002). Los principales ríos y arroyos son (Plano 3.10. Hidrografía):

Río Sonora: se localiza al este de la ciudad de Hermosillo y desemboca en la presa Abelardo L. Rodríguez.

Río San Miguel: se localiza al noreste de la ciudad de Hermosillo y desemboca en la presa Abelardo L. Rodríguez.

TABLA IV. 11. REGIONES, CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS.			
REGION HIDROLOGICA SONORA SUR RH-09.			
NOMBRE	UBICACIÓN	NOMBRE	UBICACIÓN
Bacoachi	Rh9ed	Santa Carmen	Rh9dh
La sierra- los mochos	Rh9ec,b	El pedregoso	Rh9dh
Sonora	Rh9db,a	Pozo nuevo	Rh9ec
San miguel de Horcasitas	Rh9de	Canal villa de Seris	Rh9di
La poza	Rh9di		

Fig. 26. Hidrografía



H. Ayuntamiento de Hermosillo
 Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo
 Unidad Municipal de Protección Civil

ATLAS DE RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

TEMA

HIDROGRAFÍA

SIMBOLOGÍA

- Localidad
- Acueducto subterráneo
- Canal
- Corriente intermitente
- Corriente perenne
- Cuerpo de agua

DATOS GEOGRÁFICOS:

MUNICIPIO:



HERMOSILLO

Elipsoide _____ Clarke de 1866
 Proyección _____ Universal Transversa Mercator
 Cuadrícula _____ UTM a cota 5000 m
 Datum _____ VGS84

ELABORO:
 Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo

FECHA:
 NOVIEMBRE 2013

ESCALA GRÁFICA:

CLAVE:



Pasando la cortina de contención de la presa el cauce divide la ciudad de este a oeste, lo que comúnmente se le ha denominado “el vado del río”.

Actualmente en el lecho del río se ha construido un canal revestido de concreto, en dos etapas, la primera de 5 Km desde el vertedor de la Presa, hasta el periférico poniente (Solidaridad), la segunda con una longitud de 2.6 Km desde Solidaridad hacia el este, cercano al desarrollo denominado Los Lagos.

La ciudad cuenta con una serie de canales, mayormente en dirección oriente-poniente, mismos que formaron parte de un sistema de riego, en la mayoría de los casos, y otros son cauces de arroyos naturales y que actualmente su función principal es el encauzar las aguas pluviales; estos canales son el Principal y el San Benito embovedados en la mayor parte de sus recorridos; el canal de la Yucatán, contiguo a la calle Luis Donald Colosio, que cruza a cielo abierto en la parte posterior de los campos deportivos de la Universidad de Sonora, embovedado en el tramo de la Calle Sahuaripa al Periférico Poniente, para continuar a cielo abierto hasta la calle Carlos Quintero Arce (antiguo camino a El Llano), para finalmente bordear la prolongación de esta última calle, en cauce natural sin revestir, para dirigirse hacia el vado del Río Sonora, al poniente de la ciudad.

Otros canales son el San Antonio y hacia el sur el canal Principal de Villa de Seris, el último de los canales que funcionaron para riego, mismo que cruza la ciudad al sur del Río Sonora y se prolonga hacia el poniente sobre el Bulevar Paseo del Seri y posteriormente hacia los campos agrícolas al poniente de la ciudad, tramo donde actualmente se utiliza para riego con aguas residuales de la ciudad.

Para el control de avenidas en época de lluvias se cuenta con tres bordos al norte de la ciudad, mismos que contienen las aguas pluviales que corren de norte a sur, por la pendiente natural del terreno.

Estos bordos son canales de tierra que corren de oriente a poniente junto a vialidades, el primero de ellos junto al Bulevar Lázaro Cárdenas, al que se une a la altura de la calle Margarita Maza de Juárez el segundo bordo, contiguo al Bulevar José López Portillo. El tercer bordo se ubica junto al derecho de vía del Bulevar Solidaridad.

Otros drenes importantes en la ciudad son los arroyos La Pitahaya, El Sahuaro, El Llano, Emancipación, el Jagüey que se ubican al norte del Río Sonora, por lo que sus escurrimientos se presentan principalmente en la dirección noreste a suroeste, de acuerdo a la pendiente del terreno. Al lado sur de Río Sonora, los principales arroyos son el Llano Blanco, Los Difuntos, Las Víboras, cuya tendencia de recorrido es principalmente de sureste a noroeste, de acuerdo a la pendiente natural hacia el lecho del Río Sonora.

Se ubican zonas de inundación hacia el norte y noreste de la Presa Abelardo L. Rodríguez y en las márgenes del Río Sonora al Poniente de la ciudad, que se presentarían en caso de avenidas extraordinarias.

Actualmente la Presa se encuentra seca, por la escasez de lluvia en los últimos años, pero al presentarse periodos de lluvia, situación que se presenta en forma recurrente (ver tabla de estadísticas de lluvias en el apartado de agente perturbador hidro-meteorológico), la presa deberá cumplir con su propósito actual, de servir como fuente de abastecimiento de la ciudad y de recarga del acuífero, así como su función climática y ecológica al ser un cuerpo de agua superficial de la ciudad y hábitat de especies acuáticas y avifauna.

La presa Abelardo L. Rodríguez forma un sistema con la presa Rodolfo Félix Valdez, comúnmente conocida como El Molinito, misma que tiene una función principal de control de avenidas y la cual se encuentra dentro de la categoría de área natural protegida como zona de preservación ecológica denominada “Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito”.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación Terrestre

La vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades consideradas en el proyecto debido a: a) la ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales; b) el aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto; c) el incremento del riesgo de incendios, y d) los efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancia utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas, biocidas, etc) y los contaminantes atmosféricas.

En la definición de la situación preoperativa, se recomienda analizar dos aspectos complementarios: las formaciones vegetales presentes en el área y su composición florística. Para definir las formaciones vegetales existen varias metodologías que se fundamentan en diferentes criterios de clasificación y ordenación, dos son las más comúnmente utilizadas, la primera es la fitosociológica, la cual establece un sistema jerárquico de clasificación de la vegetación, semejante al taxonómico. La segunda es la cuantitativa, que se apoya en una tipificación y ordenación estadística de los resultados obtenidos en los inventarios que se levanten en campo. Ambos sistemas de ordenación suelen utilizarse posteriormente a una fotointerpretación del paisaje, en la que los criterios de las especies dominantes y la estructura de la vegetación definen los distintos tipos de unidades. Con respecto a los sistemas de muestreo florístico, cuyo diseño está ligado a la metodología aplicada para definir las unidades de vegetación antes referida se distinguen tres tipos básicos:

Muestreo al azar: en este modelo, cada punto del territorio tiene la misma probabilidad de ser muestreado, sin estar condicionado por puntos anteriores. | Muestreo regular: en este caso, la determinación de los puntos de muestreo se realiza mediante una malla, a intervalos regulares | Muestreo estratificado: los muestreos se efectúan en unidades previamente establecidas con uno o varios factores determinados a priori. Estos tipos de muestreos no son excluyentes entre sí, pudiendo efectuarse muestreos con una combinación de ellos.

El predio del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” tiene una superficie de 385-11-72 ha., de las cuales aproximadamente 223-08-41 Has. Tienen cobertura vegetal.

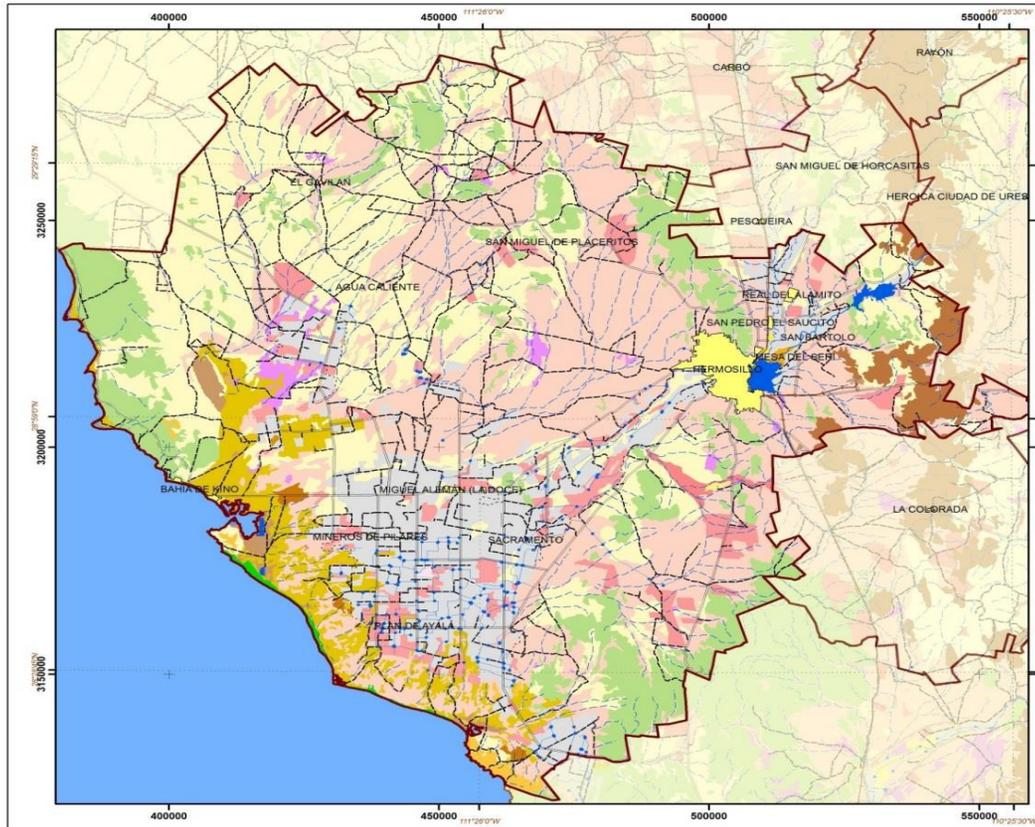
Es un terreno que fue afectado por la actividad agrícola-agostadero.

Sin embargo la colonización de las especies nativas ha sido muy lenta y escasa, encontrándose en su mayoría especies de hábito herbáceo o arbustivo como son *Baccharis*

sarothroides (romerillo) y *Atriplex canescens* (chamizo), así como la especie introducida *Cenchrus ciliaris* (zacate buffel).

Tipos de vegetación

Para determinar el tipo de vegetación presente en el área del proyecto se consultó el Atlas de Riesgo del Municipio de Hermosillo 2014, editada por el Unidad Municipal de Protección Civil (UMPC), la cual reporta para el área de estudio el uso de suelo “área de matorral”, como se muestra en la siguiente figura 23 de Usos de Suelo y Vegetación siguiente:



H. Ayuntamiento de Hermosillo
Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo
Unidad Municipal de Protección Civil

ATLAS DE RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

TEMA

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

SIMBOLOGÍA

<ul style="list-style-type: none"> Localidad Acueducto subterráneo Canal Corriente intermitente Corriente perenne Cuerpo de agua 	<ul style="list-style-type: none"> Brecha Carretera Terracería Vereda Vía férrea
--	--

<ul style="list-style-type: none"> Bosque cultivado Manglar Matorral crasiccaule Matorral desértico microfillo Matorral sarco-crasiccaule Matorral sarcoccaule Matorral subtropical Mezquital No aplicable Pastizal cultivado 	<ul style="list-style-type: none"> Pastizal inducido Riego Riego suspendido Selva baja caducifolia Temporal Tular Vegetación de desiertos arenosos Vegetación de dunas costeras Vegetación de galería Vegetación halofila
---	---

<p>DATOS GEOGRÁFICOS:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="font-size: 8px;"> Elipsoide: Clark de 1866 Proyección: Universal Transversa Mercator Cuadrícula: UTM a cada 5000 m Datum: NAD83 </p>	<p>MUNICIPIO:</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 12px;">HERMOSILLO</p> <p>ELABORÓ:</p> <p style="text-align: center;">Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo</p> <p>FECHA:</p> <p style="text-align: center;">NOVIEMBRE 2013</p>
---	--

<p>ESCALA GRÁFICA:</p> <div style="text-align: center;"> </div>	<p>CLAVE:</p>
--	----------------------

La vegetación constituye un aspecto importante, como componente de los ecosistemas terrestres, pues funciona principalmente como elemento de regulación climática, hidrológica, paisajista, control de erosión y además sirve de hábitat y alimento a las especies faunísticas.

La vegetación característica del área estudiada, corresponde a las de zonas semidesérticas, en una clasificación amplia, puede definirse según INEGI, como un área transicional del matorral desértico micrófilo (mdm), y mezquital (ms), y según la clasificación de la COTECOCA-SARH, la define como matorral arbosufrutescente d(b).

CLASIFICACION INEGI

Matorral Desértico Micrófilo (MDM)

Comunidad formada de arbustos cuyas hojas o folíolos son pequeños, ocupa con la vegetación de desiertos arenosos, las zonas más áridas de México.

En sonora tiene una amplia distribución sobre los terrenos de las provincias llanura sonorenses y sierras y llanuras del norte.

Se encuentra en terrenos con una altitud entre 0 y 1 200 m, en climas muy secos semi-cálidos y cálidos con temperaturas medias anuales entre 20 y 24 grados centígrados y precipitación total anual por abajo de 400 mm y en climas secos semi-cálidos y semi-secos semi-cálidos y templados con temperaturas medias anuales entre 17 y 21 grados centígrados y precipitación total anual entre 300 y 500 mm.

Los suelos que lo sustentan son yermosoles, regosoles, litosoles, feozems y fluvisoles.

Este matorral ocupa grandes extensiones, pero en algunas zonas forma mosaicos con el matorral sarcocaulé, el mezquital y el pastizal natural.

Presenta principalmente tres fisonomías: la más común es la de matorral subinerte, en la que alrededor del 70% de las plantas no tienen espinas y cerca del 30% son espinosas; le sigue el matorral espinoso, donde más del 70% de las especies son espinosas; y por último, el matorral inerte, en el cual más del 70% de las especies carecen de espinas.

Lo integran diversas asociaciones vegetales que varían en composición florística y en el lugar de ubicación de acuerdo con factores físicos y bióticos, de tal manera que sólo algunas especies características tienen una amplia distribución y a la vez llegan a dominar, tal es el caso de gobernadora o hediondilla (*larrea tridentata*), palo verde (*cercidium microphyllum*, *cercidium floridum*), palo fierro (*olneya tesota*), ocotillo (*fouquieria splendens*), gato (*acacia* spp.), mezquite (*prosopis glandulosa*), chamizo

(ambrosia chenopodiifolia), hierba del burro (ambrosia dumosa) y rama blanca o hierba del vaso (encelia farinosa).

Estas comunidades están compuestas de tres estratos: en el de 2 a 3 metros hay especies de palo verde (cercidium microphyllum, c. Praecox), ocotillo, palo fierro, mezquite, sahuaro (carnegiea gigantea), cina (lophocereus schottii), gato o mezquitillo (acacia spp.), torote (bursera microphylla), sangregado (jatropha sp.) Y fouquieria sp.; en este mismo estrato se presentan los géneros lycium y eysenhardtia, además en las zonas cercanas al pastizal natural se encuentran quercus sp. Y táscales (juniperus monosperma, juniperus sp.) Y en las próximas a la vegetación de galería hay especies como el guayacán (guaiacum coulteri) o tepeguaje (lysiloma divaricata).

En el estrato de 1 a 1.5 metros, que junto con el anterior contiene las especies dominantes, se encuentran principalmente larrea tridentata, acacia neovernicosa, a. Greggii, sangregados (jatropha cardiophylla, j. Cuneata, j. Cinerea, j. Cordata), vinorama o granada (lycium sp.), cholla (opuntia cholla) y tasajillo (o. Leptocaulis); pero en los terrenos menos secos o en las zonas de escurrimiento se presentan prosopis glandulosa y cercidium sp., al igual que mimosa sp., jojoba (simmondsia chinensis), eysenhardtia orthocarpa, piojito (caesalpinia pumila), lophocereus sp., condalia warnockii, condalia lycioides, lysiloma watsonii, granjeno (celtis pallida), tecoma stans y dodonaea viscosa.

En el estrato más bajo (0.5 metros) dominan: las compuestas, entre ellas hierba del vaso y hierba del burro (encelia californica); leguminosas, como calliandra eriophylla, cassia covesii, mimosa sp. Y dalea sp.; gramíneas, tal es el caso de zacate banderita (bouteloua curtipendula), bouteloua spp., aristida adscensionis y cathestecum erectum; quenopodiáceas, como el chamizo (atriplex canescens) y saladita (suaeda sp.); y varias especies de jatropha.

En la parte central de sonora se reporta una comunidad, también subinerme como la anterior, dominada por encelia farinosa y larrea tridentata, con eminencias de cercidium sonorensis, fouquieria macdougalii, olneya tesota y prosopis spp., en la cual, al extenderse hacia el sur los árboles predominan sobre los arbustos llegando a formar selvas espinosas

Estas comunidades se usan principalmente en la alimentación del ganado bovino, actividad que las ha afectado en gran medida, de tal manera que en muchos sitios presentan disturbio, observable en la baja cobertura y diversidad de especies propias de este tipo de vegetación, y en la erosión.

Mezquital (MS)

Se encuentra desde el nivel del mar hasta 1,200 m de altitud.

En climas muy secos, secos y semisecos; con temperaturas medias anuales de 18 a 24 grados centígrados y lluvia total anual de 180 a 400 mm.

Este tipo de vegetación se caracteriza por la dominancia de diferentes especies de mezquites (principalmente *Prosopis glandulosa*, p. *Glandulosa* var. *Torreyana* y p. *Velutina*), acompañadas por otros arbustos espinosos e inermes que también se encuentran en los matorrales adyacentes, ya sea micrófilo o sarcocaulé.

Su altura varía de 3 a 5 metros, los elementos que lo constituyen están agrupados en dos o tres estratos.

Ocupa gran parte de los terrenos pertenecientes a la subprovincia sierras y llanuras sonorenses, y una pequeña zona de los de la llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa.

Se localiza en suelos profundos de los valles, en zonas de escurrimiento o en bajadas; sobre yermosoles, regosoles, fluvisoles o xerosoles.

En la parte norte, por trincheras, Benjamín Hill y Santa Ana (el Esterito), entre otras poblaciones, las especies acompañantes son: *Acacia* spp., *Ambrosia* sp., *Carnegiea gigantea*, *Celtis* sp., *Cercidium floridum*, *Condalia* sp., *Encelia* sp., *Euphorbia* sp., *Larrea tridentata*, *Lophocereus schottii*, *Lycium* sp., *Mimosa laxiflora*, *Olneya tesota*, *Opuntia bigelovii*, *Rocella* sp.

En la porción central del estado, Shreve cita la dominancia de *Prosopis velutina* y *Acacia cymbispina*, presentándose al Norte de Ures con una cobertura del 20 al 60% y abundantes gramíneas; y más al sur, entre ese mismo poblado y Tecoripa, con una mayor densidad sobre llanuras y cerros bajos, acompañadas por *Cercidium sonorae*, *Haematoxylon brasiletto*, *Caesalpinia pumila*, *Karwinskia humboldtiana*.

Otros autores mencionan en el área de bajadas asociadas con lomeríos -tramo Heroica Guaymas, Hermosillo, Santa Ana y alrededores- un matorral abierto de *Cercidium microphyllum*, *Olneya tesota* y *Encelia farinosa*, asociados con cactáceas como *Stenocereus thurberi*, *Lophocereus schottii*, *Opuntia cholla* y, en algunos casos, con especies de condiciones más húmedas, como *Caesalpinia pumila*, *Calliandra eriophylla*, *Cassia covesii*, *Randia thurberi* y otras encontradas en el Valle de Guaymas, al este de Sierra Libre, y en los valles situados alrededor de la Sierra El Bacatete, formando matorrales subinermes que, en varios casos, por encontrarse en sitios típicos de mezquital es probable que se deriven de este tipo de vegetación.

En el Municipio de Hermosillo se reporta una comunidad similar acompañada por ocotillo macho (*Fouquieria splendens*), torotes, sanjuanico (*Jacquinia pungens*), palo chino (*Pithecellobium mexicanum*), gatuña (*Mimosa laxiflora*) y zacates, entre ellos, *Aceitilla*,

liebrero, grama china, zacate araña (aristida ternipes) y cola de zorra (polypogon monspeliensis) .

En las llanuras deltáicas situadas al sur de vicam, prosopis glandulosa se asocia con cuavari (lycium sp.), forestiera sp., vallesia glabra, condalia sp., atriplex sp. Y suaeda sp.; pero en los lugares con mayor influencia de sales, por ejemplo los de la costa suroeste del municipio de hermosillo, aumentan en número las especies de chamizo blanco (atriplex canescens), chamizo salado (suaeda fruticosa) y allenrolfea occidentalis.

Rzedowski menciona que: " en amplias zonas de sonora existe 'mezquite-grassland', en el cual prosopis velutina es la especie más abundante en el zacatal" , en éste se encuentran los árboles muy espaciados, lo que da una fisonomía semejante a un parque.

Gran parte de las especies que constituyen estas comunidades se utilizan en la ganadería extensiva, en algunas localidades con mayor intensidad que en otras, aprovechándose tanto gramíneas forrajeras como elementos arbustivos.

Además, del mezquite se elaboran carbón y postes para cercas, lo que ha provocado su sobreexplotación en algunas zonas.

El uso no planificado de este recurso ha alterado dichas comunidades, las cuales han sido invadidas por choyas, gatuños, sangregados, hierba del vaso y otras de menor valor forrajero; asimismo, ha propiciado la erosión de los terrenos.

Vegetación Halófila

Se desarrolla desde el nivel del mar hasta 150 m de altitud, en zonas con acumulación de sales, está constituida de arbustos y hierbas, algunas suculentas, que pueden ser halófilas facultativas u obligadas.

Se distribuye en pequeñas franjas y manchones sobre la costa, ocupando generalmente llanuras de diferentes tipos en las sub-provincias Desierto de Altar y Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa.

Los climas en los que se desarrolla son muy secos semi-cálidos y cálidos, con temperaturas medias anuales de 20 a 24 grados centígrados y precipitación total anual menor a 200 mm. Las unidades de suelo que la sustentan son principalmente solonchak y regosol con fase sódica.

Vegetación de Desiertos Arenosos

Es una comunidad ligada estrechamente a condiciones edáficas, se ha observado desde el nivel del mar hasta 150 m de altitud.

Está constituida por herbáceas anuales y perennes, así como por arbustos pertenecientes, con frecuencia, a comunidades circunvecinas-matorral micrófilo, sarcocaula o vegetación halófila.

Esas plantas se establecen en las dunas y las van estabilizando progresivamente al formar manchones de vegetación que desarrollan y retienen el suelo.

Dicha vegetación se distribuye en la subprovincia del Desierto de Altar, sobre suelos uniforme en textura y estructura, como los regosoles.

Vegetación en el Área del Proyecto

La vegetación constituye un aspecto importante, como componente de los ecosistemas terrestres, pues funciona principalmente como elementos de regulación climática, hidrológica, paisajística y de control para la erosión, además sirve de hábitat y alimento de la fauna silvestre.

CLASIFICACION SEGÚN COTECOCA- SARH

Matorral Arbosufrutescente D(B)

Este tipo de vegetación, se localiza en la porción central del estado de sonora y abarca una superficie a nivel estatal de aproximadamente 3'315,800 has., considerando gran parte del Municipio de Hermosillo entre muchos otros, cuenta según la cotecoca, con un solo sitio o asociación vegetal en el área de estudio.

La vegetación característica es una asociación de arbustos de talla media, con hojas no esclerosas, y tallos leños como: papaches (*condalia* spp.); piojito (*caesalpinia pumila*), y rama blanca (*encelia farinosa*), con árboles bajos como: palo fierro (*olneya tesota*) y palos verdes (*cercidium* spp.); con presencia de algunas cactáceas como: pitahaya (*stenocereus thurberi*) y choya (*opuntia fulgida*), con un estrato inferior herbáceo como hierba ceniza (*tidestromia lanuginosa*), golondrina (*euphorbia* sp), zacate liebrero (*bouteloua rothrockii*), y zacate semilla (*aristida adscencionis*)

El sitio y/o asociación vegetal encontrada, corresponde a la siguiente:

SITIO D(B)5 MATORRAL ARBOSUFRUTESCENTE CON: Torotes *Bursera* spp., Zámota *Coursetiaglandulosa*, Dais *Desmanthus covilleii* y Uña de gato *Mimosa laxiflora* en áreas de planicies y lomeríos suaves.

Sitio D(B)5

Pedio: “La Orejana, Fracción A”, Poblado o Comisaria Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo, Sonora.

Altitud de: 76 m

Carta topográfica: El Batamote H12C39

Coordenadas

Punto Inicial: (3,228,511.815 S) (429,867.33 E)

Punto Final: (3,229,109.46 N) (429,498.92 E)

Fecha: 29 de Mayo de 2015.

TABLA IV. 12. A. MUESTREOS.

TRANSECTO 1.

ESPECIE	PUNTO DIRECTO	PUNTO INDIRECTO	SUMA	COMP. BOTÁNICA
	(COBERTURA VEGETAL)			%
PALO BLANCO	0	0	0	0
TOROTE PAPELILLO	0	0	0	0
OCOTILLO	0	0	0	0
PITAYA	0	0	0	0
SALICIESO	0	0	0	0
TOROTE PRIETO	0	0	0	0
ZAC. BANDERILLA	1	1	2	33
PINTA – PAN	0	0	0	0
PALO VERDE	1	1	2	33
SIBIRI	0	0	0	0
ZAC. BUFFEL	1	1	2	33
UNA DE GATO	0	0	0	0
CROTON	0	0	0	0
ABUTILON	0	0	0	0
PALO DULCE	0	0	0	0
ZAMOTA	0	0	0	0
GUAYACAN	0	0	0	0
GUYABILLA	0	0	0	0
TOTAL	3	3	6	100

SUELO – 36.0%

PIEDRA- 19.0%

MANTILLO ORGANICO 2.0%

Cobertura Vegetal Aérea = 1.22%

Sitio D(B)5

Pedio: “La Orejana, Fracción A”, Poblado o Comisaria Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo, Sonora

Altitud de: 76 m

Carta Topográfica: el Batamote H12C39

Punto Inicia: (3,227,963.78 S) (429,370.67 W)

Punto Final: (3,228,901.86 S) (429,356.03 E)

Fecha: 29 de Mayo de 2015.

TABLA IV. 12. B. MUESTREOS.

TRANSECTO 2.

ESPECIE	PUNTO DIRECTO	PUNTO INDIRECTO	SUMA	COMP. BOTÁNICA
	(COBERTURA VEGETAL)			%
OCOTILLO	0	0	0	0
HYPTIS	0	0	0	0
PALO VERDE	1	1	2	33
UNA GATO	0	0	0	0
TOROTE PRIETO	0	0	0	0
SIBIRI	0	0	0	0
PALO BLANCO	0	0	0	0
BANDERILLA	0	0	0	0
VARA BLANCA	0	0	0	0
TRONADOR	0	0	0	0
TOROTE VERDE	0	0	0	0
GIRASOLILLO	0	0	0	0
GUAYABILLA	0	0	0	0
COSAHUI DEL SUR	0	0	0	0
ZACC. BUFFEL	2	2	4	67
SANGRENGADO	0	0	0	0
FAROLITO	0	0	0	0
TOTAL	3	3	6	100

SUELO - 48.0%
 PIEDRA- 22.0%
 MANTILLO ORGANICO 2.0%
 Cobertura Vegetal Aérea = 1.22%

Relación de especies y su composición botánica encontrados en los muestreos realizados en los sitios de interés del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana”, ubicados en el predio “La Orejana, Fracción A”, Poblado o Comisaria Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo, Sonora.

**TABLA IV. 13. RELACIÓN DE ESPECIES Y SU COMPOSICIÓN BOTÁNICA.
PROYECTO.**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	COMP. BOTÁNICA	FORMA DE VIDA
PALO BLANCO	<i>Ipomoea arborescens</i>	0	Arbórea
TOROTE PAPELILLO	<i>Bursera hindsiana</i>	0	Arbórea
OCOTILLO MACHO	<i>Fouquieria macdougalli</i>	0	Arbórea
PITAYA	<i>Stenocereus thurberi</i>	0	Cactacea alta
SALICIESO	<i>Lycium andersonii</i>	0	Arbustiva
TOROTE PRIETO	<i>Bursera laxiflora</i>	0	Arbórea
ZAC. BANDERILLA	<i>Bouteloua curtipendula</i>	1	Herbacea
PINTA PAN	<i>Anda cristata</i>	0	Arbustiva
PALO VERDE	<i>Cercidium microphyllum</i>	1	Arbórea
SIBIRI	<i>Opuntia arbuscula</i>	0	Cactacea baja
ZAC. BUFFEL	<i>Cenchrus ciliaris</i>	1	Herbácea
UNA DE GATO	<i>Mimosa laxiflora</i>	0	Arbustiva
VARA BLANCA O CROTON	<i>Croton sonorae</i>	0	Arbustiva
ABUTILON O QUESITO	<i>Abutilon sp.</i>	0	Arbustiva
PALO DULCE	<i>Eysenhardtia orthocarpa</i>	0	Arbustiva
ZAMOTA	<i>Coursetia glandulosa</i>	0	Arbustiva
GUAYABILLA	<i>Acacia couteri</i>	0	Arbórea
OREGANO DE JOHNSON	<i>Hyptis ernoyi</i>	0	Arbustiva
TRONADOR O CABALLITO	<i>Tecoma stans</i>	0	Arbórea
GIRASOLILLO	<i>Encelia sp.</i>	0	Arbustiva
COSAHUI DEL SUR	<i>Krameria paucifolia</i>	0	Arbustiva
SANGRENGADO	<i>Jatropha cardiophylla</i>	0	Arbustiva
FOROLITO	<i>Antigonum leptopus</i>	0	Herbácea
TOROTE VERDE	<i>Bursera microphylla</i>	0	Arbórea

La cobertura vegetal promedio es de 1.22 %.

SISTEMA Y DISEÑO DEL MUESTREO

Descripción y Justificación del Método Utilizado

Cualquier estudio de vegetación, establece primeramente la descripción de segmentos, tipo de vegetación o asociaciones vegetales y/o sitios con características comunes, que los hacen aparecer como una población o comunidad que encierra cierta variabilidad en los individuos.

La línea de canfield o método de intercepción en línea (1941), así como el transecto a pasos con observancia y reporte de puntos directos e indirectos, son métodos de muestreo que nos permiten obtener una serie de valores que nos ayudan a estimar varias características de una comunidad, al realizar cualquiera de estos métodos, podemos estimar tomando en cuenta únicamente vegetación características tales como: cobertura vegetal, composición botánica, vigor, frecuencia etc., al realizar estas evaluaciones también obtendremos valores en cuanto a características edafológicas se refiere.

Una vez conocido y ubicado los sitios proyectos en el lote para la generación de energía a través de paneles solar de “La Orejana”, en carta topográfica, el Batamote H12C39, escala 1:50,000, se ubicaron las áreas de interés y se ubicaron los muestreos (transeptos a pasos), en el sitio más representativo (área clave de muestreo), en cuanto al sitio de vegetación y de las supuestas áreas con mayor potencial para el aprovechamiento de Radiación Solar.

Cabe mencionar que para tal caso se ignoran los muestreos en áreas que presentan diversos grados de perturbación a la vegetación natural.

Procedimiento

Transecto a pasos con reporte de punto directo (cobertura e indirectos)

Este método se considera variante o modificación de la línea de canfield (1941) sobre el terreno se traza el recorrido de una línea en forma perpendicular al área, visualizando un punto que permita recorrer en esa dirección aprox. 300 o 500 ms.

Pasos de tal manera que en cada tres o cinco pasos se pueda tomar una lectura hasta totalizar 100 muestras.

Se realiza primero un inventario de la vegetación encontrando sobre el formato de transecto y se incluye los valores del suelo desnudo, piedra y mantillo orgánico, se indica el transecto de tal manera que con la punta del pie se toman los valores, punto directo se le da a la o las especies que toca la punta del pie o que queden arriba de este, pudiendo en algunos casos darse tres puntas directas cuando se encuentren o se intercepten los tres estratos de vegetación o simplemente el crecimiento acumulado u otras especies en una área reducida, se le otorga el valor de un punto indirecto a la especie más cercana al frente o lateral una vez considerando el punto visado como suelo desnudo, piedra o roca y mantillo.

Para cualquier método de muestreo, se determinan valores para cada especie de:

- A).- Composición Botánica
- B).- Cobertura Vegetal (Área y Basal)
- C).- frecuencia
- E).- área desnuda

Por estos métodos o técnicas de muestreo, no se puede obtener datos de densidad (numero de individuos por unidad de superficie), dado a que se consideran métodos abiertos.

Intensidad de Muestreo

Para el inventario forestal se determinaron cuatro sitios dentro de las áreas con vegetación nativa y sus diferentes asociaciones en las áreas de interés, debido a la homogeneidad que presentan estas asociaciones se realizaron los muestreos y sitios edafológicos, mismos que se acompañan y que muestran bajas coberturas vegetales y fuertes grados de erosión.

Mediciones de Campo

La información recabada en campo se agrupa en dos clases, la silvícola – ecológica y la de control.

En la primera se capta información de las características generales como son: usos, especies, altura media, etc., en la información ecológica, se tomaron datos de altura sobre el nivel del mar, pendiente general, exposición, textura, drenaje interno, tipos y grados de erosión, color de suelo, etc.

En el tipo de datos de control se anota la información referente a la ubicación geográfica del predio como es: entidad, carta topográfica INEGI, municipio, tipo y sitio de vegetación, brigada que tomó el muestreo, etc.

Resultados

Con los datos se obtenidos de los muestreos realizados por los diferentes métodos de muestreo, se obtuvo el registro de las 6 especies, de las 66 especies inventariada, de las cuales los géneros dominantes pertenecen a la familia de las leguminosas

Para el caso de cobertura vegetal se obtuvo una cobertura promedio de 223-08-41 hectareas, destacando por su cobertura las especies de gramíneas como zac, banderilla, zac, buffel, así como mezquite.

Para el caso de frecuencia considerando está la presencia o ausencia de una especie entre el número de muestreo se tiene también que la especie zac, buffel,, presentan una frecuencia del 100% cada uno, toda vez que estas especies aparecen en los 2 muestreos realizados.

Todos estos valores así como el de composición botánica aparecen en cada uno de los muestreos o transeptos realizados así como en el concentrado de los mismos (anexo al cuerpo del estudio)

MATERIAL CARTOGRÁFICO

El Material Cartográfico Utilizado Fueron las Cartas Topográficas de INEGI, a Escala 1:50,000

H12C39 – (EL BATAMOTE)

Uso del suelo y vegetación, hidrológica de aguas superficiales, geológicas, climáticas y edafológicas, plano de vegetación del estado de sonora (Elaborados por COTECOCA - SARH)

Equipo de Medición

1. GPS
2. Binoculares

3. Brújula de Silva
4. Nivel de Mano
5. Navaja
6. Forma de Inventario
7. Clisímetro
8. Contador
9. Tijeras
10. Prensa para coleccionar especies vegetales

POSIBILIDADES DE USO

Uso Potencial Ganadero

El uso actual del suelo es pecuario (ganadería extensiva) con el uso de razas de bovinos productores de carne y leche (charolais, chabray, brangus cruzado con ganado criollo) y ganado equino en menor cantidad.

Se aprovechan especies, la mayoría de ramoneo bajo el consumo de flores, frutos y yemas terminales de especies como: mezquite así como pastos y hierbas anuales y perennes como: zacate banderilla, zac, buffel, zac. Liebrero, etc.

Se observa que existe una sobrecarga (pastoreo severo), lo que ha traído como consecuencia una sobre-utilización de las especies forrajeras (arbustivas y arbóreas en su mayoría), bajo vigor, erosión hídrica en grado moderado y especialmente la invasión de especies arbustivas indeseables, es posible observar que se han hecho intentos por establecer praderas de zacate buffel en áreas de planicies y lomeríos suaves.

Los coeficientes de agostadero en condición buena según COTECOCA en el área de estudio es forraje referido a materia seca.

Uso Potencial Forestal

En las áreas de estudio no se considera apta para el uso forestal.

b) Fauna

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas tanto terrestres como acuáticas, en su caso, en un estudio de impacto ambiental radica, por un lado, en la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico. Por lo anterior, esta etapa de la evaluación se orienta a satisfacer tres objetivos, uno es el de seleccionar un grupo faunístico que describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto o actividad, el segundo se orienta a identificar a especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-ECOL-2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) y el tercero es el considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección. El estudio de la fauna no debe circunscribirse a la terrestre, puesto que cuando existan Humedales, cuerpos de agua o un frente marino aledaño al proyecto, la fauna acuática puede verse igualmente afectada.

La fauna silvestre como integrante de los ecosistemas, juega un papel esencial en la dinámica natural de los sistemas ecológicos, de tal manera que su influencia al igual que otros factores repercute en el equilibrio dinámico de éstos.

La fauna depende de un binomio in-divorciable con la flora y otros recursos abióticos debido a factores de refugio y hábitats alimenticios.

Recursos Faunísticos

Durante el trabajo de campo, no fue posible observar elementos de fauna silvestre en abundancia en el área visitada; solo se avistaron mamíferos menores, lagartijas y especies de aves.

Considerando que el sitio del Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” está localizado entre el Predio Denominado “Santo Nino”, Campo Denominado “Santa Rosita” y a un costado de la Carretera a Puerto a Libertad y Camino de Terracería al Chalate en la Costa de Hermosillo de la Comisaria del Poblado Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo, Sonora y que dicho camino está constantemente traficado por vehículos de todo tipo, incluyendo camiones con altas emisiones de ruido, la fauna silvestre fácilmente es perturbada y ahuyentada del lugar por tal efecto.

Por otro lado, el sobrepastoreo a que ha sido sujeta esa área ganadera, disminuye la abundancia de especies forrajeras y alimenticias que aseguren una buena población de animales silvestres en la región.

La riqueza y diversidad de los recursos faunísticos de un área varían en relación directa con la calidad del hábitat presente.

En el caso del área bajo estudio, el recurso agua es muy limitado y las actividades de ganadería intensiva y extensiva han deteriorado en gran medida las fuentes de alimento para la fauna silvestre.

En adición, la cercanía de la carretera y caminos vecinales que conducen a ranchos vecinos y este proyecto, que con frecuencia utiliza camiones tipo tráiler, ocasiona perturbaciones en la vida activa de los animales del lugar reduciendo la calidad del hábitat.

En este punto se enumeran las especies de animales silvestres mayores (mamífero, ave, reptil, anfibio) e insectos que representan el primer nivel trófico y que viven en el medio ambiente natural de la zona de estudio.

Análisis de la Fauna

Previo a la primera visita al área de estudio, se hizo una revisión bibliográfica con el fin de tener una idea de las especies animales que podrían ocurrir dentro del área de influencia del proyecto.

La identificación de las especies se realizó in situ mediante observación directa para la totalidad de los grupos.

Como material de apoyo en la determinación de los especímenes se utilizaron las siguientes guías de campo y literatura disponibles: stoops and wright (2001) para reptiles; ceballos-lascuráin et al (2000), leopold (2000), peterson and chalif (2000) y russell and monson (1998) para aves y alvarez-castañeda y patton (2000), leopold (2000), olin (2000), ramirez-pulido et al (1982) y villa y cervantes (2003) para mamíferos.

Como equipo de observación se utilizaron binoculares de 10x50 con zoom a 30x.

Como apoyo a la caracterización fotográfica se utilizó una cámara digital Sony con resolución de 10.0 mega-píxeles.

Se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, 2002) y los Anexos de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (Cites, 1994), para determinar la especies que tuvieran algún estatus ecológico.

TABLA IV. 14. RELACIÓN DE ESPECIES Y SU COMPOSICIÓN BOTÁNICA.

NOM-059-ECOL-2001

MAMÍFEROS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	Myotis spp. Artibeus sp.
ARDILLA DE HARRIS	Ammospermophilus harrisi
RATÓN	Perognathus spp.
JUANCITO	Spermophilus spp.
COYOTE	Canis latrans
	Sylvilagus floridanus Sylvilagus audubonii
LIEBRE	Leptus alleni
ZORRILLO RAYADO	Mephitis mephitis
GATO MONTÉS	Lynx rufus
LEÓN O PUMA	Felis concolor
CHULO O COATI	Nasua nasua
VENADO COLA BLANCA	Odocoileus virginianus
JABALÍ DE COLLAR	Tayassu tajacu
PUERCOESPIN	Erithizon dorsatum
MAPACHE	Procyon lotor
TEJÓN	Taxidea taxus
ZORRA GRIS	Urocyon cinereoargenteus
ZORRA	Vulpes sp.

REPTILES	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
CORUA	Boa sp.
HUICO RAYADO	Cnemidophorus bacatus
CACHORA	Cophosaurus texanus
PERRITA	Callisaurus draconoides
VIBORA DE CASCABEL	Crotalus spp.
MOUNSTRO DE GILA	Heloderma suspectum
ESCORPIÓN	Heloderma horridum
CAMALEÓN CORNUDO	Phrynosoma ditmarsii
TORTUGA	Geopherus agassizii
TORTUGA DE AGUA	Kinostemon sonoriense
SALAMANQUEZA	Coleonyx variegatus
VIBORA CHIRIONERA	Masticophis flagellum
CORALILLO	Microroides sp.
	Phyllorhynchus spp. Pituophis spp.
IGUANA	Sauromalus obesus
AVES	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
AGUILILLA	Buteo spp.
PAJARO TORDO	Angelaius phoeniceus
	Aimophila carpalis Carpodactus mexicanus Pipilo sp.
CUERVO RONCO	Corvus copax
TORTOLITO PECHIPUNTEADO	Columbina oasserina
CHUPARROSA	Archilochus alexandri
GOLONDRINA	Hirundo spp.
PAJARO CARPINTERO	Melanerpes spp.
QUELELE	Polyborus plancus
TECOLOTE	Otus spp.
PALOMA PITAYERA	Zenaida macroura
CHONTE	Mimus poliglottos
AURA O ZOPILOTE	Cathartes aura
CUERVO	Corvus corax
PICOCORBOS	Toxostoma sp.
BATRACIOS	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
SAPO	Bufo sp.
RANA	Hylactophryne spp.
INSECTOS	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
GRILLO	Trimerotropis pallidipennis
CAMPAMOCHA VERDE	Brachystola magna
CAMPAMOCHA DE PALO	Tacnipoda equus
HORMIGA PRIETA	Pallidipennis
MOCHOMO	Anabrus simple
ALACRÁN	Amanthis religiosa
	Litaneutiria obscura
	Monomorium minimum
	Camponotus festinatos
	Centruroids spp.
	Philodermus spp.
	Pholisora spp.

	Chlosyne sp.
	Dananos sp.
	Colias sp.

Es importante considerar el potencial que se tiene para hacer un aprovechamiento integral y sustentable de la flora y fauna silvestres, a través de unidades de manejo ambiental (UMA), con la producción de miel y cera, y el aprovechamiento cinegético de las diferentes especies existentes en la zona, aspecto que ya han considerado algunos productores propietarios de los predios.

Especies Endémicas, Amenazadas y/o en Peligro de Extinción

En este apartado, de acuerdo con la revisión bibliográfica realizada y a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, no se registran especies vegetales como presentes dentro de los proyectos las categorías de especies raras, amenazadas y/o en peligro de extinción o que se sitúen en la categoría de especie que requiere protección especial.

Para el caso de especies de fauna silvestre existentes en la zona del proyecto no se ubican dentro de las categorías de especies raras, amenazadas y/o en peligro de extinción, de acuerdo con esta norma técnica ecológica.

Sin embargo se establecerán medidas para el rescate y protección de ejemplares que no fueron observados en las áreas de estudio y que pudieran ser afectados durante la ejecución del proyecto.

Importancia Económica y Ecológica

Importancia Económica: A partir de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente que plantea el aprovechamiento económico de fauna a través de criaderos y la Ley Forestal que otorga el dominio a sus tenedoras.

Otras especies de importancia económica son algunas aves canoras y otras de interés ornamental como el ceniztli, cadernal, paloma aliblanca, también podemos mencionar especies de aves y mamíferos cuya importancia radica en su utilización como alimento ocasional de algunos pobladores de la zona, como por ejemplo: paloma, huilota, codorniz, conejo, liebre, etc; estas especies son cazadas por lo general sin permiso y fuera de épocas, para satisfacer algunas necesidades de alimentación, pero preferentemente como deporte.

Importancia ecológica: Algunas especies de mamíferos y aves son reguladoras de niveles poblacionales de insectos, reptiles y roedores, siendo parte importante como integrantes de la cadena alimenticia de los mamíferos y de algunos reptiles.

La conservación de las biodiversidades (animales y vegetales) de la zona, es muy importante, por lo tanto deberá mantenerse en condiciones favorables, las áreas aledañas y fuera del proyecto por la importancia que tienen estas como sitios de anidación, protección térmica y corredores naturales sobre todo de los mamíferos y aves.

FAUNA SILVESTRE AMENAZADA Y/O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Información y Planteamientos Generales

La fauna silvestre puede propiciar diversos beneficios como: su utilización con fines comerciales, cacería deportiva, el uso no consumista, la observación o audición con fines recreativos o de estudio, además su utilización como complemento alimenticio de algunas especies por parte de los pobladores de la zona.

El hábitat es la unidad básica de las comunidades animales, por lo que cualquier modificación a éste influenciará un efecto, cuya magnitud dependerá del tipo de cambio que se presente en el ecosistema.

Una de las conclusiones más importante que se han obtenido en estudios realizados sobre fauna silvestre, es que las poblaciones están controladas por las condiciones del hábitat en el que se desarrolla, debido a que cada especie elige determinados tipos y cantidades de alimento, abrigo y agua, como la distribución de los alimentos necesarios en el medio ambiente el número de animales que pueden existir, por lo tanto la mayor opción para conservar y proteger la fauna es mantener los hábitats, preferidos por estas especies en calidad, cantidad y extensión suficientes para que las especies no se vean afectadas en sus hábitats, tanto alimenticios como de comportamiento.

Los sistemas para el aprovechamiento de Radiación Solar para la producción y generación de energía a través de paneles solar, tienen marcados efectos sobre las exigencias locales de agua, alimento y abrigo, pero debido que obedecen necesidades socioeconómicas, no pueden modificarse con facilidad a favor de la fauna silvestre, sin embargo, frecuentemente pueden atenderse necesidades de la fauna regional, mediante una planeación apropiada, sin estropear otras actividades potenciales como la agricultura, a través del uso del suelo.

Una administración apropiada del suelo desde el punto de vista de la producción económica, es la mejor manera de mantener un buen hábitat para la fauna silvestre, cualquier cambio en la vegetación que los sustenta puede beneficiar a cierto tipo de fauna, sin embargo puede afectar a otras que tienen sus propias exigencias de alimentación y abrigo, por lo tanto se deberán llevar a cabo planes de manejo que beneficie la mayor parte de la población faunística del lugar.

Algunas de las condiciones generales que deben permanecer en el ecosistema con el fin de garantizar la existencia del hábitat para muchas de las especies, puede ser la presencia de

áreas con pastos y matorrales; troncos en diferentes grados de descomposición, tanto en pie como derribados, áreas densas (dosel cerrado) en arroyos o corrientes de agua, evitar y/o reducir la condición de diversidad biológica de los hábitats, todo esto con el fin de garantizar las condiciones necesarias para el desarrollo de las especies faunísticas, básicamente alimentos, protección a lugares de reproducción y corredores naturales.

Siendo la generación de energía a través de paneles solar una de las actividades mas compatibles con el desarrollo de la fauna, se pueden diseñar estrategias de manejo para mantener la diversidad de fauna del área, algunas de estas consideraciones pueden ser: evitar trabajos de desmontes y/o aclareos de vegetación innecesarios dentro del aprovechamiento de la Radiación Solar para la generación de energía a través de paneles solar sobre todo en arroyos y bajíos, dejar árboles grandes y secos, troncos en putrefacción tanto en pie como derribados, sobre todo en aquellos que siendo de bajo valor comercial, pueden proporcionar un alto beneficio para mantener las condiciones que favorezcan a insectos y reptiles que sirven de alimento a cierto tipo de fauna y sobre todo proteger y mejorar los sitios que presentan una alta actividad de fauna silvestre.

Mediante estas estrategias se busca garantizar la permanencia de las condiciones necesarias para el desarrollo de las especies faunísticas de la zona, básicamente tratando de que haya alimento disponible, que es la base para la reproducción y supervivencia de las especies, protección en las áreas detectadas como lugares de abrigo, reproducción y anidación de especies.

Medidas Específicas para Conservar y Proteger el Hábitat de Especies de Flora y Fauna Silvestres, Amenazadas y/o en Peligro de Extinción

Independientemente de la categoría que presenten las especies de flora y fauna reportadas en programa de manejo forestal las medidas que se proponen deberán ser aplicadas de manera general a la totalidad de las especies existentes en el área de proyecto.

Se deberán mantener en condiciones originales las áreas o superficies de terreno en las que no se lleve a cabo actividades de generación de energía a través de paneles solar, incluso estas áreas segregadas deberán iniciar un programa de reforestación de plantas como; Palo verde y Mezquite.

El titular del permiso deberá hacer cumplir y promover la aplicación de la Ley Forestal, así como el calendario de caza respectivo entre sus trabajadores y otros ajenos al titular que participen en trabajos dentro del generación de energía a través de paneles solar.

Por ningún motivo se permitirá el uso de herbicidas para el control de especies vegetales nativas ni oportunistas.

Independientemente de que no se lleve a cabo aprovechamiento forestal, se recomienda adicionalmente la conformación de un grupo anti-incendio con el equipo necesario.

Se deberá mantener y/o afectar lo menos posible la diversidad estructural con la conservación de árboles vivos de diferentes edades, así como árboles muertos derribados o en pie, con el fin de mantener los requerimientos de hábitat de flora pero sobre todo de fauna asociada.

Áreas de Conservación

- A. El área de proyecto, no se encuentra dentro de alguna área protegida ni zona de interés arqueológica.
- B. No existen cauces de arroyos permanentes en las que se formen franjas con especies forestales.
- C. No se afectan zonas boscosas, con pendientes mayores al 100%.
- D. No existen áreas de manglares.
- E. De acuerdo con el informe preventivo de impacto ambiental, no existen especies de fauna que se encuentren en algún status ecológico enlistados por el Instituto Nacional de Ecología.

Estimación de los Volúmenes de Remoción

No se estimaron volúmenes de remoción toda vez que no es objeto del proyecto el aprovechamiento forestal de manera económica.

Vegetación que Deberá Respetarse o Establecerse para Proteger Areas Agrícolas o Ganaderas

El proyecto contempla la exención del cambio de uso de suelo pecuario (ganadero) a industrial, para esto deberá excluirse toda la vegetación nativa mediante el cercado de la superficie total de aprovechamiento de las áreas de interés económico, con la finalidad de proteger de los trabajos de aclareos toda la vegetación que tienen los escasos bajíos (dosel semi-compacto) y son parte importante como sitios de anidación y alimento para aves y corredores naturales (refugio) de fauna mayor.

Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales y su Justificación, Aplicables Durante las Distintas Etapas para la Excepción del Cambio De Uso De Suelo.

Los trabajos para la generación de energía a través de paneles solar se realizarán por etapas:

Protección a Cuerpos de Agua:

No es necesaria, debido a que no afectarán cuerpos de agua, con los trabajos inherentes a la generación de energía a través de paneles solar en el área no repercutirá en el curso original de ríos con corrientes permanentes, a su vez se respetará la vegetación original en los pequeños arroyos existentes en el sitio

Áreas Segregadas del Aprovechamiento:

Todas las áreas ajenas a la generación de energía a través de paneles solar, permanecerán en su condición actual, ya que no habrá modificaciones ni aprovechamientos en estas superficies, por lo que se consideran segregadas del aprovechamiento.

Prevención de la Erosión:

Primeramente se planearán cuidadosamente todas las obras a realizar que conlleven remoción de vegetación (por más bajos que sean), ya sea en el trazo y diseño de nuevos caminos, así como en el plantado de los paneles solares y otras obras.

En caso de que éstos se lleven a cabo se deberá considerar lo siguiente:

Deberá quedar en pie toda la vegetación que se localice a orillas de brechas y caminos, esta actividad contribuye a prevenir la erosión, ya que la vegetación favorece la infiltración, al tiempo que reduce los escurrimientos y proporciona estabilidad al suelo.

Se recomienda que la construcción y utilización de bancos de material sean los mínimos necesarios, que el material removido en el mantenimiento o para nivelación de caminos no se deposite en sus orillas ni sobre las pendientes.

Con la finalidad de proteger al suelo, contra los procesos de erosión, se recomienda el establecimiento de praderas con zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*), y reforestaciones con especies de mezquite (*Prosopis juliflora*) y palo verde (*Cercidium microphyllum*), sobre todo en las áreas desnudas que al cumplir con el proceso productivo y que no sean motivo de explotaciones futuras, tengan una cobertura vegetal que aminoren los efectos de la erosión tanto eólica como hídrica presentes en el área.

Se recomienda que los trabajos anteriores vayan acompañados con obras de conservación de suelo y agua como son: bordos a curvas de nivel.

Protección de Especies:

Se respetara en la medida de lo posible las especies de mezquite y palo verde principalmente, por lo que se recomienda su reforestación a áreas bajas con buen drenaje y escurrimientos, se recomienda su repoblación en una relación de 10 a 1 y en mejores sitios o condiciones (planos con suelos profundos y buenos escurrimientos).

Así como en el área de trabajo después de la etapa de abandono.

Factores que Pudieran Poner en Riesgo el Uso Propuesto.

No existen factores que pudieran afectar la Excepción del uso de suelo propuesto (uso industrial) ya que los volúmenes de remoción vegetal son muy bajos en el área de estudio, existiendo otros factores que en un momento dado pudieran poner en riesgo el uso propuesto, mismos que a continuación se mencionan:

1. Presiones sociales contra la instrumentación del proyecto.
2. Pérdida de empleos y la baja expectativa de generación de éstos por la puesta en marcha del proyecto.
3. Detección de impactos ambientales por la PROFEPA y SEMARNAT en el proyecto.
4. Negativa de las autoridades gubernamentales.
5. Competencia inadecuada de actividades económicas en el predio.
6. Uso inadecuado del suelo en el predio por la propuesta del proyecto.

IV.2.3 Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

- *La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.*
- *La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m, en él se aprecian otros valores tales como las*

formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

• La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares, etc.).

Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta.

El inventario del paisaje se complementa con la inclusión de las singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial. Por último, se suelen incluir en el inventario del paisaje los elementos que contienen recursos de carácter científico, cultural e histórico.

Los componentes del paisaje pueden sintetizarse posteriormente en un plano único basado en criterios jerárquicos aglutinadores. Una buena descripción de estas metodologías puede consultarse en MOPU (1987) y Escribano et. al. (1987).

El paisaje puede definirse como la percepción que se posee de un sistema ambiental.

La consideración del paisaje como elemento del medio ambiente implica dos aspectos fundamentales: el paisaje como elemento aglutinador de una serie de características del medio físico y la capacidad que tiene un paisaje para absorber los usos y actuaciones que se desarrollan sobre él.

Como ya se mencionó en el área del proyecto y sus alrededores son de uso agrícola y de agostadero, debido a esta actividad y las sequias de la región, se han generado superficies con suelo desnudo y escasa cobertura vegetal, donde la vegetación forestal que se logró establecer es vegetación de segundo crecimiento.

Se trata de una zona que tiene valor estético de nivel bajo, por lo cual no lo determina como una zona privilegiada o única visualmente.

Al no tratarse de un lugar único en la región en términos de calidad visual, y aunado a una capacidad de absorción visual media, el sitio puede soportar el impacto visual para el desarrollo del presente proyecto el cual prevé, estrategias de mimetización al lugar.

En conclusión, en los términos manifestados anteriormente podemos señalar que actualmente el predio donde se desarrollará el proyecto no tiene ningún uso por lo que la visibilidad que presenta de acuerdo a lugareños representa un paisaje desolador.

En cuanto a la calidad del paisaje o paisajística que presenta el predio es desolador y no expresa una motivación actual o no aporta al entorno valores paisajísticos para las áreas adyacentes y mucho menos pensar en el turismo, local, nacional o internacional.

En lo que se refiere a la fragilidad del paisaje definitivamente es frágil, toda vez que se pretende desmontar la vegetación existente aun cuando esta sea de segundo crecimiento y en proceso de degradación y dar limpieza del terreno, realizar un procesos de nivelación mínimo de los terrenos para la introducción de la infraestructura propia de la planta Solar en el sitio propuesto en el presente manifiesto de impacto ambiental.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social están íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio. Dentro de este capítulo se deben estudiar los factores que configuran el medio social en sentido amplio, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar.

IV.2.4.a) Demografía

Se recomienda este análisis para determinar la cantidad de población que será afectada, sus características estructurales, culturales y la dinámica poblacional, para finalmente diseñar la proyección demográfica previsible, sobre la que se han de incorporar las variaciones que genere el proyecto o la actividad. Algunos de los factores a considerar, sin que sean limitativos, pueden ser:

- *Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto. Su estudio debe realizarse a través de un análisis comparativo de los datos estadísticos disponibles, pudiendo tomarse un período de referencia de al menos 30 años. Es recomendable utilizar los datos de la población total, ya que reflejan el dato de las personas que comúnmente residen en las localidades.*
- *Crecimiento y distribución de la población.*
- *Estructura por sexo y edad.*
- *Natalidad y mortalidad.*
- *Migración. Están referidos al ámbito territorial y consideran el traslado de las personas, temporal o permanentemente.*
- *Población económicamente activa. Este es uno de los rubros que mejor permiten caracterizar a las personas que conforman una población. Normalmente se considera a una población activa al conjunto de personas que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios. La expresión de la población activa puede sintetizarse, por ejemplo, con los siguientes indicadores:*

a) Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil, etc.).

- b) *Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.*
- c) *Población económicamente inactiva.*
- d) *Distribución de la población activa por sectores de actividad.*

CARACTERIZACIÓN DE ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS

Dinámica demográfica, distribución de la población, pirámide de edades, mortalidad y densidad de población

Ubicación

El Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” se encuentra localizado en el Predio la Orejana sobre la Carretera a Puerto Libertad en el Poblado o Comisaria Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo, Estado de Sonora, y se localiza en el paralelo 29° 10' 10.71” N y 111° 44' 14.06” de longitud oeste, a una altura de 76 metros sobre el nivel del mar.

Se encuentra en la costa de Hermosillo del Estado de Sonora aproximadamente a 270 kms de la frontera con Estados Unidos.

Población

La población económicamente activa (P.E.A) del municipio es de 320,864, de los cuales 297,558 tienen ocupación y el 7.3 por ciento se encuentran desocupados.

Las principales actividades económicas son la industria, agricultura, ganadería, pesca y comercio.

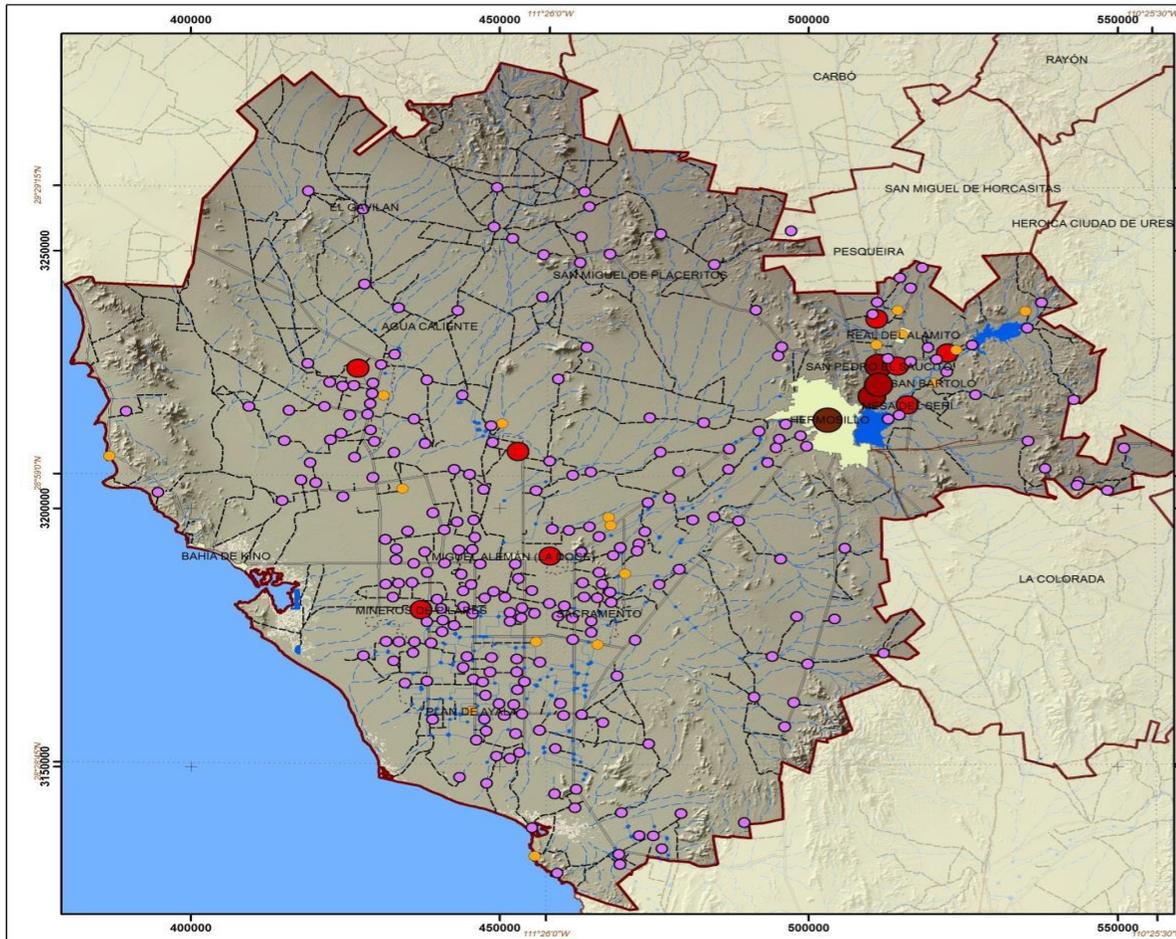
**TABLA IV. 15. POBLACION ECONOMICAMENT ACTIVA.
(PEA).**

ESTATUS	POBLACION
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	320,864
POBLACIÓN OCUPADA	297,558
POBLACIÓN DESOCUPADA	7.3%

Según los datos del Censo General de Población y Vivienda 2010, el municipio de Hermosillo, tiene una población total de 784,342 habitantes, de los cuales 392,697 son hombres y 391,645 mujeres, observando una composición demográfica por sexo de 50% y 49%, respectivamente.

Ésta se encuentra distribuida en las 1,005 localidades Municipales; Hermosillo concentra el 29.4% de la población total estatal, siendo entonces el municipio más poblado de la Entidad (Plano IV.18. Distribución de población municipal).

Fig. 27. Distribución de la Población Municipal



H. Ayuntamiento de Hermosillo
 Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo
 H. AYNTAMIENTO DE HERMOSILLO 2012-2013
 Unidad Municipal de Protección Civil

ATLAS DE RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

TEMA
DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN MUNICIPAL

SIMBOLOGÍA

- Localidad
- Acueducto subterráneo
- Canal
- Corriente intermitente
- Corriente perenne
- Cuerpo de agua
- Brecha
- Carretera
- Terracería
- Vereda
- Vía férrea

- 1 - 170
- 171 - 447
- 448 - 1024
- 1025 - 2482
- 2483 - 1187275

DATOS GEOGRÁFICOS:

Elipsoide: Clarke de 1906
 Proyección: Universal Transversa Mercator
 Cuadrícula: UTM a cada 5000 m
 Datum: WGS84

MUNICIPIO:

HERMOSILLO

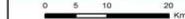
ELABORÓ:

Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo

FECHA:

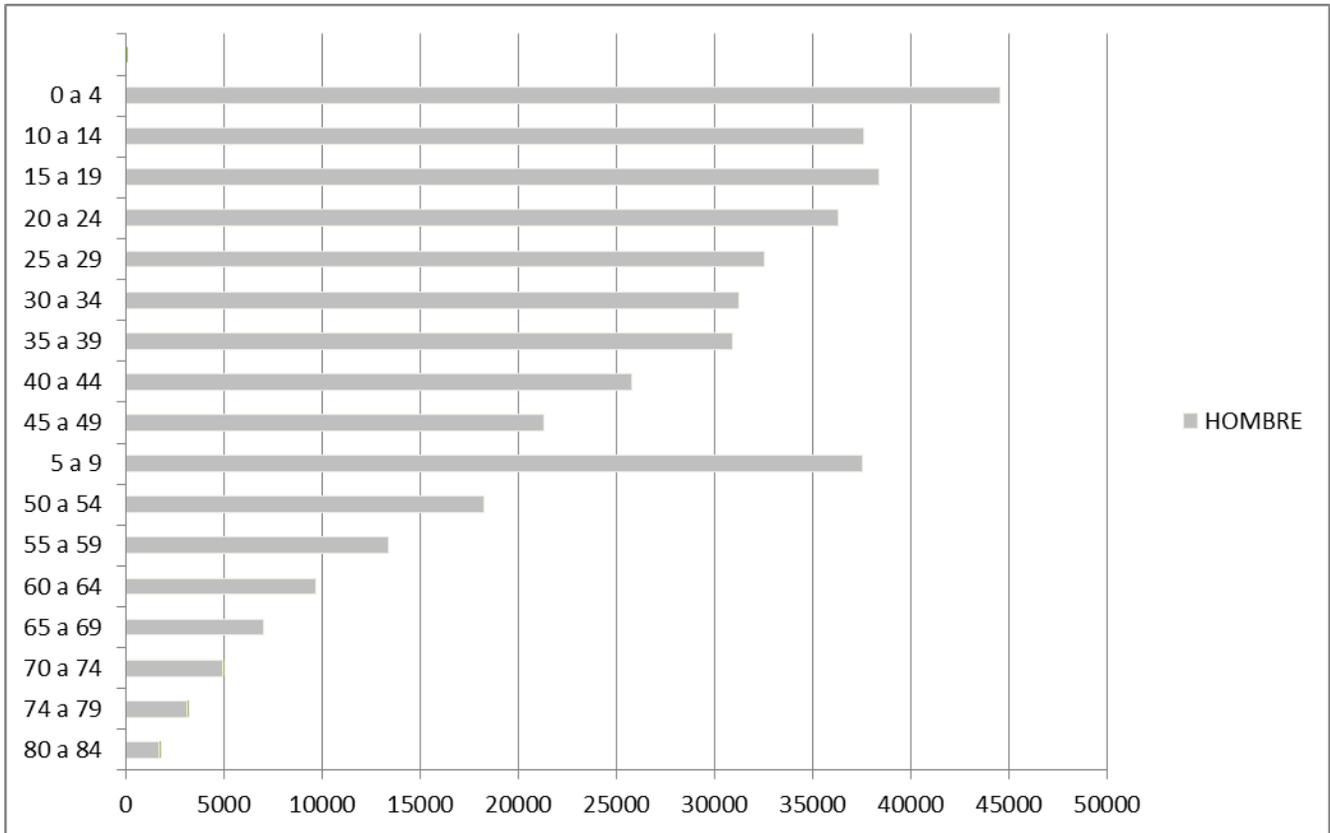
NOVIEMBRE 2013

ESCALA GRÁFICA:



CLAVE:

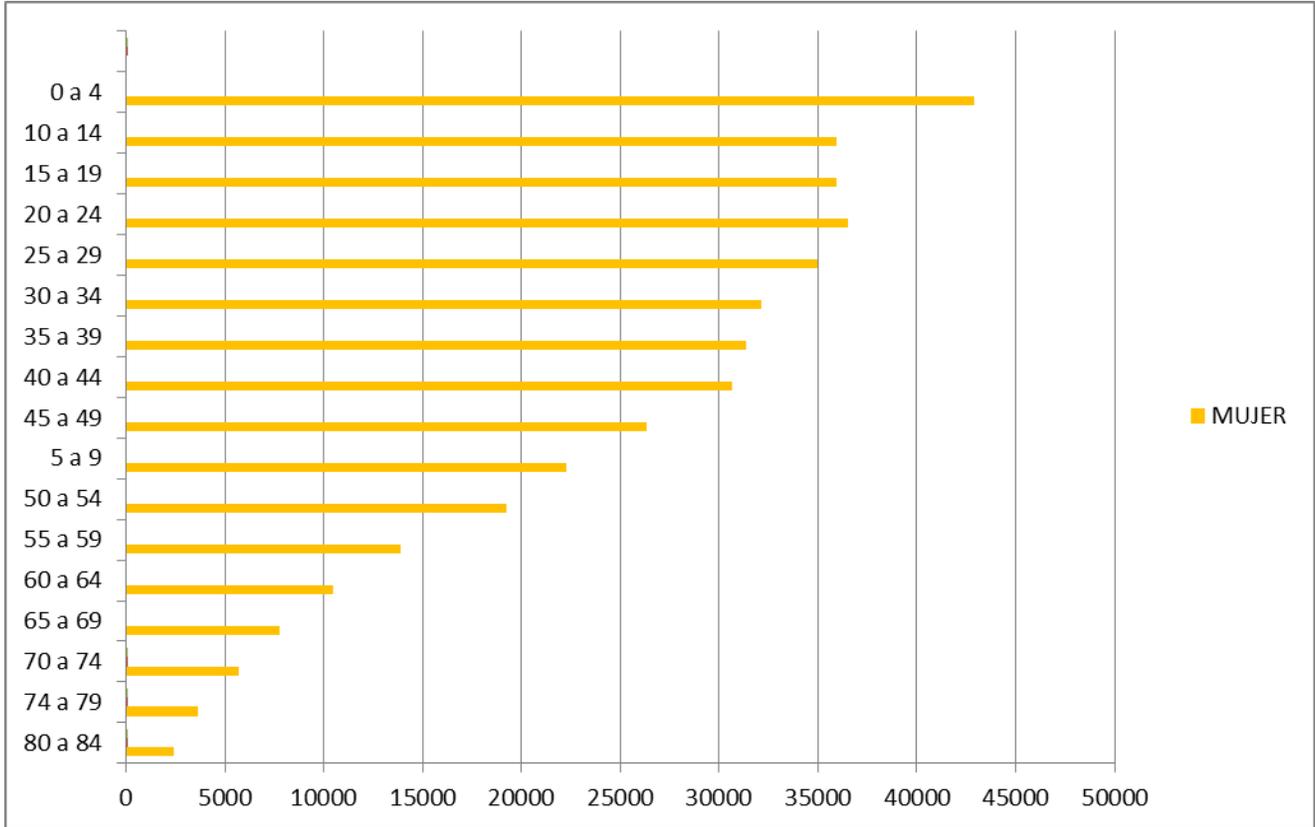
GRAFICA IV.4 OCUPACION Y EMPLEO (HOMBRE) PEA.



GRAFICA IV. 4. OCUPACION Y EMPLEO.
(PEA).

EDADES	HOMBRE
>> 85	1206
80 a 84	1717
74 a 79	3131
70 a 74	4948
65 a 69	6996
60 a 64	9699
55 a 59	13349
50 a 54	18258
5 a 9	37562
45 a 49	21270
40 a 44	25810
35 a 39	30909
30 a 34	31241
25 a 29	32519
20 a 24	36286
15 a 19	38352
10 a 14	37602
0 a 4	44539

GRAFICA IV.4 OCUPACION Y EMPLEO (MUJER) PEA.



GRAFICA IV. 4. OCUPACION Y EMPLEO.
(PEA).

EDADES	MUJER
>> 85	1984
80 a 84	2427
74 a 79	3653
70 a 74	5676
65 a 69	7772
60 a 64	10484
55 a 59	13886
50 a 54	19270
5 a 9	22279
45 a 49	26334
40 a 44	30674
35 a 39	31386
30 a 34	32149
25 a 29	34999
20 a 24	36539
15 a 19	35971
10 a 14	35971
0 a 4	42909

La densidad poblacional es 122.56 habitantes por kilómetro cuadrado, el índice de masculinidad es de 100.3, lo cual implica que por cada hombre hay una mujer residiendo.

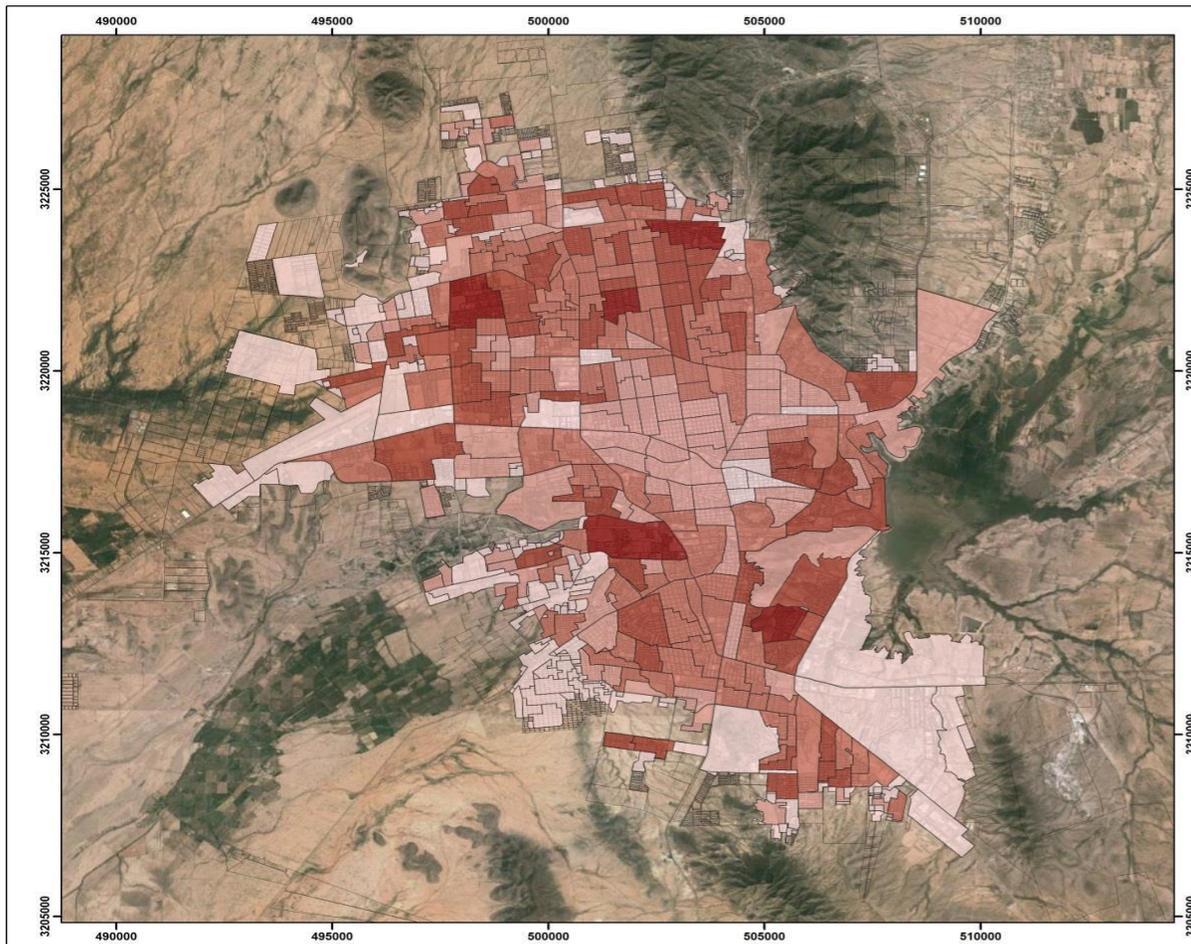
La población es su mayoría es joven, registrando una edad mediana de 26 años.

La población indígena que tiene el municipio abarca el 9.6% del total de la población.

Distribución de la población por edad y sexo

La distribución de la población por grupos de edad es el siguiente: la población de 0 a 4 años representa el 11.1% y de 5 a 9 el 9.3%; esto significa un mayor número de nacimientos en el Municipio con respecto a los datos que se obtuvieron el 2005; la personas que pertenecen a los grupos de 10 a 14 y de 15 a 19, abarcan el 9.4%, la población joven de los rangos de 20 a 29 años, el 8.6%, los grupos que abarcan de los 30 a los 44 años de edad, el 22.3%, de 45 años a 59 el 13.8%, y la población adulta mayor de 60 años y más representa el 7.1% del total de la población (Plano IV.19. Distribución de población por AGEB para la ciudad de Hermosillo).

Fig. 28. Distribución de la población por AGEB para la ciudad de Hermosillo.



 <p>H. Ayuntamiento de Hermosillo Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo Unidad Municipal de Protección Civil</p>	
<p>H. AYNTAMIENTO DE HERMOSILLO 2012-2013</p>	
<p>ATLAS DE RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA</p>	
<p>TEMA</p> <p>DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN POR AGEB</p>	
<p>SIMBOLOGÍA</p>	
<p>Población Total por AGEB</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - 787 788 - 1989 1990 - 3326 3327 - 5507 5508 - 13525 	
<p>DATOS GEOGRÁFICOS:</p> <p>Elipsoide: Clarke de 1866 Proyección: Universal Transversa Mercator Cuadrícula: UTM a cada 5000 m Datum: WGS84</p>	<p>LOCALIDAD:</p> <p>HERMOSILLO</p>
<p>ESCALA GRÁFICA:</p> <p>0 0.5 1 2 km</p>	<p>ELABORÓ:</p> <p>Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo</p> <p>FECHA:</p> <p>NOVIEMBRE 2013</p> <p>CLAVE:</p>

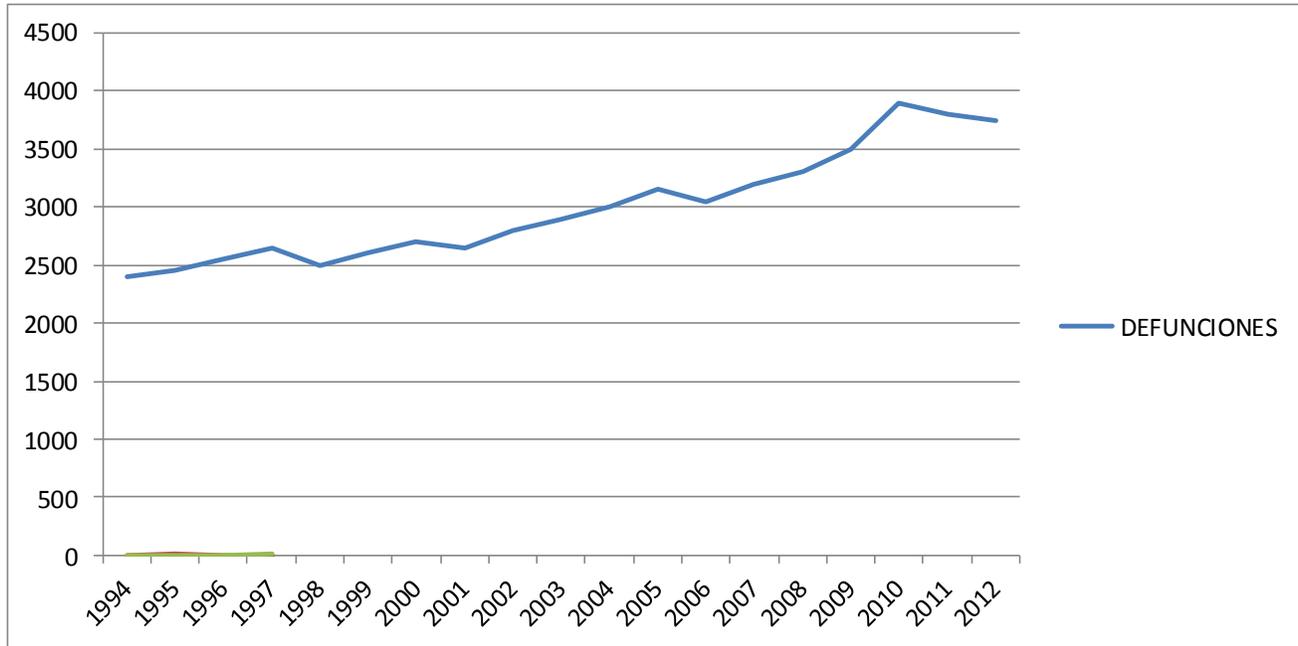


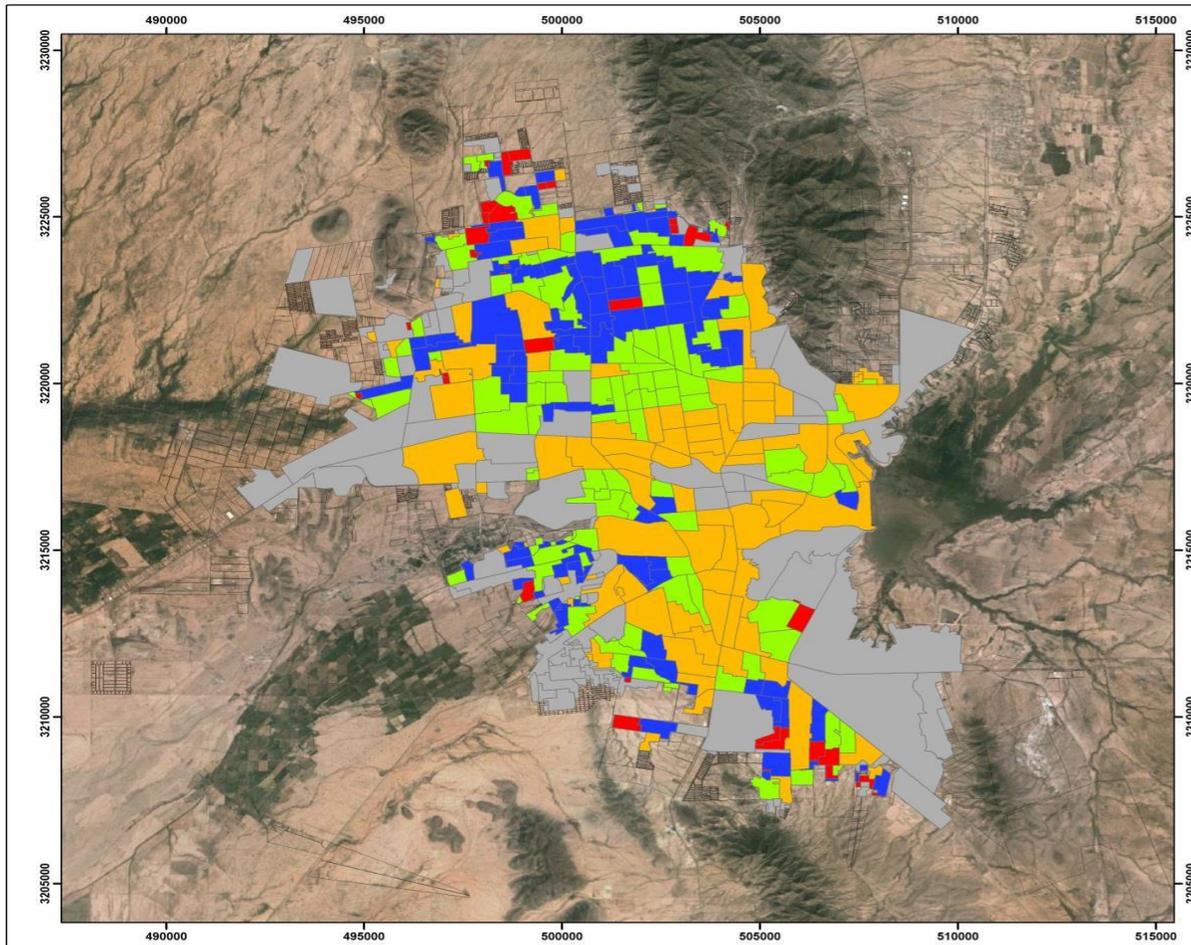
FIGURA IV.2. DEFUNCIONES 1994-2012 ESTADO VS HERMOSILLO.

FIGURA IV. 2. DEFUNCIONES 1994-2012. ESTADO VS HERMOSILLO.	
ANO	DEFUNCIONES
1994	2400
1995	2450
1996	2550
1997	2650
1998	2500
1999	2600
2000	2700
2001	2650
2002	2800
2003	2900
2004	3000
2005	3150
2006	3050
2007	3200
2008	3300
2009	3500
2010	3900
2011	3800
2012	3750

El promedio de hijos nacidos vivos de una mujer es de 2, aspecto que expresa la tendencia nacional de la reducción de la natalidad y del proceso de envejecimiento de la población, como consecuencia de una mayor sobrevivencia en edades mayores.

La tasa de crecimiento poblacional entre 2005 y 2010 fue de 2.4% lo que representa un crecimiento superior en 0.1% con respecto a la tasa de crecimiento estatal que fue de 2.3%, situación estrechamente relacionada a mayores oportunidades de educación, empleo, salud y servicios que tiene el Municipio (Plano IV.20. Densidad de población para la ciudad de Hermosillo).

Fig. 29. Densidad de población por AGEB para la ciudad de Hermosillo.

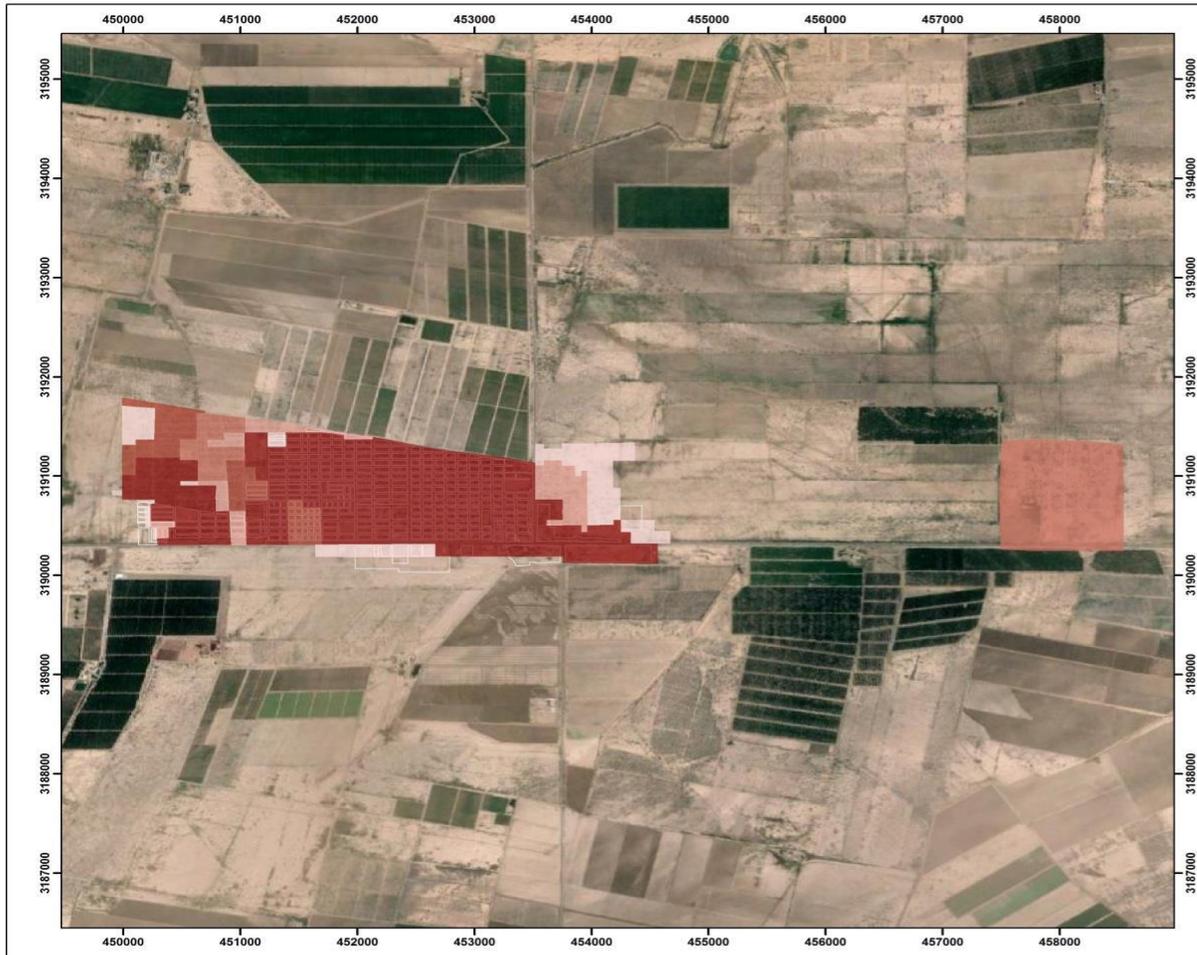


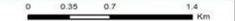
 <p>H. Ayuntamiento de Hermosillo Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo Unidad Municipal de Protección Civil</p>	
<p>H. AYNTAMIENTO DE HERMOSILLO 2012-2013</p>	
<p>ATLAS DE RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA</p>	
<p>TEMA</p> <p>DENSIDAD DE POBLACIÓN POR AGEB</p>	
<p>SIMBOLOGÍA</p>	
<p>Densidad de Población</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - 1959.52 1959.52 - 5029.40 5029.40 - 8322.54 8322.54 - 12193.89 12193.89 - 21557.46 	
<p>DATOS GEOGRÁFICOS:</p> <p>Elipsoide: Clarke de 1866 Proyección: Universal Transversa Mercator Cuadrícula: UTM a cada 5000 m Datum: WGS84</p>	<p>LOCALIDAD:</p> <p>HERMOSILLO</p>
<p>ESCALA GRÁFICA:</p> 	<p>ELABORÓ:</p> <p>Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo</p> <p>FECHA:</p> <p>NOVIEMBRE 2013</p> <p>CLAVE:</p>



En base a los datos obtenidos de las Estadísticas Vitales, de la Dirección General de Estadística de INEGI, se tiene que desde 1990 al 2010 el registro de 3,831 defunciones; de las cuales el menor rango se tiene registrado en el año 1994, mientras que el mayor durante 2010.

Fig. 29. Densidad de población por AGEB para Miguel Alemán.



 H. Ayuntamiento de Hermosillo Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo <small>H. AYNTAMIENTO DE HERMOSILLO 2012-2013</small> Unidad Municipal de Protección Civil											
ATLAS DE RIESGO PARA EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA											
TEMA DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN POR AGEB											
SIMBOLOGÍA											
Población Total por AGEB											
<table border="0"> <tr><td></td><td>0 - 165</td></tr> <tr><td></td><td>166 - 397</td></tr> <tr><td></td><td>398 - 701</td></tr> <tr><td></td><td>702 - 1254</td></tr> <tr><td></td><td>1255 - 3544</td></tr> </table>			0 - 165		166 - 397		398 - 701		702 - 1254		1255 - 3544
	0 - 165										
	166 - 397										
	398 - 701										
	702 - 1254										
	1255 - 3544										
DATOS GEOGRÁFICOS:  <small>Elipsoide Clarke de 1866 Proyección Universal Transversa Mercator Cuadrícula UTM a cada 1000 m Datum WG564</small>	LOCALIDAD: MIGUEL ALEMÁN ELABORÓ: <small>Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo</small> FECHA: <small>NOVIEMBRE 2013</small> ESCALA GRÁFICA: 										

Características sociales como escolaridad, hacinamiento, población con discapacidad, marginación y pobreza

Educación

Los Municipios en vías de desarrollo requieren de infraestructura adecuada para satisfacer los requerimientos de educación, Hermosillo, cuenta con los diferentes niveles de educación necesarios para atender a la población, la infraestructura se compone por 999 planteles.

En cuanto a las características educativas de la población existen en el Municipio 11,631 personas analfabetas, sólo el 2.9%.

El grado promedio de escolaridad es de 10.3 años tanto en hombres como en mujeres, que implica un nivel educativo hasta el primer año de preparatoria en promedio.

De la población joven entre 12 y 24 años de edad, el 94.8% asiste a la escuela.

TABLA IV. 16. INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA. TABLA IV. 16. INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA.	
MUNICIPIO DE HERMOSILLO MUNICIPIO DE HERMOSILLO.	
ESCUELAS	CANTIDAD
Educación especial	82
Educación preescolar	325
Escuelas primarias	356
Escuelas secundarias	118
Profesional medio	19
Bachillerato	85
Universidades	14

Fuente: Secretaría de Educación y Cultura.

Vivienda

En septiembre de 2000, basada en un decenio de grandes conferencias y cumbres de las Naciones Unidas, los dirigentes del mundo se reunieron en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York, para aprobar la Declaración del Milenio, comprometiendo a sus países con una nueva alianza mundial para reducir los niveles de extrema pobreza y estableciendo una serie de objetivos sujetos a plazo, conocidos como los Objetivos de Desarrollo del Milenio y cuyo vencimiento del plazo estaba fijado originalmente para el año 2015.

En los Objetivos de Desarrollo del Milenio se fijaron metas con plazos determinados, mediante las cuales se pueden medir los progresos en lo tocante a la reducción de la pobreza económica, el hambre, la enfermedad, la falta de vivienda adecuada y la exclusión —al paso que se promueven la igualdad entre los sexos, la salud, la educación y la sostenibilidad ambiental.

Dichos objetivos también encarnan derechos humanos básicos —los derechos de cada una de las personas existentes en el planeta a la salud, la educación, la vivienda y la seguridad.

El Objetivo 7. Garantizar la sostenibilidad el medio ambiente en su meta 7. D establece que se debe mejorar considerablemente, para el año 2020, la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de tugurios.

Para esta meta se elaboró el indicador 7.10 Proporción de la población urbana (localidades con más de 15 000 personas) que habita en viviendas precarias.

Para la elaboración de este indicador se consideraron la cuantificación de varios elementos a fin de identificar el concepto de vivienda precaria. Estos elementos son:

- a) Falta de acceso a fuentes de agua mejorada
- b) Carencia de drenaje y saneamiento adecuado
- c) Deficiencia en los materiales de construcción de sus viviendas (piso de tierra, muro o techo frágil)
- d) Carencia de espacio suficiente para vivir.

Estos elementos permite identificar a la población urbana vulnerable a problemas de salud, de vivienda y que presenta un riesgo mayor frente a los fenómenos naturales. La presencia de uno o varios de estos elementos determinan que se les denomine como precaria.

Según la definición de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) una vivienda de tugurio es aquella que carece de al menos una de las siguientes condiciones:

1. Acceso a fuentes mejoradas de agua
2. Acceso a servicios de saneamiento mejorados
3. Durabilidad de la vivienda
4. Espacio suficiente para vivir
5. Seguridad de la tenencia de la tierra

Para este caso se presenta la proporción de la población urbana que vive en viviendas precarias debido a la carencia de fuentes para medir adecuadamente la seguridad de la

tenencia de la tierra, el indicador se construyó a partir de la identificación de las viviendas con al menos una carencia, las cuales se midieron de la siguiente manera:

1) Se consideran fuentes mejoradas de agua aquellas fuentes que están protegidas de la contaminación exterior, particularmente de la contaminación con excrementos por lo que se identificaron a las viviendas que carecen de acceso a agua de la red pública, ya sea en la vivienda, en el terreno o a través de una llave pública.

2) Las instalaciones de saneamiento mejorado separan higiénicamente los excrementos humanos del contacto con humanos, animales e insectos, por lo que en el apartado se identificaron dos rubros:

a) Las viviendas que no cuentan con drenaje a la red pública o a fosa séptica

b) Las que carecen de excusado de uso exclusivo de sus habitantes.

3) Se considera que una vivienda es durable si se construye en un lugar no peligroso y tiene una estructura lo suficientemente resistente y adecuada para proteger a sus habitantes de condiciones climáticas extremas como lluvia, calor, frío y humedad. Dado que no se cuenta con información sobre la ubicación de las viviendas solo pudieron identificarse las siguientes características.

a) Piso de tierra

b) Muro frágil (Construido a partir de materiales de desecho, lámina de cartón, lámina metálica o de asbesto, carrizo, bambú, palma, embarro o bajareque).

c) Techo frágil (Construido a partir de materiales de desecho, lámina de cartón o palma).

4) Se considera que una vivienda cuenta con suficiente espacio si no más de tres personas comparten un mismo dormitorio (mínimo 4m²).

El análisis del tema de vivienda está relacionado con la identificación de las viviendas particulares, aquellas viviendas que actualmente se encuentran habitadas, deshabitadas y de uso temporal, características de los servicios básicos y de disponibilidad de bienes.

Hay una gran cantidad de viviendas económicas y de interés social que se construyen en la entidad generando un importante número de empleos, además de brindarle a la población la posibilidad de adquirir una vivienda y así aumentar su calidad de vida .

En el Municipio de Hermosillo se registra un total de 267,856 viviendas particulares, de éstas 78.5% están habitadas, 15.9% deshabitadas y un 5.4% son viviendas particulares de uso temporal.

El promedio de habitantes por vivienda es de 3.6 personas.

Del total de viviendas particulares habitadas el 99% de ellas cuentan con energía eléctrica 97% de cuentan con agua entubada a la red pública dentro de la vivienda, 96.5% con drenaje y el 93% con todos los servicios básicos.

TABLA IV. 17. CLASIFICACIÓN DE LA VIVIENDA.			
SEGÚN SU USO.			
VIVIENDAS PARTICULARES			
TOTAL	HABITADAS	DESHABITADAS	USO TEMPORAL
267856	210,402	42,738	14,716

Fuente: XIII Censo General de Población y Vivienda,2010.INEGI

TABLA IV. 18. DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS BÁSICOS.				
MUNICIPIO DE HERMOSILLO.				
VIVIENDAS PARTICULARES				
HABITADAS	HABITADAS QUE NO DISPONEN			
	ENERGÍA ELÉCTRICA (EE).	AGUA ENTUBADA (AE).	DRENAJE	LUZ ELÉCTRICA AGUA ENTUBADA DRENAJE
210.402	1,996 (1%)	6,450 (3%)	7,646 (3.5%)	13,336 (7%)

Fuente: XIII Censo General de Población y Vivienda,2010.INEGI

Nota: En el XIII Censo de Población y Vivienda, el INEGI, concentró dentro de la categoría “Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje” a todas aquellas viviendas que tienen drenaje conectado a la red pública, fosa séptica, barranca, grieta, río, lago, o mar. Es decir, que no podemos desagregarla información para saber con exactitud el déficit de viviendas que no tienen drenaje conectado a la red pública.

En relación a las características de las viviendas 95% tiene piso de mosaico, piso de cemento o algún recubrimiento, el restante 5% tiene piso de tierra.

TABLA IV. 19. VIVIENDAS PARTICULARES CON PISO DE TIERRA.		
MUNICIPIO DE HERMOSILLO.		
VIVIENDAS PARTICULARES		
HABITADA	HABITADA CON PISO DE TIERRA	HABITADA CON PISO DIFERENTE A TIERRA
210,402	9,679	199,900

Fuente: XIII Censo General de Población y Vivienda,2010.INEGI

Salud

La atención médica con la que cuenta el Municipio es a través de distintas instituciones oficiales como el Instituto Mexicano del Seguro Social, el Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado, mismas que cuentan con hospitales y clínicas adecuadas para brindar el servicio al derechohabiente.

La población con derecho a uno de estos servicios médicos es de 77.4% (IMSS, ISSSTE, PEMEX, ISSFAM y Seguro Popular), el resto de la población, es decir, el 22.6%, no cuenta con ningún tipo de servicio de salud.

El servicio de urgencias del Hospital General es un area donde se atiende a las personas que presentan un padecimiento que atenta con sus vidas.

Contando también con 12 Centros de Salud ubicados en diversas partes del Municipio de Hermosillo, así como diversas Clínicas y Hospitales particulares del mas alto nivel.

Marginalidad

La desigualdad social que caracteriza nuestro país se percibe mejor conforme se desagrega geográficamente la marginación, al pasar de entidades federativas a municipios, luego a localidades y finalmente a AGEB urbanas.

Las AGEB urbanas se encuentran en localidades de 2500 habitantes o más, o en una cabecera municipal, aunque cuando no con esta población, se agrupan de 25 a 50 manzanas.

A continuación se presentan los diferentes grados de marginación que se presentan en Hermosillo, presentados por CONAPO, donde se puede observar que el grado de marginación muy bajo es el que predomina en toda el área. Principales actividades económicas en la zona.

TABLA IV. 20. GRADO DE MARGINACIÓN 2010.						
HERMOSILLO.						
HERMOSILLO	TOTAL	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO
AGEB Urbanas	377	22	15	72	87	181
Población	709197	11023	27953	159598	193723	316900

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

Fig. 30. Grado de marginación urbana para Hermosillo por ageb, 2010.

Hermosillo: Grado de marginación urbana por AGEB, 2010

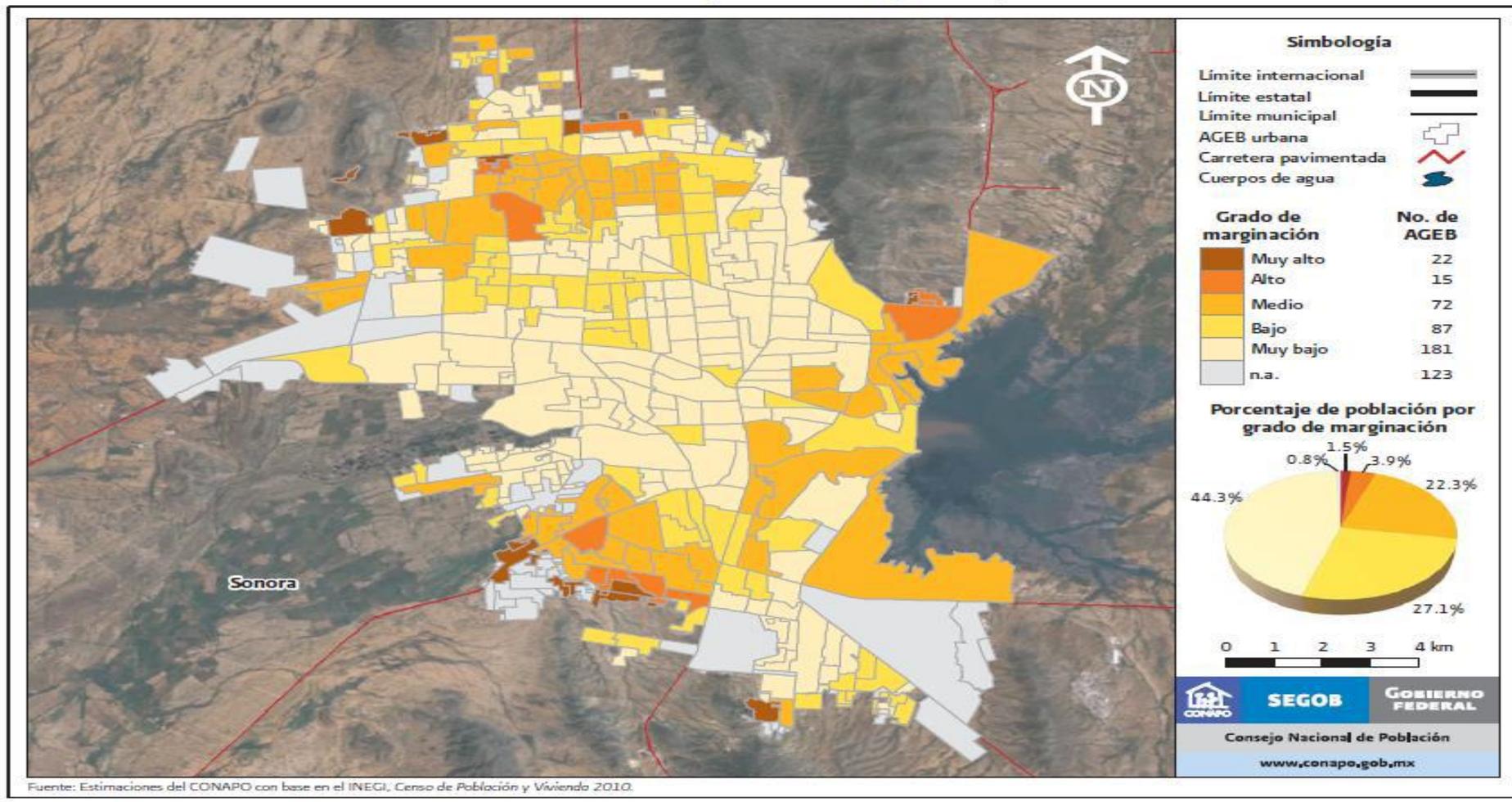


TABLA IV. 21. GRADO DE MARGINACION 2010.

MIGUEL ALEMAN.

MIGUEL ALEMAN	TOTAL	MUY ALTO	ALTO	MEDIO
AGEB Urbanas	28	20	7	1
Población	30685	16409	14153	123

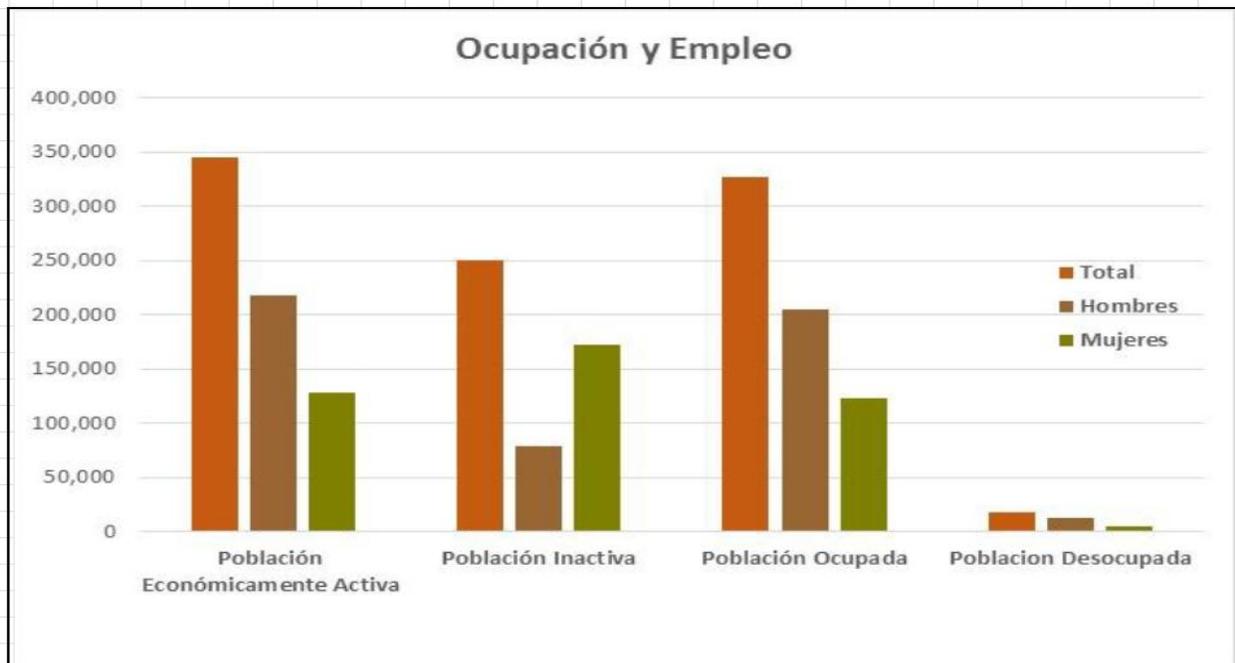
Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010. Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

Economía

Según datos obtenidos del XIII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2010, la población económicamente activa (PEA) es de 345,709 personas, de ésta, la población ocupada es de 97.7%, es decir que un 2.3% está desocupado.

El total de hogares es de 210,402, de los cuales el 26.3% son hogares con jefatura femenina, es decir, que 220,756 personas dependen del ingreso de una mujer.

GRAFICA IV.4. OCUPACIÓN Y EMPLEO



En los cuadros siguientes se pueden apreciar la distribución de la población ocupada por sector económico, y la distribución de las actividades económica por unidades económicas, siendo el sector de comercio, hoteles y restaurantes es el que más peso tiene en la economía hermosillense.

TABLA IV. 22. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN OCUPADA.			
HERMOSILLO.			
SECTOR DE ACTIVIDAD	HERMOSILLO		ESTATAL
	NUMERO	%	%
Poblacion Ocupada	333,759	100.00	28.61
Sector Primario¹	4,218	1.26	2.91
Sector Industrial	90,294	27.05	28.37
Industria Extractiva y de la Electricidad	5,318	1.59	21.00
Industrias Manufactureras	53,567	16.05	26.09
Construccion	31,409	9.41	35.83
Sector Servicios	237,610	71.19	34.91
Comercio	71,169	21.32	31.75
Restaurantes y Servicios de Alojamiento	20,382	6.11	32.97
Transportes, Comunicaciones, Correos y Almacenamientos	12,518	3.75	31.06
Servicios Profesionales, Financieros y Corporativos	36,488	10.93	43.43
Servicios Sociales	32,738	9.81	34.67
Servicios Diversos	43,115	12.92	35.84
Gobierno y Organismos Internacionales	21,200	6.35	38.14
No Especificado	1,637	0.49	7.29
1/ Agricultura, Ganadería, Silvicultura, Pesca y Caza			

TABLA IV. 23. DISTRIBUCIÓN DE ACTIVIDADES ECONOMICAS.			
HERMOSILLO.			
SECTOR	UNIDADES ECONOMICAS		ESTATAL
	NUMERO	%	%
Total	25,412	100	30.56
Pesca, Caza y Captura 1/	97	0.38	12.26
Minería	*	-	-
Electricidad, Agua y Gas	*	-	-
Construcción	394	1.55	52.53
Industrias Manufactureras	3,426	13.48	35.1
Comercio, Hoteles y Restaurantes	12,561	49.43	28.52
Transportes, Comunicaciones y Almacenamiento	228	0.9	25
Servicios Financieros, Seguros e Inmobiliarios	913	3.59	30.61
Servicios Profesionales y de Apoyo a los Negocios 2/	1,483	5.84	37.45
Servicios Sociales, Comunes y Personales 3/	6,276	24.7	31.69

1/ Incluye la acuicultura animal.

2/ Incluye los Servicios Científicos y Técnicos, Dirección de Corporativos y Empresas y Manejo de desechos y Servicios de Remediación.

3/ Incluye Servicios Educativos, Servicios de Salud y Asistencia Social, Servicios de Esparcimiento Culturales y Deportivos, entre otros.

Fuente: INEGI, Censos Económicos 2009.

Agricultura

La superficie con la que se cuenta es de 250,319 hectáreas de las cuales 146,522 son de riego, 37,792 de temporal y 66,005 de medio riego.

La tendencia actual en este sector va encaminada hacia la sustitución de los cultivos tradicionales por cultivos vinculados al mercado exterior y que ofrezcan mayor rentabilidad, como vid y hortalizas.

La actividad agrícola se desarrolla principalmente en la Costa de Hermosillo, mediante el uso de riego por bombeo; sistema que actualmente enfrenta limitantes para los cultivos que demandan un mayor volumen de agua, particularmente el trigo, que ha sido el cultivo predominante.

La tendencia actual en esta actividad va encaminada hacia la sustitución de los cultivos tradicionales por cultivos vinculados al mercado exterior y que ofrezcan mayor rentabilidad, como vid y hortalizas, buscando además un uso más racional del agua.

Los principales cultivos practicados en el municipio son el trigo, cártamo, garbanzo, maíz grano entre otros.

Asimismo, en cultivos perennes los principales son vid, cítricos, alfalfa y nogal, además de las hortalizas.

La Costa de Hermosillo ocupa el tercer lugar en volumen de producción en el Estado, después de los valles del Yaqui y del Mayo.

En la ciudad y en especial en la Costa de Hermosillo se cuenta con cultivos de riego y temporal, así como mixtas.

De los cultivos agrícolas destacan el frijol, trigo, maíz, forrajes, algodón, cártamo, garbanzo, hortalizas, ajonjolí, linaza, alfalfa, soya y papa, sandía, naranja y otro cítricos.

Ganadería

En la ciudad existen varias empresas de “engorda” de ganado con los mas altos estandares de calidad en carne de res, puerco, borrego y aves.

La ganadería ha sido un sector tradicionalmente importante para la economía del Municipio practicándose de manera extensiva.

La población ganadera está compuesta por 115,900 bovinos, 46,930 porcinos, 4,750 ovinos, 2,045 caprinos y 3,785 equinos.

Además son atendidas 3'354,240 aves y 8,263 colmenas. El Municipio produce 15'066,000 lt de leche anualmente en 14 establos en los cuales se cuenta con 3,348 vacas.

Pesca

La pesca es practicada en 270 km. de litoral donde la especie más cotizada es el camarón.

Esta actividad se desarrolla principalmente en las comunidades de Bahía de Kino, El Cardonal y Tastiota, existiendo una cooperativa y 3 permisionarios con un total de 170 lanchas.

Existen una gran actividad de pesca en Bahía de Kino, tanto deportiva como la comercial, obteniendo diversas especies de pescado y mariscos con calidad certificada para exportación.

Industria

La actividad industrial se desarrolla de una manera diversa y con tecnologías de punta, destacando la planta FORD, industria alimentaria como la BIMBO, BARCEL y de una gran diversidad.

El sector industrial ha sido en los últimos años el soporte de su dinámica económica, principalmente la industria manufacturera, la cual repuntó al final de los ochenta por las inversiones en la industria automotriz.

Referente a la industria maquiladora ésta ha experimentado un repunte en los últimos años existiendo 26 empresas, generando 8,292 empleos directos.

Este importante sector absorbe el 28 por ciento de la población ocupada y aporta el 47.1 por ciento de los ingresos totales.

En total se encuentra con 1,660 establecimientos de los cuales 507 corresponden a la producción de alimentos y bebidas, 99 son de textiles, 347 pertenecen a la industria de la madera, 143 a productos de papel, imprentas y editoriales, 43 a sustancias químicas, derivados del petróleo y del carbón de hule y plástico, 36 productos minerales y 408 productos metálicos, maquinaria y equipo.

El ramo con mayor personal es la industria de productos metálicos, maquinaria y equipo con un 35 por ciento del sector, siguiéndole la producción de alimentos y bebidas con 24.3 por ciento.

En Hermosillo se localizan 12 parques industriales que dan asiento a 111 empresas manufactureras, que ocupan a más de 23 mil trabajadores.

Se localizan también aquí 27 de las 50 principales empresas del Estado de acuerdo al número de empleados registrados.

Comercio y Servicios

En este renglón se cuenta con establecimientos particulares y franquicias internacionales que hacen que la ciudad de Hermosillo, sea considerada como una de las grandes oportunidades para establecerse sean nacionales o extranjeros.

Dentro de los servicios se cuenta con establecimientos para la preparación de alimentos y bebidas, hospedaje, venta de gasolina y reparación de vehículos, entre otros.

Se requieren programas de inspección y vigilancia que permitan respetar los precios oficiales y el mejoramiento de los canales de distribución de productos alimenticios y consumo generalizado.

Turismo

Se cuenta con un amplio carnet de sitios turísticos, sea de playa, aventura, zoológicos, museos y cualesquier actividades relacionada con turismo, está presente en la ciudad de Hermosillo, atendida por sitios oficiales como de particulares.

El municipio cuenta con infraestructura turística y recreativa para recibir tanto a los turistas locales, nacionales, e internacionales; registra una afluencia turística de 1'525,840 personas por año.

En el período de Semana Santa 2011 fue de cerca de 130 mil turistas, con una derrama económica de 58 millones de pesos.

**TABLA IV. 24. TURISMO.
(HERMOSILLO 2010).**

INFRAESTRUCTURA TURISTICA MUNICIPAL	PORCENTAJE DEL ESTATAL
Establecimiento de Hospedaje	74
Hoteles de 3 a 5 Estrellas	33.8
Ocupación Hotelera (%)	48.6
Restaurantes y Cafeterías	2010
Bares y Centros Nocturnos	42
Agencias de Viaje	52
Empresas Arrendadoras de Automóviles	20
Campo de Golf	1
Centros de Convenciones	9
Tráiler Park	10

Dado que predio del sitio del Proyecto “Planta Solar Foto-voltaica la Orejana” se encuentra en la Costa de Hermosillo de la Comisaria del Poblado Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo, Sonora, a continuación se presenta los datos correspondientes a dicha cabecera municipal y municipio.

Abasto

El comercio y el sector servicios en su conjunto, representan la actividad más importante para la economía municipal.

La actividad se desarrolla en establecimientos entre los cuales están abarrotes, tiendas de ropa, calzado y mercerías.

El abasto de los productos se realiza en establecimientos de Hermosillo, lo que provoca el encarecimiento de los productos.

Deporte

En el aspecto recreativo cuenta con una sala de cultura, playas y para la actividad deportiva tienen campos donde se practican béisbol, fútbol y voleibol.

SERVICIOS PÚBLICOS.

Agua Potable

Se cuenta con el servicio de este vital líquido el cual es llevado a los hogares a-través de una red de tuberías.

Electrificación

Se cuenta con este servicio gracias a la participación de la población en conjunto con las autoridades municipales.

Recolección de Basura

Cuenta con este servicio que la misma población ha estado demandando.

Seguridad Pública

Adecuada vigilancia dentro de la población.

Centros Educativos

Hermosillo cuenta con diversas instituciones de educación superior, siendo la máxima casa de estudios la Universidad de Sonora con mas de 29,000 estudiantes.

Servicios

El municipio cuenta con ciertos tipos de establecimientos como, Tecate Six, Abarrotes, oxo tortillerías tanto de maíz como de harina, purificadoras, etc.

Medios de Comunicación

Tiene central Camionera para conectar los autobuses que proporcionan transportación foránea.

El municipio cuenta con servicios de telégrafo, correo, teléfono (sistema LADA) y recibe señales de televisión.

El municipio se encuentra comunicado por una red de carreteras pavimentadas.

Medios de Transporte

Servicios Públicos

Cuenta con un sistema de transporte público concesionado a particulares, por parte del gobierno del estado, contando con aproximadamente 350 autobuses.

Vías de Comunicación

Por la cabecera municipal pasa la carretera federal Núm. 15 que lo comunica al norte con Nogales, Baja California y al sur con Guadalajara, además cuenta con diversas carreteras estatales y caminos de terracería que comunican a las localidades del municipio.

En la cabecera municipal se encuentra ubicada la estación del Ferrocarril que lo comunica a través del ferrocarril del Pacífico con Nogales y Guadalajara.

IV.2.4.b) Factores socioculturales

Este concepto es referido al conjunto de elementos que, bien sea por el peso específico que les otorgan los habitantes de la zona donde se ubicará el proyecto, o por el interés evidente para el resto de la colectividad, merecen su consideración en el estudio. El componente subjetivo del concepto puede subsanarse concediendo a los factores socioculturales la categoría de recursos culturales y entendiendo en toda su magnitud que se trata de bienes escasos y en ocasiones, no renovables.

Los recursos culturales de mayor significado son:

El sistema cultural: entendida la cultura como modelos o patrones de conocimiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad, los elementos a tener en cuenta en el análisis son los siguientes: 1) aspectos cognoscitivos, 2) valores y normas colectivas, 3) creencias y 4) signos. El análisis del sistema cultural debe suministrar la siguiente información: 1) uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto; así como a las características del uso, 2) nivel de aceptación del proyecto, 3) valor que se le da a los sitios ubicados

dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo, 4) patrimonio histórico, en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en su zona de influencia, estos sitios se localizarán espacialmente en un plano. Sin embargo, si bien los sitios ya descubiertos y registrados son fácilmente respetables, no sucede lo mismo con los sitios arqueológicos no descubiertos todavía, o con los conjuntos urbanos singulares. Por lo tanto, se debe inventariar el patrimonio histórico existente dentro de los terrenos donde se establecerá el proyecto y en su zona de influencia.

ATRATIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS

Monumentos

La Costa de Hermosillo del Comisaria del Poblado Miguel Alemán del Municipio de Hermosillo, Sonora, no cuenta con monumentos históricos.

Museos

Actualmente no se encuentran museos, en el municipio donde se alojen reliquias importantes de su localidad.

Fiestas, Danzas y Tradiciones

Fiestas Populares: 16 de septiembre y 20 de noviembre.

Tradiciones y Costumbres: El 2 de noviembre se visitan los panteones; en Semana Santa se hacen representaciones religiosas.

Artesanías

La Costa de Hermosillo del Comisaria del Poblado Miguel Alemán del Municipio de Hermosillo, Sonora, no cuenta con sus propias artesanías.

Gastronomía

Su gastronomía se basa en mariscos y platillos comunes mexicanos como: tamales, menudo, pozole, entre otros platillos mexicanos muy comunes.

Centros Turísticos

En sus centros turísticos se encuentra la Playa de Bahía de Kino que es un centro de atención turístico por su cercanía con el municipio.

Grupos Étnicos

La presencia indígena en el municipio no es de gran importancia, en el municipio habitan personas que hablan alguna lengua indígena pero esta están de paso por la actividad económica de la región.

Religión

La mayor parte de la población mayor de cinco años profesa la religión católica, seguida por la evangélica y el resto practica otras religiones.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

En este punto se realizará un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

Para realizar el diagnóstico ambiental se utilizará la sobre-posición de los planos elaborados en las secciones IV.1 y IV.2. Para ello se sugiere el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Una vez elaborada la sobre-posición, se podrán detectar puntos críticos, mismos que serán representados en el plano de diagnóstico. Dicho plano se acompañará de la interpretación y análisis correspondiente.

Descripción de la Estructura del Sistema

El proyecto se planea desarrollar en un sistema ambiental acorde a lo planeado, ya que no se contrapone con las disposiciones de las autoridades en lo referente a medidas ambientales, así como no causara trastornos al área que se de-limito para el estudio, que corresponde al sitio del Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana” en la Costa de Hermosillo de la Comisaria del Poblado Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo, Sonora.

Análisis de los Componentes Ambientales Relevantes y/o Críticos

Los aspectos relevantes y críticos del proyecto son los relacionados con lo reportado en el estudio de flora y fauna para la zona del proyecto específicamente en la afectación de la flora que será removida y afectada por las actividades para el aprovechamiento de Radiación Solar para la generación de energía a través de paneles solar.

En ese mismo estudio se hacen las propuestas para reducir y mitigar los impactos que se tendrán sobre este particular.

Diagnóstico Ambiental

El punto crítico para la realización del proyecto no presenta problema, ya que se aplicaran medidas de mitigación adecuadas a esta clase de proyectos, además, no existen instrumentos de planeación y normatividad que impidan la actividad a realizar, toda vez que el Proyecto está regido por Leyes Ambientales y Normas Oficiales Mexicanas que regularan y darán seguimiento para un desarrollo sustentado en programas de producción y desarrollo que redunden en la menor perturbación al medio ambiente y la ecología.

El proceso para la generación de energía a través de paneles solar a desarrollarse no deteriorara el área de generación de energía a través de paneles solar, pero este proyecto se desarrollara por etapas, lo que permitirá ir remediando en lo posible, parcialmente cada una de las áreas que sean susceptibles de ser remediadas.

El deterioro natural causado por las actividades propias de la generación de energía a través de paneles solar se contempla que no afecten la calidad de vida humana por la distancia tan considerable a que se encuentra de la zona urbana y adicional a esto, en el lugar no se realizan actividades que tengan una incidencia directa en la calidad de vida de los habitantes de la población de la Costa de Hermosillo de la Comisaria del Poblado Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo, Sonora.

La actividad que presenta el presente proyecto no causa deterioro ambiental significativo a los ecosistemas presentes, ya que la duración del proyecto es relativamente corta y se cuentan con las medidas de mitigación adecuadas a los impactos ambientales que fueron identificados, caracterizados y jerarquizados debidamente.

La realización del proyecto satisfacer a una necesidad de generación de energía a través de paneles solar tanto en el mercado nacional como en el mercado internacional.

La justificación se da en lo económico, social y en lo ambiental.

IV.2.5.a) Integración e interpretación del inventario ambiental

La elaboración del inventario, desarrollada en el capítulo precedente, es un primer e importante paso ya que con la información obtenida se dispone, por una parte, de la caracterización pre-operacional del área donde se establecerá el proyecto y, por otra parte, de una base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental. Es recomendable que, al momento de evaluar los componentes del inventario y particularmente, al comparar las alternativas, puede resultar conveniente valorar diferenciadamente cada componente del medio físico y socioeconómico.

El Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana”, se ubica en el predio denominado “La Orejana”, a un costado de la Carretera a Puerto Libertad y el Camino de Terracería al Chalate, en la Costa de Hermosillo de la Comisaria del Poblado Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo, Sonora; en el Polígono Sup. Fracción “A” con Clave Castras-tal C47-1-0035, al Norte de la Costa de Hermosillo de la Comisaria del Poblado Miguel Alemán entre el Campo Denominado “Santa Rosita” y el Predio Denominado “Santo Nino”, contando para la instalación y operación del presente proyecto con una superficie de 385-11-72 hectáreas.

Las coordenadas aproximadas involucradas en el proyecto se indican en la siguiente tabla:

TABLA IV. 5. CUADRO DE CONSTRUCCION.

PREDIO "LA OREJANA" FRACCION "A".

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
	1			1	3228511.85	429867.33
1	2	S 42° 10' 59.10" W	739.63	2	3227963.78	429370.67
2	3	S 42° 19' 58.73" W	2668.79	3	3225990.9	427573.4
3	4	S 11° 50' 32.34" E	1269	4	3224748.9	427833.83
4	5	N 79° 31' 59.84" W	2284.92	5	3225163.99	425586.93
5	6	N 40° 35' 03.97" E	1293.62	6	3226146.43	426428.51
6	7	S 49° 36' 49.74" E	199.56	7	3226017.13	426580.51
7	8	N 40° 41' 33.42" E	4018.41	8	3229063.96	429200.52
8	9	S 43° 48' 40.66" E	224.63	9	3228901.86	429356.03
9	10	N 34° 32' 22.81" E	252.03	10	3229109.46	429498.92

SUPERFICIE = 500-00-00 Has.

Como ya se mencionó la superficie total que ocupara el proyecto “Planta Solar Foto-voltaica La Orejana” es de 385-11-72 hectáreas (ha).

Las colindancias del predio son:

Norte: Campo Denominado “Santa Rosita”

Noreste: Carretera a Puerto Libertad y Predio Denominado “Santo Nino”

Sur: Predio Denominado “Santo Nino”

Sur Este: Camino de Terracería al Chalate

Oeste: Camino de Terracería al Chalate y Campo Denominado “Santa Rosita”

En el Anexo 1 se presenta plano en donde se aprecian la ubicación del Proyecto.

El acceso al Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana”, es por un costado de la Carretera a Puerto Libertad y el Camino de Terracería al Chalate, en la Costa de Hermosillo de la Comisaria del Poblado Miguel Alemán en el Municipio de Hermosillo, Sonora; se toma rumbo al Oeste por camino de terracería interior al Predio Denominado “La Orejana” aproximadamente 15 Mts, donde está la puerta de acceso al área del proyecto.

La cobertura vegetal en el área del proyecto es escasa, debido a su uso para actividades pecuarias, debido a ello se han generado superficies con suelo desnudo y escasa cobertura vegetal, donde la vegetación forestal que se logró establecer es vegetación de segundo crecimiento, por tal motivo la remoción de la vegetación se hará en 223-08-41 Hectáreas de la superficie total del proyecto (excluyendo las áreas verdes y áreas con suelo desnudo y escasa vegetación forestal).

El sitio del proyecto no se encuentra en área natural protegida, ni en alguna categoría de área de interés.

Considerando que en el sitio se han modificado las condiciones naturales del lugar la vocación del suelo donde se pretende desarrollar la planta solar fotovoltaica, siendo este proyecto factible para el desarrollo de la actividad correspondiente a uso industrial, toda vez que actualmente el predio propuesto para el desarrollo del proyecto con suelos desnudos y vegetación de segundo crecimiento.

En caso de ser necesario removerá vegetación forestal se han considerado medidas de mitigación de los efectos adversos al ambiente, lo cual se considera en la presente evaluación de impacto ambiental, sin embargo, como ya se mencionó en el inciso a, del punto IV.2.2 aspectos bióticos, de la vegetación forestal a remover no existen especies que se encuentren en algún estatus de protección establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, en caso de requerir remover mezquite y palo verde, se tendrá especial cuidado y un programa de rescate para los especímenes existentes que pudiesen ser candidatos.

Para el caso de la fauna silvestre que vive o transita por el lugar también se han tomado las medidas adecuadas de mitigación.

Este proyecto se realizará considerando todas las regulaciones ambientales aplicables, de tal manera que se asegure las mínimas afectaciones, cabe mencionar que solo se avistaron en la zona del proyecto fueron *Lepus alleni* (liebre), *Spermophilus tereticaudus* (Juancito), *Athene cunicularia* (tecolote eneno), *Crotalus* sp. (Víbora cascabel), *Zenaida* sp. (Paloma) y *Geococcyx californianus* (churea, correccaminos), el resto manifestado en lo que indica la bibliografía para el sitio, lo cual a las condiciones actuales, actividades humanas entre otros, es probable que hayan sido desplazadas por las mismas.

IV.2.5.b) Síntesis del inventario

En algunos Estudios de Impacto Ambiental, a efecto de resumir la información derivada del inventario ambiental, ofrecen una cartografía única en la que se intenta reflejar las características de cada punto del territorio, agrupándolas posteriormente en unidades homogéneas, bien internamente, bien respecto a la respuesta ante una determinada actuación. Para ello, se han propuesto diversas metodologías de integración, partiendo de dos enfoques distintos, que han sido ampliamente empleadas en estudios de ordenamiento territorial.

El primero de ellos (González Bernáldez, et al. 1973), parte de un concepto integrador en el que cada unidad pretende ser una síntesis de los caracteres más notables de cada una de las observaciones temáticas, recurriendo a lo que se ha denominado unidades de percepción o fenosistemas, es decir “partes perceptibles del sistema de relaciones subyacentes”. Se ha empleado habitualmente en estudios de planificación y en algunas ocasiones en estudios de impacto ambiental.

El segundo enfoque se fundamenta en la superposición de las distintas unidades determinadas en la cartografía temática, habiéndose propuesto diversos modelos para ello que abarcan desde una superposición

simple, hasta una superposición ponderada. Esta síntesis puede efectuarse mediante técnicas manuales o automáticas (MOPU, 1981).

El impacto que va a generar las obras del proyecto son desde el punto de vista sustentable considerando los aspectos relevantes que determinan la sustentabilidad estos como lo es:

ECONOMIA.- La realización del proyecto vendrá a generar empleos e inversión para las empresas de servicios locales.

SOCIAL: En este rubro tendrá repercusiones positivas que coadyuvará a resolver a nivel local y regional la crisis que se está viviendo actualmente en nuestro País, ya que el hecho de la reactivación económica, repercute en oportunidades de trabajo y consecuentemente el beneficio social.

AMBIENTAL: El aprovechamiento de un sitio que está a la baja por los problemas de sequía de la región, de una manera sustentable que implica el respeto a la naturaleza y en general a todos los aspectos ambientales y a pesar de que no se pretende el desmonte de vegetación forestal (se tiene que existe aproximadamente 223-08-41 Hectáreas de vegetación secundaria, toda vez que el resto se encuentra desprovista de vegetación o con alteraciones significativas por la actividad humana) y con la consiguiente baja de los servicios ambientales que ella presta, se solicitara la excepción del cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestal ante la autoridad competente.

RESUMEN	
PROYECTO "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LA OREJANA"	
ASPECTOS	IMPACTOS
Región Hidrológica	Sonora Sur RH-9.
Cuenca	Río Bacoachi y Sonora.
Acuífero	Acuífero la Tinaja.
Tipo de clima	El clima en el área del proyecto es el Muy Seco Semi- Cálido.
Temperaturas Mayo - Octubre	Las temperaturas medias anual en el área del proyecto es de 21 °c.
Precipitación	Su precipitación promedio anual en el área del proyecto es de 216.7 mm/año
Inundación	Riesgo bajo
Flora	La superficie donde se realizara el proyecto “Planta Solar Fotovoltaica la Orejana ” tiene una area de 385-11-72 Has; de las cuales aproximadamente 233-08-41 Has; tienen cobertura vegetal secundaria.
	El predio en comento es un terreno que ha sido afectado por la sequía de la región y por la actividad de agostadero efectuada en el predio. Sin embargo la colonización de las especies nativas ha sido muy lenta y escasa, encontrándose en su mayoría especies de hábito herbáceo o arbustivo como son Baccharis sarothroides (romerillo) y Atriplex canescens (chamizo), así como la especie introducida Cenchrus ciliaris (zacate buffel).
	La cobertura vegetal en el área del proyecto es escasa, debido a su uso para actividades pecuarias, debido a ello se han generado superficies con suelo desnudo y escasa cobertura vegetal, donde la vegetación forestal que se logró establecer es vegetación de segundo crecimiento, por tal motivo en caso de ser necesario la remoción de la vegetación se hará en 233-08-41 Hectáreas de la superficie total del proyecto (excluyendo las áreas verdes y áreas con suelo desnudo y escasa vegetación forestal).

	<p>De los lotes de muestreo se contabilizó un total de seis especies de flora, de las cuales la densidad total de las especies que intervinieron en los muestreos es de 61 La especie con mayor densidad y dominancia en el sitio fue Baccharis sarothroides estimándose un total de 6 ejemplares en las 223-08-41 hectareas de terreno que cuenta con vegetación, lo que significa 1 ejemplar por Has.</p> <p>De la superficie muestreada se encontró que la especie con mayor densidad y dominancia en el sitio fue Baccharis sarothroides estimándose un total de 6 ejemplares, lo que significa 1 ejemplares por Has. en cuanto a la dominancia relativa representa el 1.22 % del total de los Individuos muestreados.</p> <p>Sin embargo la Cenchrus ciliaris representa la especie dominante en el sitio, el valor de frecuencia relativa es alto debido a que su distribución es más amplia en el área de estudio.</p> <p>De las especies de flora presentes en el sitio del proyecto 1 está considera en alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como es el Mezquite.</p>
Fauna	<p>La zona del proyecto no representa un hábitat especial para que se den comunidades faunísticas.</p> <p>La zona del proyecto no representa un hábitat especial para que se den comunidades faunísticas. Las especies que se observaron en el área del proyecto fueron Lepus alleni (liebre), Spermophilus tereticaudus (Juancito), Athene cunicularia (tecolote llanero), Crotalus sp. (Víbora cascabel), Zenaida sp. (Paloma) y Geococcyx californianus (churea, correcaminos).</p> <p>En las tablas 3, 4, 5 y 6 se enlistan las especies que están reportadas por la literatura para la zona de influencia del proyecto. En las tablas 3, 4, 5 y 6 se enlistan las especies que están reportadas por la literatura para la zona de influencia del proyecto.</p> <p>Se encontraron un total de 6 especies de aves, de las cuales ninguna se encuentran en alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
Medio socioeconómico	<p>El predio se encuentra en Costa de Hemorsillo de la Comisaria del Poblado Miguel Aleman del Municipio de Hermosillo, correspondiente a un área rural, para efecto del desarrollo del proyecto cuenta con los servicios y requerimientos para el desarrollo del mismo.</p>
Tenencia de la Tierra	<p>Contrato de arrendamiento del predio</p>
Aspectos culturales	<p>El sitio del proyecto está anclado en una zona agrícola y ganadera.</p> <p>El nivel de aceptación del proyecto estriba en que para el desarrollo del proyecto el personal y empresas de servicio, serán ampliamente beneficiadas por el desarrollo económico potencial que implica el proyecto.</p> <p>El sitio del proyecto No es un punto de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo, por la comunidad o de alguna etnias.</p> <p>El sitio del proyecto no representa un patrimonio histórico y no está en un sitio de interés ambiental o cultural.</p>

SECCION V:

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo del proyecto o actividad está condicionada por tres situaciones: la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el Estudio de Impacto Ambiental. Todos ellos contribuyen a que la identificación de los impactos presente cierta dosis de incertidumbre, cuya magnitud resulta difícil de evaluar.

En relación a lo anterior, al elaborar el Estudio de Impacto Ambiental es recomendable que se tomen en cuenta estas situaciones y se identifiquen y apliquen aquellos análisis o previsiones que pudieran derivar de estudios o reportes de investigaciones científicas que se refieran a los ciclos básicos de los ecosistemas de la región donde se pretenda desarrollar la obra o actividad.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, la cuales podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación. En esta guía se presenta el empleo de indicadores de impacto, como un ejemplo metodológico.

En esta fase es recomendable que el proceso se desarrolle en dos etapas: en la primera es importante hacer una selección adecuada de los indicadores de impacto que van a ser utilizados y en la segunda, deberá seleccionarse y justificarse la metodología de evaluación que se aplicará al proyecto o actividad en evaluación.

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases de un proyecto, sólo como un ejemplo, será tarea del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, el determinar los indicadores particulares para el proyecto que aborde, por ello, la lista siguiente no es exhaustiva, sino sólo indicativa.

Calidad del aire: los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate de actividades preoperativas, de construcción u operativas. Durante la construcción el indicador que se puede utilizar es el de número de fuentes móviles en una superficie determinada y/o capacidad de dispersión de sus emisiones.

Ruidos y vibraciones: un posible indicador de impacto de este componente podría ser la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-SEMARNAT-1994. Este indicador es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y/o de vibración sobre la fauna.

Geología y geomorfología: en la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado.

Hidrología superficial y/o subterránea: se pueden citar los siguientes: número de cauces interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce. Superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto. Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.

Suelo: los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión, etc.

Vegetación terrestre: los indicadores de impactos para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos cabe citar: Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales; número de especies protegidas o endémicas afectadas, superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento del riesgo de incendios, superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.

Fauna: los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto (en su caso). Por lo anterior, los indicadores pueden ser: superficie de ocupación o de presencia

potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia; poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas; número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc., y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.

Paisaje: posibles indicadores de este elemento serían los siguientes: número de puntos de especial interés paisajístico afectados; intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada; volúmen del movimiento de tierras previsto; superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.

Demografía: las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes: variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales; número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración; etc.

Factores socioculturales: valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectados por las obras del proyecto; intensidad de uso (veces/semana o veces/mes) que es utilizado en el predio donde se establecerá el proyecto por las comunidades vecindadas como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo.

Sector primario: posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser: porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiará su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal); variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; limitaciones a actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias derivadas del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

Sector secundario: algunos indicadores de este sector pueden ser: número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

V.1.3.1 Criterios

Los criterios de valoración del impacto que pueden aplicarse en un Estudio de Impacto Ambiental son variados y su selección depende en gran medida del autor y del estudio. A continuación se incluyen unos cuantos que suelen estar entre los más utilizados en los Estudios de Impacto Ambiental.

- Dimensión: se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse. Un ejemplo de este criterio sería el caso de la afectación de un desarrollo hotelero sobre un humedal; el impacto producido por las emisiones derivadas de la maquinaria que trabajará en las diferentes etapas de la obra será, en general, de escasa magnitud, mientras que su destrucción directa por la construcción de las obras puede tener una magnitud elevada.
- Signo: muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.

- **Desarrollo:** considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente.
- **Permanencia:** este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).
- **Certidumbre:** este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.
- **Reversibilidad:** bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen estas medidas.
- **Sinergia:** el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. Un buen ejemplo en un proyecto turístico-hoteler, campo de golf es el impacto sinérgico sobre petenes o sobre manglares, derivado de los impactos parciales: alteración del acuífero superficial, eliminación de la cubierta vegetal, compactación del suelo, generación de ruido (ahuyenta a la fauna), etc.
- **Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:** dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativa (por ejemplo, mucho, poco, nada), sin embargo en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los estudios de ordenamiento ecológico del territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental.

La disponibilidad de metodologías van desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental.

Es recomendable que, la metodología que seleccione el profesional o el equipo responsable de la elaboración de los estudios sea justificada considerando principalmente el grado de interacción o complejidad del proyecto o actividad bajo análisis y el nivel de certidumbre que ofrece el modelo seleccionado.

Matriz de cribado ambiental.

La base del sistema de identificación de impactos ambientales lo constituye la matriz de cribado ambiental, en que las columnas son las acciones o actividades del proyecto que puedan alterar el medio ambiente, y las filas son los factores ambientales que pueden ser alterados. Con estas entradas de filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes.

A modo de simplificación en este proyecto se operó una matriz tipo Leopold reducida, diseñada solo para aquellos factores ambientales y actividades del proyecto que interactúan entre si, donde los elementos, fueron calificados de acuerdo a lo siguientes criterios:

Dirección del impacto.

Se hace referencia al sentido del impacto sobre el factor definiéndose como:

INDETERMINADO	Cuando no fue posible determinar en que dirección el factor o recurso es influido por la actividad.
BENEFICO	Cuando la actividad influye al factor o recurso positivamente.
ADVERSO	Se describe cuando la actividad o proceso altera negativamente al recurso o factor.

Duración del impacto.

Se refiere al tiempo en que el recurso o factor recibirá los impactos provocados por la actividad o proceso, definiéndose como:

CORTO PLAZO	Cuando la duración del impacto sobre el factor es menor a un año
MEDIANO PLAZO	Cuando la duración del impacto sea de 1 a 10 años
LARGO PLAZO	El impacto durará más de 10 años
PERMANENTE	Cuando la actividad impacta al factor de manera definitiva o, en un lapso que no es posible definir por la gran extensión de tiempo que implica

Magnitud del impacto.

Se refiere a la cantidad o porcentaje del recurso o factor que es impactado por una actividad, definiéndose como:

BAJA	Cuando se calcula o predice que menos del 1% del recurso es afectado
MEDIA	Cuando se calcula o predice que de 1 a 10% del recurso o factor es impactado
ALTA	Cuando se calcula o predice que más del 10% del factor es impactado

Importancia del impacto.

Se hace referencia a la significancia del impacto sobre el factor.

SIGNIFICATIVO	Cuando se presente significancia sobre el factor.
NO SIGNIFICATIVO	Cuando NO se presente significancia sobre el factor.

Valores

Con el fin de evaluar el impacto en los cuatro puntos anteriores, se les asignó los siguientes valores:

VALORES			
DIRECCION	DURACION	MAGNITUD	IMPORTANCIA
1- Indeterminado	1. Corto plazo	1. Baja	1. No significativo
2. Benéfico	2. Mediano plazo	2. Media	2. Significativo
3. Adverso	3. Largo plazo	3. Alta	
	4. Permanente		

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS:

Es importante considerar que el uso de matrices simples de dos dimensiones, en algunos casos y para algunos factores ambientales, puede ofrecer algunos inconvenientes, especialmente que el formato no permite representar las interacciones sinérgicas que ocurren en el medio, ni tomar en cuenta los efectos indirectos o secundarios que se presentan con frecuencia en los proyectos.

En realidad, ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas de las actividades no evidencian este hecho, razón por lo que los cuadros correspondientes aparecen en blanco. ***En una primera etapa***, correspondiente a la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como lista, señalando con una “X” las interacciones detectadas. Posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, asignando los valores de dirección, duración, magnitud e importancia, anteriormente descritos.

Una vez identificados y evaluados los impactos, se procede a diferenciar a los clasificados como significativos, adversos, benéficos y aquellos de magnitud/importancia relativa, agrupándolos en otra matriz conocida como matriz de cribado, en donde se enfatizan tanto las facciones operadoras, como los factores ambientales que serían impactados, para después diseñar las medidas de mitigación pertinentes.

En el **Anexos 8** se presenta la matriz de impactos, diseñada solo para aquellos factores ambientales y actividades del proyecto que interactúan entre sí.

Identificación de las afectaciones al sistema ambiental

El sistema ambiental se ha separado para fines de análisis en cuatro conjuntos principales de factores ambientales: **ABIÓTICOS, BIÓTICOS, SOCIAL-ECONÓMICO y RIESGO**. A continuación se hace una relatoría de la interacción e impacto esperado entre las acciones del proyecto y los factores ambientales.

FACTORES ABIÓTICOS

AIRE

Etapa de preparación del sitio:

Emisión de partículas de polvos por la circulación de vehículos y maquinaria y el manejo de suelos en el desmonte y limpia de terreno, excavación y nivelación (mínima):

- El impacto será en área abierta con facilidad de dispersión de las partículas, por lo que se considera un impacto adverso, de corto plazo, de magnitud baja y significativo.

Emisión de gases de combustión por la operación de maquinaria y circulación de vehículos:

- El impacto será en área abierta con facilidad de dispersión de humos y gases, por lo que se considera un impacto adverso, de corto plazo, de baja magnitud y no significativo.

Emisión de ruido ocasionado por la circulación de vehículos automotores y el uso de maquinaria y equipo igual es considerando establecido en el análisis de la matriz de Impacto ambiental resultando:

- El impacto será en área abierta con facilidad de dispersión del ruido, por lo que se considera un impacto adverso, de corto plazo, de baja magnitud y no significativo.

Etapa de construcción y operación

Generación de polvos fugitivos por la operación de maquinaria, equipo y personal laborando, así como el movimiento de tierras por la labor del zanjeo, se considera:

- El impacto será en área abierta con facilidad de dispersión de las partículas y humos que se generen, tanto por la maquinaria como los generadores de energía a utilizar en esta etapa por lo que se considera un impacto adverso, de mediano plazo, de magnitud baja y no significativa.
- Asimismo la emisión de ruido se prevé un impacto que será en área abierta con facilidad de dispersión del ruido, por lo que se considera un impacto adverso, de mediano plazo, de baja magnitud y no significativo.

Etapa de abandono y restitución

No Aplica.

AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEAS

Etapa de preparación del sitio.

Se tendrá baja incidencia sobre escorrentías en épocas de lluvias, sin afectación a la calidad de dichas escorrentías, las cuales como ya se menciono, el área es casi plana con características de la zona que es de uso agostadero e igualmente no se prevé interacción con el factor agua subterránea debido a que las actividades de desmonte y limpia de terreno, excavación y nivelación se realizaran de forma somera, aunado a esto de las sequías y profundidad y ubicación de mantos presentes en la región.

Etapa de construcción y operación

Durante la operación se requerirá agua para la operación del proyecto y servicios al personal y agua potable para consumo de los trabajadores, misma que será abastecida por una empresa de servicio en esta etapa lo cual no tiene igualmente ninguna interacción o afectación ambiental por la naturaleza del proyecto este rubro.

Etapa de abandono y restitución

No Aplica

SUELOS

Etapa de preparación del sitio.

Las características del terreno y la escasa vegetación y tipo de la misma, sólo se requiere de limpieza del área, y una mínima nivelación, la alteración será básicamente el uso que se dará y el utilizarlo en este tipo de proyecto lo hace interesante, novedoso y sobre todo con un carácter de sustentabilidad.

La edificación y movimiento de tierra tendrá como consecuencia el cambio de las características físicas del suelo al alterar sus condiciones naturales, afectando de cierta forma la capa superficial.

Se generarán residuos sólidos provenientes de la limpieza del terreno, consistente en material arbustivo mismos que serán dispuestos en un lugar adecuado que cuente con la anuencia de la autoridad competente.

Por lo anterior el impacto para los fines del uso de suelo que se pretende dar es benéfico, de corto plazo, de magnitud alta y significativa.

En lo referente a la calidad del suelo se considera un impacto adverso, corto plazo, magnitud alta y significativa.



Etapa de construcción y operación

El suelo en esta etapa no se considera algún impacto a evaluar puesto que los impactos más significativos se harán en la etapa de preparación del sitio, los cuales están considerados en el presente estudio.

Sin embargo en la etapa operativa se prevé en lo que se refiere a los usos de suelo un impacto benéfico, de largo plazo, de magnitud alta y significativo.

Etapa de abandono y restitución

No Aplica.

FACTORES BIOTICOS

FLORA

Etapa de preparación del sitio

Los trabajos de desmonte removerán la cubierta vegetal, de las cuales del total considerados en el presente proyecto (385-11-72 hectáreas) solo aproximadamente 222-08-41 hectáreas son la que tiene vegetación de la cual es de segundo crecimiento y en proceso de degradación, además ninguna de las especies encontradas en el muestreo se encuentra en algún estatus de interés de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

El impacto respecto a la cobertura vegetal se considera adverso, de corto plazo, de alta magnitud y significativo.

Etapa de construcción y operación

Los impactos en la etapa de construcción no se prevén ya que estos se llevaron a cabo en la etapa anterior.

Sin embargo, para la etapa de operación respecto a la cobertura vegetal se considera adverso, de largo plazo, de alta magnitud y significativo.

Etapa de abandono y restitución

No Aplica.

FAUNA

Etapa de preparación del sitio



Los trabajos de desmonte alterarán el hábitat de la fauna por la remoción de la cubierta vegetal en la superficie donde existe cubierta vegetal, y como es una zona impactada por las actividades de hombre (zona agrícola) el impacto respecto a la fauna (por alteración del hábitat) se considera adverso, de corto plazo, de magnitud baja y no significativo.

Etapa de construcción y operación

En esta etapa el sitio contará con la presencia de personal y actividades propias del proceso, por lo se prevé un impacto adverso, de mediano plazo, de magnitud media y significativo.

Etapa de abandono y restitución

No Aplica.

FACTORES SOCIOECONÓMICOS

ASPECTOS SOCIALES

Uso de servicios

Etapa de preparación del sitio

Se generarán residuos de vegetación provenientes del desmonte del terreno. El producto del desmonte será depositado en un área adyacente al proyecto, para su posterior disposición en un sitio autorizado por la autoridad municipal o será reincorporado al suelo en las áreas circundantes.

Por lo anterior no se requiere de prestación de servicios para el manejo de este tipo de residuos.

Otros residuos son los desechos domésticos que se generarán por el personal que laborará en las empresas que se instalen en el parque industrial. Estos residuos serán depositados diariamente en contenedores debidamente rotulados y tapados los cuales serán colectados al menos dos veces por semana para su disposición final en el relleno sanitario de la Costa de Hermosillo, Sonora (poblado Miguel Alemán, municipio de Hermosillo, Sonora).

Por el requerimiento de servicios de manejo de residuos domésticos el impacto de considera adverso, de corto plazo, no significativo y de baja magnitud.

En caso de generar sólidos y tierra contaminada con aceite lubricante gastado, por el caso de derrame accidental de la maquinaria utilizada. Estos residuos se almacenaran temporalmente en sitio seguro y serán recolectados por empresa autorizada por la SEMARNAT.



Todo derrame de hidrocarburos será limpiado, colectando los líquidos y excavando y removiendo todo el suelo contaminado. Los residuos son dispuestos en contenedores y enviados a confinamiento externo autorizado por la SEMARNAT.

Todo el material impregnado de hidrocarburos como estopas, filtros, papel, etc., será dispuesto adecuadamente en contenedores tapados hasta su disposición final o tratamiento.

Por el requerimiento de servicios de manejo de residuos peligrosos el impacto de considera adverso, de corto plazo, no significativo y de baja magnitud.

Durante la preparación del sitio se requerirá agua para prevenir la emisión de polvos, así como agua potable para consumo de los trabajadores.

Por el requerimiento de servicios de abastecimiento de agua no se prevé impactos ambientales, toda vez, que los requerimientos son mínimos.

En esta etapa la generación de aguas residuales será prácticamente de servicios sanitarios del personal, mismos que serán manejados a través de letrinas sanitarias portátiles, mismas como ya se mencionó, serán contratadas y operadas por un empresa de servicio de la localidad.

Por el requerimiento de servicios de manejo de letrinas sanitarias portátiles, y las aguas residuales o servidas, el impacto de considera adverso, de corto plazo, no significativo y de baja magnitud.

Etapa de construcción y operación

Se generarán residuos del tipo industrial que se generaran en la empresa y domésticos que se generarán por el personal que laborará en cada una de las empresas. Estos residuos serán depositados diariamente en contenedores debidamente rotulados y tapados los cuales serán colectados al menos dos veces por semana para su disposición final en el relleno sanitario de Hermosillo, Sonora.

Por el requerimiento de servicios de manejo de residuos industriales y domésticos el impacto de considera adverso, de medio plazo, no significativo y de baja media y para el caso de la etapa operativa es similar solo que será a largo plazo.

Pudieran generarse residuos peligrosos en la operación de las empresas que se instalen en el parque industrial, de acuerdo al tipo de empresa que se asienten en el, los cuales deberán dar cumplimiento a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento en materia de Residuos Peligrosos.

Por el requerimiento de servicios de manejo de residuos peligrosos en la etapa de construcción el impacto se considera adverso, de mediano plazo, no significativo y de baja magnitud Durante la operación se requerirá agua para los servicios propios de la empresa.

Por el requerimiento de servicios de abastecimiento de agua no se prevé impactos ambientales, en estas etapas.

En esta etapa la generación de aguas residuales será los procesos y de servicios sanitarios para la etapa de construcción, igual se considera la contratación de letrinas sanitarias portátiles, misma que su mantenimiento y disposición de aguas servidas serán por el responsable del servicio.

Por la descarga de aguas residuales el impacto se considera adverso, de mediano plazo, no significativo y de baja magnitud, para la etapa de construcción y para la operativa es a largo plazo, no significativo.

Etapa de abandono y restitución

No Aplica

PAISAJE

Etapa de preparación del sitio

Modificación del entorno paisajístico por acciones de desmonte y limpia de terreno, en un área que actualmente presenta suelos desnudos y vegetación secundaria en proceso de degradación.

El impacto ambiental se considera adverso, de corto plazo, de magnitud alta y significativa.

Etapa de construcción y operación

Modificación del entorno paisajístico por el establecimiento de empresas, pasando el sitio de agostadero a industrial.

El impacto ambiental se considera adverso, permanente, de alta magnitud y significativo.

Etapa de abandono y restitución

No Aplica.

CALIDAD DE VIDA

Etapa de preparación del sitio

La generación de polvos, residuos y residuos sanitarios, así como la pérdida de la cobertura vegetal, en las dimensiones y condiciones de sitio, no prevé un impacto en la calidad de vida de los sitios aledaños para esta etapa.

Etapa de construcción y operación

Para estas etapas donde se considera un impacto es la parte operativa para lo cual se considera benéfico, a largo plazo, de magnitud alta y significativa.

Etapa de abandono y restitución

No Aplica

GESTIÓN AMBIENTAL

Un impacto benéfico importante que se tendrá en el aspecto de gestión ambiental, es el de concientización de los trabajadores y contratistas en el aprovechamiento racional de los recursos naturales y el cumplimiento de la normatividad, con impacto sinérgico hacia sus actividades cotidianas. Ya en la etapa de operación se prevé se tenga un mayor impacto positivo en este rubro dado el número de personas a ocupar.

ECONOMICO

Empleo

Etapa de preparación del sitio

Generación de empleos temporales para las distintas actividades de la preparación del sitio.

El impacto se considera benéfico, de corto plazo, de baja magnitud y no significativo.

Etapa de construcción y operación

Conservación del empleo por 35 años de operación del proyecto.

El impacto se considera benéfico, de mediano y largo plazo, (para la construcción y operación, respectivamente) de magnitud media y significativa.

Etapa de abandono y restitución

No Aplica.

COMERCIO Y SERVICIOS



Etapa de preparación del sitio

Entre los impactos positivos debe citarse el efecto sobre la actividad económica de comercio y servicios que se requieren para la ejecución de los trabajos de preparación del sitio, beneficiándose prestadores de servicios del ámbito regional.

Etapa de construcción y operación

Las principales actividades demandantes de comercio son las que requieren de los materiales, equipo y mano de obra para la operación de la empresa y los servicios profesionales colaterales que implica su ejecución del mismo.

El impacto se considera benéfico, de mediano plazo, de magnitud media y no significativo.

Etapa de abandono y restitución

No Aplica.

FACTORES DE RIESGO

Etapa de preparación del sitio

Riesgo por el manejo de combustibles de la maquinaria a utilizar en las actividades de construcción así mismo en la operación y mantenimiento de las empresas que se instalen en los lotes de uso industrial.

El impacto se considera adverso, de corto plazo, de magnitud baja y no significativo.

Etapa de construcción y operación

Riesgo por el manejo de combustibles de la maquinaria a utilizar en las actividades de construcción así mismo en la operación y mantenimiento de las empresas que se instalen en los lotes de uso industrial.

El impacto se considera adverso, de corto plazo, de magnitud baja y no significativo.

Etapa de abandono y restitución

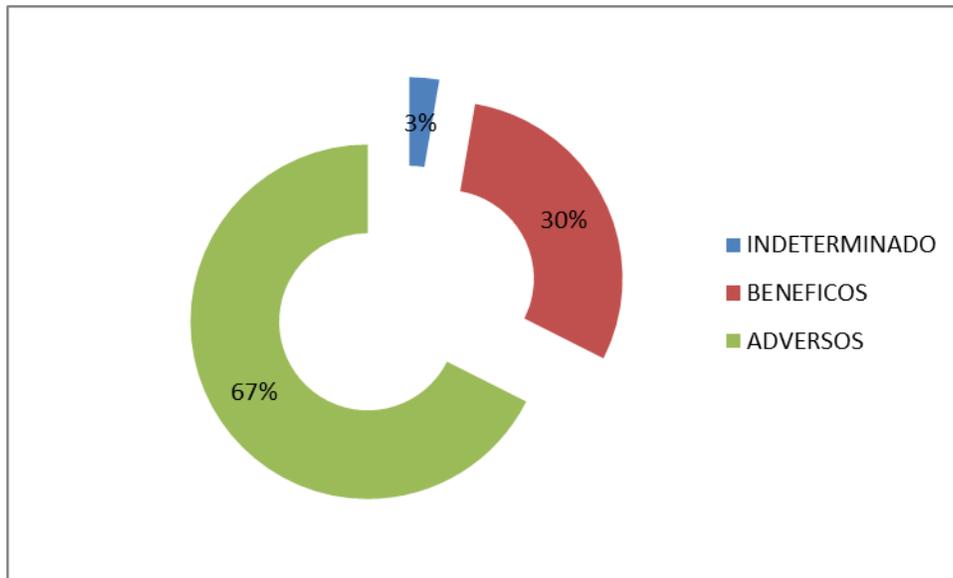
Sin interacción.

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

Una vez identificados los impactos relacionados con las actividades en las diferentes etapas de desarrollo del presente proyecto, se procede a caracterizarlos, considerando entre otros elementos, las estimaciones cualitativas o cuantitativas que se realizaron con anterioridad.

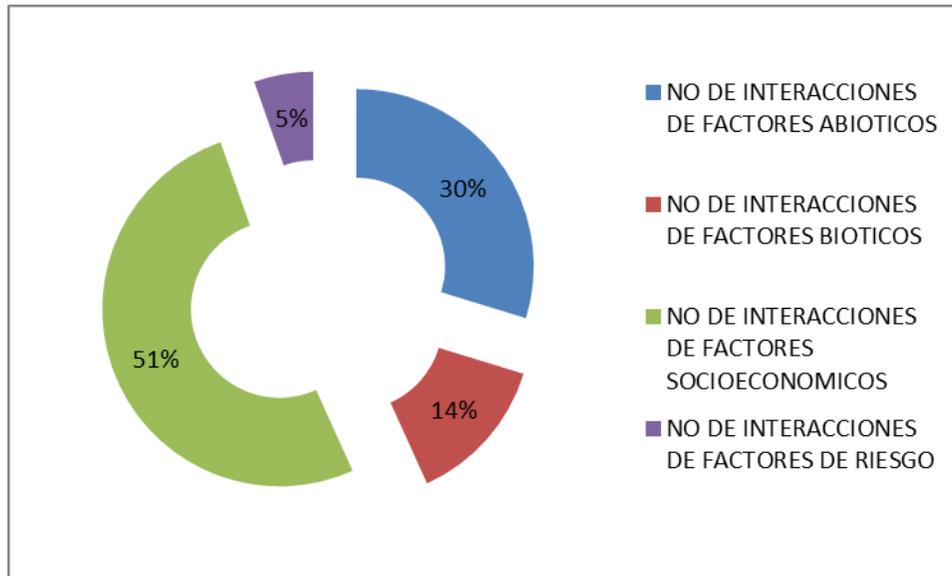
Los impactos ambientales que generarán las acciones del proyecto sobre los factores del medio ambiente, se muestran en la Matriz de Leopold, [Anexos 8](#), adecuada a las características del ámbito natural, biótico, abiótico, socioeconómicos y riesgo. En ella se señalan las interacciones correspondientes a las etapas de preparación del sitio, construcción - operación y abandono.

Dentro de la matriz se aprecian 37 interrelaciones, de las cuales 25 corresponden a impactos adversos y 11 a impactos benéficos.



% de interacciones por tipo

En cuanto a interacciones por FACTORES se tiene que el 51% corresponden a factores socioeconómicos, 30% a factores abióticos, 14% a factores bióticos y 5 % a factores de riesgo.



% de interacciones por factor

En cuanto a la DURACION, se presenta que el 48% de los **impactos adversos** encontrados son de corto plazo, y el 25 de los **impactos benéficos** encontrados es de corto plazo.

El 16 % de los **impactos adversos** encontrados son de largo plazo, y el 33.3% de los **impactos benéficos** encontrados son de largo plazo.

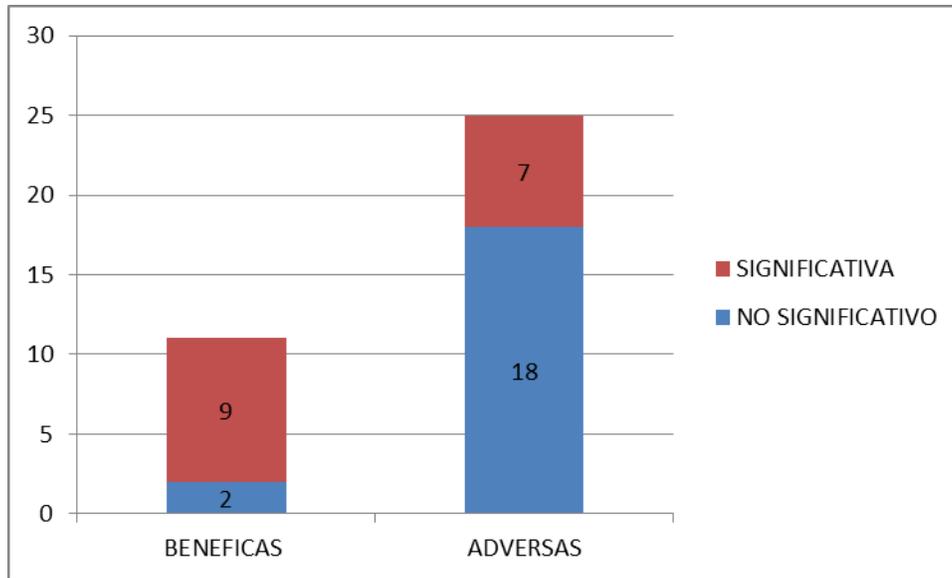
Impactos por etapas:

ETAPA	INTERACCIONES	%
Preparación del sitio	15	40.54
Construcción	11	29.72
Operación y mantenimiento	11	29.72

Los impactos determinados se encuentran en su mayor porcentaje en la etapa de preparación de sitios con un 41.6 %.

En cuanto a la **IMPORTANCIA** de los **IMPACTOS ADVERSOS** se tiene que el 72% son **no significativos** y el 28% restante son **significativos**:

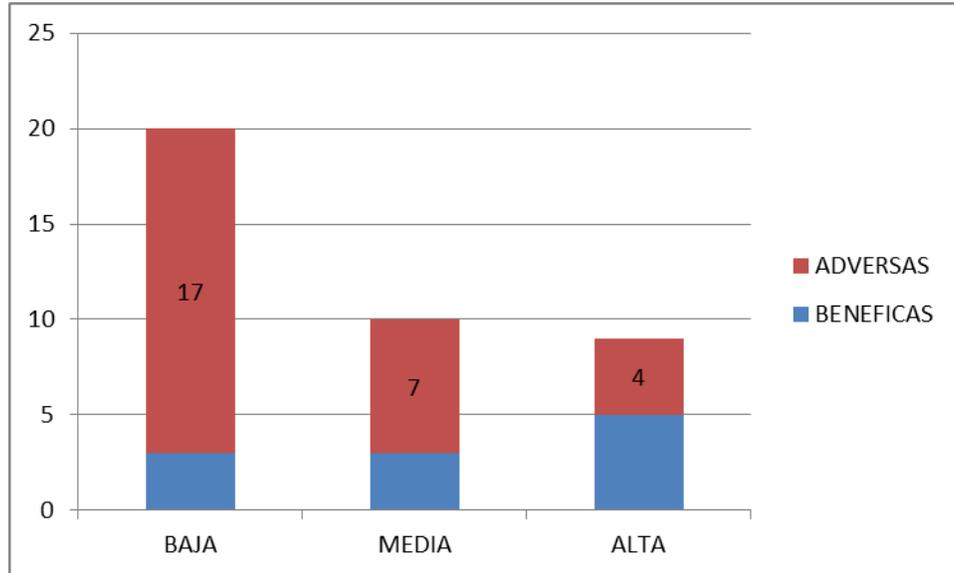
En cuanto a la **IMPORTANCIA** de los **IMPACTOS BENEFICIOS** se tiene que el 82 % **son significativos** y el 18% restante son **no significativos**:



Importancia de Impactos

En cuanto a la **MAGNITUD** de los **impactos adversos** se tiene que el 60.7% de los impactos son de baja magnitud, el 27% mediana magnitud y el 14.3% restante de magnitud alta.

En cuanto a la **MAGNITUD** de los **impactos benéficos** se tiene que el 45.5% de los impactos son de alta magnitud y el 27.3% mediana magnitud.



Magnitud de Impactos

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

A efecto de realizar un análisis global que permita la evaluación integral del proceso de cambio generado por el proyecto, así como una conclusión, se analizan los principales cambios que sufrirá el sistema ambiental y se realiza una evaluación global de los impactos que tendrá el proyecto y el costo ambiental de los mismos.

Como resultado de la evaluación realizada en el apartado anterior, en el Anexo 10 se muestra la matriz de significancia, en donde se resaltan las interacciones que por su duración y magnitud requieren de especial atención para establecer medidas de mitigación (para los impactos adversos) o de reseñar los que sean benéficos, a fin de tener una adecuada evaluación sobre los daños ambientales y los beneficios del proyecto. Lo anterior sin descuidar los demás impactos para los cuales se contemplan también medidas en el capítulo siguiente.

TABLA DE RESUMEN DE INTERACCIONES

INTERACCIONES	
NO DE INTERACCIONES	37
NO DE INTERACCIONES DE FACTORES ABIOTICOS	11
NO DE INTERACCIONES DE FACTORES BIOTICOS	5
NO DE INTERACCIONES DE FACTORES SOCIOECONOMICOS	19
NO DE INTERACCIONES DE FACTORES DE RIESGO	2

DIRECCION:

INTERACCIONES	
INDETERMINADO	1
BENEFICIOS	11
ADVERSOS	25

DURACION:

	BENEFICAS	ADVERSAS
CORTO PLAZO	3	12
MEDIANO PLAZO	5	9
LARGO PLAZO	4	4
PERMANENTE	0	0

IMPORTANCIA:

	BENEFICAS	ADVERSAS
NO SIGNIFICATIVO	2	18
SIGNIFICATIVO	9	7

MAGNITUD:

	BENEFICAS	ADVERSAS
BAJA	3	17
MEDIA	3	7
ALTA	5	4

En cuanto a impactos adversos por cada una de las etapas y de acuerdo a la matriz de significancia para la **etapa de preparación del sitio**: se tiene 6 impactos significativos, de los cuales 4 son adversos de corto plazo y 2 es benéfico igual de corto plazo.

Para la **etapa de preparación construcción**: se tiene 3 impactos significativos, de los cuales 1 es adverso a mediano plazo, son benéficos igual de mediano plazo.

Para la **etapa de operación y mantenimiento**: se tienen se tiene 7 impactos significativos, de los cuales 2 son adversos de largo plazo y 4 son benéficos tres de ellos a largo plazo y uno a corto plazo.

Dentro de los impactos benéficos de largo plazo se tiene que:

Impactos benéficos de magnitud alta

- Cambio de uso del suelo del área a industrial y considerando que este se encuentra en uso de agostadero en deterioro ambiental, y si consideramos la actividad a realizar propuesta por el presente, que es el aprovechamiento de la radiación solar para producir energía, por un medio ambientalmente sustentable.
- Mejoramiento de la calidad de vida al tenerse mayores fuentes de empleo a mediano plazo para la operación y mantenimiento de planta fotovoltaica y los servicios implícitos en el mismo.
- El cambio de Imagen al paisaje será benéfico, ya que actualmente las condiciones del predio por la sequia de la región presenta un panorama no atractivo, lo cual a las condiciones áridas del sitio, será una mejora significativa del sitio.
- Como ya se mencionó, la derrama económica en cada etapa de desarrollo del proyecto será un beneficio directo a las sociedad por la apertura de empleos, y requerimientos de servicio de la zona, la cual solo depende de la agricultura, siendo este un propuesta nueva.
- La contratación de empresas de servicios de empresas locales, el requerimiento de mano de obra calificada, como profesionistas.

Para la implementación de las medidas de mitigación (para los impactos adversos), de igual manera se tiene el conocimiento de los puntos sensibles y se establecerán en el capítulo correspondiente aquellas medida necesarias para eliminar, minimizar o controlar los impactos ambientales determinados.

SECCION VI:

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo, pueden evitarse si no se producen los impactos; a esto hay que agregar que en la mayoría de los casos las medidas correctivas solamente eliminan una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.

Por otra parte, los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción.

Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, la afectación de la estabilidad de las dunas, etc. El diseño no sólo es importante como limitante para estas medidas, sino porque puede ayudar a disminuir considerablemente el costo de las mismas.

Otro aspecto importante a considerar sobre las medidas correctivas es la escala espacial y temporal de su aplicación. Con respecto a la escala espacial es conveniente tener en cuenta que la mayoría de estas medidas tienen que ser aplicadas, no sólo en los terrenos donde se construirá el proyecto, sino también en las áreas de amortiguamiento en sus zonas vecinas, por lo que es importante que, en los trabajos de campo se considere también la inclusión de estas áreas.

Por lo que se refiere al momento de su aplicación se considera que, en términos generales, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseables.

Por todo lo expuesto, en este capítulo el responsable del estudio deberá asegurar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental. Es recomendable que la descripción incluya cuando menos lo siguiente:

- *La medida correctiva o de mitigación, con explicaciones claras sobre su mecanismo y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-científicos o experiencias en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación.*
- *Duración de las obras o actividades correctivas o de mitigación, señalando la etapa del proyecto en la que se requerirán, así como su duración.*

- *Especificaciones de la operación y mantenimiento (en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras). Las especificaciones y procedimientos de operación y mantenimiento deberán ser señaladas de manera clara y concisa.*

Por lo anteriormente expuesto, se recomienda describir los elementos de juicio utilizados para formular todas aquellas medidas de mitigación, e indicar el o los impactos que se mitigarán. La descripción deberá incluir, por lo menos:

- Medidas para prevenir y mitigar los impactos ambientales en sus distintas etapas de planeación.*
- La vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.*
- Considerar el establecimiento como área de conservación de un mínimo del 20% de la superficie total cubierta por la vegetación original presente, la cual podrá ser distribuida en franjas y parches de vegetación.*
- Las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales y su justificación, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo.*

Considerando los impactos identificados en el capítulo anterior, se proponen las siguientes medidas de mitigación para atenuar los impactos adversos ocasionados por el proyecto en las diferentes etapas de ejecución, ordenadas en forma de programa para cada factor ambiental

1.- AIRE		
Preparación del sitio.		Medidas de Mitigación.
Emisión de partículas de polvos por la circulación de vehículos y maquinaria y el manejo de suelos en la actividad de desmonte, y nivelación.	1.1	Minimizar la emisión de polvos generados por el manejo de maquinaria y vehículos, humectando las áreas del suelo en las que se esté laborando, con periodicidad acorde a escases de agua en la zona.
	1.2	Establecer restricciones de velocidad de los vehículos.
Emisión de gases de combustión por la operación de maquinaria y circulación de vehículos.	1.3	Para las emisiones a la atmosfera ocasionadas por vehículos automotores, todos ellos deberán cumplir con un programa de mantenimiento periódico.
Emisión de ruido ocasionado por la circulación de vehículos automotores y el uso de maquinaria y equipo.	1.4	La maquinaria y equipo debe cumplir con la norma oficial NOM-080-STPS-1993 Que establece los periodos de exposición frente al ruido por parte de los trabajadores de obra.
	1.5	Se debe proporcionar e inducir el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido.
Conducción y operación.		Medidas de Mitigación.
Generación de polvos en el área de trabajo.	1.6	Minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos, humectando las principales áreas de tránsito vehicular, con periodicidad acorde a la escasez de agua en la zona.
	1.7	Establecer reducciones de velocidad de los vehículos
Emisión de gases de combustión por la operación de maquinaria y circulación de vehículos.	1.8	Para las emisiones a la atmosfera ocasionadas por vehículos automotores todos ellos deberán cumplir con un programa de mantenimiento periódico-

Emisión de ruido ocasionado por la circulación de vehículos automotores y el uso de maquinaria y equipo.	1.9	La maquinaria y equipo debe cumplir con la norma oficial OM080-STPS-1993 que establece los periodos de exposición frente al ruido por parte de los trabajadores de la obra
	1.10	Se debe proporcionar e incluir el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido.
Restitución		Medidas de Mitigación.
No Aplica		

2.- AGUA		
Preparación del Sitio.		Medidas de Mitigación.
Durante la preparación del sitio se requería agua para prevenir la emisión de polvos, así como agua potable para consumo de los trabajadores.	2.1	El agua a utilizar para minimizar la emisión de polvos por circulación vehicular deberá ser acorde a la escasez de agua en la zona. El agua de consumo humano deberá cumplir con la calidad adecuada, lo cual se va prever con la contratación de servicios con el agua purificada.
Generación de aguas residuales servidas o residuales.	2.2	Los servicios sanitarios como ya se menciona se darán por una empresa especializada, la cual proveerá de los baños portátiles, igual se encarga de el mantenimiento y disposición de las aguas residuales en esta etapa.
Construcción y operación.		Medidas de Mitigación.
Durante la construcción se requiere agua para riego de control de polvos, agua potable para consumo de los trabajadores y agua para el servicio a empleados.	2.3	El agua a utilizar para minimizar la emisión de polvos deberá ser acorde a la escasez de agua en la zona. El agua de consumo humano deberá cumplir con la calidad adecuada, lo cual se va prever con la contratación de servicios con el agua purificada.
Generación de aguas residuales sanitarias.	2.4	Los servicios sanitarios para el caso de la etapa de construcción serán al igual que en la etapa de preparación del sitio se contratara un empresa especializada, la cual proveerá de los baños portátiles, igual se encargara de el mantenimiento y disposición de aguas residuales en esta etapa. Para la operación y mantenimiento las aguas residuales serán dirigidas a un sistema de fosas sépticas, las cuales se les dará mantenimiento con una empresa especializada, la cual preverá los tiempos de atención.
Restitución		Medidas de Mitigación.
No Aplica		

3.- SUELO		
Preparación del Sitio.		Medidas de Mitigación.
El manejo de los residuos generados puede afectar el suelo.	3.1	Instalar contenedores metálicos para almacenar en forma separada los diferentes tipos de residuos, los contenedores deberán tener cierre hermético y letreros que indiquen su contenido. En las Diferentes áreas de trabajo se debe contar con recipientes para la colección separada de los residuos.
	3.2	Efectuar recolección de residuos sólidos al menos dos veces por semana para su disposición final en sitio autorizado por la autoridad municipal.
	3.3	En su caso almacenar temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumple con la normalidad y efectuar su disposición en sitios autorizados por la SEMARNAT.
Construcción y Operación.		Medidas de Mitigación.
El manejo de los residuos generados puede afectar el suelo.	3.4	Instalar contenedores metálicos para almacenar en forma separada los diferentes tipos de residuos, los contenedores deberán tener cierre hermético y letreros que indiquen su contenido. En las diferentes áreas de trabajo se debe contar con recipientes para la colección separada de los residuos.
	3.5	Efectuar recolección de residuos sólidos al menos dos veces por semana para su disposición final en sitio autorizado por la autoridad municipal.
	3.6	Almacenar temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplan con la normalidad y efectuar su disposición en sitios autorizados por SEMARNAT.
Restitución.		Medidas de Mitigación.
No Aplica		

4.- VEGETACION.		
Preparación del Sitio.		Medidas de Mitigación.
Los trabajadores de desmonte removerán la cubierta vegetal.	4.1	No iniciar actividades hasta que se cuente con autorización de la SEMARNAT para el cambio de uso de suelo de terrenos forestales y la instalación de la planta solar fotovoltaica.
	4.2	Operar el programa de compensación que determine la autoridad en la materia de autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales para recuperar servicios ambientales.
	4.3	A toda aquella materia vegetal que sea removido se le dará un manejo adecuado, y en su caso depositarlo en donde la autoridad municipal autorice.
	4.4	Prohibir el uso de herbicidas y/o productos químicos en las actividades de desmonte.
	4.5	Queda prohibido efectuar quemas de material vegetal.

	4.6	Queda estrictamente prohibido coleccionar, dañar o comercializar las especies vegetales dentro y fuera de las áreas del proyecto.
Construcción y Operación.		Medidas de Mitigación.
Mantenimiento de especies rescatadas.	4.7	Queda estrictamente prohibido coleccionar, dañar o comercializar las especies vegetales dentro y fuera de las áreas del proyecto.
Restitución.		Medidas de Mitigación.
No aplica		

5.- FAUNA		
Preparación del Sitio.		Medidas de Mitigación.
Los trabajos de desmonte y despalme alteraran el hábitat de la fauna por la remoción de la cubierta vegetal.	5.1	Previo a las actividades de desmonte se debe ahuyentar al a fauna silvestre existente con el propósito de no incluir en la eliminación de ejemplares de fauna silvestre.
	5.2	Realizar los trabajos de desmonte y despalme de forma gradual, con el objetivo de permitir la salida de la fauna silvestre permitiendo su reacomodo gradual en otras zonas.
	5.3	Implementar el programa de manejo que considere medidas para el rescate conservación y protección de todas la especies faunísticas, nidos y madrigueras que fueron observadas en el área del proyecto.
	5.4	Previo a las actividades de desmonte se debe contratar si existe fauna con estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; en caso de encontrarse algún ejemplar de los listados en esas normas se deberá proceder a su rescate y ubicación en un sitio de características similares al del orden, previo acuerdo con la autoridad ambiental.
Construcción y Operación.		Medidas de Mitigación.
Especies pueden sufrir daño en la operación.	5.5	Queda estrictamente prohibido: cazar, capturar, dañar y comercializar especies de fauna silvestre.
Restitución.		Medidas de Mitigación.
No Aplica		

6.- SOCIOECONOMICO.		
Preparación de Sitio.		Medidas de Mitigación.
Requerimientos de servicio disposición final de residuos sólidos que genere el personal.	6.1	Efectuar recolección de residuos sólidos al menos dos veces por semana para su disposición final en sitio indicado por la autoridad municipal.
Requerimientos de servicios de disposición final. Autorizada	6.2	Efectuar disposición final de residuos peligrosos en sitios autorizados por la SEMARNAT.

de residuos peligrosos que se generan en la operación de maquinaria y equipo.		
Prevenir generación de residuos provenientes del mantenimiento de maquinaria y equipo en las áreas de trabajo.	6.3	Prohibir se realicen en los sitios de preparación los servicios a maquinaria y equipo.
Construcción y Operación.		Medidas de Mitigación.
Requerimientos de servicio disposición final de residuos sólidos que genere.	6.4	Efectuar recolección de residuos al menos dos veces por semana para para su disposición final en sitio indicado por la autoridad municipal.
Requerimiento de servicios de disposición final autorizada de residuos peligrosos que se generan en la operación de maquinaria y equipo.	6.5	Efectuar disposición final de residuos peligrosos en sitios autorizados por la SEMARNAT.
Restitución		Medidas de Mitigación.
No Aplica		

7.- RIESGO		
Preparación de Sitio.		Medidas de Mitigación.
Riesgo por el manejo de combustible de la maquinaria a utilizar en las actividades de desmonte.	7.1	Contar con programa de seguridad para el manejo de combustibles. Contar con infraestructura de seguridad adecuada y personal capacitado.
Construcción y Operación.		Medidas de Mitigación.
Riesgo por el manejo de combustibles de la maquinaria a utilizar en la operación de la plata solar fotovoltaica.	7.2	Contar con programa de seguridad para el manejo de combustibles. Contar con infraestructura de seguridad adecuada y personal capacitado.
Restitución		Medidas de Mitigación.
No Aplica		

8.- GENERALES.		
personal especializado	8.1	Se deberá contar en el sitio con personal especializado con el conocimiento, destreza y experiencia en el área ambiental en todos sus aspectos incluyendo la parte legal, cuyas funciones serán dar el seguimiento, vigilancia y atención de todas las actividades desde el punto de vista ambiental.
Informes a la autoridad	8.2	Presentar en tiempo y forma los reportes e informes que establezcan la autoridad.

Prevención de contingencias	8.3	Contar con un programa de prevención y control de contingencias relacionadas con combustibles.
Prevención de derrames.	8.4	Se instrumentaran las medidas de seguridad que sean necesarias, para evitar la contaminación provocada por derrames accidentales de grasa, aceites e hidrocarburos provenientes de la maquina que se utilice durante los trabajos inherentes al proyecto.
Capacitación al personal.	8.5	Se deberá dar a todo el personal que participe en el proyecto capacitación en materia ambiental donde se debe incluir la participación de las tareas de conservación, a través de pláticas y por medio de folletos y trípticos de carácter informativo.
Promoción entre la comunidad.	8.6	Incluir la difusión y promoción de proyecto entre la población aledaña, desde la etapa de preparación de sitio, a fin de que se tome conciencia de la importancia del proyecto y la necesidad de colaborar en la protección y resguardo de las instalaciones, así como de la conservación de los recursos naturales del área.
	8.7	Contratar personal de la zona con el objeto de evitar la generación de impactos por la demanda de bienes y servicios y canalizar parte de la derrama económica hacia la región.

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras dependen en gran medida de como se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse sólo aquellas medidas que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración van a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos



El presente proyecto conlleva el cambio de utilización de terrenos forestales hacia uso industrial y los impactos residuales a generar son positivos en razón de que se tendrá rescate de suelos del sitio, en razón de lo siguiente:

El Proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” tiene contemplada una superficie total para el proyecto de 385-11-72 hectáreas a intervenir para la instalación de la planta Solar Fotovoltaica, la zona se utilizó como zona de agrícola y agostadero, derivado de esa actividad y aunado a las sequias presentadas en la región, pozos con agua salobre y salinización de los suelos se han generado superficies con suelo desnudo y escasa cobertura vegetal, donde la vegetación forestal que se logró establecer es vegetación de segundo crecimiento, de acuerdo a estudio de campo efectuado, si se encuentran especies vegetales en estatus de protección de acuerdo a la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, como es el Mezquite.

Del total del predio de 385-11-72 hectáreas se estima que solamente 223-08-41 hectáreas tienen vegetación con las características mencionadas en el párrafo anterior.

SECCION VII:

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Se presenta el análisis del escenario resultante al introducir el proyecto en el sitio y se identifican las acciones que pueden provocar impactos a cada uno de los componentes ambientales o consolidación de los procesos de cambio existentes. Para construir el escenario resultante, se hace una descripción de cómo la combinación de los impactos del proyecto modificará el entorno.

En caso de que algunos impactos pudieran provocar daños permanentes al ambiente o contribuir en la consolidación de los procesos de cambio existente, se señalará durante esta descripción.

La función de pronóstico define la intensidad de los impactos en el medio ambiente, resultante de la gama de alternativas que se considere en el estudio (de localización, de opciones de las características de las obras, etc. y facilita el análisis de los proyectos alternativos en términos de la magnitud y la localización de los lugares en donde pueden ocurrir los impactos.

Una de las maneras de analizar sus componentes es a través de un análisis de sistemas para comprender los aspectos de tecnología, socioeconómicos, ambientales y de gestión ambiental que existen a su alrededor no necesariamente en forma lineal o secuencial. Por ello generar el diagrama de flujo del proyecto permite comprender la estructura del sistema e inferir sobre los aspectos negativos para poder mitigar sus efectos en el proyecto.

DESCRIPCION:

Para iniciar con este procedimiento, hay que identificar el problema con claridad y describir los impactos adversos del estudio con precisión, que son los que deseamos revertir. Aunque sea obvio, es muy importante una definición correcta del problema real ya que todas las etapas siguientes gravitarán sobre ello.

Una vez definido el núcleo del problema, se ha de completar su descripción en base a la aportación de conocimientos del tema por parte de los expertos, documentación básica sobre el tema, etc. El resultado de esta fase ha de ser una primera percepción de los "elementos" que

tienen relación con el problema planteado, las hipotéticas relaciones existentes entre ellos, y su comportamiento histórico.

A continuación se describe un enfoque para interpretar la realidad. Muy posiblemente no existe la que podríamos llamar "forma correcta" o "la mejor manera" de observar la realidad, puesto que es imposible señalar a una sola dirección como la mejor o la más correcta.

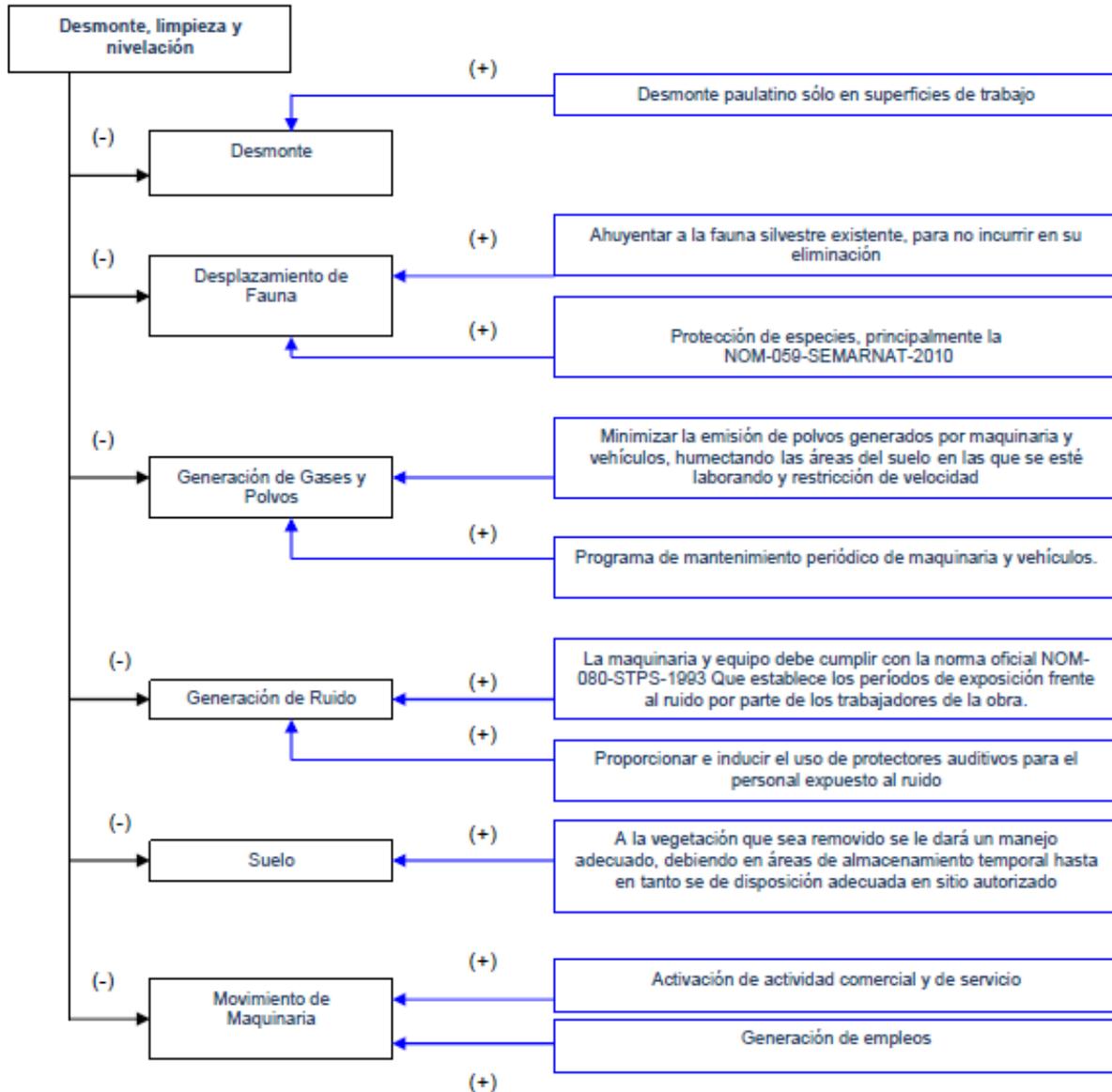
El conjunto de los elementos que tienen relación con nuestro problema y permiten en principio explicar el comportamiento observado, junto con las relaciones entre ellos, en muchos casos de retroalimentación, forman el Sistema. **El Diagrama Causal** es un diagrama que recoge los elementos clave del Sistema y las relaciones entre ellos. Una vez conocidas globalmente las variables del sistema y las hipotéticas relaciones causales existentes entre ellas, se pasa a la representación gráfica de las mismas. En este diagrama, las diferentes relaciones están representadas por flechas entre las variables afectadas por ellas.

Aún cuando la relación proyecto-recurso es positiva, el proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” presenta impactos adversos y benéficos significativos concentrados en las etapas del proyecto de preparación del sitio y operación.

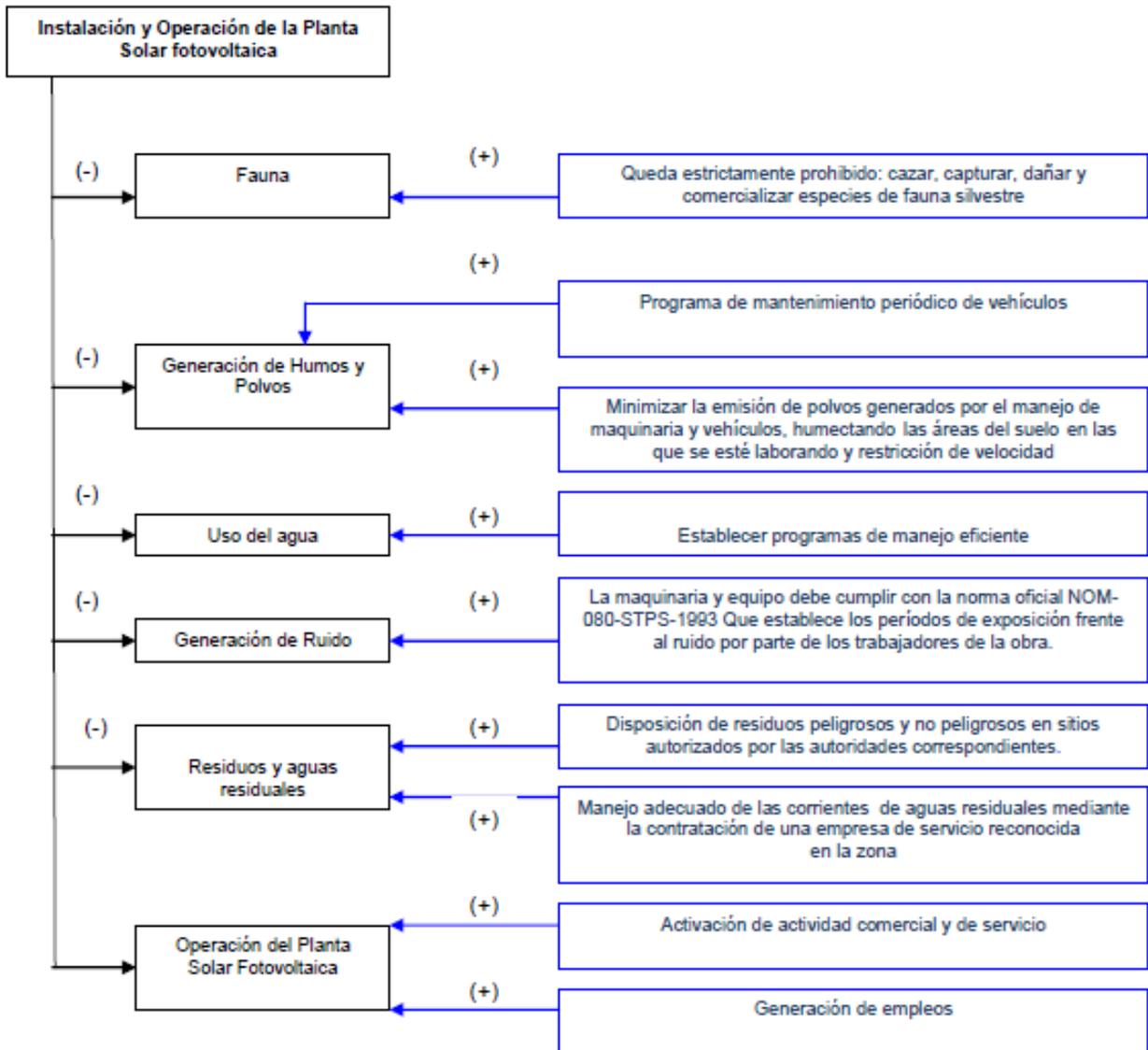
Las relaciones causales negativas del proyecto que intervienen son varias, que se destacan más adelante con las medidas de corrección en su caso aplicables.

Así, en la preparación del sitio lo más relevante resulta la necesidad del desmonte paulatino de una porción del área de uso industrial con la consecuente eliminación de vegetación, la generación de ruido, polvos y humos durante la operación. Estas actividades son necesarias pero se verán atenuadas y revertidas una vez que se apliquen medidas de mitigación, compensación o en su caso de restauración.

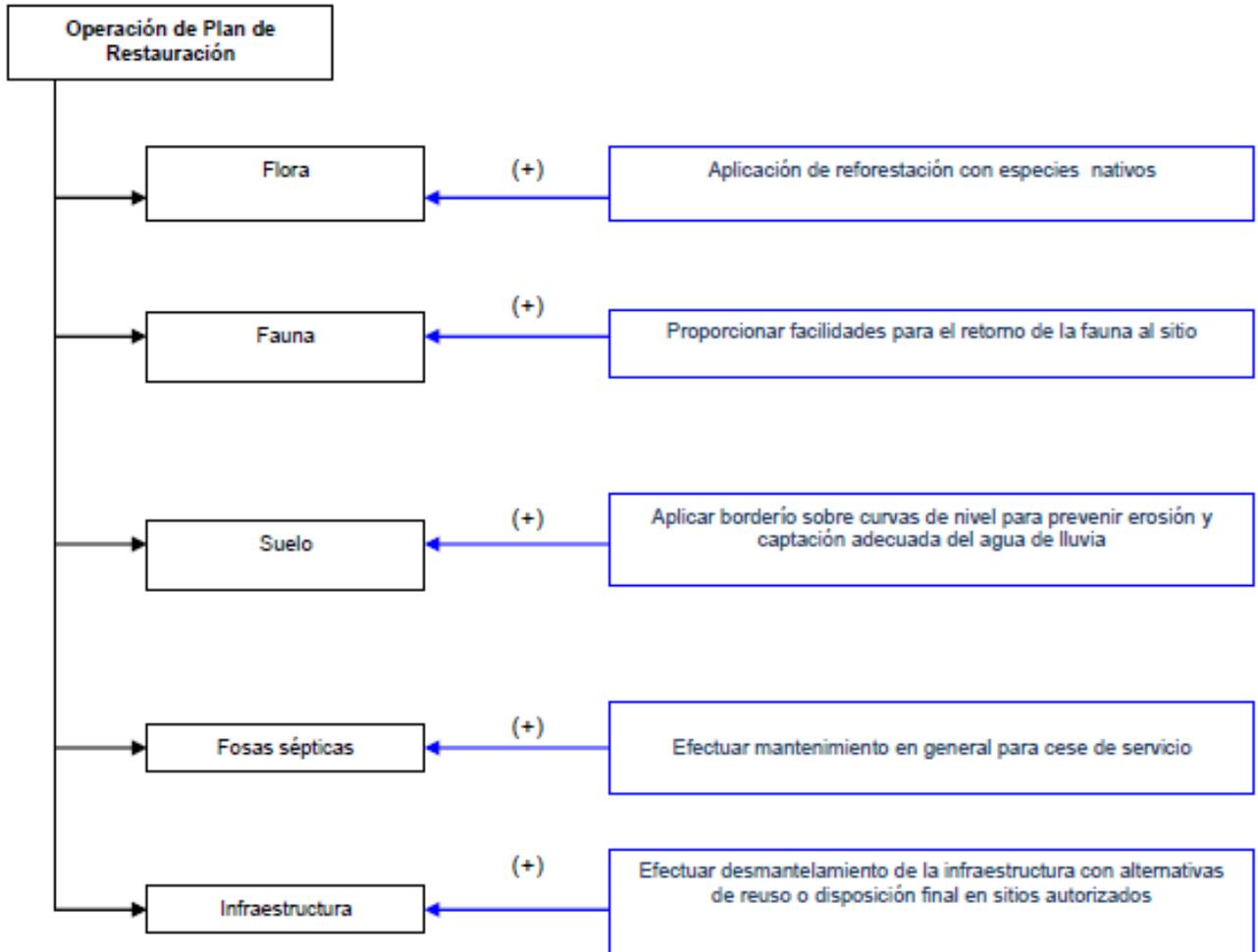
PREPARACIÓN DEL SITIO



CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN



RESTAURACIÓN



Se identifican impactos adversos principalmente en las etapas de preparación del sitio como en la etapa de operación y mantenimiento.

Como se mencionó se va realizar el cambio de uso de suelo de terrenos forestales para uso industrial, el cual implica la realización de desmonte, de un aproximado de 223-08-41 hectáreas de las 385-11-72 disponibles que requiere el proyecto, de estas cuenta con vegetación de tipo secundaria en proceso de degradación y ninguna se encuentra considerada en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

En la operación del proyecto se identifican impactos benéficos significativos y de alta magnitud como son:

- Cambio de uso del suelo del área sin uso potencial a industrial y considerando que este se encuentra en abandono o sin uso aparente, que de acuerdo a estudio se tiene mas de 20 años fuera de uso, y si consideramos la actividad a realizar propuesta por el presente, que es el aprovechamiento de la radiación solar para producir energía, por un medio ambientalmente sustentable.
- Mejoramiento de la calidad de vida al tenerse mayores fuentes de empleo a mediano plazo para la operación y mantenimiento de planta fotovoltaica y los servicios implícitos en el mismo.
- El cambio de Imagen al paisaje será benéfico, ya que actualmente las condiciones presenta un panorama desolador, lo cual a las condiciones áridas del sitio, será una mejora significativa del sitio.
- Como ya se mencionó, la derrama económica en cada etapa de desarrollo del proyecto será un beneficio directo a las sociedad por la apertura de empleos, y requerimientos de servicio de la zona, la cual solo depende de las actividades ganaderas, siendo este un propuesta nueva.
- La contratación de empresas de servicios de empresas locales, el requerimiento de mano de obra calificada, como profesionistas.

Lo anterior indica que aunque a un costo ambiental adverso medianamente significativo por el derribo de vegetación existente en el predio, es posible tener impactos benéficos significativos al permitir con la operación del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” dar una productividad al suelo con la implementación de esta planta solar fotovoltaica y el aprovechamiento de un recursos inagotable como es la radiación solar en el sitio.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Presentar un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluirá la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Otras funciones adicionales de este programa son:

- Permite comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.*
- Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta que punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.*
- En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.*

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, estos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medibles y representativos del sistema afectado. Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando.

Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información. La visión que prevalecía entre los equipos de evaluación de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores, no es totalmente válida. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante anterior a la obra o su control en zonas testigo.

Retroalimentación de resultados: consiste en identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada obra o actividad está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

Existen diversas políticas y criterios para el cuidado del medioambiente que el responsable del presente proyecto que es la empresa **FISTERRA ENERGY OREJANA, S. DE R.L, DE C.V**

Establecerá para el cambio de uso de suelo de terrenos forestales y para la operación de la planta Solar Fotovoltaica propuesta, en estricto apego a lo establecido en la legislación y normatividad ambiental, con el apoyo de empresas de servicios con la experiencia y autorizaciones correspondientes, así como de profesionales en las diferentes materias.

VII.3 Conclusiones

En primer lugar hay que destacar que la operación del presente proyecto traerá consigo el tener una serie de beneficios, no sólo para el promotor, sino para el municipio de Hermosillo, Sonora y sus habitantes que laborarán en planta Solar, así como a diversos proveedores de insumos y de servicios; asimismo a nivel nacional, por contribuir a la mitigación de generación de gases de efecto invernadero, lo cual como se planteo en la Sección III del presente, México considera un apartado al programa de atención al cambio, dando prioridad al desarrollo de proyectos como el presente.

No hay que perder de vista, que el proyecto esta acorde con todo los programas nacionales y locales en materia de desarrollo, lo cuales consideran la promoción de la infraestructura comerciales e industriales para converger en la generación de empleos de una manera ordenada con un enfoque de sustentabilidad, lo cual implica un carácter ambiental, social y económico equilibrado, de modo tal que su desarrollo se de con un enfoque de aprovechamiento de los recursos naturales, sin afectar la disponibilidad de los mismos a la generaciones futuras.

Vale la pena mencionar, el presente proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” constituye un importante desarrollo de una Planta de generación de energía eléctrica con una capacidad de 125 MW, sin el uso de medios contaminantes y evitará la emisión de miles de toneladas bióxido de azufre (SO₂) equivalentes, en todo el proceso de generación de electricidad.

Son muchos los países y gobiernos que al evaluar la energía solar y comprobar sus ventajas, en especial en el área de desarrollo sostenible y cuidado del medioambiente, están apoyando y aportando los medios necesarios para su implantación

Las energías renovables, y entre ellas la solar fotovoltaica, permiten aportar energía eléctrica a las redes de consumo sin que su generación haya provocado daños medioambientales, principalmente porque su proceso de transformación no supone emisiones de contaminantes por la quema de combustibles fósiles como actualmente se esta llevando a cabo en gran parte de México.

Considerando lo anterior, y las características del presente proyecto desarrolladas en los diferentes capítulos de este estudio de impacto ambiental, en especial en el capítulo II, referente

a la descripción del área de estudio; Capítulo IV y el análisis de impactos del Capítulo V, podemos concluir que la afectación de este proyecto en lo que se refiere a factores bióticos y abióticos, se restringe solamente al área del provisto para e desarrollo del presente proyecto, sin trascender hacia las áreas vecinas.

Los aspectos socioeconómicos, que es donde se determinaron alrededor del 51% de las interacciones ambientales en el desarrollo del presente proyecto, trascienden de manera positiva a las zonas aledañas, como generación de empleos, mejoramiento de paisaje, y sobre todo el dar la oportunidad de realizar una actividad novedosa y sustentable.

Asimismo, al considerar las diferentes medidas que el promoverte implementará, aunado a las medidas de mitigación específicas para cada uno de los impactos identificados para el presente proyecto puede esperarse que las afectaciones que se generarán en sus diferentes etapas sean controladas.

Los servicios ambientales que presta la zona con el paso del tiempo han ido decayendo, por lo que la vegetación natural presente al no tener una cobertura forestal considerable ya no puede procesar la misma cantidad de bióxido de carbono existente en el ambiente; la zona ya no tiene las condiciones ideales para que la fauna silvestre mayor la utilice como refugio, anidamiento y/o alimentación; el suelo no presenta la protección necesaria que le pudiera brindar una buena cobertura vegetal; el agua, al haber suelo con escasa cobertura vegetal presenta un mayor escurrimiento evitando con ello una mayor captación de humedad e infiltración de la misma reduciendo así la posibilidad que la zona sea más productiva.

De todo lo manifestado indica que a un costo ambiental adverso medianamente significativo por el derribo de vegetación existente, es posible tener impactos benéficos significativos como ya se mencionó, al permitir con la operación del proyecto “Planta Solar Fotovoltaica La Orejana” primero que nada dar a un uso al predio en una actividad 100% sustentable como es la generación de energía eléctrica a través de la energía solar por medio de celdas fotovoltaicas.

SECCION VIII:

BIBLIOGRAFÍA

